APRENDER JUNTOS

Componente curricular: **Ciências da Natureza**

5

CIÊNCIAS

ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
5º ANO

Editores responsáveis:
Filipe Faria Berçot
Isis Ridão Teixeira

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

LIVRO DO PROFESSOR

sm

APRENDER JUNTOS

Componente curricular:
Ciências da Natureza

5

CIÊNCIAS

ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
5º 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.

LIVRO DO PROFESSOR

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

São Paulo, 9ª edição, 2025.

sm

***Aprender Juntos* Ciências 5**

© 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.), Daneele Saraçol Tusnski, Daniela Muramatsu, Tatiana Novaes Vetillo
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, Maíra 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
Bacharela 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 5 / 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 978-85-418-3874-0 (aluno)
ISBN 978-85-418-3879-5 (professor)

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

25-294762.0 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

APRENDER JUNTOS

Componente curricular:
Ciências da Natureza

5

CIÊNCIAS

ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
5º 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

sm

***Aprender Juntos* Ciências 5**
© 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.), Daneele Saraçol Tusnski, Daniela Muramatsu, Tatiana Novaes Vetillo
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, Maíra 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
Bacharela 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 5 / 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 978-85-418-3874-0 (aluno)
ISBN 978-85-418-3879-5 (professor)

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

25-294762.0 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.

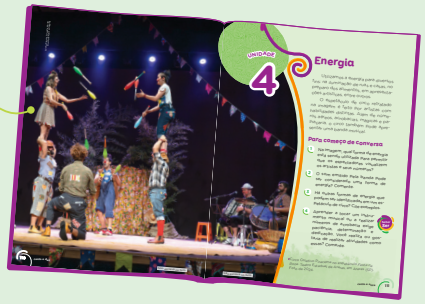
Este volume contém 12 capítulos, distribuídos em 4 unidades.

Veja como ele está organizado.

Abertura 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.



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.

Desenvolvimento do assunto

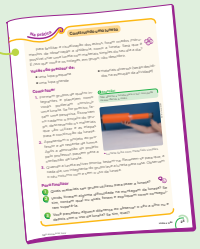
Os textos, as imagens e as atividades destas páginas levarão você a compreender o conteúdo apresentado.

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.

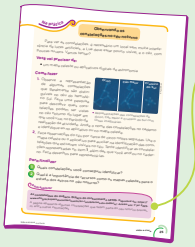
Na prática

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.

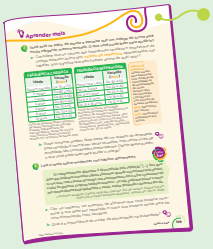
Na seção **Universo digital**, você vai navegar por temas relacionados à computação presentes em diversas situações de seu cotidiano.

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

Sumário

Boas-vindas • 8

UNIDADE 1 O céu e o ser humano 10

Capítulo 1 O ar • 12
Onde está o ar? • 12
Composição e propriedades do ar • 13
Alterações na atmosfera terrestre • 15
Na prática
Simulando o efeito estufa • 17
Universo digital
Como identificar *sites* confiáveis • 18
Aprender sempre • 20

Capítulo 2 O ser humano e o espaço • 22
Instrumentos de observação • 22
Na prática
Construindo uma luneta • 23
Na prática
Observando as constelações no céu noturno • 25
Viagens e equipamentos espaciais • 26
Objeto digital: Infográfico clicável – Exploração espacial • 26
Vamos ler imagens!
O "Nascer da Terra" em uma foto espacial • 28
Aprender sempre • 30

Capítulo 3 A Terra e a Lua se movem • 32
A Terra se move • 32
O movimento de translação e o ano • 34
A Lua se move • 35
Na prática
Observando as fases da Lua • 37
Um pouco de história • 38
Pessoas e lugares
Astronomia tembé • 40
Aprender sempre • 42

Aprender mais • 43

UNIDADE 2 Água, saúde e alimento 44

Capítulo 4 A água • 46
Onde está a água? • 46
Estados físicos da água • 47
As mudanças de estado físico da água • 48
O ciclo da água • 49
Na prática
Por que na praia a água da chuva não é salgada? • 50
Pessoas e lugares
Previsão do tempo caiçara • 52
Aprender sempre • 54

Capítulo 5 O ambiente e a saúde da população • 56
Água e saneamento básico • 56
Reduzir o desperdício de água • 59
Na prática
Remoção de impurezas da água • 60
Lixo e saneamento básico • 62
Objeto digital: Infográfico clicável – Destino do lixo • 62
Reduzir a quantidade de lixo • 63
Vamos ler imagens!
O saneamento básico representado em um infográfico • 64
Aprender sempre • 66

Capítulo 6 Nossa alimentação • 68
Alimentos, água e nutrientes • 68
A escolha dos alimentos • 70
Na prática
Minha dieta é saudável? • 71
Objeto digital: Infográfico clicável – Alimentação saudável • 71
Problemas ligados à alimentação • 73
Vamos ler imagens!
Lendo rótulos de produtos alimentares • 74
Aprender sempre • 76

Aprender mais • 77

Fotografia: Cadu De Castro/Pulsar Imagens; Ilustração: Bruna Assis Brasil/ID/BR

UNIDADE 3 **O corpo humano é integrado** 78

Capítulo 7 Digestão • 80
Para onde vai o alimento que comemos • 80
Como é a digestão • 81
A higiene dos alimentos e a saúde • 83
Objeto digital: Infográfico clicável – Prevenção de doenças intestinais • 83
Universo digital
Construindo mapas mentais • 84
Aprender sempre • 86

Capítulo 8 Respiração e circulação • 88
A respiração • 88
Na prática
Modelo de funcionamento do sistema respiratório • 90
A circulação • 92
Na prática
Medindo a pulsação • 95
Pessoas e lugares
Meninas e *skate* • 96
Aprender sempre • 98

Capítulo 9 Excreção e reprodução • 100
Resíduos eliminados pelo corpo • 100
A geração de uma nova vida • 102
A reprodução humana • 104
A puberdade • 105
O corpo é um todo integrado • 107
Objeto digital: Infográfico clicável – Corpo humano integrado • 107
Aprender sempre • 108

Aprender mais • 109

UNIDADE 4 **Energia** 110

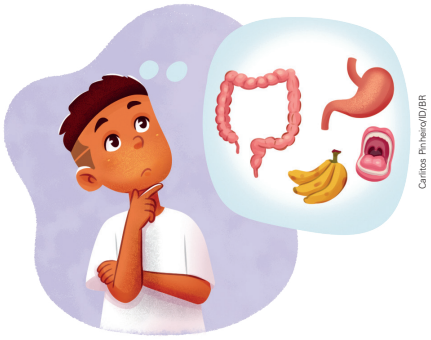
Capítulo 10 Energia no dia a dia • 112
Formas de energia • 112
Objeto digital: Infográfico clicável – Energia ao nosso redor • 112
Transformações de energia • 113
Energia luminosa • 115
Na prática
Teatro de sombras • 116
Pessoas e lugares
Orquestra Sinfônica Heliópolis • 118
Aprender sempre • 120

Capítulo 11 Energia e calor • 122
Energia térmica e calor • 122
Efeitos do calor • 124
Materiais condutores de calor • 126
Na prática
Descongelando cubos de gelo • 127
Vamos ler imagens!
Termografia e o clima das cidades • 128
Aprender sempre • 130

Capítulo 12 Eletricidade e magnetismo • 132
Geração de energia elétrica • 132
A energia elétrica no dia a dia • 135
Magnetismo • 137
Na prática
Observando o magnetismo • 139
Aprender sempre • 140

Aprender mais • 141

Até breve! • 142
Bibliografia comentada • 144


Carlitos Pinheiro/ID/BR

Kléza Trentin/ID/BR

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO *BOAS-VINDAS*

- **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.
- **(EF05CI02)** Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).
- **(EF05CI03)** Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.
- **(EF05CI04)** Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.
- **(EF05CI05)** Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.
- **(EF05CI06)** Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas.

Boas-vindas

Bem-vindo(a) ao 5º ano! Desejamos a você um ótimo período de estudos. Para iniciar, propomos um aquecimento por meio de atividades. Vamos começar?

Responda às questões no caderno.

1 Analise as imagens e responda às questões.

Fotografias: Fabio Colombini/Acervo do fotógrafo

▲ Parque Indígena do Xingu (MT), em diferentes horas do dia. Fotos de 2018.

a. Qual astro está se movendo durante o período representado nas fotos: a Terra ou o Sol?

O astro que se move é a Terra. O movimento do Sol no céu é apenas aparente.

b. Ao entardecer, costumamos ver a Lua no céu, mas nem sempre ela aparece da mesma forma. Por que existem diferentes aparências da Lua?

As diferentes aparências da Lua estão relacionadas ao movimento que ela realiza ao redor da Terra.

2 A imagem mostra uma refeição saudável.

Diogoppo/Shutterstock.com/ID/BR

▲ Prato com refeição saudável.

a. Explique por que essa refeição é considerada saudável.

Porque a refeição é composta de alimentos naturais e variados.

b. Que problemas de saúde você acha que uma pessoa pode desenvolver se não tiver uma alimentação saudável?

Resposta pessoal. Os estudantes podem citar obesidade, subnutrição, entre outros.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Você pode solicitar aos estudantes que leiam os enunciados atentamente antes de responderem às atividades. Outra sugestão de abordagem é ler o enunciado da atividade **1** e aguardar até que eles a concluam. Em seguida, prossiga com a leitura da próxima atividade, e assim por diante, até o fim da seção.
- **Atividade 1:** Essa atividade retoma conteúdos previamente aprendidos: o período de um dia é determinado pelo movimento de rotação da Terra e o movimento dos astros no céu é aparente, o que permite desenvolver a habilidade **EF05CI11**. Você também pode pedir aos estudantes que relacionem as imagens aos períodos do dia, para nortear a leitura das imagens.
- **Atividade 2:** Essa atividade permite verificar o que os estudantes entendem por alimentação saudável, a fim de desenvolver a habilidade **EF05CI08**. Também possibilita identificar o que eles já conhecem sobre as consequências da má alimentação para a saúde, auxiliando no desenvolvimento da habilidade **EF05CI09**.
- **Atividade 3:** A realização dessa atividade possibilita identificar se os estudantes conseguem associar as funções de digestão com as de circulação sanguínea, ambas relacionadas às habilidades **EF05CI06** e **EF05CI07**.
- **Atividade 4:** Essa atividade retoma o tema das mudanças de estado físico da água, fundamental para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI02**. Verifique se os estudantes conseguem relacionar a mudança de estado físico da água com o ganho ou a perda de calor.
- **Atividade 5:** Espera-se que os estudantes respondam que a água é utilizada, por exemplo, para consumo direto na higienização (tomar banho e lavar objetos), no preparo das refeições, na agricultura, etc. Como uso indireto, pode ser que eles mencionem a geração de energia elétrica. Também se espera que os estudantes respondam que devemos economizar água para evitar que ela falte no futuro. Como ponto de partida para desenvolver a habilidade **EF05CI04**, essa atividade permite avaliar se os estudantes reconhecem a importância da preservação da água como recurso e se sabem apontar exemplos de atividades cotidianas pessoais em que utilizam a água direta ou indiretamente. Os usos indiretos, no entanto, são mais difíceis de ser reconhecidos, pois requerem raciocínios mais abstratos.
- **Atividade 6:** Essa atividade pretende avaliar o conhecimento dos estudantes sobre a importância da vegetação para a

Não escreva no livro.

3. Resposta variável. Espera-se que os estudantes reconheçam a participação do coração e dos vasos sanguíneos na distribuição dos nutrientes pelo corpo.

3 Os alimentos que consumimos são quebrados em substâncias menores no sistema digestório e, assim, os nutrientes são distribuídos pelo corpo. Como você imagina que ocorre essa distribuição?

4 Leia as frases e escreva o nome do estado físico (sólido, líquido ou gasoso) dos elementos em destaque.

a. Quando a temperatura aumenta, os ***icebergs*** podem derreter, mudando seu estado físico. Estado sólido.

b. O **ar** que respiramos é invisível e composto de uma mistura de gases. Estado gasoso.

c. Para que a **água** passe para o estado sólido, a temperatura deve diminuir. Estado líquido.

d. Quando a água evapora, transforma-se em **vapor-d'água**. Estado gasoso.

e. O **gelo** misturado com água derrete depois de um tempo. Estado sólido.

5 Identifique os principais usos da água em seu cotidiano, direta e indiretamente. Por que é importante economizar água?
Veja resposta em *Orientações didáticas.*

6 Classifique as afirmativas a seguir em **verdadeiras** ou **falsas.** Corrija as que são falsas.

a. Um solo coberto com vegetação está menos protegido da erosão. Falsa. Um solo coberto com vegetação está mais protegido da erosão.

b. A vegetação ajuda a manter a umidade do ar. Verdadeira.

c. As raízes das plantas ajudam a impedir que as camadas superficiais do solo sejam arrastadas pelas chuvas. Verdadeira.

d. Retirar as matas ciliares é importante para prevenir o assoreamento dos rios. Falsa. Manter as matas ciliares é importante para prevenir o assoreamento dos rios.

e. A qualidade do ar em ambientes com vegetação é melhor do que em ambientes sem vegetação. Verdadeira.

7 Você já ouviu falar dos 3 Rs da sustentabilidade? Eles significam **reduzir**, **reutilizar** e **reciclar**, atitudes que contribuem para a preservação do meio ambiente. Descreva o que você entende de cada uma dessas atitudes e cite exemplos.
Veja resposta em *Orientações didáticas.*

8 Quando um adulto cozinha alimentos em panelas de metal com cabos de plástico, como a da imagem, as panelas ficam muito quentes, mas os cabos não esquentam da mesma forma. Por que isso ocorre? Explique sua resposta.
Veja resposta em *Orientações didáticas.*

Africa Studio/Shutterstock.com/ID/BR

▲ Frigideira com cabo de material plástico.

Não escreva no livro.

- **(EF05CI07)** Justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos.
- **(EF05CI08)** Organizar um cardápio equilibrado com base nas características dos grupos alimentares (nutrientes e calorias) e nas necessidades individuais (atividades realizadas, idade, sexo etc.) para a manutenção da saúde do organismo.
- **(EF05CI09)** Discutir a ocorrência de distúrbios nutricionais (como obesidade, subnutrição etc.) entre crianças e jovens a partir da análise de seus hábitos (tipos e quantidade de alimento ingerido, prática de atividade física etc.).
- **(EF05CI11)** Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.

conservação do solo e para a qualidade do ar, que serve de base para desenvolver a habilidade **EF05CI03**. Caso julgue necessário, retome o conceito de mata ciliar visto no ano anterior.

- **Atividade 7:** Espera-se que os estudantes respondam que "reduzir" significa consumir menos e evitar o desperdício, o que envolve ações como reduzir o consumo de objetos, energia elétrica ou água, por exemplo. "Reutilizar" está relacionado ao reaproveitamento de um objeto sem descartá-lo. "Reciclar" significa transformar em um novo objeto um material descartado. Verifique o que os estudantes conhecem sobre ações que podem ser tomadas para a preservação do meio ambiente, contemplando, dessa forma, a habilidade **EF05CI05**.
- **Atividade 8:** Espera-se que os estudantes respondam que as panelas esquentam porque o metal é bom condutor de calor e que os cabos de plástico não esquentam porque esse material é mau condutor de calor. Avalie se eles conseguem identificar fenômenos da vida cotidiana que evidenciam propriedades físicas dos materiais, especificamente a condutibilidade térmica. Os resultados desse diagnóstico auxiliam no desenvolvimento da habilidade **EF05CI01**.

Não escreva no livro.

SOBRE A UNIDADE

Objetivos pedagógicos

Nesta unidade, os estudantes vão:

- identificar as características do ar;
- compreender propriedades do ar, como massa e volume;
- reconhecer que a poluição do ar, as mudanças climáticas e os danos à camada de ozônio são consequências de ações humanas e refletir sobre esse tema;
- compreender o papel dos instrumentos de observação no estudo do Universo;
- reconhecer o papel das viagens espaciais e dos equipamentos tecnológicos na exploração do espaço;
- reconhecer os movimentos da Terra e associá-los à passagem dos dias e dos anos;
- identificar as fases da Lua e relacioná-las ao seu movimento ao redor da Terra;
- entender o papel dos modelos e suas contribuições para a compreensão dos movimentos dos astros;
- valorizar os conhecimentos dos povos indígenas sobre os astros.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

Competências

- **Competências gerais da Educação Básica:** 1, 2, 3, 5, 6, 7 e 10.
- **Competências específicas de Ciências da Natureza:** 1, 2, 3, 4, 5 e 8.
- **Competências da Computação:** 1, 2 e 4.

Habilidades

- **Habilidades de Ciências da Natureza:** EF05CI01, EF05CI03, EF05CI10, EF05CI11, EF05CI12 e EF05CI13.
- **Habilidades de Arte:** EF15AR04 e EF15AR25.
- **Habilidade de História:** EF05HI08 e EF05HI09.
- **Habilidades de Língua Portuguesa:** EF05LP09, EF35LP01, EF15LP09 e EF15LP10.
- **Habilidades da Computação:** EF05CO04 e EF05CO08.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Utilize a imagem da abertura para conversar sobre a observação do céu. Pergunte aos estudantes se eles costumam observar o céu à noite e se alguém da turma já usou equipamentos como lunetas ou telescópios. Pergunte se os astros observados em diferentes horários, dias e meses são sempre os mesmos. Por meio desse conteúdo, trabalham-se aspectos da habilidade **EF05CI10**, além dos conhecimentos prévios da turma sobre os movimentos dos astros no céu.
- Verifique se os estudantes sabem o que são constelações. Comente que, segundo a cultura científica, constelação é cada uma das 88 regiões formadas por um conjunto de estrelas e outros astros presentes no céu noturno, definidas pela União Astronômica Internacional (IAU, na sigla em inglês). Para os povos originários do Brasil, as constelações são conjuntos de estrelas e/ou manchas da Via Láctea que formam uma imagem.
- Viagens ao espaço costumam despertar o interesse dos estudantes. Caso julgue oportuno, aprofunde o tema sobre os aspectos desafiadores das viagens espaciais. É possível utilizar reportagens sobre o tema para enriquecer essa conversa, como a disponível em https://www.nationalgeographicbrasil.com/espaco/2024/07/o-que-acontece-com-o-corpo-humano-no-espaco-conheca-os-5-efeitos-que-os-astronautas-podem-sentir (acesso em: 30 jun. 2025).
- **Atividade 1:** Pergunte aos estudantes como é a aparência do céu no lugar onde moram. Explique que, em áreas rurais e cidades pequenas, é mais fácil observar as estrelas. Já nas grandes cidades, as luzes e a poluição dificultam a visualização dos astros. Além disso, a presença de nuvens, muitas vezes, impede

Não escreva no livro.

UNIDADE 1

1. Resposta pessoal. Os estudantes podem relatar que eles também observam astros, como as estrelas, mas em menor quantidade.

2. Esse equipamento é utilizado para a observação de objetos a distância, como os astros.

O céu e o ser humano

A vontade de entender e de conhecer o Universo levou o ser humano a desenvolver, ao longo da história, diversas tecnologias de observação e de exploração espacial. Lunetas e telescópios possibilitam a observação dos astros a partir da superfície terrestre. Outros equipamentos, como as espaçonaves, atravessam a camada de ar que envolve a Terra e, no espaço, têm auxiliado o ser humano em seus estudos sobre o Universo.

Para começo de conversa

1. O céu que as crianças estão observando na imagem é semelhante ao céu noturno que você observa no lugar em que você vive?
2. Qual é a função do equipamento utilizado por uma das crianças?
3. Em sua opinião, quais desafios o ser humano enfrenta para realizar viagens que atravessam a camada de ar que envolve a Terra?

Resposta variável.

4. Se você pudesse fazer uma viagem espacial, que lugar gostaria de conhecer? Por quê? O que desejaria saber a respeito desse lugar? Respostas pessoais.

Saber Ser

Fotomontagem de crianças indígenas observando o céu noturno.

Fotografia: Sérgio Ranalli/Pulsar Imagens
Ilustração: Bruna Assis Brasil/DPR

Não escreva no livro.

HABILIDADE MOBILIZADA NA ABERTURA DA UNIDADE

» **(EF05CI10)** Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite.

a observação do céu. Esse momento é propício para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre algumas características da atmosfera terrestre.

- **Atividade 2:** Cite alguns equipamentos que permitem observar as imagens ampliadas de objetos, como binóculos, lupas e lunetas. Explique que, como as estrelas estão muito distantes, é necessário usar um equipamento com capacidade maior de ampliação para vê-las com mais detalhes.
- **Atividade 3:** Utilize essa atividade para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a importância da atmosfera por meio da reflexão sobre uma situação em que ela não está presente: as viagens no espaço. É provável que os estudantes mencionem que os astronautas precisam de roupas e de equipamentos especiais que forneçam ar (gás oxigênio) para a respiração; que ajudem a regular a temperatura (o gás carbônico e outros gases contribuem para regular a temperatura do planeta); e que auxiliem na proteção contra níveis mais altos de radiação solar (a camada de ozônio filtra os raios ultravioletas emitidos pelo Sol).

Saber Ser **Autoconsciência**

- **Atividade 4:** Caso os estudantes demonstrem interesse pela existência de vida em outros planetas, por exemplo, faça um levantamento das concepções prévias deles sobre as condições necessárias para a existência da vida como a conhecemos. Proponha questões como: "Do que os outros seres vivos precisam para sobreviver?"; "Será que essas necessidades podem ser supridas em todos os lugares do Universo?". Essa atividade possibilita o desenvolvimento da competência socioemocional **autoconsciência**, ao promover a criatividade e a valorização do conhecimento no processo de aprendizagem.

Não escreva no livro.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Neste capítulo, os estudantes vão perceber que uma das principais condições para a existência e a manutenção da vida na Terra é a presença da atmosfera que a envolve.
- Os estudantes devem notar que a atmosfera terrestre é composta de gases que tendem a não se dissipar para o espaço. Essa camada de ar protege a superfície do planeta dos raios cósmicos e mantém o equilíbrio da temperatura da Terra.
- Os estudantes também devem entender que o ar pode ser percebido por meio de suas propriedades, como massa e volume, e da formação dos ventos.
- Ao longo do capítulo, os estudantes vão se conscientizar sobre alterações atmosféricas causadas por ações humanas, como a poluição do ar, as mudanças climáticas e os danos à camada de ozônio, e sobre a importância de pensar em medidas voltadas à redução da poluição.
- O desenvolvimento de valores fundamentais, como a conscientização socioambiental, será estimulado por meio de atividades.
- Na seção *Na prática*, o fenômeno do efeito estufa poderá ser compreendido pelos estudantes por meio de uma atividade de simulação.

CAPÍTULO 1

O ar

Muitos materiais no estado gasoso são invisíveis. Em sua opinião, o ar pode ser considerado um material gasoso invisível? Por quê? Qual é a importância dele para os seres vivos? Respostas variáveis.

Onde está o ar?

O ar envolve todo o planeta e forma uma camada chamada **atmosfera**. Não podemos ver o ar, mas sabe-se que ele está ao redor das pessoas, nos poros do solo, dissolvido na água, em objetos (um copo "vazio", na verdade, está cheio de ar) e dentro do corpo dos seres vivos.

Quanto mais próximo do nível do mar, mais ar está presente na atmosfera. Quanto maior a altitude, menos ar há na atmosfera, isto é, mais **rarefeito** ele fica. Por isso, é mais difícil respirar em locais com maior altitude, como no topo de grandes montanhas.

Fabio Eugenio/ID/BR

Cores-fantasia

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

Representação da atmosfera, a camada de gases que envolve a Terra. De acordo com alguns cientistas, ela tem mais de 1000 km de espessura.

1 Respire profundamente e sinta o ar entrando em seu corpo e saindo dele pelo seu nariz ou pela sua boca. Em sua opinião, qual é a composição do ar que respiramos? Resposta pessoal.

Para explorar

***Uma aventura no ar*, de Samuel Murgel Branco. Editora Moderna.**

Essa história em quadrinhos mostra as aventuras vividas por Carol e Rique ao explorarem a atmosfera.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** Por meio dessa atividade, é possível verificar o que os estudantes sabem a respeito de algumas características do ar e sua importância. Inicie o estudo do capítulo organizando os estudantes em roda e pergunte: "O que é o ar?". Nesse momento, é possível que eles respondam que "O ar é o que nós respiramos" ou "O ar está ao nosso redor". Considere as respostas formuladas pelos estudantes e investigue os conhecimentos prévios da turma por meio de outras perguntas, como: "O ar é o mesmo em todos os lugares?"; "Nós podemos tocá-lo?"; "Onde ele está?"; "Por que o ar é importante para os seres vivos?".
- Em seguida, você pode solicitar aos estudantes que respondam à atividade **1** oralmente. Com base nas respostas da turma, verifique se eles reconhecem que há componentes na atmosfera que não podem ser visualizados, mas são de vital importância para a sobrevivência do ser humano e para a manutenção da vida no planeta. Comente também que essa característica do ar permite ao ser humano observar corpos que estão muito distantes, além da atmosfera.
- Auxilie os estudantes na interpretação da representação da atmosfera terrestre. Explique a eles que, para facilitar o estudo da atmosfera, os cientistas a dividiram em camadas de acordo com certas características. Ressalte a presença dessas camadas na representação.
- **Atividade 1:** É provável que os estudantes mencionem a presença do gás oxigênio no ar, uma vez que eles devem estabelecer a relação entre o ar e a respiração. Ressalte que quanto maior a altitude, menor a concentração de gás oxigênio na atmosfera. Explique que essa é a razão pela qual é mais difícil respirar em grandes altitudes. Verifique se eles também citam a presença do gás carbônico e de outros gases no ar.

Não escreva no livro.

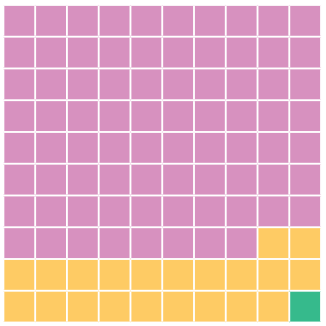
Composição e propriedades do ar

O ar é formado por uma mistura de **gás nitrogênio**, **gás oxigênio**, **gás carbônico** e outros gases. Observe o diagrama que representa as proporções aproximadas dos gases que compõem o ar.

O gás nitrogênio é o que está presente em maior quantidade no ar. Em 100 litros de ar, 78 litros são de gás nitrogênio.

O gás oxigênio é indispensável para a respiração da maioria dos seres vivos. Em 100 litros de ar, 21 litros são de gás oxigênio.

Os outros gases que compõem o ar correspondem, juntos, a apenas 1 litro em 100 litros de ar. Entre esses gases estão o gás carbônico e o vapor-d'água.



ID/BR

1 Quando respiramos bem perto de um espelho mais frio que o ar expirado, ele fica embaçado. Por que isso acontece?
Veja resposta em *Orientações didáticas.*

2 De que outras maneiras podemos perceber a presença do ar?
Resposta variável.

Mesmo não vendo o ar, podemos percebê-lo quando notamos suas propriedades. Vamos conhecer algumas delas.

O ar ocupa espaço

Na foto **A**, a água não preenche a garrafa porque o recipiente está cheio de ar. Quando a garrafa é inclinada, como na foto **B**, o ar que está dentro dela escapa, formando bolhas. Assim, a água entra na garrafa e ocupa o espaço que antes estava preenchido pelo ar.

A

Uma garrafa cheia de ar foi colocada em um aquário com água.

B

A garrafa foi inclinada.

Fotografias: Fernando Favoretto/ID/BR

Não escreva no livro.

Atividade complementar

- Por meio de um experimento simples, é possível demonstrar aos estudantes que o ar ocupa espaço. Para isso, são necessários um recipiente transparente raso, parcialmente cheio de água, e um funil transparente (pode ser de plástico). Primeiro, segure o funil com a extremidade larga voltada para baixo e tape com um dedo a extremidade mais estreita. Mantendo o funil na posição vertical, mergulhe-o na água sem destapar a extremidade mais estreita. Por meio desse procedimento, os estudantes poderão observar que apenas um pouco de água penetra no funil. Isso ocorre porque, com a saída estreita do funil tapada, o ar dentro dele não se desloca; logo, não ocorre a entrada de um volume maior de água. Em seguida, repita a operação com a saída estreita destapada. Os estudantes poderão ver que a água penetra no funil até seu limite. Com a abertura livre, a água entra no funil e desloca para fora dele o ar ali contido.

Orientações didáticas

- Verifique se os estudantes apresentam alguma dificuldade para interpretar o diagrama com as proporções aproximadas dos gases que compõem o ar. Caso isso ocorra, reproduza-o na lousa com a colaboração deles.
- Comente que o nitrogênio é um elemento essencial à vida dos seres vivos, uma vez que ele faz parte, por exemplo, das proteínas e do material genético das células. Informe que a maior reserva desse elemento está no ar atmosférico, que apresenta 78% de gás nitrogênio (N_2).
- Observe com a turma a proporção de gás oxigênio no ar e retome a relação dele com a respiração dos seres vivos. Em seguida, proponha uma roda de conversa sobre o modo como diferentes seres vivos respiram. Além da respiração pulmonar (realizada pelos seres humanos, pelos cães e pelas aves, por exemplo) e da respiração pelas brânquias (realizada por peixes, por exemplo), provavelmente os modos de respiração mais familiares aos estudantes, há outros tipos de respiração que envolvem diferentes estruturas, como a pele (no caso das minhocas e dos anfíbios), a traqueia (nos insetos) e células especializadas (nas plantas).
- Considere a possibilidade de abordar as propriedades do ar por meio do experimento demonstrativo sugerido na *Atividade complementar*. Atividades práticas como essa devem ser feitas antes da leitura dos respectivos tópicos tanto para trabalhar aspectos da investigação científica, como o levantamento de hipóteses, quanto para desenvolver o assunto por meio de metodologias ativas.
- **Atividade 1:** Isso acontece porque o vapor-d'água contido no ar expirado se condensa, isto é, passa do estado gasoso para o estado líquido. Verifique se os estudantes reconhecem que existe vapor-d'água no ar. Esse tema será aprofundado na próxima unidade.
- **Atividade 2:** Os estudantes podem mencionar a sensação do movimento do ar sobre a pele ou a movimentação das folhas das plantas, entre outros exemplos.

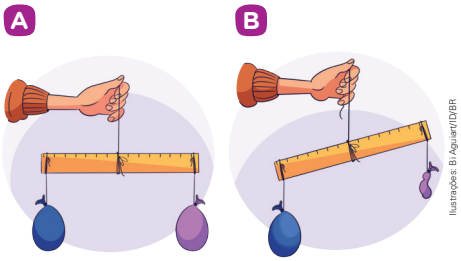
Não escreva no livro.

Atividade complementar

- Disponibilize algumas seringas sem agulha aos estudantes e solicite a eles que tapem o bico das seringas com o dedo e empurrem o êmbolo. Quando eles fizerem isso, o êmbolo vai se mover até certo ponto. Nesse ponto, o ar, que está comprimido ao máximo dentro da seringa, impede que o êmbolo seja empurrado até o fim do tubo. Assim, o experimento mostra que o ar pode ocupar um volume menor e, ao mesmo tempo, demonstra que há um limite além do qual não é mais possível comprimir o ar. Aproveite esse experimento para mostrar aos estudantes que o ar também tem elasticidade (propriedade que possibilita que o ar volte a seu volume inicial). Peça a eles que soltem o êmbolo da seringa e verifique se notam que, ao fazerem isso, o êmbolo tende a voltar à posição inicial, o que indica que o ar voltou a ocupar todo o espaço da seringa.

O ar tem massa

Compare as imagens **A** e **B**. Na figura **A**, as duas bexigas estão cheias de ar, e as extremidades da régua estão alinhadas. Quando uma das bexigas é esvaziada (figura **B**), a régua se inclina para o lado da bexiga cheia. Isso mostra que o ar no interior da bexiga tem massa.



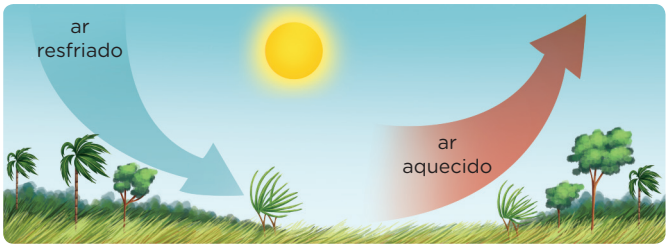
Ilustrações: B! Aguiar/ID/BR

O ar se espalha

O ar não tem forma definida e tende a se espalhar até ocupar todo o espaço disponível no recipiente ou no ambiente em que estiver.

Embora seja invisível, podemos perceber o ar quando sentimos o vento em nossa pele ou quando ele balança as roupas no varal, por exemplo. O ar em movimento é denominado **vento**.

O vento se forma quando o calor do Sol aquece a superfície terrestre e o ar próximo a ela. O ar mais frio, acima do que está sendo aquecido, por ser mais "pesado" que o ar mais quente, desce. Ao descer, o ar mais frio empurra o ar mais quente (e "leve") para cima, gerando o movimento das massas de ar.



Bruna Ishihara/ID/BR

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

Representação do movimento das massas de ar, que forma os ventos.

3 Balões de papel têm ar em seu interior e, para aquecê-lo, é utilizada uma tocha ou um maçarico que queima gás combustível e produz uma chama. Esses balões correm o risco de se incendiar e voltar ao solo como verdadeiras bolas de fogo.

a. Os balões de papel poderiam flutuar se estivessem cheios de ar à temperatura ambiente, sem o uso do fogo? Por quê? Converse com os colegas. Não, pois o que faz o balão subir é o ar aquecido em seu interior. Por estar aquecido, o ar sobe e leva com ele o balão.

b. Por que a prática de soltar balões de papel é ilegal e perigosa? Além do risco de causarem incêndios, em regiões de tráfego aéreo, os balões podem atingir aviões, provocando acidentes graves.

Saber Ser

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Ao abordar o experimento apresentado no tópico "O ar tem massa", peça aos estudantes que analisem as imagens e expliquem como funciona uma balança composta de dois pratos equidistantes de um eixo. Para realizar a verificação de massas nesse equipamento, em um dos lados é colocado um objeto de massa conhecida e, do outro lado, o objeto cuja massa se deseja calcular. São colocados ou retirados mais objetos de massa conhecida até que se estabeleça o equilíbrio entre os dois pratos. No caso do experimento indicado, comente que a balança formada pela régua se inclina para o lado com maior massa.
- O ar também pode ser comprimido. Para trabalhar essa propriedade, é possível realizar um experimento simples de compressão de ar usando uma seringa sem agulha, conforme indicação na *Atividade complementar*.
- Comente com a turma que ventos muito fortes, como ciclones e furacões, podem derrubar árvores e destruir casas. Esse assunto costuma despertar a curiosidade dos estudantes. O artigo do jornal virtual disponível em https://www1.folha.uol.com.br/folha/mundo/furacao_pop_ventos.html (acesso em: 30 jun. 2025) apresenta uma classificação dos ventos de acordo com sua intensidade e pode ajudar a esclarecer eventuais dúvidas. Relacione esses fenômenos à formação do vento, explicando à turma que todos eles estão associados à movimentação do ar.

Saber Ser

Tomada de decisão responsável

Atividade 3: Soltar balões de papel com ar quente no período das festas juninas era uma tradição muito comum em várias regiões do Brasil. Porém, sempre esteve associada à ocorrência de acidentes, especialmente incêndios, além de acidentes aéreos. Por isso, essa prática foi proibida e é considerada crime no Brasil desde 1998. A conscientização dos estudantes sobre os perigos envolvidos nessa prática promove a **tomada de decisão responsável** e permite trabalhar aspectos do Tema Contemporâneo Transversal **Cidadania e civismo – Vida familiar e social**.

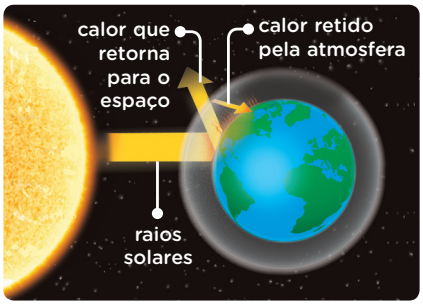
Não escreva no livro.

Alterações na atmosfera terrestre

Cores-fantasia

Representação sem proporção de tamanho e de distâncias entre os elementos

Certos gases presentes na atmosfera, como o gás carbônico, retêm parte do calor que vem do Sol, impedindo que esse calor retorne para o espaço. Esse fenômeno, chamado de **efeito estufa**, evita grandes variações de temperatura entre o dia e a noite, que impossibilitariam a presença de vida no planeta tal como a conhecemos.



Fabio Eugenio/DVBR

Representação do efeito estufa: a atmosfera retém parte do calor liberado pela superfície do planeta.

O ozônio, outro gás presente na atmosfera, se concentra na chamada **camada de ozônio**. Localizada entre 10 e 50 quilômetros de distância da superfície da Terra, ela filtra parte dos raios ultravioleta emitidos pelo Sol, protegendo os seres vivos.

Danos à camada de ozônio

A composição da atmosfera vem sendo modificada pela ação humana, especialmente nos dois últimos séculos. Há algumas décadas, cientistas verificaram que a quantidade de ozônio em algumas partes da atmosfera havia diminuído, aumentando a exposição dos seres vivos aos raios ultravioleta emitidos pelo Sol. A principal causa da diminuição dessa camada foi o uso industrial de gases chamados clorofluorcarbonetos (CFCs), encontrados, por exemplo, em aerossóis e geladeiras.

A partir dos anos 1980, os CFCs começaram a ser substituídos por outros gases, inofensivos para a camada de ozônio. No entanto, são necessários muitos anos para a recuperação da camada de ozônio.

Poluição do ar

A queima de combustíveis utilizados em veículos e nas indústrias e as queimadas de florestas e de plantações liberam impurezas no ar.

Quando as impurezas ficam muito concentradas, o ar torna-se poluído. Como os ventos movimentam massas de ar por todo o planeta, os poluentes produzidos em um lugar podem ser levados para locais distantes.

Deepak Sethi/iStock/Getty Images

A poluição do ar pode causar problemas respiratórios. A inalação é um procedimento que ajuda a respirar melhor.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA "ALTERAÇÕES NA ATMOSFERA TERRESTRE"

» **(EF05CI03)** Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Peça à turma que analise a figura que ilustra o efeito estufa e chame a atenção para a localização da atmosfera, representada como uma faixa mais clara. Peça aos estudantes que expliquem, com suas palavras, como a atmosfera dificulta a passagem de parte do calor emitido pela Terra para o espaço. Comente que isso é fundamental para a manutenção da vida no planeta. No entanto, o aumento na concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera vem causando o chamado aquecimento global.
- A camada de ozônio ocupa uma faixa de até 50 quilômetros de espessura na estratosfera (segunda camada da atmosfera mais próxima da Terra). Peça aos estudantes que localizem a camada de ozônio na representação esquemática da atmosfera, na página 12.
- O gás ozônio impede que grande parte dos raios ultravioleta chegue à superfície do planeta. No entanto, pode ocorrer a formação de ozônio na camada da atmosfera mais próxima da superfície terrestre, por meio de reações químicas complexas, na presença de radiação solar. O ozônio troposférico é um poluente que tem efeitos na saúde humana, como o agravamento dos sintomas de asma e da deficiência respiratória, bem como de outras doenças pulmonares e cardiovasculares.
- De acordo com a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), um poluente é "qualquer substância presente no ar e que, pela sua concentração, possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, causando inconveniente ao bem-estar público, danos aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade". Assim, o gás carbônico pode ser considerado um poluente quando se encontra em concentrações maiores do que as que normalmente ocorrem na atmosfera.
- Observe se os estudantes compreendem que a camada de ozônio é uma proteção natural do planeta, fundamental à existência de uma atmosfera adequada à manutenção da vida na Terra.

Não escreva no livro.

Saiba mais

Pseudociência

Leia este trecho de artigo para saber como diferenciar pseudociência de ciência.

A pseudociência é um conjunto de crenças e práticas que se apresentam como científicas, mas, em geral, é um conhecimento ultrapassado ou que não permite a reprodução dos seus resultados através do uso dos métodos científicos. [...] Algumas pessoas incluem a negação do conhecimento científico como pseudociência, por exemplo, negar [...] que estamos vivendo atualmente os efeitos das mudanças climáticas no planeta.

Hattori, Wallisen Tadashi; Oliveira, Stefan Vilges de. Pseudociência e saúde. *Portal de notícias da UFU*, Uberlândia, 28 fev. 2024. Disponível em: https://comunica.ufu.br/noticias/2024/02/pseudociencia-e-saude. Acesso em: 2 jul. 2025.

Aquecimento do planeta

O gás carbônico é um dos gases liberados pela queima de vegetação e de combustíveis, e está se acumulando em grande quantidade na atmosfera.

Como retém o calor próximo à superfície da Terra, o gás carbônico intensifica o efeito estufa, o que contribui para o aumento da temperatura média do planeta, que está, por exemplo, acentuando o derretimento de geleiras e das placas de gelo do polo Norte. Essas alterações também podem afetar a saúde humana e provocar o surgimento de doenças. Para evitar que esses eventos aconteçam ou diminuir suas consequências, cientistas têm pesquisado os efeitos do aumento da quantidade de gás carbônico no ar e maneiras de diminuir sua emissão.

Sebnem Coskun/Anadolu Agency/AFP

▲ O derretimento de geleiras e das placas de gelo do polo Norte está afetando o hábitat de muitos seres vivos, como os ursos-polares. Foto de 2023.

Cuidando do ar

1. Os estudantes podem mencionar os danos à camada de ozônio causados pela emissão de CFCs ou o aquecimento do planeta decorrente da emissão de gases provenientes da queima de combustíveis.

Algumas medidas podem ajudar a diminuir a poluição do ar.

Uma delas é o uso de filtros nas chaminés das indústrias para reter parte das partículas poluentes que seriam lançadas no ar.

A redução do uso de combustíveis poluentes é outra medida importante para diminuir a poluição atmosférica. Para isso, é possível privilegiar o uso de transporte público, de carros elétricos e de bicicletas.

A manutenção da cobertura vegetal em áreas de floresta, em campos de cultivo e até mesmo nas cidades (em parques, praças e calçadas) também auxilia no equilíbrio da composição dos gases atmosféricos. Isso ocorre porque as plantas ajudam a manter a umidade do ar e também absorvem parte do gás carbônico liberado na atmosfera pela queima de material na agricultura e na indústria e pelos veículos a motor.

1 Imagens e medições da concentração de certas substâncias ao longo do tempo são exemplos de evidências científicas que nos auxiliam a compreender as transformações que ocorrem no ambiente. Porém, assim como notícias, há muitas crenças e práticas que negam o conhecimento científico e são espalhadas sem apresentarem evidências.

- Quais evidências científicas você estudou que permitem relacionar a ação humana e as alterações na atmosfera ao longo do tempo? Responda no caderno.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Leia com os estudantes o texto do tópico "Cuidando do ar" e verifique se eles compreendem de que forma as medidas listadas contribuem efetivamente para diminuir a poluição atmosférica. Peça a eles que conversem entre si e proponham outras medidas que poderiam contribuir para minimizar o problema da poluição do ar. Esse tópico permite mobilizar aspectos da habilidade **EF05CI03**.
- Discuta com os estudantes as consequências da poluição atmosférica para a saúde. O texto "5 impactos pouco conhecidos da poluição do ar, disponível em https://www.wribrasil.org.br/noticias/5-impactos-pouco-conhecidos-da-poluicao-do-ar (acesso em: 21 jul. 2025), pode ser usado para fomentar essa discussão.
- Aproveite a atividade **1** para questionar os estudantes sobre a poluição do ar presente no cotidiano deles, se eles já foram afetados pelo aumento de poluentes e como podem contribuir para a melhora da qualidade do ar. Apresente as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) de como evitar respirar ar poluído indicadas no link indicado na orientação anterior. O texto completo da reportagem aborda como o ar poluído afeta a saúde humana.
- **Atividade 1:** Essa atividade é oportuna para levar os estudantes a valorizar os métodos científicos e o papel das evidências fornecidas pela ciência, a fim de demonstrar o fenômeno das mudanças climáticas e se contrapor ao negacionismo, que tem incentivado a divulgação de informações falsas sobre a ciência. Considere realizar a leitura do boxe *Saiba mais*, para desenvolver com os estudantes o significado de "pseudociência" e os problemas envolvidos.

Não escreva no livro.

Na prática

Simulando o efeito estufa

O efeito estufa é um fenômeno natural que permite manter a temperatura da Terra adequada à existência da vida. Vocês vão simular o efeito estufa para entender melhor esse fenômeno. O que é necessário para fazer uma simulação como essa?

Vocês vão precisar de:

- dois copos de plástico transparente com água na mesma temperatura
- uma caixa de sapato
- filme plástico para cobrir a caixa
- papel-alumínio para forrar a caixa

Como fazer

1. Reunidos em trios, forrem a parte interna da caixa de sapato com o papel-alumínio. Coloquem um dos copos com água dentro da caixa.
2. Cubram a parte de cima da caixa com o filme plástico.
3. Durante dez minutos, deixem a caixa com o copo e o outro copo fora da caixa expostos ao Sol.
4. Após dez minutos, retirem o filme plástico da caixa e coloquem, ao mesmo tempo, as mãos na água de cada um dos copos.

Ilustrações: B! Aguiar/ID/BR

Para finalizar

1. Indiquem no caderno qual das duas amostras de água ficou mais aquecida. Como vocês explicam essa diferença?
   Veja respostas em *Orientações didáticas.*
2. No experimento, para que serve o filme plástico da cobertura da caixa? Responda no caderno. Veja resposta em *Orientações didáticas.*
3. O resultado do experimento seria o mesmo se vocês trocassem o filme plástico pelo papel-alumínio para cobrir a caixa? Por quê? Veja respostas em *Orientações didáticas.*
4. Quando a vegetação é removida, a concentração de gás carbônico aumenta na atmosfera. Se essa variação fosse representada na simulação, qual resultado vocês esperariam observar?
   Veja resposta em *Orientações didáticas.*

HABILIDADE MOBILIZADA NA SEÇÃO *NA PRÁTICA*

» **(EF05CI03)** Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.

Orientações didáticas

- A simulação utiliza um modelo para representar um sistema, ou parte dele, e os processos que o caracterizam. O uso desses modelos permite evidenciar um evento ou fazer uma projeção de eventos futuros. Conduza uma conversa, para que, na parte introdutória dessa atividade experimental, os estudantes consigam reconhecer essas noções.
- Caso seja possível, utilize um termômetro de laboratório para medir a temperatura da água. Durante a realização do experimento, os estudantes sentirão diferenças de temperatura ao mergulhar as mãos em cada uma das amostras. Ainda que essa sensação não indique a temperatura absoluta, ela sinaliza a diferença no aquecimento entre uma amostra e outra.
- **Atividade 1:** Espera-se que os estudantes respondam que a amostra de água que estava dentro da caixa ficou mais aquecida.
- **Atividade 2:** O filme plástico serve para reter parte do calor oriundo dos raios solares refletidos no interior da caixa e que voltariam para o ambiente externo.
- **Atividade 3:** Espera-se que os estudantes respondam que não, uma vez que o papel-alumínio refletiria os raios de Sol, impedindo que o calor oriundo desses raios entrasse no interior da caixa. Amplie essa discussão citando outros materiais que poderiam ser usados no lugar do filme plástico e peça aos estudantes que discutam que influência cada material teria no resultado do experimento. Cite materiais como papel sulfite, papel-manteiga, papel vegetal e cartolina.
- **Atividade 4:** É esperado que os estudantes mencionem um aumento na temperatura da água do copo que fica dentro da caixa, uma vez que o aumento da concentração de gás carbônico deve ocasionar maior retenção do calor que vem do Sol. Assim, aproveite essa atividade para conversar sobre a importância da vegetação para a manutenção da qualidade do ar atmosférico, tendo como base a habilidade **EF05CI03**.

HABILIDADES MOBILIZADAS NA SEÇÃO *UNIVERSO DIGITAL*

- **(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.
- **(EF05LP09)** Ler e compreender, com autonomia, textos instrucional de regras de jogo, dentre outros gêneros do campo da vida cotidiana, de acordo com as convenções do gênero e considerando a situação comunicativa e a finalidade do texto.
- **(EF05CO08)** Acessar as informações na Internet de forma crítica para distinguir os conteúdos confiáveis de não confiáveis.

CONEXÕES

- Essa seção tem como objetivo mobilizar a habilidade **EF05CO08** da **Computação**, por meio de uma temática científica, ao levar os estudantes a conhecer procedimentos que podem ser utilizados para distinguir conteúdos confiáveis de não confiáveis. Além disso, a pesquisa, a leitura, a elaboração do roteiro e a montagem do vídeo podem ser realizadas de forma interdisciplinar com as componentes curriculares **Arte** e **Língua Portuguesa**, mobilizando as habilidades **EF15AR04** e **EF05LP09**. O vídeo elaborado pode ser compartilhado com a comunidade escolar e com as famílias dos estudantes por meio das redes sociais.

Universo digital

Como identificar *sites* confiáveis

As mudanças climáticas provocadas pela ação humana são uma realidade, e seus efeitos, como enchentes e secas intensas, têm sido cada vez mais comuns. Porém, há pessoas que acreditam que essas alterações no clima são naturais ou uma invenção da mídia e dos cientistas.

Muitos fatores podem levar as pessoas a negar a existência das mudanças climáticas, como a falta de conhecimento e a crença em notícias falsas, principalmente aquelas disseminadas na internet. Por isso, é muito importante saber onde e como obter informações confiáveis.

Bi Aguiar/ID/BR

Quando pesquisamos alguma informação na internet, os buscadores podem sugerir muitos *sites* sobre o assunto. Entre as sugestões podem existir *sites* com informações questionáveis e inconsistentes. Por isso, não basta fazer uma busca e utilizar o primeiro resultado que aparece. É preciso checar se as informações apresentadas são corretas e confiáveis.

Nesta atividade, reúna-se com quatro colegas para criar um vídeo curto sobre como avaliar se um *site* é confiável. Para isso, leiam algumas atitudes que precisam ser tomadas para verificar a confiabilidade de um *site*:

- **Identifiquem a fonte da informação:** Se a informação for verdadeira, ela também é publicada em veículos de imprensa e em *sites* de órgãos governamentais. Desconfiem de informações que aparecem em um único *site*.
- **Identifiquem a fonte de imagens e de vídeos:** Cuidado, pois imagens, vídeos e até a voz das pessoas podem ser modificados e manipulados.
- **Fiquem atentos aos títulos:** Em muitos casos, são utilizados títulos chamativos que não se relacionam com o restante do texto ou que distorcem as informações publicadas. Por isso, nunca leiam só o título e confiram se o fato já foi publicado em outros *sites*.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Inicie o trabalho com a seção chamando a atenção dos estudantes para a facilidade com que as informações são transmitidas pela internet. Comente que é possível fazer bom uso das informações e aproveitar essa facilidade para checar a veracidade do que chega a nós.
- Ajude os estudantes a escolher um tema de pesquisa. Dê preferência a temas que estejam relacionados ao conteúdo do capítulo. Se considerar pertinente, proponha a *Atividade complementar*. É importante evitar assuntos que possam causar constrangimento ou desconforto a algum estudante. Já um tema que gera polêmica pode facilitar o trabalho, pois geralmente os *sites* de notícias falsas se aproveitam desses casos.
- Na análise dos *sites* estimule os estudantes a observar se as informações são baseadas em evidências científicas ou apenas opiniões, sem dados experimentais ou outras evidências científicas. Mostre que a ciência é construída por meio da observação, investigação e validação. Essa é uma oportunidade para desenvolver o senso crítico dos estudantes e confrontar ciência com pseudociência.
- Use o texto do boxe *Para complementar* para abordar outros aspectos do uso seguro da internet e perigos relacionados a *sites* não confiáveis, como roubo de informações particulares, fraudes e aplicação de golpes.

Não escreva no livro.

- **Verifiquem a correção do texto:** Conteúdos e informações falsos costumam ter erros ortográficos e gramaticais.
- **Consultem agências de checagem:** Alguns veículos de imprensa têm equipes de jornalistas que checam a veracidade de algumas informações publicadas na internet. Verifiquem, nos *sites* dessas agências, se existe alguma checagem de informações sobre o tema pesquisado.

Fontes de pesquisa: Alexandre Fontoura. Confira cinco dicas essenciais para descobrir se um *site* é confiável. *Extra*, 19 jan. 2024. Disponível em: https://extra.globo.com/blogs/tecnolodicas/post/2024/01/confira-cinco-dicas-essenciais-para-descobrir-se-um-site-e-confiavel.ghtml; 5 dicas: como checar informações na internet. *PUCRS*, Porto Alegre, 19 mar. 2020. Disponível em: https://www.pucrs.br/blog/5-dicas-como-checar-informacoes-na-internet/. Acessos em: 30 jun. 2025.

Como fazer

- Com o grupo formado e com a ajuda do professor, escolham um tema a ser pesquisado, como aquecimento global, poluição do ar, entre outros, e façam uma busca na internet.
- Visitem os dez primeiros *sites* indicados como resultado da busca.
- Usando as dicas da página anterior sobre como avaliar se um *site* é confiável, selecionem um *site* com informações confiáveis e outro com informações não confiáveis sobre o tema pesquisado.
- Confiram as dicas desta seção e identifiquem, nos dois *sites*, qual(is) aspecto(s) confiável(is) ou não confiável(is) eles apresentam. Com essas informações, elaborem o roteiro do vídeo de até 1 minuto.
- Façam o vídeo comparando os *sites*. Vocês podem, por exemplo, iniciar o vídeo apresentando a correção textual de um deles e os erros ortográficos do outro ou verificar a presença ou a ausência de fontes nas informações e imagens.

Para concluir

1. No caderno, indique a frequência com que você costuma fazer pesquisas na internet. Depois, escreva as características dos *sites* confiáveis que você já conhecia. Respostas pessoais.
2. Converse com os colegas sobre as consequências que o compartilhamento de informações falsas podem acarretar para a sociedade. Resposta pessoal.
3. Após produzir o vídeo, você se considera mais preparado para buscar informações confiáveis na internet? Justifique sua resposta no caderno. Resposta pessoal.

Para complementar

Pedro, Wagner. 8 formas de identificar se um *site* é seguro ou falso. Oficina da Net, 18 ago. 2023. Disponível em: https://www.oficinadanet.com.br/onresponde/48610-identificar-site-seguro. Acesso em: 30 jun. 2025.

O texto traz informações que ajudam a identificar se um *site* é seguro, de modo a evitar golpes, fraudes e roubo de informações.

Atividade complementar

- Peça aos estudantes que tragam para a sala de aula notícias relacionadas a queimadas, à poluição do ar pelas indústrias e à camada de ozônio ou, se possível, faça uma busca *on-line* em portais de notícias com a turma. Após checá-las com os estudantes, selecione algumas matérias, leia-as para eles e promova uma roda de conversa para, com base no texto, discutir informações como o local e a data do acontecimento que está sendo noticiado, as medidas que foram tomadas para minimizar o problema, as consequências do fato noticiado, etc. Caso julgue oportuno, mantenha as notícias no mural da sala de aula durante o estudo deste capítulo.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Verifique se os estudantes mencionam algumas das características descritas na seção. Se necessário, reforce com eles os cuidados que precisam ser tomados ao buscar informações na internet.
- **Atividade 2:** Comente que informações falsas podem ter consequências globais. Para exemplificar, mencione acontecimentos recentes como as informações falsas sobre as mudanças climáticas e sua relação com a falta de medidas para mitigar seus efeitos ou a desconfiança sobre as vacinas, durante a pandemia de covid-19, que levou muitas pessoas a não se proteger contra a doença, apesar do grande número de mortos à época.
- **Atividade 3:** Espera-se que os estudantes passem a adotar os procedimentos sugeridos em suas pesquisas. Durante o ano, com o seu auxílio, é possível solicitar a eles que façam pesquisas na internet, retomando os procedimentos trabalhados nessa seção.

HABILIDADE AVALIADA NA SEÇÃO *APRENDER SEMPRE*

» **(EF05CI03)** Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.

Diversidade e inclusão

Dislexia

- Os estudantes com dislexia costumam apresentar dificuldades na leitura, na escrita e na soletração, devido a um transtorno neurobiológico. Para lidar com essa condição, é necessário adaptar, simplificar e apresentar textos e atividades em partes separadas. Na atividade **1**, por exemplo, pode-se usar uma fonte Arial ampliada, com o apoio visual de imagens aumentadas, além de figuras e cartazes com palavras-chave (urubu, ar quente, voar) para facilitar a leitura e a associação de ideias. Estimule as respostas orais ou com palavras-chave/imagens. Reescreva a atividade na lousa com espaçamento maior entre as palavras e separação das sílabas para facilitar a leitura.
- Proponha atividades multissensoriais, envolvendo o uso dos sentidos (tato, visão, audição) por meio de peças de letras móveis e outros materiais táteis.
- Reelabore algumas atividades adaptando-as para múltipla escolha, lacunas, desenho, duplas e/ou grupo, e disponibilize um tempo extra para a leitura e a elaboração das respostas. Caso haja possibilidade, recomende aplicativos de leitura com recursos de texto para fala, como ferramentas de apoio à escrita e jogos educativos.

Aprender sempre

1 Aves grandes, como o urubu-de-cabeça-preta, usam as correntes de ar para atingir altitudes elevadas. Ao voar, o urubu abre as asas e sobe sem batê-las, economizando energia. Esse tipo de voo é chamado voo planado.

1a. O calor do Sol aquece a superfície terrestre e também o ar próximo a ela. O ar frio, acima daquele que está sendo aquecido, é mais "pesado" que o ar quente. Esse ar mais frio então desce e, ao fazê-lo, empurra o ar mais quente (e "leve") para cima. Assim, formam-se as correntes de ar.

Fabio Eugenio/ID/BR

▲Representação esquemática do voo planado de um urubu.

a. Analise as informações e a ilustração esquemática do voo planado do urubu. No caderno, escreva um parágrafo explicando como se formam as correntes de ar.

b. Como o urubu consegue subir sem bater as asas? Converse com os colegas e o professor. O urubu usa o movimento ascendente das correntes de ar para subir sem precisar bater as asas.

2 Leia a manchete publicada em um jornal virtual. Depois, faça o que se pede.

> **Vento "faz a curva" e leva fumaça dos incêndios a 80% do Brasil; entenda**
>
> Ana Lucia Azevedo. Vento "faz a curva" e leva fumaça dos incêndios a 80% do Brasil; entenda. *O Globo*, Rio de Janeiro, 25 set. 2024. Disponível em: https://oglobo.globo.com/brasil/meio-ambiente/noticia/2024/09/25/fumaca-dos-incendios-chega-a-80percent-do-brasil-devido-a-mudanca-no-padrao-do-vento.ghtml. Acesso em: 30 jun. 2025.

a. Indique, no caderno, alguns elementos que compõem a fumaça dos incêndios. A queima de vegetação libera gases, como o gás carbônico, e muitas impurezas no ar.

b. Escreva três frases no caderno para explicar por que a ocorrência de incêndios na Amazônia e no Pantanal pode afetar a saúde de pessoas que vivem em outras regiões do Brasil.
Veja resposta em *Orientações didáticas*.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Comente com os estudantes que outras aves também usam as correntes de ar para se deslocar, como o condor, as fragatas e as gaivotas.
- **Atividade 2b:** As impurezas liberadas nos incêndios podem ser levadas pelo vento para locais mais distantes, incluindo aqueles onde não há queima de vegetação. Quando há grande concentração de impurezas, o ar torna-se poluído e, assim, pode causar problemas de saúde, especialmente respiratórios.
- As atividades **2** e **3** estimulam a reflexão sobre os prejuízos causados pelas queimadas. Pergunte aos estudantes se eles já viram, no município onde moram, cenas como as retratadas nas fotos da atividade **3** e, em caso afirmativo, pergunte se elas são comuns. Peça-lhes, então, que reflitam sobre ações de conscientização que poderiam ser tomadas para evitar situações como essas e que descrevam oral e brevemente as sugestões elaboradas.
- Também é importante que os estudantes observem que diversos materiais podem produzir um tipo de poluição visível quando queimados, formada por material particulado, que consiste em uma mistura de partículas sólidas e líquidas em suspensão no ar. A composição e a concentração de material particulado podem ser mensuradas e usadas para determinar a qualidade do ar em um local. Enfatize que a detecção da má qualidade do ar em uma região possibilita a investigação de suas causas e a elaboração de estratégias que podem ser empregadas para minimizar e controlar as emissões dos poluentes, além de alertar a população sobre seus riscos. Explore com os estudantes dados da plataforma indicada no boxe *Para complementar*, especialmente da seção "Qualidade do ar dia a dia", que mostra um gráfico com informações obtidas em cada estação de monitoramento.

Não escreva no livro.

3 Com um colega, observem as fotos **A**, **B** e **C** e leiam as legendas. Depois, respondam às questões juntos, no caderno.

Saber Ser

Joá Souza/Shutterstock.com/ID/BR

Congestionamento de veículos no município de Salvador (BA). Foto de 2024.

Evaristo Sá/AFP

Incêndio florestal no município de Lábrea (AM). Foto de 2024.

Adriano Kirihara/Pulsar Imagens

Vista de chaminés de uma indústria moveleira no município de Caçador (SC). Foto de 2024.

a. Quais fotos mostram atividades que liberam gás carbônico no ar?
As três fotos.

b. Escrevam um parágrafo em letra cursiva explicando por que a liberação de gás carbônico pode ser prejudicial para os seres vivos, incluindo o ser humano. Veja resposta em *Orientações didáticas*.

c. Durante o crescimento, as plantas absorvem mais gás carbônico do ar que liberam, porque o convertem em outros compostos que formam suas estruturas. Portanto, o gás carbônico utilizado não retorna para a atmosfera enquanto elas estiverem vivas. Considerem essas informações e respondam: Ações como o reflorestamento podem amenizar o efeito estufa? Justifiquem sua resposta.
Veja resposta em *Orientações didáticas*.

4 Faça a atividade e responda oralmente: Que lugares de sua casa, bairro ou município são mais poluídos?

Carlitos Pinheiro/ID/BR

Em casa, com o auxílio de um adulto, use cola branca para fixar filtros de café (ou lenços de papel) em palitos de churrasco, como se fossem bandeiras, numerando-os. Espete os palitos ou prenda as bandeiras com fita adesiva em locais variados, abertos e fechados, mas protegidos da chuva. Em uma folha de papel avulsa, desenhe um mapa indicando a localização das bandeiras. Após alguns dias, retire-as e compare-as. Traga as bandeiras e o mapa para a escola e responda à pergunta inicial. Ao final, converse com a turma e o professor sobre ações que podem ser adotadas para minimizar a poluição do ar nos lugares que vocês consideraram mais poluídos. Respostas variáveis.

Não escreva no livro.

Para complementar

Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA). *Plataforma da Qualidade do Ar*. São Paulo, [20--]. Disponível em: https://energiaeambiente.org.br/qualidadedoar/. Acesso em: 30 jun. 2025.

Os dados de qualidade do ar disponibilizados nessa plataforma podem ser consultados conforme a classificação do Índice de Qualidade do Ar (IQAr) ou podem ser comparados com os padrões de qualidade do ar adotados no Brasil e com os valores-guia estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

Atividade complementar

- Sugira aos estudantes a escrita de um texto com, no mínimo, três parágrafos comparando o ar atmosférico de um bairro com pouca ou nenhuma vegetação com o de um bairro arborizado. Oriente a turma a incluir argumentos que justifiquem a relevância da vegetação e a compor a conclusão do texto explicando em qual dos dois bairros se espera encontrar melhor qualidade do ar. Se for possível, incentive os estudantes a utilizar como exemplo bairros ou regiões do município onde vivem, trazendo a discussão para a realidade local e tornando a aprendizagem mais significativa. Essa atividade visa recuperar eventuais aprendizagens deficientes ou aprofundar a compreensão sobre a importância da vegetação para a qualidade do ar.

Saber Ser

Tomada de decisão responsável

• **Atividade 3:** No item **a**, espera-se que os estudantes reconheçam que a combustão de carvão e de outros combustíveis fósseis, como a gasolina, o *diesel* e o gás de cozinha, liberam gás carbônico na atmosfera. No item **b**, além de aprofundar a competência linguística, espera-se que os estudantes afirmem que a liberação de gás carbônico intensifica o efeito estufa, o que contribui para o aumento da temperatura média do planeta, além de interferir nos hábitos de vida e causar alterações no hábitat dos seres vivos. No item **c**, verifique se eles mencionam que uma maneira de combater esse problema é reduzir a emissão desses gases ou tirar parte deles do ar. O reflorestamento ameniza a intensificação do efeito estufa, pois, de acordo com as informações apresentadas, o crescimento das plantas contribui para a diminuição da quantidade de gás carbônico no ar. Aproveite para perguntar aos estudantes se eles conhecem iniciativas no município onde moram que visam recuperar áreas de vegetação degradada. Considere desenvolver uma atividade de plantio de mudas de árvores em alguma área da escola ou de seu entorno envolvendo a comunidade escolar, favorecendo, assim, o trabalho com a habilidade **EF05CI03** e com a competência socioemocional **tomada de decisão responsável**.

• **Atividade 4:** Para a resolução dessa situação-problema, os estudantes devem ter em mente que a observação da poeira nos lenços dependerá do local onde as bandeiras forem colocadas. É esperado que as bandeiras próximas a áreas movimentadas fiquem mais sujas do que as colocadas em locais mais naturais ou protegidos. Por isso, é importante que os estudantes façam o mapa, ou outro tipo de representação cartográfica, para registrar a localização das bandeiras. Pode-se usar outros materiais para captar as partículas do ar, como o lado aderente de fitas adesivas ou, ainda, vaselina, que pode ser colocada em superfícies de papel ou em um recipiente de vidro.

Não escreva no livro.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Este capítulo apresenta as tecnologias que permitiram ao ser humano avançar nas pesquisas sobre o Universo, como as pesquisas do astrônomo italiano Galileu Galilei (1564-1642) e os primeiros instrumentos de observação a distância.
- Em seguida, o capítulo dá enfoque ao estudo das viagens espaciais, como as viagens à Lua, aos equipamentos e trajes utilizados pelos astronautas, à exploração de Marte e ao desenvolvimento de satélites artificiais e de sondas espaciais.
- As atividades do capítulo são oportunas para reforçar o aprendizado dos estudantes de forma lúdica e ativa, como na seção *Na prática*, em que eles vão construir uma luneta utilizando materiais simples, e ao propor a observação de constelações no céu noturno.
- A seção *Vamos ler imagens!* convida os estudantes a conhecer as fotos espaciais, que permitem obter detalhes do espaço muito distantes.

Atividade complementar

- Uma forma de aprofundar os estudos e possibilitar a observação de astros é consultar *sites* e materiais *on-line*. Um exemplo é o *site* do Projeto Educacional Telescópios na Escola, disponível em http://telescopiosnaescola.pro.br/ (acesso em: 2 jul. 2025). Nesse *site* é possível acessar diversos materiais didáticos sobre astronomia e agendar o uso de telescópios robóticos operados remotamente.

CAPÍTULO 2

O ser humano e o espaço

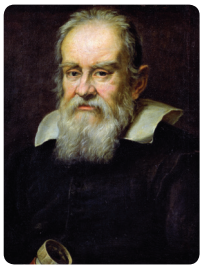
Depois de estudar a atmosfera da Terra, vamos olhar mais longe: observar o céu. Quais instrumentos podem ser utilizados para observar o céu noturno? Olhos nus, lunetas e telescópios.

Instrumentos de observação

Durante muitos anos, o ser humano observou o céu a olho nu, isto é, sem o auxílio de instrumentos. Por meio dessas observações, diversos povos conseguiram se orientar e identificar as estações do ano mais propícias para plantar e colher.

A luneta de Galileu

Galileu Galilei foi um importante astrônomo. Ele nasceu em 1564, em Pisa, e morreu em 1642, em Florença, ambas cidades da atual Itália. Galileu foi o primeiro a observar o céu com uma luneta, em 1609. A luneta é um instrumento composto de um tubo oco com lentes de aumento, que permite observar objetos muito distantes.



Galleria Palatina, Palácio Pitti, Florença, Itália. Fotografia: Nicolò Orsi Battaglini/Bridgeman Images/Easy Mediabank

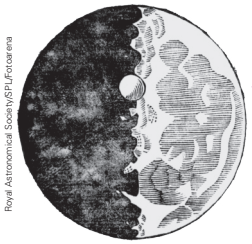
▲ Retrato de Galileu feito pelo pintor Justus Sustermans em 1636. Óleo sobre tela.

Instituto e Museu de História da Ciência, Florença, Itália. Fotografia: Lulia Rocanin/Bridgeman Images/Easy Mediabank

▲ Luneta original de Galileu, construída em 1609.

Descobertas de Galileu

Ao apontar a luneta para o céu, Galileu observou astros como a Lua e alguns planetas, e registrou suas descobertas em desenhos e anotações. Ele verificou, por exemplo, que existiam montes e crateras na superfície da Lua. Até então, acreditava-se que ela era completamente lisa.



Royal Astronomical Society/SPL/Fotoarena

◀ Desenho da superfície da Lua feito por Galileu em 1610.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** A pergunta do início do capítulo pode ser feita em uma roda de conversa. Assim, solicite aos estudantes que organizem as cadeiras para se sentarem em círculo e utilize a pergunta inicial como ponto de partida para propor outras questões. Pergunte se eles já tiveram contato com lunetas e telescópios ou se costumam observar o céu noturno.
- A luneta é um instrumento bastante conhecido; por isso, solicite aos estudantes que exponham o que eles imaginam que pode ser visto no céu com esse aparelho.
- Aproveite o desenho da superfície da Lua elaborado por Galileu para ressaltar a importância das ilustrações como registros científicos.

Não escreva no livro.

Na prática

Construindo uma luneta

Para facilitar a visualização dos astros, foram criados instrumentos de observação a distância, como a luneta. Será que é possível criar uma luneta com materiais simples do seu dia a dia? É isso que você e os colegas, em grupo, vão descobrir.

Vocês vão precisar de:

- uma lupa pequena
- uma lupa grande
- materiais diversos (serão decididos na execução da atividade)

Como fazer

1. Formem grupos de quatro integrantes e planejem como vocês poderiam construir uma luneta. Se for preciso, façam uma pesquisa. Escrevam no caderno o projeto do grupo, descrevendo os materiais que vão utilizar e as etapas para a construção da luneta.
2. Apresentem o projeto ao professor e ao restante da turma. Após a aprovação do projeto pelo professor, passem para a confecção da luneta.

Atenção!

Não aponte a luneta para o Sol, isso pode causar danos à visão.

Marcelo Parducci/ID/BR

Luneta feita com materiais simples.

3. Quando a luneta estiver pronta, testem-na. Revezem-se para que, a cada dia, um integrante do grupo leve a luneta para casa. Observem o céu noturno com e sem o uso da luneta.

Para finalizar

3. Respostas pessoais. Espera-se que os estudantes tenham percebido que, com o uso da luneta, é possível observar os elementos com mais nitidez e maior riqueza de detalhes.

1. Quais materiais seu grupo utilizou para fazer a luneta? Resposta pessoal.
2. Vocês tiveram alguma dificuldade na montagem da luneta? Se sim, contem qual ou quais foram e expliquem como conseguiram superá-la. Respostas pessoais.
3. Você percebeu alguma diferença ao observar o céu a olho nu e depois com o uso da luneta? Se sim, qual?

Não escreva no livro.

HABILIDADE MOBILIZADA NA SEÇÃO *NA PRÁTICA*

» **(EF05CI13)** Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos.

Orientações didáticas

- Essa atividade experimental trabalha a habilidade **EF05CI13** e pode ser realizada em duas aulas. Na primeira, os estudantes podem pensar no projeto e nos materiais necessários para sua execução. Na segunda aula, já com os materiais em mãos, eles podem iniciar a construção da luneta, de acordo com o projeto.
- Auxilie os estudantes na elaboração dos projetos, verificando se as propostas dos grupos são factíveis. Explique que um dos tubos precisa ser móvel para permitir a variação da distância entre as lentes e, com isso, o ajuste do foco.
- Algumas opções de materiais para confeccionar os cilindros são: tubos de PVC ou cilindros de papel-cartão, fita adesiva, cartolina e tesoura com pontas arredondadas. É importante que os tubos tenham diâmetros semelhantes aos das lupas. Para a montagem, envolva o tubo de menor diâmetro com a cartolina, de modo que ele possa deslizar por dentro dela. Fixe as lupas nos tubos com a fita adesiva. Coloque o tubo menor dentro do maior, até cerca de metade do comprimento, e prenda-o com a fita. Depois disso, a luneta estará pronta para uso.
- Com as lunetas montadas, incentive os estudantes a testarem-nas observando objetos distantes, como postes, árvores e pássaros, porém tomando o cuidado de não olhar para o Sol e nem na direção de residências.
- **Atividade 1:** Peça aos grupos que comentem com os colegas os pontos positivos e os negativos dos materiais que escolheram. Possibilite à turma discutir esses aspectos e, se possível, concluir quais materiais foram os mais adequados.
- **Atividade 2:** Comente que as dificuldades durante a elaboração de projetos são comuns e que o trabalho coletivo é uma das estratégias para superá-las.
- **Atividade 3:** Se possível, aprofunde a explicação sobre o funcionamento de uma luneta. Para mais informações, você pode consultar o conteúdo disponível em https://www.parquecientec.usp.br/passeio-virtual/astronomia/luneta (acesso em: 1º jul. 2025).

Não escreva no livro.

Para complementar

Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Agência Espacial Brasileira*. Disponível em: https://www.gov.br/aeb/pt-br. Acesso em: 1º jul. 2025.

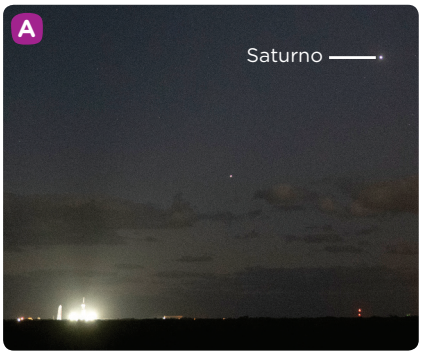
Esse *site* pode ser utilizado para obter informações sobre as iniciativas brasileiras na área espacial.

Novos instrumentos

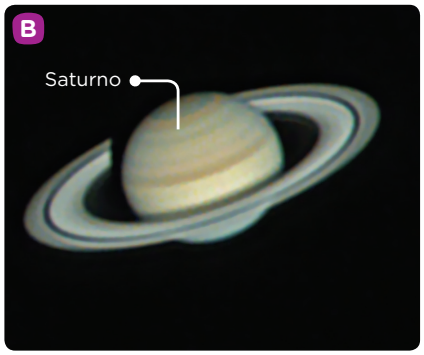
1. Esses instrumentos permitem aos cientistas analisar características dos astros que não são visíveis a olho nu.

Com o passar do tempo, a luneta foi aperfeiçoada, e outros instrumentos de observação a distância foram inventados, como binóculos e telescópios. Esse desenvolvimento possibilitou obter importantes evidências e descobertas sobre o Universo.

Diversos instrumentos de observação a distância são construídos com lentes e espelhos que formam uma imagem mais nítida e ampliada do objeto visualizado. Observe as fotos do planeta Saturno.



Joel Kowsky/NASA



Marco Godoto/Acervo do fotógrafo

Saturno visto no céu noturno de duas formas: a olho nu, na foto **A** (Flórida, EUA, foto de 2022), e com um telescópio amador, na foto **B** (Londrina, PR, foto de 2023).

Atualmente, os astrônomos dispõem de grandes e potentes telescópios. Em 1990, foi lançado ao espaço o telescópio Hubble. Ele é controlado da Terra por pesquisadores que usam avançados computadores e satélites artificiais para operá-lo. Em 25 de dezembro de 2021, foi lançado o Telescópio Espacial James Webb para ajudar a responder a questões sobre a formação e a evolução do Universo. Diferentemente do Hubble, ele não orbita a Terra, mas o Sol, estando muito mais distante da Terra.

NASA, ESA, CSA, Matthew Tiscareno (SETI Institute), Matthew Hedman (University of Idaho), Maryame El Moutamid (Cornell University), Mark Showalter (SETI Institute), Leigh Fletcher (University of Leicester), Heidi Hammel (AURA)

Imagem de Saturno obtida com o Telescópio Espacial James Webb. Foto de 2023.

1 Compare as fotos de Saturno desta página e converse com os colegas e o professor sobre esta questão: Qual é a importância dos instrumentos de observação a distância para os cientistas?

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Pergunte aos estudantes a respeito do papel dos instrumentos de observação no desenvolvimento dos conhecimentos sobre os astros. Ajude a turma a perceber que as descobertas proporcionadas por equipamentos como lunetas e telescópios ampliaram a percepção dos seres humanos sobre o Universo.
- Leve os estudantes a perceber que, na ciência, a geração de conhecimento é um processo dinâmico, em constante transformação, propiciando a formação do pensamento crítico em relação às práticas de investigação científica.
- O Telescópio Espacial Hubble foi colocado na órbita da Terra em 24 de abril de 1990, levado pelo ônibus espacial Discovery. O Hubble surpreendeu os envolvidos no projeto, funcionando por mais tempo que o previsto. Estima-se que o telescópio continuará em operação até o fim desta década. Telescópios como o Hubble compõem a parte procedimental da metodologia científica, ao fornecer dados e evidências por meio da captura de imagens de astros e de fenômenos do Universo localizados e/ou ocorridos a longas distâncias.
- **Atividade 1:** Se possível, apresente à turma fotos dos outros planetas do Sistema Solar obtidas por meio de diferentes instrumentos de observação. Também é possível organizar a turma em grupos e pedir a cada um que pesquise fotos de um dos planetas do Sistema Solar. Depois, solicite a cada grupo que mostre as fotos que encontraram aos demais colegas.

Não escreva no livro.

Na prática

Observando as constelações no céu noturno

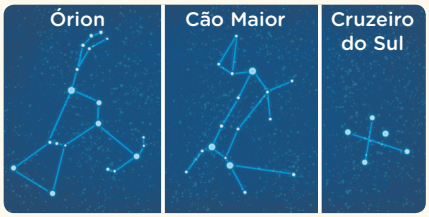
Para ver as constelações, é necessário um local sem muita interferência de luzes artificiais, a Lua deve estar pouco visível, e o céu, com poucas nuvens. Vamos tentar?

Você vai precisar de:

- um mapa celeste ou aplicativos digitais de astronomia

Como fazer

1. Observe a representação de algumas constelações que geralmente são distinguíveis no céu do hemisfério Sul. Faça uma pesquisa para descobrir quais constelações podem ser vistas no céu noturno do lugar em que você vive, no período da realização da atividade. Anote o nome das constelações no caderno e identifique-as no aplicativo ou no mapa celeste.



Bi Aguiar/ID/BR

▲ Representações das constelações de Órion, Cão Maior e Cruzeiro do Sul com linhas imaginárias.

2. Faça observações do céu por cerca de cinco noites seguidas. Use o mapa celeste ou o aplicativo para auxiliar na identificação das constelações que estiverem visíveis no céu. Tente identificar as constelações representadas no item **1**, além das que você anotou no caderno. Faça desenhos para representá-las.

Para finalizar

1. Quais constelações você conseguiu identificar? Resposta pessoal.
2. Qual é a importância de recursos como os mapas celestes para o estudo dos astros no céu noturno? Resposta pessoal.

Para explorar

As constelações do zodíaco. Espaço do conhecimento UFMG. Disponível em: https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/as-constelacoes-do-zodiaco/. Acesso em: 1º jul. 2025.

A página apresenta algumas constelações que fazem parte do céu noturno brasileiro, entre outras informações.

Não escreva no livro.

HABILIDADE MOBILIZADA NA SEÇÃO *NA PRÁTICA*

» **(EF05CI10)** Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite.

Orientações didáticas

- Nessa atividade é trabalha a habilidade **EF05CI10**. Para realiza-lá, é interessante utilizar mapas celestes ou, caso haja laboratório de informática na escola, *softwares* livres de astronomia para a exploração do céu, como o Stellarium, disponível em https://stellarium-web.org/ (acesso em: 1º jul. 2025).
- Oriente os estudantes a organizar a sala de aula para se reunirem em grupos de quatro integrantes. Com a turma, estude o mapa celeste e encontre as constelações de interesse. Tente reforçar pontos de referência para que os estudantes encontrem as constelações mais facilmente quando fizerem as observações noturnas. Por exemplo, eles podem usar como referências a Lua e as Três Marias, que fazem parte da constelação de Órion.
- Caso não seja possível aos estudantes fazer essas observações do céu, traga para a sala de aula uma imagem do céu noturno do Brasil, para que eles tentem identificar as constelações.
- Pergunte aos estudantes por que as constelações que estão visíveis no céu variam de acordo com a época do ano. Se possível, realize a atividade de observação do céu ao longo do ano para que eles notem essa diferença. Uma alternativa é trazer para as aulas fotos do céu noturno de um mesmo local, mas em diferentes épocas do ano, para que os estudantes possam compará-las.
- Algumas sugestões para ter uma boa visualização dos astros no céu noturno são: dar preferência a regiões com pouca iluminação artificial e evitar noites de céu nublado e de Lua cheia.
- **Atividade 1:** Se necessário, ajude os estudantes a nomear as constelações.
- **Atividade 2:** Espera-se que os estudantes associem os conteúdos teóricos apresentados no capítulo com as experiências práticas realizadas.

Não escreva no livro.

HABILIDADES MOBILIZADAS NO TEMA "VIAGENS E EQUIPAMENTOS ESPACIAIS"

» **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

» **(EF35LP01)** Ler e compreender, silenciosamente e, em seguida, em voz alta, com autonomia e fluência, textos curtos com nível de textualidade adequado.

• Utilize o objeto digital para apresentar aos estudantes outros exemplos de instrumentos voltados à exploração do espaço.

Para complementar

Barcelos, Gabriel. A primeira mulher negra que dançou no espaço. Espaço do Conhecimento UFMG, 29 nov. 2022. Disponível em: https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/a-primeira-mulher-negra-que-dancou-no-espaco/. Acesso em: 1º jul. 2025.

O texto conta a história de Mae Carol Jemison (1956-), que se tornou a primeira mulher negra a viajar para o espaço na missão STS-47, em 1992. Além de ser astronauta, Mae também é apaixonada por dança.

Viagens e equipamentos espaciais

Demorou muito até que as viagens espaciais deixassem de ser um sonho e se tornassem realidade. Para isso, além de muito estudo, foi preciso ampliar conhecimentos e desenvolver materiais e equipamentos.

As viagens e os equipamentos espaciais possibilitam diversos estudos sobre o Universo e a Terra, incluindo biologia e medicina, como a pesquisa sobre perda óssea durante viagens espaciais, desenvolvida pela estadunidense Mae Carol Jemison (1956-), a primeira mulher negra a viajar para o espaço, em 1992.

JSC/NASA

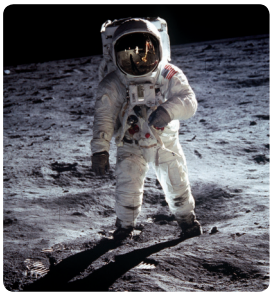
▲ Astronauta Mae Jemison. Foto de 1992.

Viagem à Lua

Por enquanto, a Lua é o único astro visitado pela humanidade. A primeira viagem **tripulada** em que seres humanos desembarcaram na Lua aconteceu em julho de 1969.

Tripulado: com tripulantes, isto é, com pessoas a bordo.

Os astronautas permaneceram na superfície lunar por duas horas, instalaram aparelhos, coletaram algumas rochas e tiraram fotos. Nos anos seguintes, foram feitas outras viagens tripuladas à Lua. A última delas ocorreu em 1972.



JSC/NASA

▲ A roupa dos astronautas também os protege dos raios solares e das temperaturas extremas. Na foto, o astronauta Edwin Aldrin (1930-) caminhando sobre a Lua em 1969.

Equipamentos espaciais

Mesmo antes da primeira viagem de astronautas à Lua, os cientistas já haviam desenvolvido diversos equipamentos para essas missões. Entre eles roupas espaciais que fornecem oxigênio para respirar no espaço, já que lá não existe ar. Muitos desses equipamentos foram adaptados para a vida cotidiana, como os exemplos:

- tecidos resistentes ao calor, semelhantes aos usados em roupas de bombeiros;
- tênis aprimorados com base em modelos de calçados projetados para os astronautas;
- aparelhos elétricos sem fio, como a furadeira (usada para perfurar madeira, metal, etc.).

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- As viagens espaciais costumam despertar o interesse dos estudantes. Antes de iniciar esse tema, se for possível, peça a eles que pesquisem fotos e notícias a esse respeito. Incentive-os a montar um painel e a discutir o assunto.
- Pergunte aos estudantes sobre os astronautas de que eles já ouviram falar e destaque o papel das mulheres em missões espaciais, como o da cientista e astronauta Mae Jemison. É importante ressaltar aos estudantes que, apesar de as mulheres serem maioria em muitas universidades e centros de pesquisa, elas ainda são minoria em cargos de chefia ou posição de protagonismo científico. Para aprofundar esse assunto, use o texto do boxe *Para complementar*.
- Essa seção mobiliza o Tema Contemporâneo Transversal **Ciência e tecnologia**.
- Explique à turma que o investimento em pesquisas é essencial para o desenvolvimento de equipamentos. Ressalte que as condições ambientais fora da Terra são muito diferentes e que os equipamentos que vão ao espaço precisam suportá-las. Reforce a relação entre os equipamentos citados no texto, como tecidos e aparelhos elétricos, e as propriedades físicas dos materiais que os constituem, trabalhando a habilidade **EF05CI01**.
- Comente que o astronauta Edwin "Buzz" Aldrin, assim como Michael Collins (1930-2021) e Neil Armstrong (1930-2012), fez parte da Apollo 11, a primeira missão tripulada a pousar na Lua. Armstrong (comandante) e Aldrin (piloto do módulo lunar) foram os primeiros humanos a pisar na Lua, em 20 de julho de 1969 (Armstrong tornou-se personalidade, por ter sido o primeiro a pôr os pés na Lua). Michael Collins permaneceu no módulo de comando.
- Ressalte as diferentes possibilidades de estudo dos astros que podem ser observados a distância por meio de telescópios na Terra ou por imagens obtidas no espaço por satélites ou por sondas.
- Destaque para a turma como os satélites são importantes em nosso dia a dia. Eles estão relacionados à internet, aos celulares, aos canais de televisão, às previsões do tempo, a sistemas de localização, como o GPS (sigla em inglês para sistema de posicionamento global), entre outras atividades cotidianas.

Não escreva no livro.

Satélites artificiais

Os **satélites artificiais** são equipamentos usados nas **telecomunicações** e nas **previsões meteorológicas**, entre outras aplicações. Eles são lançados ao espaço e ficam orbitando a Terra, ou seja, dando voltas ao redor do planeta.

Uma vez no espaço, esses equipamentos captam e enviam à Terra informações que têm usos diversos, como monitorar áreas de floresta, desastres naturais, vazamentos de petróleo em alto-mar, entre outros.

Telecomunicação: comunicação feita por sinais enviados a longa distância, por equipamentos com ou sem fio.

Previsão meteorológica: previsão do tempo (se haverá chuva ou sol, por exemplo).

Sondas espaciais

As **sondas espaciais** são equipamentos que realizam viagens não tripuladas, comandados por técnicos e computadores instalados em centros de pesquisa na Terra. As sondas tiram fotos, coletam informações do espaço e as transmitem para os centros de pesquisa.

Atualmente, parte das viagens espaciais tem o objetivo de levar equipamentos ao espaço ou fazer a manutenção de aparelhos que estão na órbita da Terra.

MCTI/INPE/Governo Federal

Satélite Amazônia 1 é testado no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), em São José dos Campos (SP). Foto de 2021.

1 Leia a notícia e, depois, responda às questões no caderno.

> Há bilhões de anos, Marte tinha lagos e oceanos. É um mistério para onde foi toda a água, transformando o planeta na rocha deserta que conhecemos hoje.
>
> Acreditava-se que a maior parte tinha se perdido no espaço, mas um novo estudo financiado pela Nasa propõe que ela não foi a lugar nenhum, mas sim está presa dentro de minerais na crosta. "Estamos dizendo que a crosta forma o que chamamos de minerais hidratados, ou seja, minerais que têm água em sua estrutura cristalina", explicou Eva Scheller, principal autora do novo artigo na "Science" [...].
>
> AFP. "Água perdida" de Marte pode estar presa embaixo da superfície. *Tilt Uol*, Washington, 16 mar. 2021. Disponível em: https://www.uol.com.br/tilt/noticias/afp/2021/03/16/agua-perdida-de-marte-esta-presa-embaixo-da-superficie-aponta-estudo.htm. Acesso em: 1º jul. 2025.

a. Qual é a descoberta relatada na notícia? A notícia relata a descoberta de que a maior parte da água de Marte está presa nos minerais da crosta do planeta.

b. Em sua opinião, qual é a importância de estudos como esse descrito na notícia? Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes reconheçam que esse tipo de estudo aumenta nosso conhecimento sobre os planetas do Sistema Solar.

Atividade complementar

- Pode-se propor aos estudantes que pesquisem imagens e informações coletadas pela sonda espacial Mars Reconnaissance Orbiter (MRO), que foi enviada a Marte em 2005, ou pelo robô explorador Perseverance, enviado em 2021. Em seguida, solicite aos estudantes que compartilhem com os colegas suas descobertas em uma roda de conversa.

CONEXÕES

- Na atividade **1**, é possível desenvolver um trabalho interdisciplinar com o componente curricular **Língua Portuguesa**. Para isso, solicite aos estudantes que leiam a reportagem em silêncio. Depois, peça a um deles que realize a leitura em voz alta, mobilizando a habilidade **EF35LP01**. Por fim, oriente os estudantes a responder às questões com frases completas, evitando respostas muito curtas, para que o texto fique coerente e bem escrito.

Para complementar

Guimarães, Lucas. Saiba o que é mito e o que é verdade sobre a ida dos humanos à Lua. *CNN Brasil*, 20 jul. 2024. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/saiba-o-que-e-mito-e-o-que-e-verdade-sobre-a-ida-dos-humanos-a-lua/. Acesso em: 1º jul. 2025.

O artigo aborda como se deu o primeiro pouso na Lua e alguns mitos sobre esse acontecimento.

Orientações didáticas

- A notícia sugerida no boxe *Para complementar* pode servir para aprofundar seus conhecimentos sobre o primeiro pouso na Lua e para explicar alguns mitos que surgiram sobre o ser humano ter conseguido realizar esse feito.
- Oriente a turma na realização da atividade **1** e proponha a *Atividade complementar* caso considere adequada à realidade dos estudantes.
- **Atividade 1:** Se julgar necessário, explique que bilhões de anos significa muito tempo. Para os estudantes terem uma ideia, você pode escrever o número no quadro e comentar que, se eles contassem um número por segundo, sem parar, levariam cerca de trinta anos para contar até um bilhão.

Para complementar

ADERIN-POCOCK, Maggie. Astrofotografia: como são tiradas algumas das imagens mais deslumbrantes do Sistema Solar. *BBC News Brasil*, 8 dez. 2016. Disponível em: http://www.bbc.com/portuguese/geral-38155250. Acesso em: 1º jul. 2025.

O artigo aborda a prática da astrofotografia, que, atualmente, também é acessível a amadores, mesmo que não disponham de equipamentos sofisticados.

FOTOS: como a espaçonave Cassini vai enfrentar seu fim em chamas. *National Geographic Brasil*, 7 mar. 2022. Disponível em: https://www.nationalgeographicbrasil.com/photography/2017/09/fotos-como-a-espaconave-cassini-vai-enfrentar-seu-fim-em-chamas. Acesso em: 1º jul. 2025.

O *site* traz fotos de Júpiter e Saturno e suas luas, obtidas durante os 13 anos de atividade da sonda espacial Cassini.

Vamos ler imagens!

O "Nascer da Terra" em uma foto espacial

Você já imaginou como seria estar na Lua e ver o planeta Terra no céu? É isso que mostra a foto conhecida como "Nascer da Terra". Ela foi tirada em 24 de dezembro de 1968 pelo astronauta estadunidense William Anders (1933-2024), um dos tripulantes da missão Apollo 8, que chegou à órbita da Lua em 1968, mas não pousou nela.

"Nascer da Terra" é uma **foto espacial**, ou seja, uma imagem obtida a distâncias muito superiores àquelas em que estão localizados os satélites que orbitam a Terra e tiram fotos aéreas. Para tirar fotos espaciais, os aparelhos fotográficos devem estar a bordo de espaçonaves ou de satélites.

Naquela época, essa foto causou muito impacto, por mostrar detalhes da superfície da Lua e também por ter sido a primeira foto tirada por seres humanos mostrando o planeta Terra **visto do espaço**.

Arquivo/NASA

"Nascer da Terra", foto da Terra vista da Lua, feita em 1968 pelo astronauta William Anders.

A foto "Nascer da Terra" foi obtida com o uso de uma câmera com filme colorido acoplada a uma lente chamada **teleobjetiva**, um tipo de lente de **longo alcance** capaz de registrar os **detalhes do espaço**. Durante o registro dessa foto, a Lua estava entre a nave espacial e o planeta Terra.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Em 1968, astronautas estadunidenses alcançaram a órbita lunar, ainda que a tripulação da espaçonave não tenha pousado em nosso satélite natural. Essa viagem espacial foi de grande importância, inclusive para a obtenção de imagens inéditas. Consulte o primeiro artigo indicado no boxe *Para complementar* desta página para maiores informações sobre o tema das fotos espaciais (astrofotografia).
- Nas imagens mostradas na seção, a Terra aparece de formas distintas. Inicie uma discussão com a turma questionando quais seriam as explicações para a diferença de tamanho da Terra nas fotos.
- O segundo *site* indicado no boxe *Para complementar* desta página traz fotos de Júpiter e Saturno obtidas pela sonda espacial Cassini que podem ser compartilhadas com os estudantes.

Não escreva no livro.

ESA/NASA

A primeira astronauta italiana, Samantha Cristoforetti (1977-), a bordo da Estação Espacial Internacional, com a Terra ao fundo. Foto de 2018.

A Terra também tem sido fotografada da Estação Espacial Internacional (ISS, na sigla em inglês). A imagem da astronauta italiana foi feita por astronautas dentro da Estação Espacial, que é um laboratório que fica orbitando a Terra.

Agora é a sua vez

1. Na foto **A**, a Terra é vista da mesma forma que enxergamos outro astro aqui da Terra. Que astro é esse? A Lua.
2. Em sua opinião, a expressão "Nascer da Terra" descreve bem o que se observa na foto **A**? Justifique sua resposta. Resposta pessoal.
3. Ao observar essa foto, a Terra aparenta ser menor que a Lua. Isso é real? Explique. É uma questão de perspectiva: a Terra está muito mais distante da nave do que a Lua. Mas, na realidade, a Terra é cerca de quatro vezes maior que seu satélite natural.
4. O que a foto **A** revela sobre a superfície da Lua? Além das crateras, percebemos que a superfície da Lua é rochosa, sem água nem seres vivos.
5. Compare o tamanho da Terra na foto **A** e na foto **B**. Em qual delas, a Terra parece menor? Como o tamanho se relaciona com a distância do nosso planeta em relação ao local em que a foto foi tirada? Ela aparece menor na foto **A**. Por esse motivo, é possível concluir que a Terra está mais distante nessa foto.
6. A Estação Espacial Internacional orbita a Terra a cerca de 400 km de altitude. Podemos dizer que a foto **B** foi tirada dentro da atmosfera da Terra? Justifique. Sim. A atmosfera terrestre tem mais de 1 000 km de espessura, e a Estação Espacial, a 400 km acima da superfície da Terra, ainda está dentro dela.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Lembre aos estudantes que a aparência da Lua muda quando observada da Terra. Essa mudança é chamada de fases da Lua, que vamos estudar no próximo capítulo.
- **Atividade 2:** Na foto, vê-se, próximo ao horizonte, a Terra parcialmente iluminada, com a superfície lunar em primeiro plano. Essa configuração se assemelha ao nascer do sol.
- **Atividade 3:** A diferença entre o tamanho aparente e o real é bastante comum. Por exemplo, costumamos ver o Sol e a Lua quase do mesmo tamanho no céu, embora o Sol seja muito maior que a Lua. Nesse momento, pode-se discutir com a turma a noção de perspectiva. Esse conceito pode ser simulado na prática com o uso de uma máquina fotográfica ou mesmo da câmera do celular.
- **Atividade 4:** Peça à turma que analise cuidadosamente a foto e descreva a superfície lunar. Pergunte aos estudantes se eles acham que a Lua tem a mesma aparência em outros trechos.
- **Atividade 5:** Explore a diferença entre as distâncias da Lua e da Estação Espacial Internacional em relação à Terra.
- **Atividade 6:** Nessa atividade, pode-se propor aos estudantes que retornem ao capítulo anterior. Caso considere oportuno, comente que a atmosfera da Terra, para ser estudada, é dividida em camadas e que a Estação Espacial fica na região da camada chamada de termosfera, em que o ar é extremamente rarefeito.

Não escreva no livro.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO *APRENDER SEMPRE*

- **(EF05CI10)** Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite.
- **(EF15LP09)** Expressar-se em situações de intercâmbio oral com clareza, preocupando-se em ser compreendido pelo interlocutor e usando a palavra com tom de voz audível, boa articulação e ritmo adequado.
- **(EF15LP10)** Escutar, com atenção, falas de professores e colegas, formulando perguntas pertinentes ao tema e solicitando esclarecimentos sempre que necessário.

Aprender sempre

1 Lixo espacial é o nome que se dá aos objetos que orbitam a Terra e não têm mais utilidade para os seres humanos. Pode ser desde um satélite desativado até um fragmento de espaçonave. Leia o texto e responda às questões no caderno.

> [...] Mais de 130 milhões de objetos estão passando sobre sua cabeça, girando ao redor da Terra. Deste número, apenas 2 000 são satélites ativos. O resto é lixo espacial.
>
> Mirthyani Bezerra. Joga fora no lixo. *Tilt Uol*, 13 jul. 2020. Disponível em: https://www.uol.com.br/tilt/reportagens-especiais/lixo-espacial-o-problema-dos-detritos-na-orbita-da-terra/. Acesso em: 1º jul. 2025.

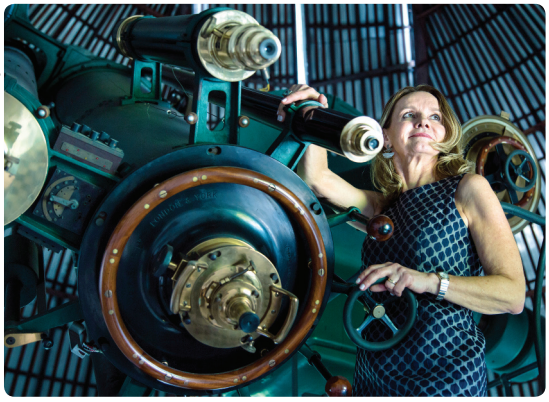
1a. Resposta pessoal. Os estudantes podem citar o risco de esses resíduos

a. Faça uma pesquisa e cite dois riscos associados à presença de lixo espacial na órbita terrestre. danificarem os satélites de comunicação ou atingirem astronautas que trabalham no exterior das naves, causando acidentes.

b. Escreva no caderno um texto de dois parágrafos sobre a seguinte questão: A produção de lixo espacial é uma consequência que devemos aceitar em benefício da exploração espacial? Resposta pessoal.

Saber Ser

2 Astrônomo é o profissional que estuda o Universo e os astros, como as estrelas, os planetas e os satélites. Ele procura desvendar os movimentos, a estrutura, a idade e outras características desses corpos celestes.



Leo Martins/Agência O Globo

A astrofísica Thaisa Storchi Bergmann (1955-) utilizando um telescópio. Ela é pesquisadora do Departamento de Astronomia do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Foto de 2016.

- Se você fosse astrônomo ou astrônoma, o que gostaria de pesquisar? Responda no caderno e compartilhe a resposta com os colegas e o professor. Resposta pessoal.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Atividade 1a:** Peça previamente aos estudantes que façam uma pesquisa sobre lixo espacial e que tragam para a aula, se possível, imagens que ilustrem esse tipo de lixo. O artigo "Lixo espacial em órbita torna saída da Terra muito mais perigosa" (disponível em: https://www.uol.com.br/tilt/ultimas-noticias/redacao/2017/05/25/lixo-espacial-em-orbita-torna-saida-da-terra-muito-mais-perigosa.htm; acesso em: 1º jul. 2025) apresenta alguns riscos desse tipo de resíduo.

Saber Ser — Tomada de decisão responsável

- **Atividade 1b:** Discuta com a turma os problemas decorrentes da produção de lixo espacial e se isso deve impedir a exploração do espaço, propiciando o desenvolvimento da competência socioemocional **Tomada de decisão responsável**. É interessante fazer uma tabela listando argumentos favoráveis e argumentos contrários a essa exploração. Essa tabela vai contribuir para que os estudantes desenvolvam suas ideias para a escrita do texto, atividade que também contribui para a apropriação do sistema alfabético.

- **Atividade 2:** Peça aos estudantes que escrevam um pequeno texto sobre como seria o dia a dia deles se fossem astrônomos. Incentive-os a imaginar onde trabalhariam e quais equipamentos usariam para desenvolver suas atividades. Caso julgue pertinente, conduza a atividade retomando aspectos estudados neste capítulo.

Não escreva no livro.

3 A imagem **A** mostra a constelação da Ema, reconhecida por diversos povos indígenas que vivem no Brasil, principalmente pelos Guarani e pelos Tupi-Guarani. No hemisfério Norte, os europeus conseguem observar no céu uma constelação chamada de Ursa Maior, retratada na imagem **B**, que não é visível em todo o território brasileiro.

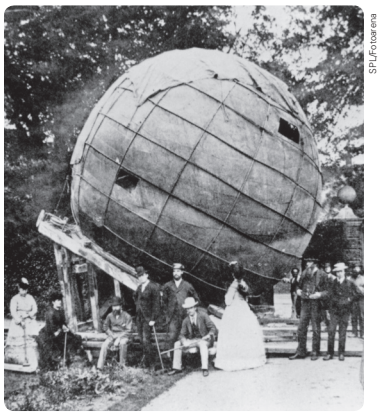
Arquivo/Stellarium

▲ Constelação da Ema na imagem **A** e constelação da Ursa Maior na imagem **B**, com linhas imaginárias.

a. Por que você acha que as constelações da Ema e da Ursa Maior receberam esses nomes? Escreva em letra cursiva no caderno.
Os nomes das constelações estão relacionados com a cultura de diferentes povos.

b. Por que as constelações observadas no Brasil podem ser diferentes das observadas em outras regiões do planeta Terra? Escreva um parágrafo no caderno para responder a essa pergunta. Espera-se que os estudantes respondam que a Terra é esférica e, por isso, o céu observado depende da localização do observador.

4 A foto mostra o exterior de um planetário antigo em Cambridge. No interior dele, trinta pessoas podiam assistir sentadas à projeção dos movimentos dos planetas do Sistema Solar e da passagem das estrelas durante a noite. Responda às questões a seguir.


SPL/Fotoarena

▲ Planetário construído em Cambridge, na Grã-Bretanha, por volta de 1750, e mantido até 1871.

a. Você acha que hoje as dúvidas e o interesse das pessoas em relação à astronomia mudaram ou são os mesmos daquela época?
Resposta pessoal.

b. Em sua opinião, o público que frequenta planetários nos dias de hoje é o mesmo que os frequentava antigamente? Resposta pessoal.

c. Você considera o trabalho desenvolvido pelos astrônomos atualmente parecido com o trabalho dos astrônomos naquela época?
Resposta pessoal.

Não escreva no livro.

Atividade complementar

- Proponha à turma a leitura do livro *Histórias de um pequeno astronauta*, de Christiane Gribel, publicado pela editora Gaia, que narra a história de um menino que faz questionamentos e tira as próprias conclusões sobre as estrelas, os cometas, a Lua, a Terra e a Via Láctea. Aproveite o contexto das histórias contadas para aprofundar a discussão sobre as viagens espaciais.

CONEXÕES

- Na atividade **4**, aproveite para reforçar o trabalho com as habilidades **EF15LP09** e **EF15LP10** do componente curricular **Língua Portuguesa**. Oriente os estudantes a expressar suas respostas com clareza e a prestar atenção às respostas dos colegas. Para estimular essa atitude, após a fala de cada colega, você pode solicitar aos estudantes que façam perguntas relacionadas ao que ele comentou.

Orientações didáticas

- **Atividade 3:** Aproveite para comentar que as histórias e os nomes associados às constelações estão relacionados com a cultura de cada povo. Comente também como o conhecimento das constelações é importante para os povos indígenas. Por exemplo, quando a constelação da Ema aparece no leste ao anoitecer, é sinal do começo do inverno para os povos mais ao sul do Brasil e do início do tempo de seca para os povos indígenas do norte. Além disso, pode-se comentar que é comum a constelação da Ursa Maior ser citada em desenhos e filmes, por que ela é uma das constelações mais reconhecidas no hemisfério Norte. Essa atividade reforça o trabalho com a habilidade **EF05CI10**.
- **Atividade 4:** No item **a**, espera-se que os estudantes reconheçam que, atualmente, o conhecimento sobre astronomia é maior que nos séculos XVIII e XIX. No entanto, ainda há muito a descobrir, e isso continua a instigar a curiosidade das pessoas. No item **b**, oriente os estudantes a analisar as roupas e a faixa etária das pessoas da foto. Assim, eles podem deduzir que, em geral, o público que visitava planetários, na época, era composto de adultos, provavelmente ricos. Hoje, embora o número de planetários no país não seja expressivo, eles são mais acessíveis e podem ser visitados por pessoas de diversas idades e classes sociais. No item **c**, espera-se que os estudantes mencionem a abundância atual de equipamentos tecnológicos e o desenvolvimento dos conhecimentos desde aquela época até os dias hoje.

Não escreva no livro.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Este capítulo explica como o movimento da Terra em torno do próprio eixo está ligado à alternância entre os dias e as noites. Também aborda o movimento de translação da Terra e a relação desse fenômeno com a periodicidade de um ano, bem como os movimentos da Lua em torno do nosso planeta e do Sol, além das fases lunares.
- O capítulo trata, ainda, de alguns aspectos históricos sobre os modelos astronômicos e sobre a observação dos astros, com as contribuições de Aristóteles, Nicolau Copérnico e Galileu Galilei.
- A seção *Na prática*, favorece o desenvolvimento de habilidades como reconhecer e analisar, com base em observações e registros, a periodicidade das fases da Lua.
- A seção *Pessoas e lugares*, por sua vez, apresenta algumas expressões culturais indígenas e valoriza a diversidade de saberes e vivências culturais.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA "A TERRA SE MOVE"

» **(EF05CI11)** Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.

CAPÍTULO 3

A Terra e a Lua se movem

O que você sabe sobre os movimentos da Terra? Como acha que eles estão relacionados com os dias e as noites? Respostas pessoais.

A Terra se move

Embora pareça que a Terra está parada no espaço, isso não corresponde à realidade. A Terra se movimenta, e um de seus movimentos é responsável pela alternância entre o dia e a noite, por exemplo.

Dias e noites

Ao longo do dia, percebemos o Sol mudando de posição no céu. No início da manhã, observamos o **nascer do sol no lado leste** do horizonte (**A**). À medida que a manhã avança, o Sol se desloca no céu e fica cada vez mais alto, chegando ao ponto máximo por volta do meio-dia (**B**). À tarde, o Sol vai se aproximando da região mais baixa do céu. E, no fim da tarde, é possível perceber o **pôr do sol no lado oeste** do horizonte (**C**).

Atenção!
Nunca olhe diretamente para o Sol, isso pode causar danos à visão.

Ilustrações: Carlos Pinheiro/ID/BR

▲ O caminho do Sol no céu se parece com um arco, e sua forma e altura variam de acordo com a localização geográfica e a época do ano.

A noite começa quando não podemos mais ver o Sol, ou seja, quando ele "desaparece" no horizonte. Dia e noite se repetem continuamente, formando um ciclo.

1 Em dupla, tentem explicar por que a posição do Sol no céu muda ao longo do dia. Escrevam a explicação no caderno.
Respostas pessoais.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

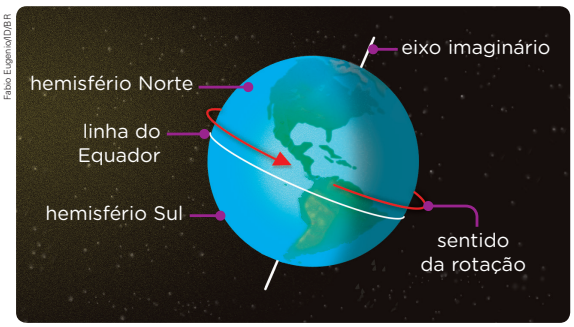
- **Avaliação diagnóstica:** Se julgar oportuno, antes da leitura do texto que inicia o capítulo, peça aos estudantes que façam a atividade **1** da página 32. Solicite-lhes que reflitam sobre a relação entre o movimento do Sol no céu e a alternância do dia e da noite, avaliando o que sabem sobre o assunto. Ao final desse tema, avalie o aprendizado deles comparando as respostas elaboradas nessa atividade com o que aprenderam posteriormente.
- O Sol "nasce" no leste, ao amanhecer, e se "põe" no oeste, ao entardecer. A localização desses pontos permite deduzir o norte e o sul. Comente com os estudantes que as imagens da página 32 representam o movimento aparente do Sol do ponto de vista de um observador na Terra. As expressões "nascer do sol" e "pôr do sol" são utilizadas popularmente para nomear os movimentos aparentes dessa estrela ocasionados pela rotação da Terra.
- Pergunte aos estudantes o significado da palavra "dia". Anote na lousa as ideias e, depois, comente que a palavra "dia" pode significar um período de 24 horas ou a parcela desse período compreendida entre o nascer e o pôr do sol. Devido à faixa etária dos estudantes, este capítulo não menciona o fato de as regiões situadas próximas aos polos permanecerem, em determinadas estações do ano, iluminadas ou não iluminadas por um período maior que 24 horas.
- **Atividade 1:** Verifique se os estudantes percebem que os quadros da ilustração representam o decorrer de um dia e que as sombras das crianças mudam na sequência dos quadros. Ressalte que a mudança de posição e o tamanho das sombras ao longo do dia estão relacionadas à variação da posição da fonte de luz. Ao final do trabalho com o tema, avalie se os estudantes relacionam o movimento de rotação da Terra, do qual se originam os dias e as noites, ao movimento aparente do Sol, desenvolvendo adequadamente a habilidade **EF05CI11**.

Não escreva no livro.

Rotação da Terra

Por causa do movimento diário que vemos do Sol no céu, podemos pensar que ele gira ao redor da Terra. Mas esse movimento é somente aparente, porque, na verdade, é a Terra que gira ao redor do próprio eixo. Esse movimento é chamado de **rotação**.

O eixo da Terra é imaginário, isto é, não existe fisicamente – ele é representado como na imagem apenas para facilitar o estudo. Outras indicações imaginárias também são usadas para localizarmos pontos no globo. Uma delas é a linha do Equador, que divide a Terra nos hemisférios Sul e Norte.



Fabio Eugenio/DBR

Cores-fantasia

Representação sem proporção de tamanho entre os elementos.

Representação do movimento de rotação da Terra. O sentido da rotação é indicado pela seta vermelha.

Fonte de pesquisa da ilustração: Martin Rees (org.). *Universe*: the definitive visual guide. Londres: Dorling Kindersley, 2012. p. 61.

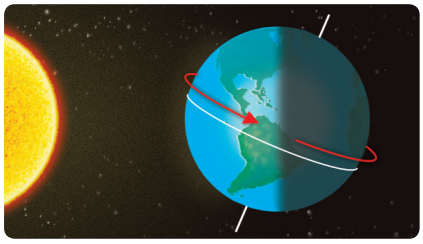
A rotação e a luz do Sol

O Sol brilha o tempo todo, mas não ilumina a Terra inteira ao mesmo tempo. Quando é **dia** na metade do planeta que está voltada para o Sol, é **noite** na metade que não está recebendo luz.

À medida que a Terra gira em seu eixo, as regiões iluminadas e não iluminadas vão mudando. A Terra leva cerca de 24 horas para realizar uma volta completa ao redor do próprio eixo.

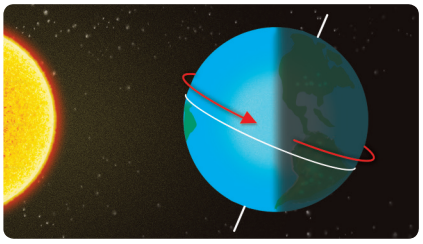
Cores-fantasia

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



Fabio Eugenio/DBR

Nesta imagem, é dia na maior parte do Brasil. A maior parte do nosso país está na região iluminada pelo Sol.



Fabio Eugenio/DBR

Nesta imagem, é noite no Brasil. O país está na região que não está recebendo luz solar.

Diversidade e inclusão

Transtorno e Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH)

- Estudantes com Transtorno e Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) apresentam dificuldades em focar, organizar tarefas e controlar impulsos. Nessa condição é necessário apresentar o conteúdo dividindo-o em partes menores, com pausas curtas entre cada tema. Um exemplo: pode-se simplificar a explicação "A Terra gira em dois movimentos: ROTAÇÃO: a Terra gira em volta de si mesma, causando o dia e a noite; e TRANSLAÇÃO: a Terra gira em volta do Sol, com duração de um ano".
- Forneça aos estudantes um resumo visual (esquema, mapa mental ou infográfico) com os principais conceitos. Recursos audiovisuais, como vídeos e simulações sobre o tema, com pausas após cada movimento da Terra, são oportunos para discutir, estimular a atenção e reforçar o aprendizado. Utilize materiais, como globo terrestre e uma lanterna (simultaneamente à exibição do vídeo), para criar uma experiência interativa. Faça perguntas simples: "O que acontece quando a Terra gira?"; "O que é translação?". Reforce a atenção dos estudantes com sinalização visual (caneta marca-texto, notas adesivas coloridas), destacando partes importantes do texto e das atividades.
- Aceite outras formas de expressão do conhecimento, como respostas orais ou desenhos, e procure sempre dar aos estudantes um retorno imediato e positivo das conquistas deles.

Orientações didáticas

- Realize uma leitura cuidadosa do texto, certificando-se de que os estudantes compreendam o conteúdo. Para isso, uma sugestão é solicitar que cada estudante leia um trecho em voz alta, aprofundando a competência linguística. Essa leitura pode ser acompanhada de questionamentos que promovam o entendimento de por que o movimento do Sol é apenas aparente, por exemplo. Comente as respostas e prossiga com o texto, explorando as imagens e as legendas, e esclarecendo dúvidas de vocabulário.
- Por fim, solicite aos estudantes que retomem as respostas da atividade **1** da página anterior. Organize-os sentados em uma roda e peça-lhes que comentem brevemente como eles imaginavam os movimentos da Terra antes do estudo desse tema, e se esse entendimento mudou após o estudo. Esse momento pode ser oportuno para o acompanhamento do aprendizado dos estudantes sobre o assunto.

Para complementar

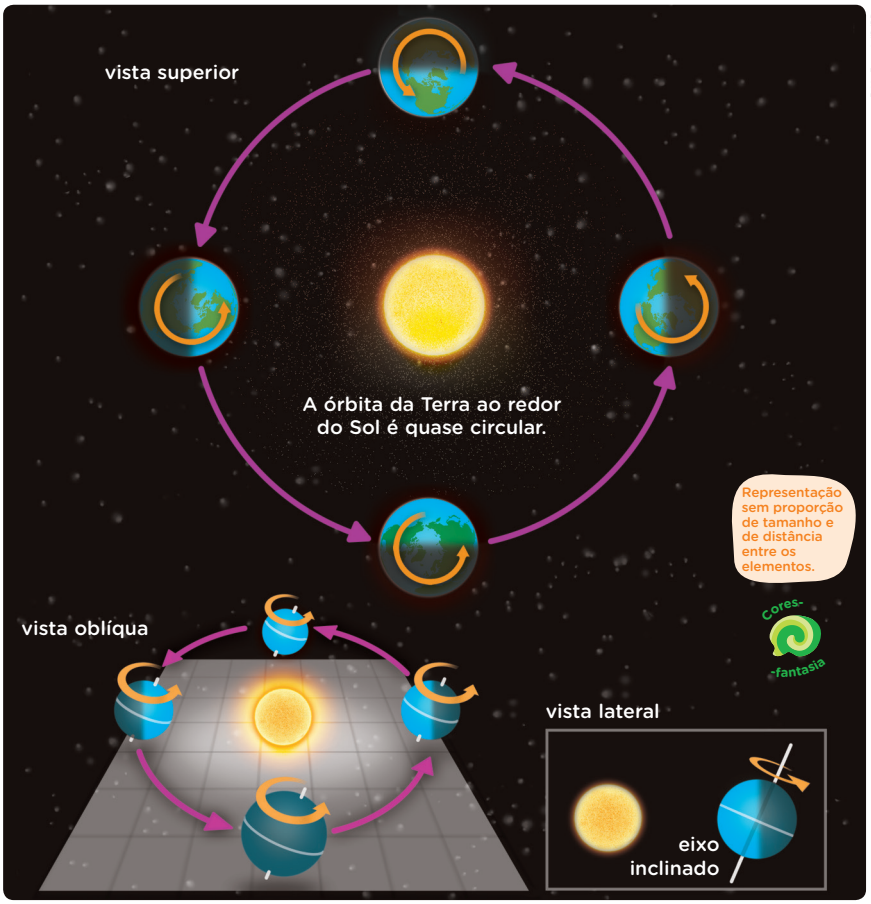
Oliveira Filho, Kepler de Souza; Saraiva, Maria de Fátima Oliveira; Müller, Alexei Machado. *Movimento anual do Sol e estações do ano*. Instituto de Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Astronomia, 28 mar. 2012. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/tex/fis02001/aulas/Aula3-122.pdf. Acesso em: 25 jul. 2025.

O texto explica como a inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita define as estações do ano.

O movimento de translação e o ano

Além do movimento de rotação, a Terra realiza o movimento de **translação**. Na translação, o globo terrestre gira em torno do Sol. Cada ciclo completo de translação demora cerca de 365 dias e 6 horas, ou seja, aproximadamente um ano.

No esquema, tem-se a representação do movimento de translação da Terra em quatro posições distintas. Note que o planeta realiza simultaneamente os movimentos de rotação e de translação mantendo o eixo de inclinação sempre orientado para o mesmo lado.



Na imagem, estão representados os movimentos de translação (setas roxas) e de rotação (setas laranjas) da Terra.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Observe se os estudantes reconhecem, na ilustração desta página do Livro do Estudante, a sequência de imagens que representam diferentes momentos do movimento de translação da Terra. Questione-os se é possível a Terra estar nas quatro posições ao mesmo tempo. Verifique se todos concordam que não é possível, e que essa forma de representação busca facilitar o entendimento dos fenômenos estudados. Reforce que a orientação "vista superior" indicada é arbitrária, escolhida em função do eixo imaginário que atravessaria a Terra pelos polos.
- É possível que, durante a leitura da imagem, os estudantes associem a translação à mudança das estações. Você pode aproveitar esse momento para levantar os conhecimentos prévios que eles têm sobre o tema. Note que a Terra possui um eixo levemente inclinado, e essa característica, associada ao formato aproximadamente esférico do planeta, faz com que os raios luminosos do Sol incidam verticalmente na região próxima à linha do Equador e de forma mais oblíqua nas regiões polares. Comente que a posição do planeta em relação ao Sol, associada à inclinação do eixo terrestre, determina regiões mais quentes e regiões mais frias ao longo do ano. O texto indicado no boxe *Para complementar* traz mais informações sobre esse tema.

Não escreva no livro.

A Lua se move

Você já reparou que a Lua parece mudar de forma no céu ao longo do mês? Na realidade, a Lua tem um formato aproximadamente esférico que não se altera, assim como a Terra. O que muda é sua aparência para quem a observa da Terra.

As fases da Lua

As mudanças na aparência da Lua são chamadas de fases. Uma fase vai dando lugar à outra de forma sucessiva e contínua.

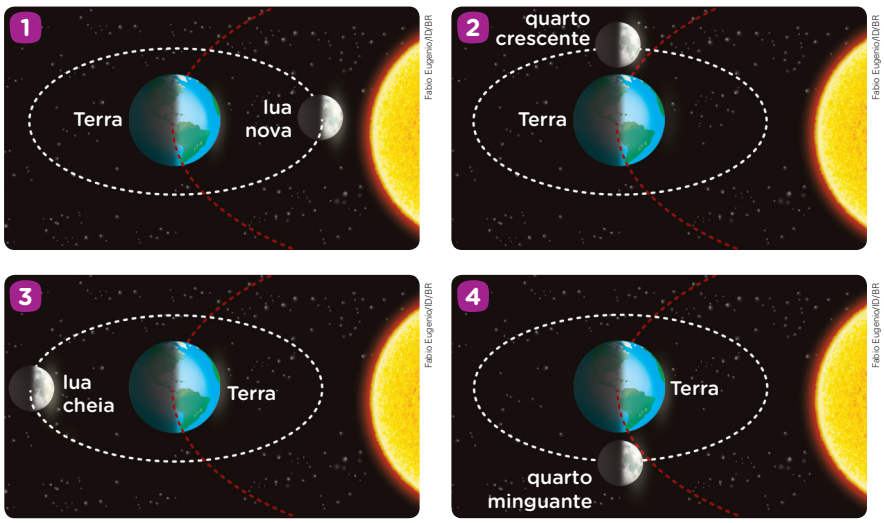
As quatro principais fases da Lua são **lua cheia**, **quarto minguante**, **lua nova** e **quarto crescente**.

Essas fases existem porque a área lunar iluminada pelo Sol, e que é possível observar da Terra, varia. Isso ocorre como consequência do movimento da Lua ao redor da Terra.

Acompanhe, nas imagens **1**, **2**, **3** e **4**, o posicionamento do sistema formado pela Terra, pela Lua e pelo Sol, que ocasiona as principais fases da Lua.

Cores-fantasia

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



Representação simplificada do movimento da Lua ao redor da Terra, com destaque para as quatro fases principais.

1 Compare as representações **1** e **3**. Qual é a posição relativa da Lua, da Terra e do Sol? Como você relaciona essa posição às fases da Lua?

1. Na imagem **1**, a Lua está entre a Terra e o Sol; já na **3**, é a Terra que está entre a Lua e o Sol. Na imagem **1**, a face da Lua iluminada pelo Sol não pode ser vista da Terra (lua nova), ao contrário da **3**, em que essa face pode ser vista da Terra (lua cheia).

Saiba mais

Calendários

O texto a seguir pode ajudar a subsidiar uma discussão de como os movimentos da Lua e da Terra são usados para elaborar calendários.

A maioria dos povos antigos, como os babilônios, marcava os meses a partir das mudanças da Lua. Eles observaram que ela levava 29,5 dias para executar a sequência entre nova, crescente, cheia e minguante. A soma de doze ciclos lunares coincidia com o ciclo das estações – um ano. Mas o astro que rege as estações do ano – e, portanto, as épocas do plantio e da colheita – é o Sol, e não a Lua. Para dar uma volta ao redor do Sol, a Terra leva 365,4 dias, enquanto o ano lunar dura apenas 354 dias. Esses povos, para sintonizar o calendário com o movimento da Terra, adicionavam um mês extra de vez em quando.

O transtorno foi repassado aos romanos, até ser resolvido por Júlio César (100-44 a.C.). No ano 46 a.C., César decidiu acabar com o *annus confusionis*, ou seja, aquele em que era preciso ajustar o calendário. Roma adotou o calendário solar egípcio, de 365 dias e 6 horas. Em homenagem a César, o mês Quintilis passou a se chamar Julius – julho, em latim.

Ribeiro, Raquel. Calendários: recomeçar sempre. *Superinteressante*, 10 dez. 2019. Disponível em: https://super.abril.com.br/historia/claendarios-recomecar-sempre/. Acesso em: 2 jul. 2025.

Orientações didáticas

- A aparência da Lua varia ao longo de um mês. Tradicionalmente, porém, apenas as quatro fases (aparências) mais características (lua nova, quarto crescente, lua cheia e quarto minguante) são nomeadas. Chame a atenção dos estudantes para o fato de que não conseguimos ver a Lua quando ela se encontra em fase de lua nova.
- Oriente a leitura das imagens, para que os estudantes reconheçam eventos sequenciais, identificando semelhanças e diferenças entre as etapas representadas. Ao final, leve os estudantes a refletir e a constatar o caráter cíclico dos movimentos e das aparências da Lua.
- **Atividade 1:** Aproveite a atividade para se certificar de que os estudantes compreenderam os diferentes elementos presentes nas representações, incluindo as órbitas da Terra e da Lua. Para responder à questão, eles devem considerar a posição em que estão como observadores da Lua.

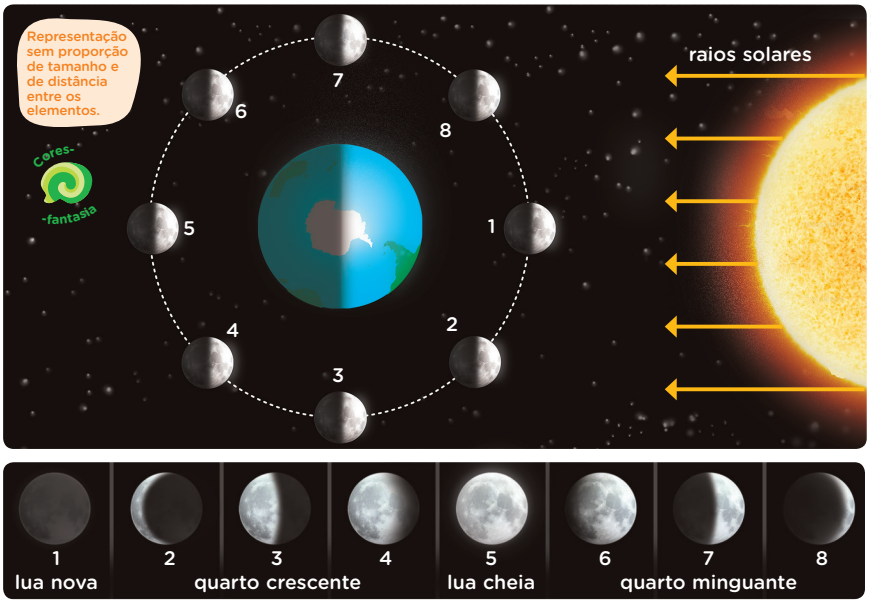
Para complementar

Ribeiro, Aline. O lado oculto da Lua. Espaço do Conhecimento UFMG, [20--]. Disponível em: https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/o-lado-oculto-da-lua/. Acesso em: 2 jul. 2025.

O texto explica por que a Lua fica sempre com a mesma face voltada para a Terra e o que são as regiões mais escuras e as mais claras de sua superfície.

Agora, analise essa ilustração. Ela mostra diferentes posições da Lua em relação à Terra e ao Sol e a porção iluminada da Lua visível da Terra.

Quando a Lua está entre a Terra e o Sol (**1**), não é possível ver nenhuma porção de sua superfície; é como se a Lua não estivesse no céu noturno. Conforme ela gira ao redor da Terra (**2**, **3** e **4**), a porção visível da Lua cresce até que a superfície voltada para a Terra fique toda iluminada (**5**). Depois, essa porção vai diminuindo gradualmente (**6**, **7** e **8**) até não conseguirmos mais enxergar a Lua no céu (**1**).



Ilustrações: Fabio Eugenio/ID/BR

Representação simplificada do movimento da Lua ao redor da Terra e da aparência da Lua vista da Terra (parte inferior da imagem).

Assim como o Sol, a Lua também pode ser vista se deslocando no céu. Portanto, a Lua também apresenta um movimento aparente, que é influenciado tanto pela rotação da Terra quanto pelo movimento da Lua ao redor do nosso planeta.

Antônio Machado/Fotoarena

A Lua também pode ser vista durante o dia, especialmente nas fases quarto crescente e quarto minguante. Restinga Seca (RS), em 2024.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- O mês lunar tem a duração de aproximadamente 29,5 dias, que é o tempo necessário para que a Lua volte à mesma fase (por exemplo, de lua cheia para lua cheia). Ao longo de sua órbita de translação ao redor da Terra – que dura cerca de 27,3 dias, a posição da Lua em relação à Terra e ao Sol muda constantemente, e essa mudança origina as fases da Lua.
- A Lua também gira em torno do próprio eixo, em seu movimento de rotação, e leva aproximadamente 27,3 dias para completar esse giro. Portanto, a Lua completa uma volta em torno da Terra (translação) ao mesmo tempo em que completa uma volta em torno de si mesma (rotação). O fato de os movimentos de rotação e de translação terem a mesma duração faz com que a mesma face da Lua fique sempre voltada para a Terra (veja mais informações no boxe *Para complementar*).
- Ao trabalhar a ilustração do movimento da Lua ao redor da Terra, ressalte aos estudantes que, quando está na fase de lua nova, ela não é visível da Terra. Por isso, a Lua foi representada na cor cinza-escuro para indicar que ela está presente, mas não pode ser vista do planeta. Se achar oportuno, exiba aos estudantes um mapa interativo produzido pela Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (cuja sigla em inglês é Nasa), que mostra as fases da Lua, vistas no hemisfério Norte, em intervalos de 1 hora, ao longo de um ano (disponível em: https://moon.nasa.gov/moon-observation/daily-moon-guide/?intent=011; acesso em: 2 jul. 2025).

Não escreva no livro.

Na prática

Observando as fases da Lua

Quanto tempo é necessário para que a lua em quarto minguante mude para a lua nova? E quantos dias leva para a lua cheia voltar a aparecer? Para responder a essas e outras questões, realize a seguinte atividade.

Você vai precisar de:

- uma folha de cartolina branca
- uma régua (de 30 cm ou mais)
- um lápis preto
- um lápis de cor cinza

Como fazer

Bi Aguiar/ID/BR

1. Utilizando a régua e o lápis preto, desenhe na folha de cartolina uma tabela com 6 colunas e 10 linhas. Numere os quadrados de 1 a 60.
2. Com o lápis cinza, desenhe um círculo em cada quadrado. Os círculos representarão a Lua.
3. Durante a noite, observe a Lua. Com o lápis preto, desenhe no primeiro quadrado da cartolina, sobre o círculo, a forma que a Lua aparenta ter nessa primeira noite. Pinte de preto a parte da Lua que você não enxerga. Anote o horário da observação.
4. Nas noites em que o céu estiver nublado, escreva sobre o círculo: "Não foi possível ver a Lua. Céu nublado".
5. Repita o passo **3** nos 59 dias seguintes.
6. Passados os 60 dias, traga a folha de cartolina para a sala de aula. Compare os desenhos que você fez na cartolina com imagens das fases da Lua. Escreva, em cada um dos quadrados da tabela, a fase da Lua correspondente.

Para finalizar

1. Quanto tempo demorou para que a Lua passasse de uma fase para a fase seguinte? Escreva a resposta no caderno.
   Veja resposta em *Orientações didáticas.*
2. Como seria possível representar as fases da Lua por meio de um algoritmo utilizando estruturas de repetição? Responda no caderno. Veja resposta em *Orientações didáticas.*

HABILIDADES MOBILIZADAS NA SEÇÃO *NA PRÁTICA*

- **(EF05CI12)** Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.
- **(EF05CO04)** Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências, repetições e seleções condicionais para resolver problemas de forma independente e em colaboração.

CONEXÕES

- A atividade **2** favorece o trabalho com **Computação**, ao simular o algoritmo para obter o registro da mudança de fases da Lua em um período de 60 dias, e, assim, mobilizar aspectos da habilidade **EF05CO04**. Se necessário, auxilie os estudantes a construir os algoritmos simples de repetição para representar as fases lunares, como no exemplo a seguir: Lua cheia – repetir por 7 dias > Lua minguante – repetir por 7 dias > Lua nova – repetir por 7 dias > Lua crescente – repetir por 7 dias > voltar para Lua cheia. Repetir 12 vezes por ano.

Orientações didáticas

- Peça aos estudantes que anotem, em um bloco de notas ou no caderno, as impressões iniciais sobre o que observaram. Nesse sentido, essa seção permite promover a habilidade **EF05CI12**. Como a atividade é longa (estende-se por 60 dias), as anotações são importantes para que as informações não sejam perdidas. Além disso, o registro de dados compõe uma etapa essencial no processo de investigação científica, favorecendo a formação dos estudantes em relação a esse aspecto da ciência.
- Oriente os estudantes para que, se possível, façam as observações sempre em um mesmo horário e registrem a posição em que a Lua se encontra no céu. Quando não for possível visualizar a Lua no horário estabelecido, eles podem fazer a observação em outro momento e anotar esse detalhe no caderno. Espera-se que os estudantes percebam que a Lua não permanece na mesma posição no céu em um mesmo horário ao longo dos dias. Se julgar pertinente, comente que o dia lunar tem cerca de 24 horas e 48 minutos, ou seja, a Lua "nasce" cerca de 48 minutos mais tarde a cada dia. Os estudantes podem marcar o horário de nascimento da Lua em um dia e prevê-lo no dia seguinte, percebendo, assim, a previsibilidade de determinados fenômenos.
- **Atividade 1:** Espera-se que os estudantes respondam que se passaram sete dias em cada uma das fases e que a repetição do ciclo lunar, para todas as fases, durou 29 dias. As respostas podem ser obtidas consultando a tabela das fases da Lua feita durante a atividade. Certifique-se de que todos os estudantes tenham identificado uma periodicidade entre as fases da Lua.
- **Atividade 2:** A atividade propõe o trabalho com conceitos astronômicos (fases da Lua) e a lógica de programação (estruturas de repetição), o que colabora para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento computacional por meio de fenômenos do mundo real.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA "UM POUCO DE HISTÓRIA"

» **(EF05HI09)** Comparar pontos de vista sobre temas que impactam a vida cotidiana no tempo presente, por meio do acesso a diferentes fontes, incluindo orais.

Atividade complementar

- Peça à turma que observe as duas representações de modelo e identifique as semelhanças e as diferenças entre elas. Desenhe uma tabela comparativa na lousa e anote as percepções dos estudantes. Apesar de as representações serem parecidas, há diferenças entre elas, a começar pelas posições do Sol e da Terra (no modelo geocêntrico, a Terra ocupa a posição central, enquanto no heliocêntrico é o Sol que está no centro).

Um pouco de história

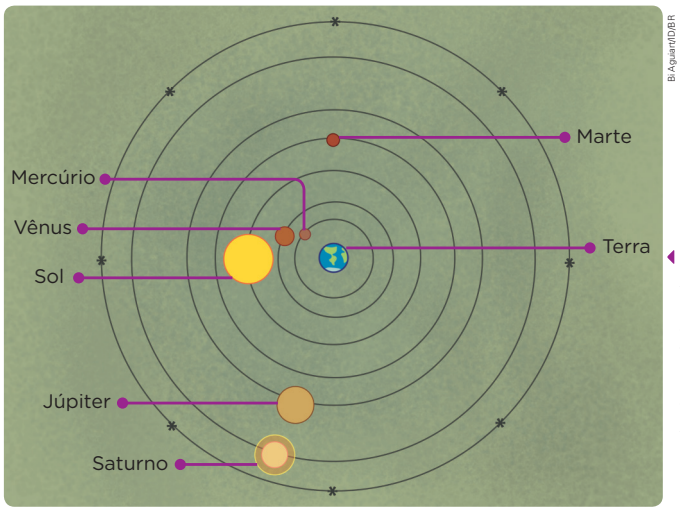
Desde a Antiguidade, estudiosos elaboram **modelos** para entender e explicar fenômenos da natureza. Esses modelos podem ser representações do que acontece no Universo, como os movimentos dos astros.

Aristóteles: a Terra como centro do Universo

Quando observamos o céu, a olho nu, temos a impressão de que a Terra está parada e que os demais astros, como o Sol, mudam de posição ao longo do tempo. Hoje sabemos que esse movimento é aparente.

Na Antiguidade, o pensador grego Aristóteles, que viveu há cerca de 2400 anos, propôs um modelo de organização do Universo com base em suas observações do céu. Ele o imaginou como uma esfera, com a Terra, imóvel, no centro. Em torno da Terra girariam os astros do céu, como o Sol e os outros planetas. A Terra seria, portanto, o centro do Universo.

Esse modelo é chamado de **geocêntrico**. Essa palavra tem origem grega: *geo* significa "Terra", e *cêntrico*, "centralizado", "localizado na parte central".



Bi Aguiar/ID/BR

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

Cores-fantasia

Representação simplificada do modelo geocêntrico. A Terra está representada no centro do que seria o Universo. (Somente alguns planetas estão representados.)

O modelo de Aristóteles foi aperfeiçoado pelo pensador grego Ptolomeu, que viveu há cerca de 2100 anos e que conseguiu prever, com boa precisão, a posição do Sol e dos outros planetas em relação à Terra. Esse modelo foi aceito por mais de mil anos.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Esse tema é uma boa oportunidade para debater com os estudantes a forma como a ciência é desenvolvida. Reforce a importância da elaboração, da revisão e da possível substituição de conceitos, modelos e teorias para a construção do conhecimento científico, frisando que não existem dogmas absolutos na ciência.
- A interpretação de modelos pode representar um desafio aos estudantes. Faça a leitura do nome de cada modelo, reforçando o significado das palavras **geocêntrico** e **heliocêntrico**. Esse momento é oportuno para o desenvolvimento do vocabulário dos estudantes.
- Em épocas que se seguiram ao ano de sua criação, o modelo geocêntrico foi modificado várias vezes por diferentes cientistas. Entre eles, destaca-se Ptolomeu (nascido no início do século II), por ter incluído o movimento dos planetas ao traçar pequenos círculos em torno de seus eixos.
- O modelo heliocêntrico foi proposto ainda na Grécia Antiga, muito antes de Copérnico (1473-1543), pelo filósofo grego Aristarco de Samos (310 a.C.-230 a.C.). A grande contribuição de Copérnico foi retomar e defender esse modelo.
- Quando apresentar aos estudantes as personalidades científicas, como Galileu, Copérnico e outras eventualmente mencionadas no Livro do Estudante, explique a eles que os números entre parênteses correspondem aos anos de nascimento e de morte das pessoas citadas.

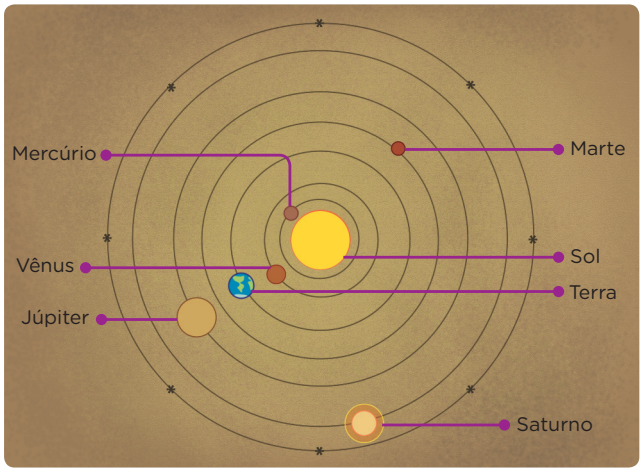
Não escreva no livro.

Copérnico e Galileu: o Sol como centro do Universo

Em 1610, com o uso da luneta, o astrônomo Galileu Galilei (1564-1642) descobriu a existência de satélites naturais em movimento ao redor do planeta Júpiter. Essa descoberta mostrou que nem todos os astros giravam em torno da Terra.

Com base em seus estudos, Galileu retomou as ideias do astrônomo polonês Nicolau Copérnico (1473-1543), desenvolvidas um século antes. Copérnico defendia outro modelo de organização do Universo, no qual o Sol seria o centro. Esse modelo é chamado de **heliocêntrico**, palavra que também tem origem grega: *hélio* significa "Sol", e *céntrico*, "centralizado", "localizado na parte central".

Atualmente, por meio de evidências e métodos da ciência, sabe-se que o Sol está no centro do Sistema Solar, e não do Universo, e que os astros desse sistema, incluindo a Terra, giram ao seu redor.



B: Aguarrv/DVBR

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

Cores-fantasia

Representação simplificada do modelo heliocêntrico. Repare que o Sol está posicionado no centro do que seria o Universo. (Somente alguns planetas estão representados.)

1 Converse com um colega sobre como o modelo geocêntrico e o modelo heliocêntrico influenciaram a forma como os seres humanos entendiam a si mesmos ao longo da história.

Respostas pessoais.

Para explorar

Planetários do Brasil. Associação Brasileira de Planetários. Disponível em: https://planetarios.org.br/planetarios-do-brasil/. Acesso em: 3 jul. 2025.

Nessa página do *site* da Associação Brasileira de Planetários, é possível encontrar o planetário mais perto de seu município para organizar uma visitação para conhecer mais sobre os astros.

Orientações didáticas

- O conteúdo sobre algumas personagens da história da astronomia é oportuno para destacar contribuições marcantes para o desenvolvimento do conhecimento científico e as mudanças e permanências de suas ideias ao longo tempo. Apresente algumas informações sobre as personalidades citadas no texto, como: Aristóteles (384 a.C.-322 a.C.) – estudante de Platão desde os 17 anos. Tornou-se um grande filósofo, cuja base de conhecimento consistia na observação e na classificação da natureza; Nicolau Copérnico (1473-1543) – nascido na Polônia, Copérnico entrou aos 18 anos na Universidade de Cracóvia, onde estudou astronomia e matemática. Sua teoria heliocêntrica foi publicada pouco antes de sua morte; e Galileu Galilei (1564-1642) – nascido em Pisa, na Itália, foi físico, matemático, astrônomo e filósofo. Começou seus estudos na medicina, mas logo migrou para a matemática. Descobriu crateras e montanhas na Lua e os satélites de Júpiter.
- Comente com os estudantes a importância dos métodos científicos utilizados na astronomia para a obtenção de evidências que permitem aos cientistas conhecer a estrutura do mundo natural, como a compreensão da localização da Terra e do Sol no Universo.
- **Atividade 1:** Se julgar oportuno, organize uma roda de conversa com todos os estudantes para que possam trocar ideias sobre o tema. Se possível, apresente materiais históricos, como desenhos, trechos de textos, fotos, etc., que contextualizem os modelos geocêntrico e heliocêntrico. Depois, pode-se propor que, em grupos, a turma registre em cartolina o que aprendeu sobre o tema e exiba os trabalhos na sala de aula.

Atividades complementares

- Caso seja possível, organize com a turma um passeio em um planetário, observatório ou clube de astronomia. Esse tipo de atividade é importante para que os estudantes tenham a oportunidade de entrar em contato com uma instituição que produz conhecimento relacionado ao tema em estudo. Em alguns desses lugares, é possível observar telescópios e outros instrumentos modernos ou históricos da astronomia, além de aprender sobre os astros, as constelações e outros aspectos do Universo. No *site* indicado no boxe *Para explorar*, há informações sobre os planetários existentes no Brasil.

CONEXÕES

- A atividade **1** favorece o trabalho interdisciplinar com o componente curricular **História**, mobilizando a habilidade **EF05HI09,** ao incentivar os estudantes a comparar diferentes modelos científicos, identificando como esses saberes desenvolvidos ao longo da história contribuíram para a compreensão do Universo, influenciaram novas descobertas científicas e a percepção do ser humano sobre si mesmo. Converse com os estudantes sobre o impacto que os modelos geocêntrico e heliocêntrico tiveram na forma como os seres humanos entendiam a si mesmos e seu lugar no universo – não apenas cientificamente, mas também filosófica, cultural e espiritualmente. O modelo geocêntrico refletia a ideia de um universo feito para o ser humano. Já o modelo heliocêntrico desafiou essa noção, provocando uma revolução intelectual: a humanidade começou a se ver como parte de um universo maior, possivelmente sem um propósito centrado em si mesma. Essa mudança contribuiu para o surgimento da ciência moderna e do racionalismo.

HABILIDADES MOBILIZADAS NA SEÇÃO *PESSOAS E LUGARES*

- **(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.
- **(EF05HI08)** Identificar formas de marcação da passagem do tempo em distintas sociedades, incluindo os povos indígenas originários e os povos africanos.

Atividade complementar

- Organize a turma em pequenos grupos e solicite a eles que leiam o texto desta página. Em seguida, oriente os grupos para que transformem a lenda do boto em uma história em quadrinhos, promovendo um trabalho interdisciplinar com a habilidade **EF35LP25** de **Língua Portuguesa**, ao propor a criação de narrativas ficcionais. Essa atividade pode ser iniciada em sala de aula e finalizada como tarefa para casa. Após a finalização, peça aos estudantes que compartilhem entre si as histórias em quadrinhos.

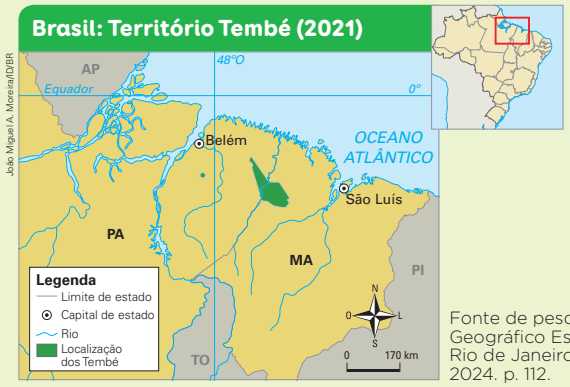
CONEXÕES

- A seção permite desenvolver um trabalho interdisciplinar com o componente curricular **Arte**, além de favorecer uma abordagem integrada com o Tema Contemporâneo Transversal **Multiculturalismo – Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras**. Durante o trabalho com a lenda do boto-cor-de-rosa, proponha uma atividade artística, como a sugerida na *Atividade complementar*, favorecendo o desenvolvimento da habilidade **EF15AR25**. Essa atividade, somada às propostas na seção, levam os estudantes a reconhecer e a valorizar o patrimônio cultural brasileiro, incluindo suas matrizes indígenas.
- Também é possível reforçar a habilidade **EF05HI08** de **História**, auxiliando os estudantes a identificar, na lenda, formas de marcação da passagem do tempo adotadas por esse povo indígena. Para aprofundar esse assunto, proponha perguntas relacionadas à lenda, como: "Quais trechos do texto indicam passagem de tempo?".

Pessoas e lugares

Astronomia tembé

Os Tembé são um grupo indígena brasileiro pertencente à família linguística conhecida como tupi-guarani. Os Tembé tiveram seus direitos territoriais plenamente reconhecidos pelo Estado brasileiro em 2004.



Fonte de pesquisa: Atlas Geográfico Escolar. 9. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. p. 112.

Ao longo de sua história, muitos grupos indígenas falantes de línguas tupis-guaranis (como os próprios Tembé, mas também os Guarani e os Tupinambá) observaram o céu e aprenderam a relacionar a posição dos astros a fenômenos naturais, como as estações de chuva e de seca e variações do nível do mar, conhecidas por "marés", entre outros exemplos. Sobre isso, leia o seguinte texto.

Cesar Diniz/Pulsar Imagens

▲ Criança Guarani Mbya em Ubatuba (SP). Foto de 2024.

Contam os índios Tembé da Amazônia que, há muito tempo, existia uma grande aldeia nas margens do rio Capim, no estado do Pará. Nela, vivia um cacique que tinha uma filha muito linda [...]. Essa moça, chamada *Flor da Noite*, gostava de ficar às margens do rio, observando o pôr do sol. Em uma noite de lua cheia, a indiazinha adormeceu na praia e foi acordada por um estranho barulho que vinha do rio. De repente, ela viu

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Leia o texto da página 40 com os estudantes e apresente algumas curiosidades sobre o povo Tembé. Você pode encontrar mais informações no texto reproduzido na página 41 deste Livro do Professor.
- Durante a leitura, verifique os conhecimentos prévios deles sobre as populações indígenas brasileiras. Caso haja na turma algum estudante pertencente a um grupo indígena, incentive-o a compartilhar histórias e características culturais de sua etnia.

Não escreva no livro.

um rapaz saindo da água. No início, teve medo, mas, depois, eles passaram a namorar, sempre em noite de lua cheia. No entanto, seu namorado era um boto-cor-de-rosa. De madrugada, após o namoro, ele sumia nas águas do rio, voltando a ser boto. Depois de engravidá-la, desapareceu para sempre. Nove luas e meia se passaram, e, finalmente, Flor da Noite deu à luz. Para surpresa de todos, [...] nasceram três botos-cor-de-rosa. Flor da Noite ficou assustada, pois não poderia criá-los fora da água. Então, embora muito triste, resolveu soltá-los nas águas para que não morressem. Ao sentir saudades da mãe, os três botinhos unem-se e saem à sua procura, saltando sobre as águas, na lua nova e na lua cheia, fazendo uma grande onda, que se estende até as margens do rio [...]. Assim surgiu a pororoca.

Germano B. Afonso. O céu dos índios do Brasil. Em: Reunião Anual da SBPC, 66., 2014, Rio Branco. *Anais* [...]. Rio Branco: Ufac, 2014. p. 3. Disponível em: http://www.sbpcnet.org.br/livro/66ra/PDFs/arq_1506_1176.pdf. Acesso em: 3 jul. 2025.

Pororoca: encontro da correnteza do rio com as ondas do mar durante o período da maré alta.

Zé Paiva/Pulsar Imagens

O boto-cor-de-rosa é um mamífero aquático de água doce que vive nos rios da bacia Amazônica. Comprimento: 2 m.

Nelson Almeida/AFP

O fenômeno da pororoca acontece no encontro do rio com o mar e pode ocasionar grandes ondas. Arari (MA). Foto de 2023.

1. Você conhece o grupo Tembé ou pertence a ele? Você conhece outros grupos indígenas brasileiros falantes das línguas tupi-guarani ou pertence a algum deles? Converse com os colegas.
Respostas pessoais.
2. Em sua opinião, qual é a importância de lendas ou de mitos como esse para a cultura e a vivência social de um povo? Converse com os colegas. Resposta pessoal.
3. Podemos relacionar a lenda que você leu acima a algum dos fenômenos astronômicos estudados neste capítulo? Em caso afirmativo, qual (ou quais)? Responda no caderno. Espera-se que os estudantes afirmem que sim. Os fenômenos são o movimento da Lua ao redor da Terra e o da Terra ao redor do Sol.
4. Você sabia que quando a Lua está na fase nova ou na fase cheia ocorrem as marés mais altas? Que outro fenômeno descrito no texto mostra a relação entre as fases da Lua e o movimento das águas? Explique sua resposta no caderno e em letra cursiva.
A pororoca. Ela ocorre na maré alta, durante a lua nova e a lua cheia.

Saber Ser

Não escreva no livro.

Saiba mais

Os Tembé

O texto a seguir apresenta informações sobre o nome e a localização da etnia Tembé.

Os Tembé constituem o ramo ocidental dos Tenetehara. O grupo oriental é conhecido [...] [como] Guajajara. Sua autodenominação é *Tenetehara*, que significa gente, índios em geral ou, mais especificamente, Tembé e Guajajara. [...]

[...]

Os Tembé, tal como os Guajajara, falam a mesma língua, o *Tenetehara*, da família linguística Tupi-Guarani. [...] Os Tembé que vivem próximos ao rio Guamá já não falam a língua indígena. Já alguns dos que se localizam numa e noutra margem do rio Gurupi [...] conhecem também a língua dos Ka'apor.

[...]

De um modo geral, pode-se afirmar que os Guajajara, ramo oriental dos Tenetehara, se localizam no estado do Maranhão, enquanto os Tembé, o ramo ocidental, no estado do Pará. Entretanto, uma parte dos Tembé vive na margem direita do rio Gurupi, no estado maranhense.

As aldeias tembé se distribuem em três blocos. Um deles é constituído por aquelas que se dispõem em uma e outra margem do rio Gurupi. As que ficam na margem direita estão na Terra Indígena Alto Turiaçu. [...]

Tembé. Povos Indígenas no Brasil, 20 jan. 2021. Disponível em: https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Tembé. Acesso em: 3 jul. 2025.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Caso nenhum dos estudantes tenha contato com representantes de povos indígenas, peça à turma uma pesquisa sobre os povos Tembé e sobre outros povos falantes de línguas da família tupi-guarani. Incentive-os a compartilhar os resultados de suas pesquisas com os colegas e a conversar sobre o tema.

Saber Ser **Consciência social**

- **Atividade 2:** Os estudantes podem usar dados obtidos na atividade **1** para responder a essa questão. Essa atividade permite desenvolver o respeito pelas diferentes culturas e crenças, hábito que trabalha a competência socioemocional **consciência social** e que deve ser incentivado ao longo de toda a vida escolar.

- **Atividade 3:** Se possível, apresente outras lendas indígenas ou proponha aos estudantes que pesquisem narrativas indígenas que também tenham relação com fenômenos astronômicos.
- **Atividade 4:** Estudantes que vivem em áreas litorâneas e convivem com o fenômeno das marés podem se sentir interessados pelo tema. Se for o caso, permita que compartilhem suas experiências com a turma.

Não escreva no livro.

HABILIDADE AVALIADA NA SEÇÃO *APRENDER SEMPRE*

» **(EF05CI11)** Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.

Atividade complementar

- Simule os movimentos da Terra usando um globo e uma lâmpada. Essa simulação pode facilitar a compreensão dos conceitos de rotação e de translação. Se julgar oportuno e houver essa possibilidade, exiba aos estudantes simulações – ou variações delas – disponíveis em: https://www.earthspacelab.com/pt (acesso em: 2 jul. 2025). Caso haja necessidade, considere realizar essa atividade complementar para recuperar a aprendizagem referente ao estudo dos movimentos da Terra.

Aprender sempre

1 Leia o texto para um adulto de sua casa e responda às questões no caderno.

> […] Os indígenas associavam as estações do ano e as fases da Lua com a biodiversidade local, para determinarem a época de plantio e da colheita […]. Eles consideram que a melhor época para certas atividades, tais como […] a caça, o plantio e o corte de madeira, é perto da lua nova, pois perto da lua cheia os animais se tornam mais agitados devido ao aumento de luminosidade […].
>
> Germano B. Afonso. Astronomia indígena. Em: Reunião Anual da SBPC, 61., 2009, Manaus. *Anais* […]. Manaus: Ufam, 2009. p. 2. Disponível em: http://www.sbpcnet.org.br/livro/61ra/conferencias/CO_GermanoAfonso.pdf. Acesso em: 3 jul. 2025.

a. De que maneira os conhecimentos astronômicos são úteis aos povos indígenas? Veja resposta em *Orientações didáticas.*

b. Por que é importante preservar conhecimentos como esses? Resposta pessoal.

2 Compare as fotos de um mesmo lugar, tiradas com algumas horas de intervalo. Depois, responda às questões no caderno em letra cursiva.

Fotografias: John Sanford/SPL/Fotoarena

▲ Fotos feitas na Califórnia, Estados Unidos, em 2002.

a. Roberto afirmou: "O astro apontado na imagem está girando ao redor da Terra" e "A Terra não está girando em torno do astro". As afirmações de Roberto são verdadeiras ou falsas? Por quê? Veja resposta em *Orientações didáticas.*

b. Joana afirmou: "Não é apenas o Sol que nasce e se põe diariamente. As outras estrelas também nascem e se põem". A afirmação de Joana é verdadeira ou falsa? Por quê? Veja respostas em *Orientações didáticas.*

c. Observe um astro no céu à noite. Procure um ponto de referência próximo a você, como uma árvore. Veja o mesmo astro novamente após duas horas. O que você observou? Veja resposta em *Orientações didáticas.*

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Atividade 1a:** Os povos indígenas usam o conhecimento astronômico como um calendário, que determina os períodos mais apropriados para realizar certas atividades, como o plantio e a colheita de determinadas culturas, a caça, o corte de madeira, etc. Ressalte aos estudantes que os povos indígenas têm grande tradição na observação dos astros e que, por meio dela, estabeleceram relações entre o movimento dos astros e a ocorrência de determinados fenômenos naturais. Essas relações influenciam o modo de vida, a cultura e as tradições desses povos. A atividade ainda favorece a apropriação do sistema alfabético em relação à leitura.

Saber Ser — Consciência social

- **Atividade 1b:** O conhecimento dos povos indígenas originários sobre o céu, sua cultura e suas atividades sociais não deve apenas ser preservado, mas também respeitado. Valorizar e respeitar as diferenças entre os povos que habitam o planeta, assim como refletir sobre elas, é essencial para que os estudantes desenvolvam, desde a infância, a competência socioemocional **consciência social**.

- **Atividade 2:** No item **a**, a primeira afirmação de Roberto é falsa. O movimento que percebemos das estrelas é aparente, ou seja, é provocado pela rotação da Terra. Assim, a segunda afirmação é verdadeira, pois a Terra gira em torno de seu próprio eixo. No item **b**, a afirmação de Joana é verdadeira. Assim como o Sol, que é uma estrela e nasce e se põe diariamente, deve-se esperar que outras estrelas sigam a mesma dinâmica natural. No item **c**, incentive os estudantes a elaborar desenhos esquemáticos e sequenciais de suas observações, semelhantes às imagens da atividade. Ao propor aos estudantes que associem o movimento das estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra, a atividade permite avaliar a habilidade **EF05CI11**.

Não escreva no livro.

Aprender mais

1 Taís é escritora e começou a trabalhar em casa. Ela é calorenta e está decidindo qual é o melhor cômodo da casa para trabalhar. Pela manhã, a luz solar entra através de uma janela do escritório. No fim da tarde, principalmente no verão, seu quarto recebe luz solar direta. A sala, localizada embaixo de seu quarto, também recebe luz solar, mas fica mais fresca do que o quarto. Responda às questões no caderno.

Carlitos Pinheiro/ID/BR

1a. O escritório, que recebe os raios solares da manhã, e o quarto, que recebe os raios solares da tarde, mas é mais fresco do que a sala.

a. Considerando as informações do enunciado, que sugestão você daria à Taís sobre os cômodos da casa nos quais ela poderia trabalhar?

b. Justifique sua sugestão, explicando de que forma a incidência de luz solar nos cômodos está relacionada ao movimento de rotação da Terra. Pela manhã, a luz solar atinge o escritório; e à tarde, o quarto. A rotação da Terra faz com que diferentes partes da casa sejam iluminadas em momentos distintos do dia.

c. Embora o quarto e a sala recebam a mesma quantidade de luz solar e tenham uma ventilação semelhante, por que o quarto é mais quente? O ar quente da sala sobe e se acumula no quarto, contribuindo para que a temperatura nesse cômodo fique mais elevada. Isso ocorre porque o ar quente sobe, por ser mais leve do que o ar frio.

2 Leia a notícia e responda às questões no caderno.

> Parte do efeito estufa que aquece o ar perto da superfície do planeta também resfria as camadas superiores da atmosfera [...], a região onde o espaço começa e os satélites orbitam. Esse resfriamento também torna a camada superior da atmosfera menos densa [com menor quantidade de ar], o que reduz a capacidade da Terra de atrair o lixo espacial de volta para o planeta.
>
> Em geral, boa parte desses detritos é dragada para a Terra e queima ao penetrar a atmosfera. O resfriamento, no entanto, retarda esse processo de limpeza.
>
> Por que os satélites na órbita da Terra estão sob novo risco. *Estadão*, São Paulo, 11 mar. 2025. Disponível em: https://www.estadao.com.br/ciencia/por-que-os-satelites-na-orbita-da-terra-estao-sob-novo-risco/?srsltid=AfmBOorgBJbYLiXA4SgxM37J162PD_GbNGmoZdSWvOC04414eNs9bRey. Acesso em: 3 jul. 2025.

2c. Os satélites são usados em diversas atividades humanas, como as telecomunicações, a previsão meteorológica e o monitoramento ambiental.

a. Por que o efeito estufa resfria a camada atmosférica onde orbitam os satélites? O efeito estufa impede que parte do calor do Sol retorne para as camadas superiores da atmosfera, onde orbitam os satélites.

b. Estima-se que existem cerca de 12 mil satélites orbitando a Terra, dos quais 4 mil estão em operação. Por que a intensificação do efeito estufa coloca em risco esses equipamentos?

c. Qual é a importância dos satélites para as atividades humanas?

2b. Porque diminui a capacidade da Terra de atrair o lixo espacial. Esse aumento de lixo ameaça o funcionamento dos satélites em operação.

Não escreva no livro.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO *APRENDER MAIS*

- **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.
- **(EF05CI11)** Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.

Para complementar

Low Earth Orbit Visualization. LeoLabs, c2025. Disponível em: https://platform.leolabs.space/visualization. Acesso em: 14 mar. 2025.

Site que exibe, em tempo real, satélites e outros objetos que orbitam a Terra.

Orientações didáticas

- Explore o conceito de densidade, que aparece nas duas atividades da seção. A densidade indica o quanto de "matéria" (massa) há em determinado espaço (volume). Quando o ar está mais quente, as moléculas de gás se afastam mais umas das outras, ocupando um volume maior; por isso, a densidade é menor e o ar fica "mais leve". Quando o ar está mais frio, ocorre o contrário.
- Na camada da atmosfera onde estão os satélites (termosfera), o ar é mais rarefeito. Com a diminuição da temperatura, as partículas se movem mais devagar e perdem energia, mas não se aproximam tanto quanto em outras camadas. Assim, o volume ocupado pelas partículas aumenta, e, consequentemente, a densidade da termosfera diminui. A termosfera, por ser menos densa, tem menor capacidade de atrair os satélites para as camadas inferiores, onde eles são degradados.
- **Atividade 1:** Ajude os estudantes a relacionar a incidência da luz com o nascer e o pôr do sol, bem como com a orientação da residência em relação aos pontos cardeais. A atividade também evidencia a propriedade física da densidade do ar, favorecendo o trabalho com as habilidades **EF05CI01** e **EF05CI011**.
- **Atividade 2:** No item **a**, explique aos estudantes que o efeito estufa ocorre principalmente na camada mais próxima da superfície da Terra (troposfera), que absorve a maior parte do calor. Assim, somente uma parte do calor retorna ao espaço (e, portanto, para as camadas superiores da atmosfera, onde estão os satélites). No item **b**, a informação do número de satélites orbitando a Terra pode ser encontrada em *sites* como *Orbiting Now*, disponível em https://orbit.ing-now.com/ (acesso em: 3 jul. 2025). Nesse item, comente com os estudantes que, nos últimos anos, a gestão do espaço orbital está se tornando uma preocupação crescente. A humanidade depende da atmosfera para degradar o lixo espacial, pois ainda não há outra forma de removê-lo. Assim, a intensificação do efeito estufa agrava ainda mais esse problema. No item **c**, leve os estudantes a associar a utilidade dos satélites para a sociedade humana à questão anterior, relativa ao número significativo desses aparelhos na órbita da Terra.

Não escreva no livro.

SOBRE A UNIDADE

Objetivos pedagógicos

Nesta unidade, os estudantes vão:

- reconhecer a água como recurso fundamental à sobrevivência e entender sua disponibilidade na natureza;
- identificar os estados físicos da água e os fatores envolvidos nas mudanças desses estados;
- compreender o ciclo hidrológico, bem como refletir sobre o consumo consciente da água;
- compreender e associar o saneamento básico à saúde e à qualidade de vida das pessoas;
- refletir sobre a produção de lixo e os hábitos de consumo da população;
- compreender que o corpo obtém os nutrientes e a energia necessários ao seu desenvolvimento por meio dos alimentos ingeridos;
- associar a alimentação aos problemas relacionados a hábitos alimentares inadequados, como a subnutrição e a obesidade.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

Competências

- **Competências gerais da Educação Básica:** 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10.
- **Competências específicas de Ciências da Natureza:** 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 8.
- **Competências da Computação:** 1 e 2.

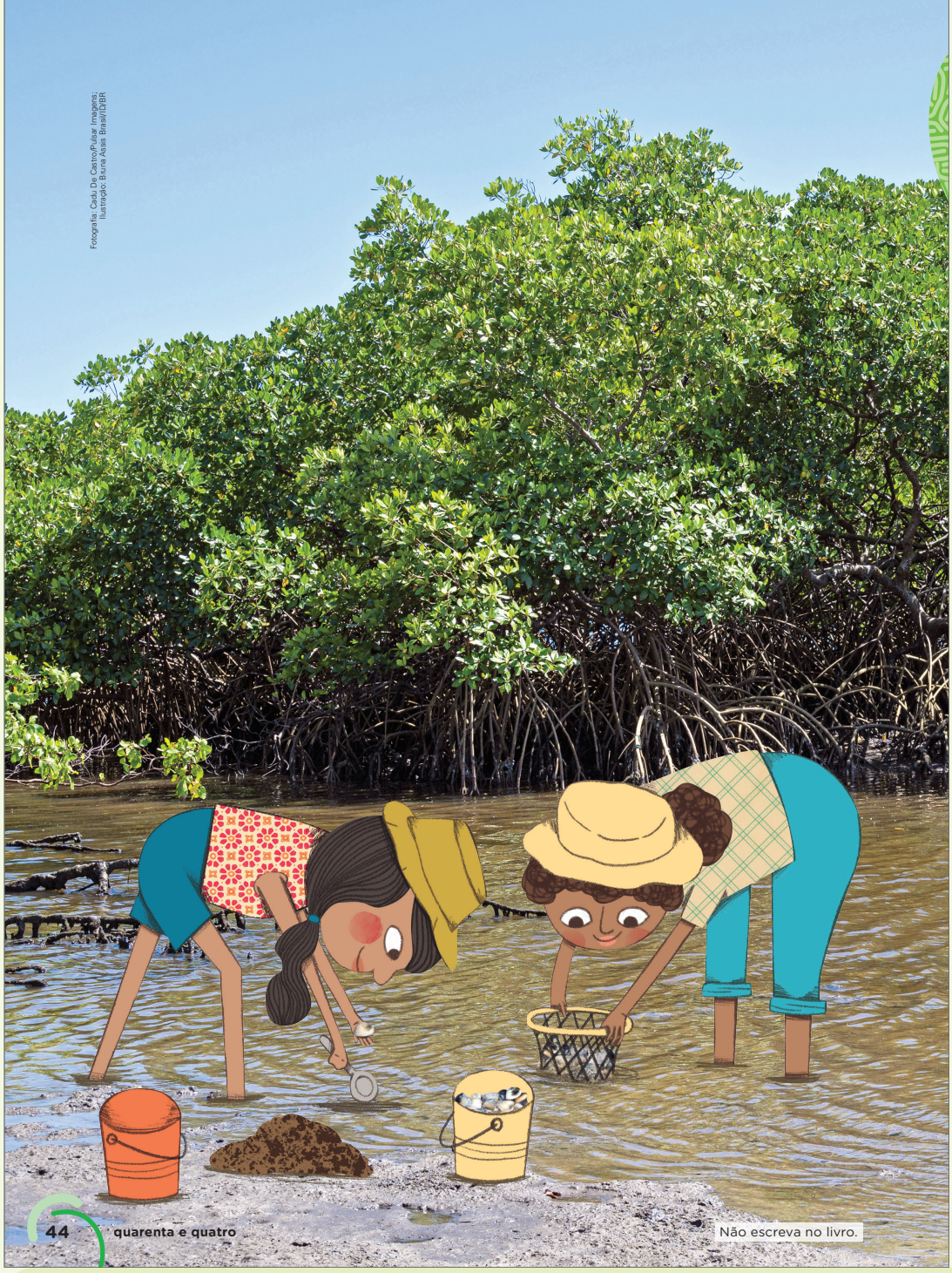
Habilidades

- **Habilidades de Ciências da Natureza:** EF05CI01, EF05CI02, EF05CI03, EF05CI04, EF05CI05, EF05CI08 e EF05CI09.
- **Habilidade de Geografia:** EF05GE11.
- **Habilidades de Língua Portuguesa:** EF35LP27 e EF35LP31.
- **Habilidade da Computação:** EF05CO01.

Para complementar

O MANGUE e as mulheres marisqueiras - Nosso Brasil, episódio 4. [*S. l.*: *s. n.*], 2022. 1 vídeo (7 min 44s). Publicado pelo canal Paola Carosella. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=QQJ9wWAoHL4&t=2s. Acesso em: 27 maio 2025.

Vídeo sobre a atividade das mulheres marisqueiras.



Fotografia: Cardu Da Castro/Pulsar Imagens; Ilustração: Bruna Assis Brasil/ID/BR

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Ao promover a leitura da imagem com a turma, comente que, em geral, as marisqueiras raspam a areia com o auxílio de uma colher, ou de outro objeto, para encontrar os mariscos. Depois, eles são lavados em uma peneira. Os organismos maiores são selecionados, e os menores são devolvidos ao ambiente. Note que saberes como esses surgem da relação entre o ser humano e o manguezal, e são transmitidos de geração em geração.
- A mariscagem é uma atividade exercida, em sua maioria, por mulheres, e favorece a preservação ambiental e a pesca sustentável. Caso tenha disponibilidade, apresente à turma o documentário indicado no boxe *Para complementar* desta página.
- Se possível, mostre aos estudantes imagens dos mariscos mencionados no texto de abertura e verifique se alguém já teve a oportunidade de provar algum deles. Esses alimentos poderão ser retomados no capítulo 6 como exemplo de alimentos ricos em proteínas, ou no capítulo 5, uma vez que entre as principais ameaças aos manguezais está o descarte de esgoto e de lixo acumulados nessas áreas. Dessa forma, trabalha-se a habilidade **EF05CI04**.
- Conhecer e entender a importância do oceano para os seres humanos, e a influência destes sobre os oceanos, é fundamental para pensar em ações voltadas à sustentabilidade e à manutenção da vida. A educação sobre os oceanos promove a cultura oceânica e deve integrar parte do currículo escolar no Brasil. Nesse sentido, reconhecer a importância dos manguezais é crucial. Esses ecossistemas funcionam como berçário para muitas espécies marinhas, e muitas delas servem de alimento aos seres humanos. Além disso, grande parte da chuva que cai em terra tem

Não escreva no livro.

UNIDADE 2

Água, saúde e alimento

Quando os rios encontram o mar, formam-se os manguezais. Durante a maré alta, os bosques de mangue são inundados pela água do mar. Na maré baixa, um solo lamacento e rico em nutrientes fica exposto. Esse solo serve de alimento para caranguejos, siris, ostras, sururus, sarnambis, entre outros animais. É nele que mulheres marisqueiras afundam os pés e as mãos em busca dessa fonte de alimento.

Para começo de conversa

1. A água do mar é salgada. A água dos rios é doce, ou seja, tem baixa concentração de sais. Em sua opinião, como é a água do manguezal retratado na imagem? Resposta pessoal.
2. O que pode acontecer com o alimento que as marisqueiras coletam se a água dos manguezais estiver poluída? Resposta pessoal.
3. Apesar de utilizarem técnicas simples e de baixo impacto ambiental, as marisqueiras ainda enfrentam condições inadequadas de trabalho e sofrem discriminação.
   - Que ações você considera necessárias para valorizar as condições de trabalho das marisqueiras? Resposta pessoal.

Saber Ser

Fotomontagem de mulheres marisqueiras.

Não escreva no livro.

HABILIDADE MOBILIZADA NA ABERTURA DA UNIDADE

» **(EF05CI04)** Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.

CONEXÕES

- Boa parte das comunidades tradicionais no Brasil pode ser denominada "povos das águas", por viverem em grande dependência da água dos rios ou dos mares. Nesta unidade (e especialmente nessa abertura), os estudantes terão a oportunidade de reconhecer aspectos históricos, culturais e o modo de vida de comunidades tradicionais costeiras, propiciando um trabalho interdisciplinar de retomada com o componente curricular **Geografia**, além de mobilizar o Tema Contemporâneo Transversal **Multiculturalismo – Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras**.

origem na evaporação de água do oceano. Para mais informações sobre o tema consulte a publicação *Cultura oceânica para todos: kit pedagógico*, disponível em https://decada.ciencianomar.mctic.gov.br/wp-content/uploads/2021/02/Cultura_oceanica_para_todos.pdf (acesso em: 27 maio 2025).

- **Atividade 1:** Espera-se que os estudantes identifiquem que a mistura das águas doce e salgada nos manguezais determina uma concentração de sais intermediária (água salobra), ou seja, essas águas apresentam mais sais dissolvidos que a água doce e menos que a água do mar (salgada).
- **Atividade 2:** É provável que os estudantes considerem a contaminação dos mariscos e, consequentemente, dos seres humanos, por meio da alimentação. Comente que animais como os sururus e as ostras são animais filtradores, ou seja, podem reter os poluentes durante o processo de filtragem da água para a obtenção de alimento. Caranguejos e siris alimentam-se de detritos e podem ser contaminados com os poluentes que se depositam nos sedimentos. Assim, os poluentes retidos nesses animais podem comprometer a saúde humana ou a de outros animais que deles se alimentam.

Saber Ser

Consciência social

- **Atividade 3:** Essa atividade incentiva a empatia dos estudantes, a compreensão de normas sociais, entre outros comportamentos relacionados à competência socioemocional **consciência social**. Chame a atenção deles para as condições de trabalho das mulheres marisqueiras: por trabalharem muitas horas em ambiente a céu aberto, elas estão expostas à radiação solar, ao frio, à umidade e ao vento, além de estarem sujeitas a problemas de saúde causados pela poluição ambiental e a ferimentos durante a coleta. Por isso, os estudantes podem mencionar ações que reivindiquem melhores condições de trabalho e campanhas voltadas para a valorização da mulher marisqueira. Note também que, além de contribuírem para a renda familiar, essas mulheres desempenham um importante papel na luta pela proteção dos manguezais.

Não escreva no livro.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Neste capítulo, os estudantes vão entender de onde vem a água e como se dá a distribuição dela no planeta.
- Além disso, vão reconhecer os estados físicos da água e os fatores que influenciam as mudanças desses estados.
- Ao abordar o tema "O ciclo da água", os estudantes vão identificar as etapas envolvidas nesse fenômeno e associá-las às mudanças de estado da água.
- Na seção *Pessoas e lugares*, os estudantes terão a oportunidade de valorizar a diversidade social e cultural do Brasil por meio do conhecimento de representantes da comunidade caiçara e suas relações com as águas e com o meio ambiente.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA "ONDE ESTÁ A ÁGUA?"

» **(EF05CI04)** Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.

CAPÍTULO 4

A água

Todos sabemos que a água é essencial à vida. Mas você sabe de onde vem a água e por que devemos cuidar desse recurso natural tão importante? Respostas pessoais.

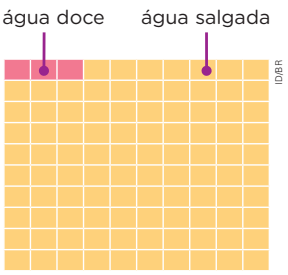
Onde está a água?

A água é fundamental para a existência de vida. O corpo de todos os seres vivos contém água, em maior ou menor quantidade.

Além da água necessária para o funcionamento do corpo, muitos seres vivos precisam da água do ambiente em que vivem. Os organismos aquáticos, por exemplo, habitam lagos, rios, mares ou oceanos e só sobrevivem nesses locais.

Água salgada × água doce

O diagrama representa o total de água que existe na Terra. A parte em rosa corresponde à água com baixo teor de sais, classificada em **água doce**. A parte em amarelo corresponde à água com alto teor de sais, classificada em **água salgada**, presente em oceanos e mares. Ela corresponde à maior parte da água do planeta Terra e é imprópria para o consumo humano.



▲ Diagrama representando a quantidade de água salgada e a quantidade de água doce no planeta Terra.

A maior parte da água doce encontra-se congelada nos polos, o que dificulta seu uso pelas pessoas. Apenas uma pequena porção está em rios e lagos. Outra parte está nos aquíferos, que são reservas subterrâneas de água doce. Os aquíferos são formados pela água das chuvas que se infiltra através dos poros do solo e das rochas. Portanto, praticamente toda a água doce consumida pelos seres humanos vem de rios, lagos e aquíferos.

1 Pense em todas as situações em que você usou água ontem. Como seriam essas atividades se não houvesse água disponível?
Resposta pessoal.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** Você pode solicitar aos estudantes que respondam às perguntas oralmente, para toda a turma e, após a análise das respostas, delinear o início da aula a partir das dúvidas mais comuns.
- Peça aos estudantes que analisem o diagrama presente nesta página. Chame a atenção deles para a baixa disponibilidade de água doce em comparação à de água salgada e relacione esse dado com a atividade **1**. Pergunte a eles se conhecem locais onde haja pouca disponibilidade de água; você pode também citar eventos climáticos ou desastres recentes que levaram à diminuição da disponibilidade de água adequada ao uso humano.
- É importante que eles consigam perceber que a água que utilizamos em determinadas atividades diárias não é necessariamente adequada ao consumo humano. Um exemplo é a água de reúso, que não deve ser ingerida.
- **Atividade 1:** Além da ingestão de água, os estudantes podem mencionar a água utilizada para higienizar o corpo (lavar o corpo, as mãos e os dentes, etc.) e para a higienização da casa (lavar louças, roupas, superfícies, etc.), entre outros exemplos. Pergunte aos estudantes se, nessas situações, seria possível substituir a água por outra substância ou, ainda, como esse uso poderia ser reduzido. Assim, aproveite a atividade para explorar a habilidade **EF05CI04**.

Não escreva no livro.

Estados físicos da água

Na natureza, a água pode ser encontrada em três estados físicos: líquido, sólido e gasoso.

A maior parte da água do planeta Terra está disponível no estado **líquido**, como a água de rios, lagos, aquíferos e, principalmente, oceanos.

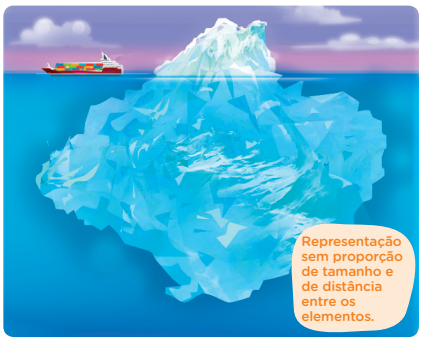
O gelo é água no estado **sólido**. Nos ambientes polares, o gelo forma uma grossa camada, que pode ter muitos metros de espessura.

Na região dos polos, são comuns os *icebergs*, grandes blocos de gelo que, em geral, se desprendem de geleiras e flutuam pelas águas dos mares árticos ou antárticos.

Outros exemplos de água no estado sólido são a neve e o granizo. A neve cai em locais com temperaturas muito baixas, e o granizo é composto de pequenas pedras de gelo que se formam nas nuvens de chuva.

Junior Castro/Pulsar Imagens

▲ A água da cachoeira, no Jalapão (TO), está no estado líquido. Foto de 2025.



Fabio Eugenio/DVBR

▲ Representação de um *iceberg* próximo a um navio. A maior parte de um *iceberg* fica submersa e representa um grande perigo para a navegação.

Cores-fantasia

A água no estado **gasoso**, também chamada de vapor-d'água, está presente no ar à nossa volta. Não é possível ver o vapor-d'água presente no ar, porque ele é invisível.

1 Considere uma situação em que você recebe um copo com água e alguns cubos de gelo. Identifique os três estados físicos da água presentes nessa situação. A água dos cubos de gelo está no estado sólido. A água do copo está no estado líquido. O ar ao redor dos objetos contém água no estado gasoso.

Para explorar

Estados da matéria. Phet. Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/latest/states-of-matter_pt_BR.html. Acesso em: 3 jul. 2025.

Acesse esse *link* para simular o comportamento das pequenas partes que compõem a água e outros materiais nos diferentes estados físicos.

Para complementar

Gigantes gelados. InVivo, 29 nov. 2021. Disponível em: https://www.invivo.fiocruz.br/cienciaetecnologia/gigantes-gelados/. Acesso em: 26 jun. 2025.

Esse texto do portal InVivo, mantido pela Fiocruz, apresenta informações sobre os *icebergs*.

Orientações didáticas

- Para iniciar a discussão, com base na leitura das imagens do livro, retome os estados em que a água pode ser encontrada na natureza. Peça aos estudantes que descrevam o que veem.
- Nesse momento, vale perguntar aos estudantes se eles sabem por que os *icebergs* são citados nesse estudo. Depois, apresente as informações sobre os *icebergs* encontradas no *site* indicado no boxe *Para complementar* desta página do Livro do Professor.
- É comum confundir vapor com a névoa formada quando se ferve a água ou se toma banho quente. A névoa é composta de pequenas gotas-d'água (portanto, água no estado líquido).
- **Atividade 1:** Para a realização dessa atividade, considere trazer um copo com cubos de gelo para a sala de aula. Em seguida, peça aos estudantes que procurem identificar os diferentes estados da água na situação proposta. Ao final, reforce aos estudantes que a água no estado gasoso não é visível.

Diversidade e inclusão

Deficiência intelectual

- A deficiência intelectual é uma condição caracterizada por limitações significativas nas capacidades cognitivas e por dificuldades no raciocínio e na compreensão de conteúdos. Para estudantes com esse tipo de deficiência, considere simplificar as explicações dos textos, facilitando a compreensão deles. Utilize também recursos audiovisuais, como aplicativos e vídeos educativos, que favorecem o aprendizado de maneira interativa e lúdica. O uso de ilustrações ampliadas das etapas que compõem o ciclo da água para que o estudante possa ordená-las corretamente, é um exemplo de estratégia que contribui para a assimilação do conteúdo.
- Outra possibilidade é a abordagem "mão na massa", que possibilita ao estudante compreender, por meio de experiências práticas, as mudanças de estado físico da água. No momento de questioná-lo sobre como o ciclo da água influencia o clima de um local, é importante substituir conceitos mais abstratos por termos como "água", "quente", "Sol", "vapor" e "chuva", de modo a também simplificar a pergunta.

As mudanças de estado físico da água

A água pode mudar de estado físico, isto é, passar de um estado para outro. Isso pode acontecer quando há variação de temperatura, por exemplo. Confira, nas ilustrações, alguns exemplos desse processo.

A passagem da água do estado sólido para o estado líquido é chamada de **fusão**. O gelo derrete fora do congelador porque a temperatura do ar ao redor do gelo é maior que 0 °C. Se a água líquida for colocada no congelador, ela se transformará em gelo novamente. Essa mudança é chamada de **solidificação**.

°C: símbolo de grau Celsius, uma das unidades de medida de temperatura. Estabeleceu-se que, ao nível do mar, 0 °C representa a temperatura em que a água congela, enquanto 100 °C indicam a temperatura em que ela ferve.

A **vaporização** é a mudança da água do estado líquido para o estado gasoso. Ela pode ocorrer, principalmente, de duas maneiras:

1 – Evaporação: a água que está na superfície de um objeto ou acumulada em uma poça recebe um pouco de calor do ambiente e passa lentamente para o estado gasoso. Isso ocorre, por exemplo, com as roupas que secam no varal.

2 - Ebulição: a mudança para o estado gasoso é mais rápida e ocorre quando a água atinge 100 °C. Um exemplo de ebulição é a água fervendo em uma panela sobre a chama do fogão, transformando-se em vapor.

O vapor-d'água pode voltar ao estado líquido quando submetido a temperaturas mais baixas do que a inicial. Essa mudança de estado é chamada de **condensação**. As gotas-d'água que se formam na tampa da panela são um exemplo de condensação.

1 O suor é um líquido formado por água e outras substâncias. Quando praticamos atividades físicas, é comum o corpo liberar suor na superfície da pele.

- Que fenômeno ocorre quando o suor seca da superfície da pele? Converse com um colega e respondam no caderno.

Evaporação.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- A fusão e a solidificação são fenômenos facilmente observáveis em nosso cotidiano. A solidificação da água também ocorre em locais com temperatura abaixo de 0 °C, em regiões frias do planeta. Peça aos estudantes que atentem para as ilustrações desta página do Livro do Estudante e incentive-os a fornecer outros exemplos observados do dia a dia.
- Dependendo das condições de temperatura e pressão, uma substância em estado sólido pode passar diretamente para o estado gasoso, como é o caso da naftalina, do gelo-seco e do iodo. Esse tipo de mudança é denominado **sublimação**, e é muito fácil de ser demonstrado com o iodo sólido. Apesar de lenta, a mudança ocorre à temperatura ambiente; caso o iodo seja aquecido rapidamente, ocorre uma sublimação. Essa substância só deve ser manipulada por adultos, e com as medidas de proteção adequadas. O processo inverso (mudança do estado gasoso para o sólido) também recebe o nome de sublimação.
- Além da temperatura, variações de pressão também interferem nas mudanças de estado físico. Um exemplo é a alteração do ponto de ebulição da água em diferentes altitudes. Quanto maior é a altitude, menor é a pressão atmosférica; consequentemente, a água entra em ebulição em temperaturas cada vez menores conforme aumenta a altitude.
- Saliente a diferença entre os processos de evaporação e de ebulição, explicando que a água não precisa chegar à temperatura de 100 °C para passar do estado líquido para o estado gasoso.
- **Atividade 1:** Espera-se que os estudantes relacionem esse processo à evaporação, ou seja, mencionem que, ao receber calor do ambiente, o suor na superfície da pele passa para o estado gasoso. Esse mecanismo ajuda a resfriar o corpo, regulando a temperatura corporal, além de eliminar resíduos do metabolismo. Aproveite o momento para questioná-los sobre por que, em um dia de verão, com altas temperaturas, precisamos beber mais água. Alerte-os de que, nesses casos, um adulto pode perder cerca de 2 a 2,5 litros de água pelo suor.

Não escreva no livro.

O ciclo da água

A água que existe no planeta está em constante movimento. Ela passa por mudanças de estado físico e se desloca de um lugar para outro. Esse processo ocorre o tempo todo e recebe o nome de **ciclo da água**.

A próxima ilustração mostra um esquema com alguns dos eventos que ocorrem durante o ciclo da água.

Fonte de pesquisa: Robin Clarke e Jannet King. *O atlas da água*: o mapeamento completo do recurso mais precioso do planeta. São Paulo: Publifolha, 2005. p. 20-21.

1. Analise a ilustração e responda em um parágrafo, no caderno: O que poderia ocorrer com o ciclo da água se não houvesse cobertura vegetal nos locais indicados? Veja resposta em *Orientações didáticas*.

2. Forme dupla com um colega e respondam: Como as mudanças de estado físico que ocorrem no ciclo da água podem influenciar o clima de um local? Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes apontem, por exemplo, que o aumento da umidade do ar, ou seja, o aumento da quantidade de vapor-d'água na atmosfera, exerce influência sobre a temperatura ambiente e na sensação de calor.

Não escreva no livro.

HABILIDADES MOBILIZADAS NO TEMA "O CICLO DA ÁGUA"

- **(EF05CI02)** Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).
- **(EF05CI03)** Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.
- **(EF05CI04)** Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.

Para complementar

Fenômeno dos Rios Voadores. Expedição Rios Voadores, [201-?]. Disponível em: https://riosvoadores.com.br/o-projeto/fenomeno-dos-rios-voadores/. Acesso em: 4 jul. 2025.

O *site* traz informações sobre a importância do processo de transpiração da floresta Amazônica para o regime de chuvas tanto da Região Norte como da Região Sudeste do Brasil.

Orientações didáticas

- O conhecimento do ciclo da água é essencial para entendermos como as diversas atividades humanas podem influenciar a dinâmica de reabastecimento, manutenção e qualidade da água. Leia o texto reproduzido no boxe *Saiba mais* da página 51 do Livro do Professor para saber mais sobre o ciclo da água.
- Solicite aos estudantes que respondam à atividade **1**. Depois organize-os em duplas e peça-lhes que realizem a atividade **2** do Livro do Estudante. As atividades também podem ser feitas individualmente.
- É importante ajudar os estudantes a entender que há diferentes impactos da supressão da vegetação sobre o ciclo da água. Um deles diz respeito à transpiração das plantas e dos animais. Para saber mais sobre o papel da cobertura vegetal no ciclo da água, acesse o conteúdo do boxe *Para complementar* desta página. Sem a cobertura vegetal, o fluxo de água que chega à atmosfera é menor e o que chega ao solo é maior. Assim, o escoamento é mais rápido, alterando as condições de reabastecimento dos sistemas e levando à perda de nutrientes do solo, aos deslizamentos de encostas e ao assoreamento (acúmulo de sedimentos pelo depósito de terra, areia, argila, etc.) dos cursos de água.
- **Atividade 1:** Os estudantes podem responder que a falta de cobertura vegetal pode influenciar nas chuvas de uma região, na manutenção da água no solo, além de prejudicar o abastecimento de sistemas de água, como rios e lagos.
- **Atividades 1 e 2:** O trabalho com essas atividades mobiliza a habilidade **EF05CI02** ao permitir aos estudantes aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para analisar possíveis implicações de modificações na dinâmica do ciclo da água, e promove também a habilidade **EF05CI03** ao justificar a importância da cobertura vegetal na manutenção desse ciclo.

Não escreva no livro.

HABILIDADE MOBILIZADA NA SEÇÃO *NA PRÁTICA*

» **(EF05CI02)** Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).

Para complementar

De onde vem o sal? Episódio 17. [*S. l.*: *s. n.*], 2015. 1 vídeo (3 min 39 s). Publicado pelo canal De Onde Vem?. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ok3p5bO5-c0. Acesso em: 26 mar. 2025.

Esse episódio, de cerca de 4 minutos, faz parte da série de animação *De onde vem?*, apresentada por Kika, uma criança muito curiosa que procura entender a origem das coisas de forma bem-humorada.

Na prática

Por que na praia a água da chuva não é salgada?

A água do oceano evapora e se condensa, formando as nuvens. Porém, na praia, a água da chuva não é salgada. Que relação pode haver entre os sais da água do mar, a evaporação da água e as chuvas? Para investigar essas questões, você vai realizar um experimento.

Você vai precisar de:

- um recipiente plástico transparente com tampa
- uma colher
- uma gota de corante alimentício de qualquer cor
- meio copo de água

Como fazer

3b. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam que o processo que acontece nas salinas serve para a obtenção do sal de cozinha.

1. Coloque cerca de meio copo de água no recipiente.
2. Adicione a gota de corante.
3. Misture bem com a colher.
4. Deixe o recipiente tampado em um local que receba luz solar. Verifique o recipiente após algumas horas.

Para finalizar

2. Ao evaporar, a água não carrega consigo o corante (pigmentos). De forma semelhante, a água do mar também não carrega os sais minerais, por isso a água da chuva na praia não é salgada.

1 O que você observou nas paredes internas e na tampa do recipiente? E o que aconteceu com o corante? Como você explicaria o que aconteceu? Responda no caderno.

Veja respostas em *Orientações didáticas*.

2 Com base em suas observações, converse com os colegas: Que evidências vocês observaram que ajudam a explicar por que a água da chuva na praia não é salgada?

3 Nas salinas, a água do mar é armazenada em reservatórios rasos, exposta ao sol e ao vento. Responda às questões no caderno.

a. O que resta nas salinas após certo tempo? Qual mudança de estado físico da água está envolvida nesse processo?

Sais. O processo envolvido é a evaporação.

b. Em sua opinião, qual é a função das salinas?

Lucas Lacaz Ruiz/Fotoarena

Salinas Ponta do Costa, em Cabo Frio (RJ). Foto de 2021.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Antes de iniciar o experimento, verifique os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o assunto. Pergunte à turma se a água da chuva na praia é salgada. Pode ser que alguns estudantes acreditem que sim. Peça a eles que expliquem suas opiniões e as anotem para discuti-las ao final da atividade.
- Ao realizar o experimento com os estudantes, solicite-lhes que anotem as mudanças que observarem ao longo do tempo. Instrua-os a verificar, por exemplo, o nível da água no recipiente, a aparência do vidro e a presença do corante. Esses procedimentos de observação e de registro fazem parte da metodologia científica e são processos importantes para o letramento científico.
- Ao final, retome a pergunta inicial da atividade experimental e observe se os estudantes relacionam as mudanças de estado físico da água, sem a presença dos sais, à formação das chuvas, de acordo com a habilidade **EF05CI02**. Explore a relação entre essas mudanças e a formação do sal de cozinha nas salinas.
- **Atividade 1:** Parte da água evaporou, e o vapor-d'água se condensou na parede interna do recipiente, formando gotas transparentes. O corante permaneceu misturado à água líquida que restou no fundo do recipiente. Certifique-se de que os estudantes relacionem as gotículas aos processos de mudança de estado da água.
- **Atividade 2:** Garanta que, ao responderem a essa atividade, os estudantes associem os resultados que obtiveram como evidência que explica por que a água da chuva na praia não é salgada (na evaporação, somente a água evapora; sais marinhos ou qualquer outro elemento nela contido, como o corante, permanecem sem evaporar).
- **Atividade 3:** No item **b**, os estudantes podem responder que o processo que acontece nas salinas serve para a obtenção do sal de cozinha e ocorre por meio da vaporização, mais especificamente a evaporação da água. Explique aos estudantes que as salinas têm moinhos de vento para bombear a água acumulada em reservatórios e distribuí-la em tanques; nesses tanques, a água fica exposta ao sol e ao vento para evaporar. Após a evaporação, restam as partículas sólidas, como o sal. Se julgar pertinente, apresente aos estudantes o vídeo que aborda o processo de extração do sal marinho, sugerido no boxe *Para complementar*.

Não escreva no livro.

A importância do ciclo da água

O ciclo da água garante que os diversos ambientes da Terra mantenham seus níveis de água constantes. Isso é fundamental para uma série de atividades humanas.

A agricultura, por exemplo, é uma atividade que depende diretamente da água, pois ela é fundamental para o desenvolvimento das plantas cultivadas. Por isso, há práticas, como a irrigação, que garantem que as plantações recebam água, conforme mostra a foto.

A água também é usada para a geração de energia elétrica em muitos países. No Brasil, a maior parte desse tipo de energia é gerada em usinas hidrelétricas, nas quais a energia do movimento das águas represadas é transformada em energia elétrica.

Dirceu Portuga/Fotoarena

▲ Irrigação de plantação de hortaliças, em Campo Mourão (PR). Foto de 2024.

Por que é preciso cuidar da água?

O consumo de água doce no mundo aumenta a cada ano, em razão do crescimento populacional e do aumento do uso desse recurso em atividades industriais e agrícolas, entre outras.

Parte das fontes de água utilizadas pelos seres humanos é continuamente poluída, o que a torna imprópria para o consumo. Após ser usada nas casas e nos estabelecimentos, a água mistura-se com sabão, fezes, urina e outras impurezas, formando o esgoto. Por isso, se não houver economia e cuidado com esse recurso, a água disponível para o consumo humano e necessária à sobrevivência de praticamente todos os seres vivos pode se tornar cada vez mais escassa e imprópria para a vida.

Rodney Costa/Zimel Press/Folhapress

◀ Peixes mortos pela poluição da água na Lagoa da Pampulha, em Belo Horizonte (MG). Foto de 2024.

Saiba mais

Ciclo hidrológico

Leia mais informações sobre o ciclo da água.

[...] O mecanismo de calor externo da Terra, movido pelo Sol, controla o ciclo hidrológico, principalmente pela evaporação da água do oceano e transportando-a como vapor-d'água na atmosfera. Sob certas condições de temperatura e umidade, o vapor-d'água condensa-se em minúsculas gotas que formam as nuvens e, então, precipita-se como chuva ou neve sobre os oceanos e continentes. Parte da água que se precipita nos continentes encharca o subsolo pela infiltração, [...] processo pelo qual a água penetra na rocha ou no solo pelos espaços das juntas ou dos pequenos poros entre as partículas. Parte dessa água do subsolo evapora através do solo superficial. Outra parte é absorvida pelas raízes das plantas, transportada para as folhas e retornada à atmosfera por meio da transpiração – a liberação de vapor-d'água pelas plantas. Outra parte da água subterrânea pode, ainda, retornar à superfície pelas nascentes que jorram para os rios e lagos. A água da chuva que não se infiltra no solo, escoa superficialmente, sendo gradualmente coletada por rios e lagos. [...] A maior parte da água que evapora dos oceanos retorna para eles como chuva e neve, comumente referidas juntas como precipitação. O restante precipita-se sobre os continentes e, então, ou evapora ou retorna para os oceanos.

Press, Frank *et al*. O ciclo hidrológico e a água subterrânea. *In*: Grotzinger, John; Jordan, Tom. *Para entender a Terra*. Porto Alegre: Bookman, 2006. p. 314-315.

Para complementar

Rodrigues, Silvia Regina G. Chove? Não chove? Por quê? *Ciência Hoje das Crianças*, Rio de Janeiro, ano 28, n. 266, p. 8-11, abr. 2015. Disponível em: https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br/storage/acervo/chc/chc_266.pdf. Acesso em: 4 jul. 2025.

Esse artigo trata da ocorrência e da ausência de chuvas, ajudando os estudantes a entender por que ocorrem as enchentes e as secas.

Orientações didáticas

- Ao desenvolver os tópicos desta página, observe se os estudantes identificam os principais usos da água no cotidiano e incentive-os a propor formas sustentáveis do uso desse recurso, mobilizando, assim, a habilidade **EF05CI04**.
- Caso julgue oportuno, trabalhe o texto indicado no boxe *Para complementar*. Enfatize os mecanismos que podem levar a alterações no clima e que, consequentemente, podem interferir em atividades como a agricultura.

HABILIDADES MOBILIZADAS NA SEÇÃO *PESSOAS E LUGARES*

- **(EF05CI02)** Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).
- **(EF35LP27)** Ler e compreender, com certa autonomia, textos em versos, explorando rimas, sons e jogos de palavras, imagens poéticas (sentidos figurados) e recursos visuais e sonoros.
- **(EF35LP31)** Identificar, em textos versificados, efeitos de sentido decorrentes do uso de recursos rítmicos e sonoros e de metáforas.

Para complementar

Explicando o tempo - Conheça os 10 tipos de nuvens! [*S. l.*: *s. n.*], 2014. 1 vídeo (4 min 3 s). Publicado pelo canal Climatempo. Disponível em: https://youtu.be/sM52W25-IyY?si=VE7Bj8eKFB1zCB_v. Acesso em: 16 jun. 2025.

O vídeo apresenta a classificação dos dez principais tipos de nuvens.

Bordas, Marie Ange; crianças da Barra do Ribeira. *O manual da criança caiçara*. São Paulo: Peirópolis, 2011.

O livro reúne saberes e fazeres de crianças e adultos da comunidade de Barra do Ribeira visando à valorização do estilo de vida e da cultura tradicional dos caiçaras.

Pessoas e lugares

Previsão do tempo caiçara

Os caiçaras são habitantes tradicionais da região costeira dos estados do Paraná, de São Paulo e do Rio de Janeiro. Desde o início do período colonial, eles habitam áreas entre a Mata Atlântica e o mar. A relação deles com esses ambientes é muito importante, pois o modo de vida caiçara envolve conhecimentos adquiridos ao longo de muitas gerações sobre o clima, o mar, a vida marinha, os manguezais, a vegetação litorânea e as **condições meteorológicas**.

Condições meteorológicas: características como temperatura, umidade, pressão atmosférica, ventos e precipitação, registradas em certo momento e local.
Firmamento: espaço celeste onde estão os astros; céu.

Litoral dos estados PR, SP e RJ: Localização das comunidades caiçaras (2021)

Fonte de pesquisa: *Atlas geográfico escolar*. 9. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. p. 93.

O caiçara Joaci Reis é um marinheiro que vive em uma comunidade pesqueira na ilha do Algodão, no litoral do Rio de Janeiro. Leia os versos de uma poesia que seu Joaci escreveu sobre sua profissão.

Se tem saber e ciência
Entre o céu e o mar daqui
Aprendi com paciência
A ser marujo em Paraty

Olho a lua e as marés
Para ver sinal de vento
Se vem chuva ou friagem
Dito está no **firmamento**
E nas águas desse mar
Minha previsão do tempo

Tem nuvem de todo tipo:
Baixa, média e muito alta,
Pesada, leve, nevoeiro...
E aquela tão cinzenta,
Que desaba em aguaceiro!

[...]
Tal e qual bom marinheiro
Sinto o tempo ao embarcar
Minha proteção primeiro
Tem família a me esperar...

Miriam F. Esposito. *Seu Joaci e o tempo:* o céu na voz de um mestre caiçara. São Paulo: Peirópolis, 2023.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- A seção trabalha aspectos da habilidade **EF05CI02** ao explorar conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água e o ciclo hidrológico para analisar suas implicações no clima da região costeira sul e sudeste do Brasil. Comente com a turma que esse conhecimento também é utilizado para o planejamento de atividades como a agricultura e o turismo.
- O resgate de saberes tradicionais tem entre seus principais objetivos promover a valorização e o respeito à diversidade cultural existente na sociedade. Considere utilizar aspectos materiais da cultura caiçara, como moradia e utensílios, ou imateriais, como linguagem, música, dança e alimentação para aprofundar o trabalho com o Tema Contemporâneo Transversal **Multiculturalismo – Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras**. Caso tenha disponibilidade, explore o livro *Manual da criança caiçara* indicado em *Para complementar*.
- Comente com a turma o termo "etnometeorologia". Informe aos estudantes que ele se refere à ciência que estuda o conhecimento popular sobre o tempo e o clima, dentro de um contexto cultural, e que é desenvolvida ao longo de um período de observação popular sobre o ambiente.
- Ao realizar a atividade **1**, considere trabalhar os vários tipos de nuvens que se formam no céu. Para isso, apresente fotos e descrições sobre os principais tipos de nuvem e desafie os estudantes a identificar as nuvens observadas por eles. A classificação das nuvens pode ser encontrada no final do livro *Seu Joaci e o tempo*, em *sites* especializados ou no vídeo indicado no boxe *Para complementar* desta página. Nessa atividade, além dos desenhos, os estudantes poderão fotografar as nuvens e comparar suas fotos com imagens de referência obtidas nas fontes de pesquisa sugeridas.
- **Atividade 1:** No item **a**, espera-se que os estudantes relacionem a formação de nuvens ao ciclo da água. Para contextualizar a atividade, explore a presença de vegetação e de corpos de água próximos, ou seja, fontes locais de evaporação. Muitas nuvens, no entanto, se formam em áreas mais afastadas, como nos oceanos, e são transportadas pelos ventos para áreas mais distantes. Essas noções reforçam a importância dos oceanos para o clima e contribuem para contemplar princípios da cultura oceânica. No item **b**, observe se os estudantes utilizam as dicas apresentadas no texto ou se propõem novas

Não escreva no livro.

Seu Joaci aprendeu que ler e interpretar o céu de sua região é fundamental para a sua profissão: conduzir de barco os estudantes e a professora à escola na praia do Baré, na zona costeira, em segurança.

Richard Parr/iStock/Getty Images

Quando seu Joaci observa o céu "encarneirado" no começo da noite, semelhante ao da foto, ele prevê que logo vai esquentar.

Cadu De Castro/Pulsar Imagens

Seu Joaci percebe que, no verão, quando começa a abafar e o céu fica carregado e bem cinzento, semelhante ao da foto, costuma chover à tarde.

1a. Espera-se que os estudantes respondam que o vapor-d'água formado pela evaporação resfria ao subir e condensa em gotículas de água, formando as nuvens.

1 Observe o céu de sua cidade em um dia com nuvens e faça um desenho para representar as formas, as cores e a quantidade de nuvens no céu. Em seguida, responda no caderno:

a. Como essas nuvens devem ter se formado?

b. Escreva versos para contar como você acha que estará o tempo no dia seguinte. Depois, justifique sua resposta.
Resposta pessoal.

2 Nas comunidades caiçaras, o conhecimento utilizado para a previsão do tempo é transmitido entre as gerações.

a. No caderno, explique por que a transmissão desse conhecimento é importante para essas comunidades.
Para garantir maior segurança na navegação, por exemplo.

b. Pergunte aos seus familiares se eles conhecem maneiras populares de prever o tempo. Depois, compartilhe e compare suas descobertas com as dos colegas. Resposta variável.

3 Atualmente, a previsão do tempo é feita com base em conhecimentos científicos e com o uso de várias tecnologias. É possível receber sinais de alerta para eventos climáticos em locais extremos em aparelhos celulares, por exemplo.

Saber Ser

- Qual é a importância de se alertar vizinhos, colegas e familiares sobre eventos desse tipo? Resposta pessoal.

CONEXÕES

- O item **b** da atividade **1** favorece o trabalho interdisciplinar com o componente curricular **Língua Portuguesa**, colaborando para o desenvolvimento das habilidades **EF35LP27** e **EF35LP31**, ao propor a leitura e a escrita de versos pelos estudantes.
- Considere realizar um trabalho interdisciplinar com o componente curricular **Geografia,** considerando que a vida caiçara foi, aos poucos, transformada pelo amplo processo de urbanização. As comunidades caiçaras vêm perdendo o acesso ao espaço que integra o mar e a roça; a pesca tem sido dificultada; e a agricultura está sendo deslocada para áreas mais internas das planícies costeiras. Conversar sobre os impactos do processo de urbanização na cultura caiçara permite o trabalho com a habilidade **EF05GE03**.

estratégias para a previsão do tempo. Em geral, esses conhecimentos são baseados em sinais observados cotidianamente, ao longo de muitas gerações. A observação da natureza e de fenômenos naturais é a base tanto do conhecimento científico quanto dos saberes tradicionais. Todavia, vale ressaltar que há crenças e mitos que se difundem sem embasamento.

- **Atividade 2:** No item **a**, os estudantes devem reconhecer que pescadores e marinheiros como o seu Joaci observam o ambiente e aprendem a identificar sinais da natureza que ajudam a prever a ocorrência dos eventos meteorológicos desfavoráveis, escolhendo, assim, os períodos mais seguros para navegar. No item **b**, caso tenha interesse, convide os estudantes a ler a *Cartilha de previsão do tempo caiçara*, disponível no *link* https://educacao.cemaden.gov.br/midiateca/cartilha-de-previsao-do-tempo-caicara-etnometeorologia/ (acesso em: 3 jun. 2025). Ao final, considere orientar os estudantes a montar uma cartilha semelhante, com os dados obtidos na pesquisa, cuidando para incluir apenas dicas bem fundamentadas.

Saber Ser

Consciência social e Tomada de decisão responsável

- **Atividade 3:** Ao realizar essa atividade, peça aos estudantes que identifiquem um trecho do texto de seu Joaci que menciona a preocupação com segurança e que apresente condições climáticas que podem interferir na navegação. Em seguida, considere promover um debate sobre formas de prevenir danos em situações de eventos climáticos extremos na região. Espera-se que os estudantes reconheçam a importância da difusão do conhecimento para promover a segurança das pessoas, a saúde coletiva, a qualidade de vida da população, etc. Dessa forma, a atividade possibilita a reflexão sobre as escolhas pessoais e as interações sociais de acordo com as normas, os cuidados com a segurança e os padrões éticos de uma sociedade, propiciando o desenvolvimento das competências **consciência social** e **tomada de decisão responsável**.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO *APRENDER SEMPRE*

- **(EF05CI02)** Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).
- **(EF05CI03)** Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.
- **(EF05CI04)** Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.
- **(EF05CO011)** Identificar a adequação de diferentes tecnologias computacionais na resolução de problemas.

Atividade complementar

- Aproveitando o levantamento dos hábitos de consumo de água dos estudantes realizado na atividade **1**, proponha a eles que elaborem um cartaz semelhante ao da figura para divulgar formas de uso consciente da água. Se possível, exponha esses cartazes na escola. Esse momento possibilita a retomada de conteúdos trabalhados no capítulo, a fim de reforçar ou recuperar aspectos que porventura ainda se apresentem insuficientes por parte dos estudantes.

Aprender sempre

1 O cartaz mostra algumas maneiras de economizar água em uma moradia. Converse com um adulto de sua casa sobre esse tema.

Saber Ser

Kézia Trentin/ID/BR

a. O título do cartaz informa que é preciso usar bem a água. Responda no caderno: O que significa "usar bem"?
Resposta pessoal.

b. Com o auxílio de um adulto, faça uma busca na internet por "aplicativos para economizar água". Teste e selecione uma opção que permita cronometrar o tempo das atividades que consomem água e estimar seu consumo. Com a ajuda de um adulto, cronometre seu uso da água por uma semana. Em sua opinião, esse tipo de tecnologia pode ajudar as pessoas a "usar bem" a água?
Resposta pessoal.

2 Muitos agricultores têm poços artesianos em suas propriedades, dos quais retiram a água para uso doméstico e para irrigação.

- Pesquise como esses poços são abastecidos e escreva, no caderno, um pequeno texto sobre a relação entre eles e os aquíferos.
Veja resposta em *Orientações didáticas*.

3 Analise o esquema e, no caderno, responda ao que se pede.

Kézia Trentin/ID/BR

3a. Vaporização (evaporação). Antes da transformação, a água estava no estado líquido, depois passou para o estado gasoso.

a. Que mudança de estado da água é representada pela seta branca? Indique o estado físico da água antes e depois dessa transformação.

b. Que mudança de estado físico a seta vermelha representa? Cite um exemplo de situação cotidiana na qual essa mudança pode ser observada. Condensação. Ela pode ser observada quando se formam gotas-d'água na parte externa de uma garrafa de água gelada, por exemplo.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

Saber Ser **Tomada de decisão responsável**

- **Atividade 1:** Identificar os principais usos da água em atividades cotidianas favorece o trabalho com a habilidade **EF05CI04.** Usar bem a água, nesse cartaz, significa evitar desperdícios. Comente com os estudantes que essas ações de conscientização impactam a vida humana e também o ambiente, uma vez que estimulam a redução do consumo de água, contribuindo para a manutenção do volume de água doce disponível. Essa discussão promove a competência socioemocional **tomada de decisão responsável**.
- **Atividade 2:** Os poços artesianos são abastecidos por aquíferos. Estes, por sua vez, são formados quando a água da chuva se infiltra lentamente no solo. Pergunte aos estudantes se eles conhecem alguém que utiliza água de poço artesiano. Explique que essa é uma alternativa de abastecimento que exige cuidados, como uma análise prévia da água para atestar se ela não sofreu nenhuma contaminação. Comente que, se a retirada de água do aquífero for muito intensa ou se houver um período de seca prolongada, em algumas regiões menos profundas do aquífero, a água pode se esgotar.
- **Atividade 3:** Aproveite o esquema para revisar com a turma os estados físicos da água e suas mudanças de estado.
- **Atividade 4:** Pergunte aos estudantes se algum deles já percebeu o mesmo fenômeno ao sair do banho ou em outra situação. Questione-os também se, em um dia de calor, com a água do chuveiro fria, haveria gotas nos azulejos fora do boxe. É provável que eles respondam que não. Explique que a água fria do chuveiro estaria próxima à temperatura do ambiente, portanto, não haveria processo de vaporização e, consequentemente, condensação.
- **Atividade 5:** Explore as diversas fontes ou reservatórios de água doce que utilizamos nas atividades diárias. Talvez os estudantes que vivem em grandes centros urbanos tenham dificuldade para localizar a fonte de água de sua cidade, que pode até mesmo ser oriunda de municípios ou estados vizinhos. Verifique se eles já viram (ou utilizaram) um poço de extração de água e se sabem de onde vem a água extraída. Informe que a água subterrânea se forma quando gotas de chuva se

Não escreva no livro.

4 Após um banho quente, Beto ficou intrigado ao notar que, mesmo mantendo a porta do boxe fechada, havia gotas-d'água nos azulejos fora do boxe.

Bruna Ishihara/ID/BR

- No caderno, explique, em um parágrafo, por que os azulejos ficaram molhados.

5 Diferentes fontes ou reservatórios de água doce podem ser usados para abastecer a população de uma cidade.

- Você conhece alguma fonte de água doce no município onde mora ou nos municípios vizinhos? Conte aos colegas.

Resposta pessoal.

6 Leia o trecho da seguinte notícia, analise a foto e responda às questões no caderno. 6a. Espera-se que os estudantes escrevam o trecho: "chove bastante em Belém porque a cidade está ao leste da região amazônica com a sua extensa vegetação".

> Basta que a luminosidade do dia vá caindo aos poucos e cedendo lugar a uma grande nuvem cinza para que os belenenses já relacionem: 'Lá vem ela', a chuva. Independente da época do ano, a ocorrência frequente de chuvas em Belém já se tornou uma característica da cidade e, por vezes, inspiração para músicas e poesias. Mas há alguma explicação para que chova tão frequentemente na região?
>
> [...] o meteorologista Adriano Marlison Leão de Sousa explica que chove bastante em Belém porque a cidade está [...] ao leste da região amazônica com a sua extensa vegetação, superfície líquida (rios e mar) [...].

Vagens e Caminhos/Shutterstock.com/ID/BR

A ilha de Combu e a cidade de Belém (PA), entre a floresta e os rios. Foto de 2024.

Cintia Magno. Estudiosos explicam o motivo de chover tanto em Belém. *DOL Notícias*, 21 fev. 2021. Disponível em: https://dol.com.br/noticias/para/640393/estudiosos-explicam-o-motivo-de-chover-tanto-em-belem?d=1. Acesso em: 7 jul. 2025.

a. Copie o trecho do texto que relaciona a cobertura vegetal às chuvas frequentes em Belém.

b. Como o desmatamento de grandes áreas de floresta pode interferir no ciclo da água? Veja resposta em *Orientações didáticas*.

4. Por estar aquecida, a água do chuveiro evapora rapidamente e se condensa ao entrar em contato com a superfície dos azulejos, cuja temperatura é mais baixa que a do vapor-d'água.

Não escreva no livro.

CONEXÕES

- No item **b** da atividade **2**, caso os estudantes não tenham acesso aos aplicativos, oriente-os a propor outras formas de fazer essa estimativa, como por meio do uso de cronômetros. Essa atividade também desenvolve aspectos da habilidade **EF05CO011** da **Computação**, uma vez que os estudantes devem identificar aplicativos que ajudam a calcular o tempo e o consumo de água em atividades cotidianas, assim como selecionar a tecnologia mais adequada a esse controle. Isso permite que eles compreendam a importância desses recursos computacionais para o uso consciente da água. Ao analisar ou resolver problemas envolvendo números e suas relações, trabalha-se o letramento matemático.

Para complementar

Dicas para reaproveitar água em casa. Instituto Akatu, São Paulo, 5 mar. 2015. Disponível em: https://akatu.org.br/dicas-para-reaproveitar-agua-em-casa/. Acesso em: 4 jul. 2025.

Esse *site* traz oito dicas para economizar água em casa por meio de estratégias de reúso.

infiltram no solo, em rachaduras e fendas do substrato rochoso, acumulando-se abaixo da superfície. Ela pode ser extraída por meio da perfuração de poços e do bombeamento para a superfície.

- **Atividade 6:** Os itens **a** e **b** favorecem o trabalho com a habilidade **EF05CI02.** No item **b**, os estudantes podem responder que a redução da cobertura vegetal diminui o vapor-d'água liberado no ambiente, causando diminuição da formação de nuvens e da precipitação de chuvas. Com a redução da água mantida no solo, há também a diminuição do abastecimento de rios e lagos. Esse item favorece o trabalho com a habilidade **EF05CI03**.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Este capítulo aborda a importância do saneamento básico para a promoção da saúde e da qualidade de vida da população.
- Entre os temas discutidos, estão o tratamento da água para consumo humano e a coleta e o tratamento do esgoto, além de medidas para o uso consciente da água e de outros recursos.
- O capítulo também trata de temas como a coleta e o tratamento do lixo, bem como a necessidade de reduzir a quantidade de lixo produzido diariamente.
- Além disso, busca-se promover a identificação dos principais usos da água no cotidiano, propor medidas coletivas de utilização consciente desse recurso, bem como criar soluções para o descarte adequado, para a reutilização ou para a reciclagem de materiais consumidos no dia a dia.
- Por meio de uma representação gráfica, a seção *Vamos ler imagens!* leva os estudantes a reconhecer que as ações de saneamento básico nas cidades estão interligadas e atuam em conjunto.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA "ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO"

» **(EF05CI04)** Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.

CAPÍTULO 5

O ambiente e a saúde da população

Como a água chega até as residências e qual deve ser o destino dela após o uso? E o lixo que produzimos, para onde ele vai?

Respostas pessoais.

Água e saneamento básico

O **saneamento básico** é um conjunto de serviços que buscam garantir condições de saúde à população. Fazem parte desses serviços o tratamento da água, a coleta de lixo e de esgoto, e o tratamento do esgoto coletado. No Brasil, o saneamento é um direito dos cidadãos.

Nos locais sem saneamento básico, as pessoas correm mais risco de contrair doenças como verminoses. Isso acontece porque a população pode entrar em contato com água, lixo e esgoto contaminados com organismos que causam doenças.

De onde vem a água que usamos?

A água que chega à nossa casa é obtida de reservatórios chamados **mananciais**. Esses reservatórios podem ficar acima da superfície, como rios, lagos, represas e **açudes**, ou abaixo da superfície, como as águas subterrâneas.

Açude: lago construído para acumular água da chuva ou de rios.

Rubens Chaves/Futura Imagens

▲ Açude para irrigação em Caçador (SC). Foto de 2024.

1 Imagine que, em um município, não há tratamento de água e de esgoto, nem coleta de lixo. Converse com os colegas sobre as próximas questões.

a. Que problemas isso poderia trazer para a saúde da população desse município? Isso poderia acarretar problemas de saúde, entre eles doenças como disenteria e verminoses.

b. O que poderia ser feito para resolver esse problema? Resposta pessoal.

Não escreva no livro.

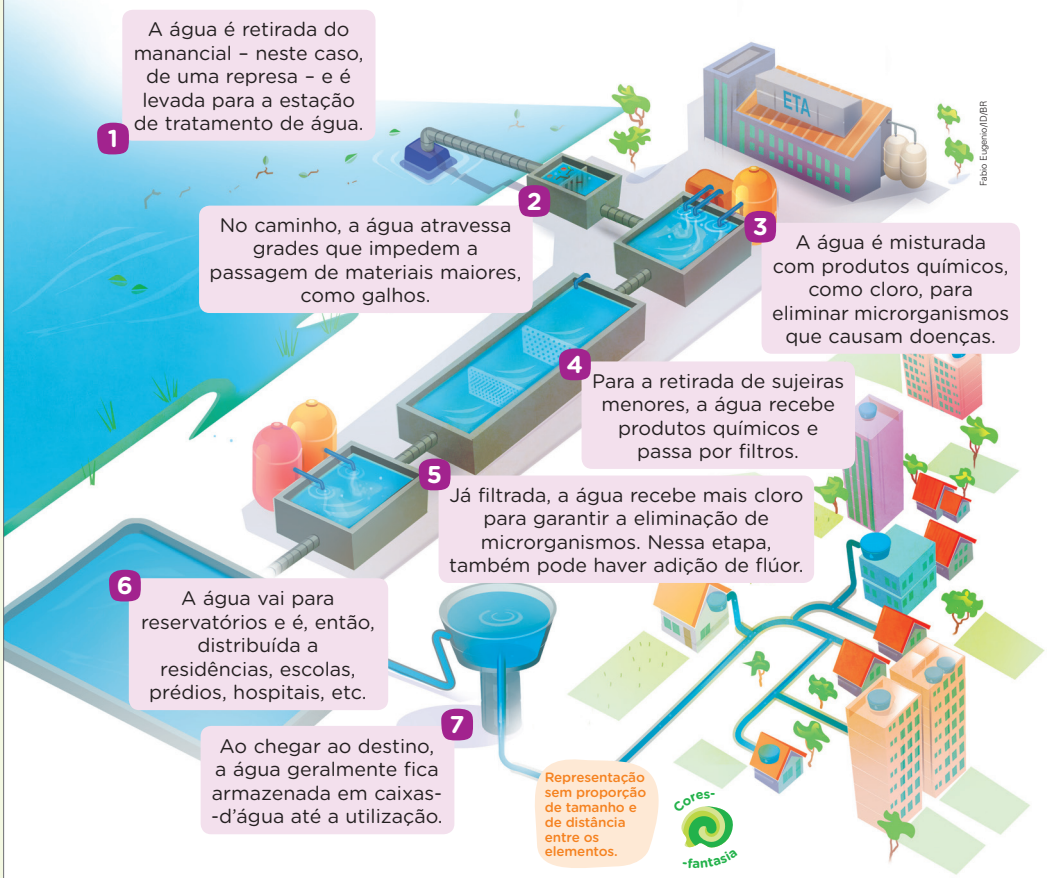
Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** Você pode organizar um debate com a turma ou uma roda de conversa sobre as questões disparadoras, de modo a identificar os conhecimentos prévios dos estudantes. É possível que os estudantes, especialmente os residentes em grandes centros, mencionem que a água chega às residências por meio de companhias de distribuição e que o lixo é coletado em vias públicas por veículos ou garis. Aproveite esse momento para levantar outros pontos, como a origem da água, se seria própria para consumo, entre outros aspectos.
- Antes de iniciar o tema dessa aula, organize os estudantes em uma roda de conversa para debater com eles os diferentes usos da água no cotidiano. Pergunte-lhes para onde vai a água usada nas atividades domésticas e de higiene pessoal. Pergunte também para onde vai o lixo gerado diariamente. Anote algumas respostas e retome-as no final do estudo do tema.
- Em seguida, converse com os estudantes, dando exemplos de serviços associados ao saneamento básico, para ajudá-los a deduzir o significado dessa expressão. Por exemplo: a coleta e o tratamento de esgoto são medidas necessárias para garantir que os cursos de água não sejam poluídos, evitando, assim, a transmissão de doenças.
- Ao final da discussão, reúna-os em duplas ou grupos e oriente-os para que realizem a atividade **1** do Livro do Estudante.
- **Atividade 1:** Peça aos estudantes que façam uma lista dos impactos da falta de saneamento básico no ambiente e na saúde da população. Resposta ao item **b**: Incentive-os a propor medidas coletivas para solucionar ou reduzir esses impactos. Os habitantes do município, por exemplo, poderiam cobrar do poder público a implementação de serviços de saneamento básico, como coleta de lixo e tratamento de esgoto. Assim, promove-se a habilidade **EF05CI04**.

Não escreva no livro.

O caminho da água até sua casa

Antes de chegar à sua casa, a água dos mananciais é tratada, passando por **estações de tratamento de água**, onde se torna **potável**, isto é, própria para o consumo. Esse processo é necessário porque, mesmo que a água pareça limpa, ela pode conter impurezas e microrganismos que causam doenças. Observe, no esquema, as principais etapas desse processo.



▲ Esquema simplificado mostrando etapas do tratamento e da distribuição da água.

Fonte de pesquisa da ilustração: Sabesp. Tratamento de água. Disponível em: http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=47. Acesso em: 4 jul. 2025.

2 Durante o tratamento da água, o cloro é adicionado para eliminar os microrganismos. Em sua opinião, por que os filtros não são suficientes para eliminar esses microrganismos? Responda no caderno.

Resposta pessoal.

Não escreva no livro.

Para complementar

Como é feito o tratamento de água, com Mari Fulfaro. [*S. l.*: *s. n.*], 2017. 1 vídeo (7 min 35 s). Publicado pelo canal Manual do Mundo. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=cWBSF0VyiMI. Acesso em: 7 jul. 2025.

O vídeo mostra como é feito o tratamento de água desde a sua captação no manancial.

Diversidade e inclusão

Deficiência visual

- Para os estudantes com baixa visão, utilize normas de acessibilidade gráfica, como: tamanho da fonte entre 16 e 32; fonte Arial ou Verdana; contraste entre fundo escuro e letra amarela ou branca; papel espesso, pardo e no formato A4. Note que, no caso de estudantes com campo de visão tubular, a ampliação nem sempre é a solução mais adequada, pois alguns caracteres podem exceder o limite do campo visual, tornando a leitura mais lenta. Assim, disponibilize o texto em áudio ou formato digital compatível com leitores de tela, recursos ópticos disponíveis em *smartphones* e *tablets* (como lupa eletrônica) ou, ainda, aplicativos que convertem texto em áudio.
- Ofereça lápis 6B ou 4B, caneta hidrográfica preta, cadernos com pautas amplas e escurecidas. Apresente imagens ampliadas e considere utilizar materiais táteis e em relevo, como modelos de estações de tratamento. Explique verbalmente as etapas de cada atividade, evitando expressões como "lá", "aqui", e disponibilize mais tempo para a realização das tarefas.

Orientações didáticas

- Pergunte aos estudantes o que sabem do tratamento de água realizado nas estações de tratamento. Se algum estudante já tiver visitado uma estação de tratamento, peça-lhe que descreva aos colegas o que observou.
- Você pode organizar os estudantes em duplas ou trios, para a análise do esquema com as etapas do tratamento e da distribuição da água. A cada passo, faça perguntas e esclarecimentos, garantindo a compreensão do processo.
- Comente com os estudantes que o flúor pode ser adicionado à água na etapa 5, pois ajuda a proteger os dentes contra as cáries. Discuta a importância da adição dessa substância à água da população.
- Explique o significado da expressão "água potável", ou seja, água apropriada para o consumo humano ("potável" significa "que pode ser bebido"). Reforce que mesmo uma água que pareça limpa pode conter impurezas e microrganismos capazes de provocar doenças.
- **Atividade 2:** Solicite aos estudantes que identifiquem as etapas em que o cloro é adicionado. Em seguida, questione-os se o tamanho dos filtros seria suficiente para capturar ou reter os microrganismos. Espera-se que eles compreendam que microrganismos (como bactérias) são pequenos o bastante para serem retidos por barreiras, como os filtros dos tanques de tratamento.

Não escreva no livro.

Atividade complementar

- Caso seja possível, aproveite para realizar uma visitação a uma estação de tratamento de água ou de esgoto. Para isso, é necessário que os estudantes tenham permissão dos pais ou responsáveis. Além disso, a direção da escola deve ter ciência da visita, de maneira que a segurança dos estudantes e o bom andamento da atividade estejam garantidos.
- Durante a visita, solicite a um técnico que explique as etapas do tratamento da água ou do esgoto. Depois, peça aos estudantes que, em duplas ou trios, façam um cartaz ilustrado sobre o que aprenderam. Exponha os trabalhos em murais na escola. Essa atividade permite aprofundar os conhecimentos ou, se for o caso, reforçar algum aspecto deficiente da aprendizagem dos estudantes, referente a esse tema.
- Para complementar a visita ou caso não seja possível realizá-la, você pode exibir aos estudantes os vídeos indicados nos boxes *Para complementar* desta página e da página anterior do Livro do Professor.

Para complementar

Como é feito o tratamento dos esgotos. [*S. l.*: *s. n.*], 2015. 1 vídeo (11 min 3 s). Publicado pelo canal Sabesp. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=w2gnqPq5NBU. Acesso em: 27 fev. 2025.

O vídeo mostra os processos de tratamento de esgoto realizados em uma companhia.

Tratamento caseiro da água

A água que bebemos sempre deve ser filtrada antes de ser consumida. Em locais onde não existem estações de tratamento de água, é fundamental tratá-la em casa. Para isso, a água deve ser fervida por quinze minutos ou misturada com cloro, distribuído em Unidades Básicas de Saúde, conforme a medida indicada pelo agente de saúde.

O caminho do esgoto

Após o uso, a água fica misturada com sabão, produtos de limpeza, fezes, urina e outros tipos de **resíduo**. Essa mistura forma o **esgoto doméstico**.

Resíduo: resto, sobra.

O esgoto doméstico pode ser encaminhado para as **estações de tratamento de esgoto**, onde as impurezas são removidas da água. Em muitos locais, o esgoto não recebe tratamento e é despejado diretamente nos rios e nos mares, poluindo as águas e podendo matar seres vivos.

▲ Esquema simplificado de coleta e de tratamento de esgoto.

Fonte de pesquisa da ilustração: Sabesp. O processo de tratamento. Disponível em: http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=49. Acesso em: 4 jul. 2025.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Aproveite o momento para reforçar a questão do meio ambiente, perguntando aos estudantes qual a relação entre a ausência de estações de tratamento de esgoto e a poluição de rios e córregos, trabalhando, assim, o Tema Contemporâneo Transversal **Meio ambiente – Educação ambiental**. Ressalte que, nesse caso, a água poluída é despejada diretamente no ambiente, podendo transmitir doenças, além de prejudicar outros seres vivos.
- Verifique se os estudantes compreendem o que é o esgoto. Faça perguntas como: "De que forma o esgoto é produzido em sua casa?"; "Para onde ele vai?".
- A coleta e o tratamento do esgoto são o serviço de saneamento básico menos abrangente no Brasil. Discuta com os estudantes a situação desse serviço na região onde a escola está situada.

Não escreva no livro.

Reduzir o desperdício de água

O processo de tratamento de água leva tempo e tem um custo considerável. Atitudes como tomar banhos demorados e deixar a torneira aberta enquanto se escova os dentes, entre outras, acabam desperdiçando a água tratada. Por isso, é importante fazer um uso correto da água. Algumas atitudes podem ajudar a evitar o desperdício.

▲ Não jogue lixo no vaso sanitário.

▲ Não deixe a torneira pingando.

▲ Feche o chuveiro enquanto se ensaboa.

▲ Use a água da lavagem da roupa para lavar pisos e calçadas.

▲ Prefira varrer ou usar água da lavagem da roupa para limpar pisos.

▲ Deixe a torneira fechada enquanto ensaboa a louça.

Ilustrações: Carlos Pinheiro/ID/BR

1 Sobre as ações que você estudou, responda no caderno:

Saber Ser

a. Quais delas você já realiza? Como elas ajudam na economia de água? Respostas pessoais.

b. Faça uma lista com algumas medidas que podem ser colocadas em prática, na escola ou em casa, para diminuir o desperdício de água. Resposta pessoal.

Para explorar

Água na boca do povo. Museu Virtual Universo Compesa. Disponível em: https://prezi.com/view/LKGGOB5iNnuti14T6vRh/. Acesso em: 7 jul. 2025.

Nessa exposição virtual, você poderá conhecer ditados populares com o termo "água" e sua relação com o uso e com as formas de preservar esse recurso natural.

HABILIDADES MOBILIZADAS NO TEMA "REDUZIR O DESPERDÍCIO DE ÁGUA"

- **(EF05CI04)** Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.
- **(EF05CI05)** Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

Orientações didáticas

- Se houver oportunidade, considere levar os estudantes a uma visitação a um museu que conte um pouco da história do saneamento básico, como o Museu Universo Compesa, localizado na Av. Cruz Cabugá, 1387, em Santo Amaro, Recife (PE). Espaços como museus são excelentes para cativar o interesse dos estudantes pelo tema estudado, além de instigar a curiosidade e estabelecer novos aprendizados.
- Pode-se ampliar a discussão sobre atitudes importantes para evitar o desperdício de água em casa mencionando hábitos que podem ser adotados na escola, com a mesma finalidade.

Saber Ser

Tomada de decisão responsável

- **Atividade 1:** Relembre aos estudantes a atividade que realizaram no final do capítulo anterior sobre como economizar água. Debata com eles medidas que já são tomadas em casa ou na escola e outras que poderiam ser implementadas ou ampliadas, orientando-os na elaboração de propostas coletivas para um consumo mais consciente. Aproveite para incentivar a valorização de atitudes de respeito com a natureza e de responsabilidade em relação às próximas gerações, abordando o desenvolvimento sustentável. Os estudantes podem fazer cartazes para divulgar formas de uso consciente da água na escola, divulgando-as para as demais turmas. O *site* indicado no boxe *Para explorar* contém uma exposição virtual sobre a presença do termo "água" em ditados populares e sua associação com a importância de preservar esse recurso natural. É uma estratégia relevante para informar e conscientizar os estudantes de forma lúdica e criativa. O desenvolvimento dessa atividade permite, portanto, promover as habilidades **EF05CI04** e **EF05CI05** e a competência socioemocional **tomada de decisão responsável**.

HABILIDADE MOBILIZADA NA SEÇÃO *NA PRÁTICA*

» **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

Na prática

Remoção de impurezas da água

O tratamento da água e do esgoto envolve uma série de etapas, que deixam a água mais limpa. Muitas delas retiram partículas sólidas da água, utilizando as diferenças entre essas partículas e a água. Para você, quais processos são utilizados nessa separação? Todas as partículas sólidas apresentam as mesmas características? Anote as respostas no caderno.

Nesta atividade, vamos reproduzir parte dos processos de uma estação de tratamento de água e verificar como essa separação pode ser feita.

Você vai precisar de:

- um copo com água misturada com terra, serragem e folhas secas
- dois copos plásticos transparentes, vazios
- um copo com areia fina
- um copo com cascalho ou pequenas pedras
- um copo com carvão moído
- uma garrafa de plástico transparente de 2 litros
- um pouco de algodão
- uma colher grande

Atenção!

Para o carvão moído, peça a um adulto que quebre os pedaços de carvão com um martelo. Quanto à água que será filtrada pela garrafa, ela não é potável e não deve ser ingerida, mas pode ser usada para regar plantas.

Como fazer

1. Reúna-se com dois colegas. Deixem em repouso o copo com a água misturada com terra, serragem e folhas secas. Anotem no caderno o aspecto inicial da água.
2. Após duas horas de repouso, avaliem o que aconteceu à água desse copo. Anotem o aspecto da água no caderno.
3. Com a ajuda da colher, retirem os materiais que ficaram flutuando na superfície da água. Façam esse procedimento com cuidado, para evitar mexer na água e misturar os materiais que estão no fundo.
4. Derramem lentamente essa água em um copo vazio. Ao virar o copo, evitem que o material do fundo se misture com a água. Anotem no caderno o aspecto da água após esse passo. Reservem o copo.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Os estudantes podem ler os procedimentos individualmente ou, caso considere mais proveitoso, pode ser realizada uma leitura inicial coletiva. Certifique-se de que eles compreenderam as etapas de montagem do filtro.
- Caso não seja possível realizar a atividade em grupos, proponha aos estudantes que ela seja feita coletivamente com uma única montagem experimental.
- A escolha da ordem dos materiais para a montagem das camadas é oportuna para engajar os estudantes na parte procedimental da prática da investigação científica. Nesse momento, você pode intervir, questionando-os, por exemplo: "Por que são utilizados materiais de diferentes texturas nas camadas do filtro?"; ou "Como a ordem das camadas pode interferir na filtragem da água?".
- Reserve um momento para os estudantes apresentarem e debaterem suas ideias em relação a essas e outras questões que forem levantadas, de modo a levá-los a pensar de forma autônoma e crítica sobre o processo analisado.
- Promova um debate com a turma e, depois, conduza os estudantes a compreender que a ordem dos filtros é relevante, pois as camadas atuam como filtros de tamanhos distintos. As camadas superiores capturam detritos de tamanhos maiores, enquanto as inferiores restringem a passagem de partículas menores, atuando no processo de purificação da água. Se julgar oportuno, monte garrafas com camadas em diferentes ordens e teste com a turma a eficiência de cada uma. A imagem da etapa **7** mostra a ordem das camadas que se espera que os estudantes montem para obter um filtrado mais limpo.
- Pergunte aos estudantes se, mesmo após o processo de filtração, a água estaria própria para o consumo humano. Questione-os, por exemplo, se as camadas dos filtros seriam suficientes para reter eventuais microrganismos presentes na água. É possível que os estudantes reconheçam que os microrganismos seriam pequenos o suficiente para passar pelas camadas dos filtros. Relembre o que é feito nas estações de tratamento de água para a eliminação de microrganismos.

Não escreva no livro.

5. Agora, vocês vão montar um filtro. Para isso, primeiro peçam ao professor ou a um adulto que corte o fundo da garrafa.

Atenção!

Cuidado para não se ferir com a borda da garrafa.

6. Conversem entre vocês para definir qual é a ordem mais adequada das quatro camadas do filtro.

Ilustrações: B. Aguiar/ID/BR

7. Após montarem as camadas do filtro, conforme indicado nesta figura, abram a torneira e deixem a água escorrer com cuidado para dentro da garrafa, até que ela saia limpa.

8. Por fim, segurem a garrafa sobre o copo vazio, como na imagem. Um de vocês vai derramar lentamente a água separada no copo. Anotem o aspecto da água que é recolhida após ser filtrada na garrafa.

Para finalizar

Responda às questões no caderno.

1. Que materiais ficaram flutuando na água após o tempo de repouso? Espera-se que flutuem principalmente folhas e serragem.
2. Que materiais ficaram no fundo do copo após o tempo de repouso? Espera-se que boa parte da terra fique no fundo do copo.
3. Por que vocês acham que isso ocorreu? Qual é a diferença entre esses materiais? Compare essa resposta com a que vocês deram antes da atividade. Respostas pessoais.
4. Compare suas anotações sobre o aspecto da água antes do repouso e depois de transferida para o segundo copo. O que vocês observaram? Por que vocês acham que isso ocorreu? Respostas pessoais.
5. Qual foi a ordem das camadas do filtro escolhida por vocês? Por que a definiram dessa forma? Respostas pessoais.
6. Relacione os processos que vocês realizaram e os resultados obtidos no experimento ao que ocorre em uma estação de tratamento de água. Veja resposta em *Orientações didáticas*.

Orientações didáticas

- **Atividades 1, 2 e 3:** Aproveite esse momento para discutir de maneira simplificada a densidade dos materiais, explicando que alguns flutuam na água e outros afundam. Você pode pedir aos estudantes que citem outros materiais que eles imaginam que apresentem esses comportamentos, se possível testando-os em seguida. É sempre importante incentivar os estudantes a levantar hipóteses e a testá-las, para que se familiarizem com alguns procedimentos científicos. Essas atividades permitem explorar aspectos da habilidade **EF05CI01**.
- **Atividade 4:** Espera-se que os estudantes respondam que a água transferida para o segundo copo estava mais limpa que a água antes do repouso e que relacionem esse fato à retirada de parte das partículas sólidas que estavam misturadas à água, devido à diferença de densidade, mesmo que não expressem esse conceito. É importante incentivá-los a fazer anotações ao longo do desenvolvimento da atividade. Eles podem retomar essas anotações para responder às questões e avaliar os resultados obtidos.
- **Atividade 5:** Espera-se que os estudantes organizem as camadas da seguinte maneira: 1. chumaço de algodão; 2. carvão moído; 3. areia; e 4. cascalho. Caso eles mencionem outras possibilidades, conversem sobre os argumentos apresentados. Comente, por exemplo, que uma ordem inversa dos materiais poderia prejudicar a permeabilidade do filtro.
- **Atividade 6:** Espera-se que os estudantes relacionem alguns processos e resultados do experimento às etapas de tratamento da água que ocorrem em uma estação de tratamento. Eles podem relacionar, por exemplo, os materiais maiores removidos no início do experimento (folhas e serragem) ao que ocorre na etapa **2** do esquema da página 57 do Livro do Estudante. Na etapa **4** do mesmo esquema, pode-se supor também que os filtros pelos quais a água passa devem ser formados por camadas que removem sujeiras de tamanhos distintos, em ordem decrescente de tamanho. Após a realização do experimento, é possível propor aos estudantes que desmontem o filtro, para verificar as partículas que ficaram retidas em cada camada.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA "LIXO E SANEAMENTO BÁSICO"

» **(EF05GE11)** Identificar e descrever problemas ambientais que ocorrem no entorno da escola e da residência (lixões, indústrias poluentes, destruição do patrimônio histórico etc.), propondo soluções (inclusive tecnológicas) para esses problemas.

• O objeto digital propicia aos estudantes entender o destino do lixo.

CONEXÕES

- Esse tema do capítulo, especialmente a atividade **1**, favorece o trabalho interdisciplinar com aspectos da habilidade **EF05GE11** do componente curricular **Geografia**. Para isso, incentive os estudantes a identificar depósitos de lixo a céu aberto no entorno da escola ou de suas residências, e a descrever as consequências disso para os moradores e para o solo. Aproveite para perguntar aos estudantes se reconhecem problemas semelhantes na vizinhança da escola ou no bairro onde vivem, e o que poderia ser feito para minimizar esses impactos.

2a. Ao recolher materiais reutilizáveis e recicláveis, o trabalhador ajuda a diminuir a quantidade de resíduos nas cidades.

Lixo e saneamento básico

Além da falta de água potável e de rede de coleta de esgoto, a destinação incorreta do lixo é um problema que também prejudica a saúde das pessoas.

2b. Resposta pessoal. Ajude os estudantes a perceber a questão do respeito pelo ser humano e pela atividade que ele exerce.

Para onde vai o lixo?

Todo resíduo sólido produzido pela atividade humana é considerado **lixo**. O lixo pode ser formado por restos de alimentos, embalagens, papéis usados e outros materiais que são jogados fora. Mas o que acontece com o lixo? Para onde ele vai depois de ser recolhido?

Os **lixões**, por exemplo, são terrenos a céu aberto onde o lixo é depositado. Nesses locais, é comum encontrar ratos, urubus e outros animais que se alimentam de resíduos orgânicos e que podem causar doenças.

Zig Koch/Pulsar Imagens

▲ Aterro sanitário em Caucaia (CE). Foto de 2022.

Além disso, em locais onde há lixo depositado, ocorre a formação de **chorume**, um líquido escuro e tóxico que pode contaminar o solo e as águas subterrâneas.

Os **aterros sanitários** são os locais mais adequados ao recebimento de lixo, pois são preparados para isso. Neles, o terreno é coberto com um material que evita que o chorume contamine o solo e a água. Depois, os resíduos são enterrados.

De modo geral, o poder público é responsável pela coleta e pela destinação correta dos resíduos sólidos, que são coletados por caminhões e levados aos seus destinos. Em muitos municípios, há a coleta dos resíduos que podem ser reciclados. Eles são levados às usinas de reciclagem.

1. Há algum depósito de lixo localizado no entorno da escola ou de sua residência? Que tipo de problemas ele pode gerar ou gera para os moradores? E para o solo?

Respostas pessoais.

2. Sobre o trabalhador retratado na foto, converse com os colegas:

   a. De que maneira a atividade feita por esse trabalhador ajuda na questão dos resíduos urbanos?

   b. Por que devemos respeitar esses trabalhadores e sua atividade?

Chico Ferreira/Pulsar Imagens

▲ Trabalhador recolhendo materiais reutilizáveis e recicláveis. Florianópolis (SC). Foto de 2022.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Inicie o assunto fazendo com os estudantes um levantamento de como é realizada a coleta de lixo no local em que vivem e qual é o destino desse lixo.
- Discuta como o lixo acumulado atrai animais, como ratos e baratas, que podem transmitir doenças.
- Explique aos estudantes que há, no Brasil, diversas leis que estabelecem a destinação correta dos resíduos visando proteger a saúde da população. Complemente que, em 2010, uma lei federal determinou que os municípios teriam quatro anos para providenciar a infraestrutura necessária para que todo o lixo não aproveitável tivesse destinação adequada, em aterros sanitários, seguindo as normas estabelecidas.
- **Atividade 1:** Espera-se que os estudantes identifiquem alguns problemas, como a possibilidade de doenças causadas aos moradores, por ratos e outros animais próximos ao lixão. Além disso, eles podem mencionar que o chorume produzido causa mau cheiro e pode penetrar no solo e contaminá-lo no entorno das casas e do lixão.

Saber Ser **Consciência social**

- **Atividade 2:** Incentive os estudantes a refletir sobre as condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis. Ressalte que esses trabalhadores são responsáveis pela coleta de materiais que podem servir de matéria-prima para a fabricação de novos produtos. Comente que os catadores ainda sofrem um intenso processo de exclusão da sociedade e, muitas vezes, são rejeitados por serem associados ao risco de contaminação, o que reflete diretamente na autoestima dessas pessoas. Por isso, reforce a importância da valorização desses profissionais e do apoio a iniciativas que promovam melhorias em suas condições de trabalho. Essa atividade promove o trabalho com a competência socioemocional **consciência social**.

Não escreva no livro.

Reduzir a quantidade de lixo

A quantidade de lixo produzida em todo o planeta é muito grande e vem aumentando a cada dia. Com isso, crescem também os problemas relacionados à poluição do ambiente e à saúde humana.

O consumo exagerado de produtos industrializados é um dos principais agravantes da produção de lixo no mundo. Embalagens, produtos descartáveis e outros objetos se acumulam no ambiente e demoram muitos anos para se decompor.

Para ajudar a mudar essa situação, antes de comprar um produto – por exemplo, um brinquedo – devemos refletir se de fato precisamos dele e se vamos usá-lo. Atitudes como essa reduzem a quantidade de lixo produzida. Isso significa praticar o **consumo consciente** e responsável e, assim, reduzir a compra de produtos desnecessários.

Também é possível reutilizar objetos que seriam descartados. Por exemplo, você pode fazer um bloco de rascunho com folhas de papel usadas apenas de um lado.

Bi Aguiar/ID/BR

▲ Antes de comprar um produto, devemos nos perguntar: Ele é realmente necessário?

1 Você já comprou algum objeto que acabou usando pouco? Em caso positivo, pense sobre os motivos que o fizeram comprar esse objeto. Converse com os colegas e o professor. Resposta pessoal.

Saber Ser

2 Com os colegas, pensem em como vocês usam e descartam os materiais consumidos na escola: cadernos, livros, lápis, restos de alimentos, embalagens, pilhas, entre outros.

Saber Ser

a. Vocês usam esses materiais adequadamente? O que vocês poderiam fazer para aproveitar e conservar melhor esses materiais? 2a, 2b e 2c. Respostas pessoais. O objetivo dessa atividade é incentivar os estudantes

b. Como é feito o descarte desses materiais? Eles poderiam ser reutilizados? a refletir sobre o modo como utilizam os materiais escolares e a maneira como os descartam, preconizando o consumo consciente desses materiais.

c. Elaborem e apresentem à turma uma proposta para reduzir o lixo produzido na escola.

Para explorar

***WALL-E*. Direção de Andrew Stanton. Estados Unidos, 2008 (97 min).**

O filme conta a história do robô WALL-E, que é enviado à Terra no ano de 2100 para limpar a superfície do planeta, coberta por lixo produzido pela humanidade.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA "REDUZIR A QUANTIDADE DE LIXO"

» **(EF05CI05)** Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

Para complementar

SEBRAE. *Produção e consumo responsáveis*. 2. ed. Cuiabá: Sebrae, 2015. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/AP/Anexos/Sebrae_Cartilha2ed_Producao_Consumo.pdf. Acesso em: 7 jul. 2025.

Cartilha com informações de conscientização acerca dos direitos e das responsabilidades dos consumidores.

Saber Ser — Tomada de decisão responsável

- **Atividades 1 e 2:** Incentive os estudantes a desenvolver o senso de responsabilidade diante do consumo, desenvolvendo a competência socioemocional **tomada de decisão responsável** e o Tema Contemporâneo Transversal **Meio ambiente – Educação para o consumo**. Proponha aos estudantes que se autoavaliem e que avaliem também a postura da escola em relação ao consumo de materiais. Apresente a eles formas de reciclagem e de reutilização do lixo, como o uso de composteiras, separação do lixo reciclável, etc. Abra espaço para que os estudantes proponham as próprias ideias e as discutam com os colegas, promovendo aspectos da habilidade **EF05CI05**. Para ampliar essa atividade, apresente o material do boxe *Para complementar* desta página.

Orientações didáticas

- Converse com os estudantes sobre a importância de reduzir o consumo e de reciclar e reaproveitar o que for possível do lixo gerado. Destaque que o consumo consciente é uma das principais atitudes que devem ser adotadas para resolver o problema do acúmulo de lixo. Pergunte aos estudantes se acham que reduzir o consumo (deixar de comprar produtos de que não necessitam ou de pouca utilização) deve ser a primeira atitude no consumo consciente. É importante que os estudantes compreendam que, embora seja importante, a reciclagem de materiais também gasta energia e outros recursos naturais, além de, na prática, ser viável em larga escala apenas para alguns tipos de material – muitos tipos de plástico, por exemplo, ainda não podem ser reciclados.
- É importante levar os estudantes a refletir sobre como o consumo exagerado de objetos industrializados, o descarte inadequado e a produção de lixo podem prejudicar o meio ambiente. Por exemplo, pode-se propor um debate sobre o tempo que plásticos e outros materiais demoram para se deteriorar na natureza, os custos com processos de reciclagem, entre outros. Nesse sentido, desenvolve-se de forma significativa o Tema Contemporâneo Transversal **Meio ambiente – Educação para o consumo**. Além disso, é possível trabalhar como ocorre a coleta seletiva em alguns municípios, onde os materiais recicláveis são recolhidos por caminhões. Em outros, eles são levados pelos moradores até um posto de entrega voluntária. Converse com os estudantes sobre a situação do município onde vivem.

HABILIDADE MOBILIZADA NA SEÇÃO *VAMOS LER IMAGENS!*

» **(EF05CI05)** Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

Vamos ler imagens!

O saneamento básico representado em um infográfico

Infográfico é um conjunto de recursos gráficos e visuais, como textos, ilustrações, mapas, fotos, gráficos, tabelas, setas, números, entre outros, que possibilitam múltiplos modos de apresentar um assunto. Esses diferentes componentes se integram para transmitir uma mensagem. A palavra "infográfico" tem origem na união dos termos *info*, que significa informação, e *gráfico*, que se refere a recursos visuais.

Para fazer a leitura correta de um infográfico, é preciso atentar para alguns aspectos, como título, textos explicativos, setas e imagens.

O SANEAMENTO BÁSICO NAS CIDADES

Nas cidades, os elementos do saneamento básico estão interligados e um influencia o outro.

Fonte de pesquisa: Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). *Panorama do Saneamento Básico no Brasil 2021*. Brasília, DF: MDR, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/PANORAMA_DO_SANEAMENTO_BASICO_NO_BRASIL_SNIS_2021compactado.pdf. Acesso em: 4 jul. 2025.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

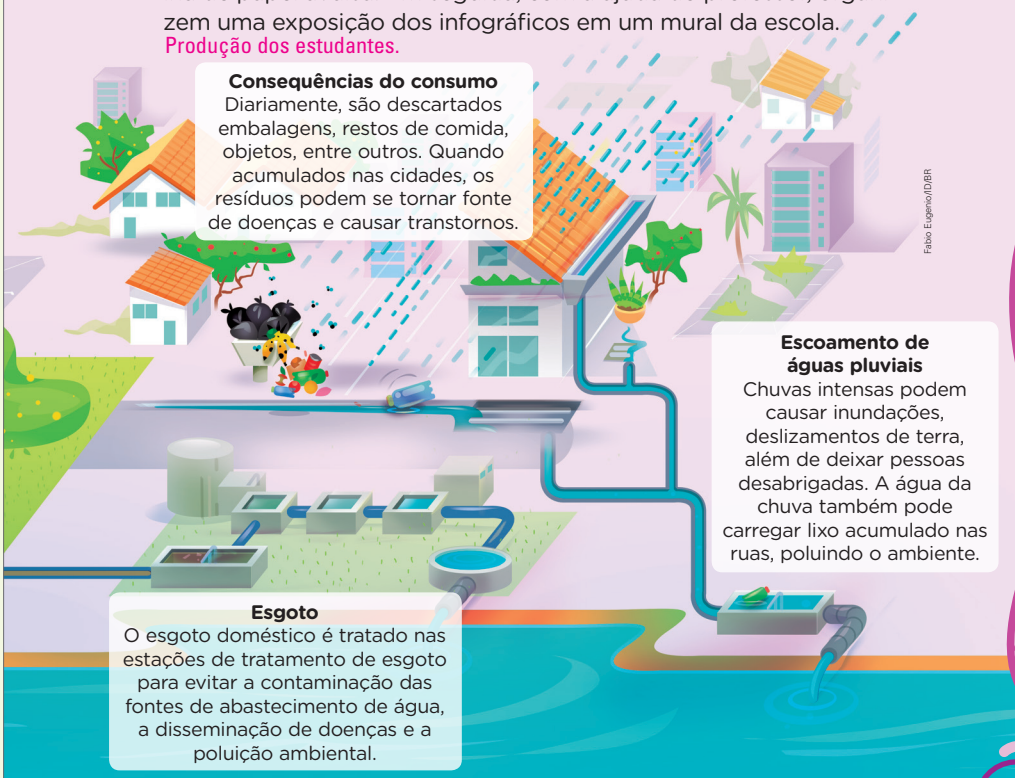
- Antes de iniciar o trabalho com a seção, pergunte aos estudantes se eles já viram esse tipo de representação gráfica em algum lugar. É comum encontrar infográficos em *sites*, jornais e revistas. Pergunte a eles se esse formato chamou a atenção deles.
- Reforce com a turma que infográficos não são simples desenhos, mas ferramentas visuais elaboradas com o intuito de atrair a atenção do leitor e facilitar a assimilação de informações.
- Informe à turma que existem diversos tipos de infográfico, com objetivos distintos, que seguem alguns padrões e normas. Você pode encontrar mais informações no boxe *Para complementar* da próxima página deste Livro do Professor.
- Aproveite a seção para retomar o assunto saneamento básico, em especial a questão da coleta e do tratamento do lixo e a importância do descarte adequado, a fim de desenvolver aspectos da habilidade **EF05CI05**.
- Reitere a importância da contribuição de cada indivíduo para o combate ao desperdício de recursos. Comente que todos podem ajudar de maneira indireta, ensinando essas dicas aos familiares e a outras pessoas da comunidade.

Não escreva no livro.

O infográfico é uma excelente ferramenta para atrair a atenção do leitor, pois é possível organizar e converter as informações em algo mais fácil e simples de recordar. Os infográficos podem ser utilizados para explicar processos, instruir sobre um assunto específico, apresentar dados e resultados, realizar comparações, entre outras finalidades.

Agora é a sua vez

1. Analise atentamente o infográfico apresentado nesta seção. Depois, responda às questões no caderno.
   - **a.** Qual é o título do infográfico? A que tema se refere?
     O saneamento básico nas cidades. Saneamento básico.
   - **b.** Que tipos de elemento estão presentes no infográfico?
     Resposta variável. Os estudantes podem mencionar textos, ilustrações, etc.
2. A leitura do infográfico permite identificar que o saneamento básico nas cidades está interligado? Como? Converse com um colega.
   Respostas variáveis.
3. Em trios, escolham um tema relacionado ao consumo consciente ou ao descarte correto do lixo e criem um infográfico em uma folha de papel avulsa. Em seguida, com a ajuda do professor, organizem uma exposição dos infográficos em um mural da escola.
   Produção dos estudantes.



Consequências do consumo
Diariamente, são descartados embalagens, restos de comida, objetos, entre outros. Quando acumulados nas cidades, os resíduos podem se tornar fonte de doenças e causar transtornos.

Escoamento de águas pluviais
Chuvas intensas podem causar inundações, deslizamentos de terra, além de deixar pessoas desabrigadas. A água da chuva também pode carregar lixo acumulado nas ruas, poluindo o ambiente.

Esgoto
O esgoto doméstico é tratado nas estações de tratamento de esgoto para evitar a contaminação das fontes de abastecimento de água, a disseminação de doenças e a poluição ambiental.

Fabio Eugenio/ID/BR

Não escreva no livro.

Para complementar

VALLE, Leonardo. Como usar o infográfico como recurso pedagógico? Instituto Claro, 15 jun. 2022. Disponível em: https://www.institutoclaro.org.br/educacao/nossas-novidades/reportagens/como-usar-o-infografico-como-recurso-pedagogico/. Acesso em: 7 jul. 2025.

A página contém informações sobre como trabalhar e desenvolver infográficos em sala de aula.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Oriente os estudantes para que analisem com atenção todos os elementos do infográfico. Se necessário, ajude-os a identificar a interligação entre os elementos, a circunferência que dá destaque à tubulação interna da casa, as caixas de texto que organizam e facilitam a leitura do texto, entre outros aspectos.
- **Atividade 2:** Espera-se que os estudantes consigam identificar que as etapas do abastecimento e do tratamento da água e do esgoto, a coleta de lixo e os processos de escoamento de água das chuvas integram o saneamento das cidades. Reitere aos estudantes que as ações de saneamento visam promover melhor qualidade de vida e saúde para os cidadãos, além de buscar reduzir os impactos ambientais causados pelas atividades humanas.
- **Atividade 3:** Considere auxiliar os estudantes na escolha dos temas. Alguns temas possíveis são: utilização de sacolas e embalagens reutilizáveis; combate ao desperdício de água e de alimentos. O objetivo da atividade é conscientizar os estudantes e a comunidade escolar quanto aos assuntos abordados nos infográficos. Se julgar oportuno, conduza essa parte da atividade em parceria com o professor do componente curricular **Arte**. O infográfico pode ser elaborado também em cartolina ou desenvolvido em *softwares* de desenho gráfico e, posteriormente, impresso para exposição em um mural da escola.

Não escreva no livro.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO *APRENDER SEMPRE*

- **(EF05CI04)** Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.
- **(EF05CI05)** Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

Para complementar

O uso racional da água. [*S. l.*: *s. n.*], 2015. 1 vídeo (4 min 49 s). Publicado pelo canal anagovbr. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=JtshF-n-mis&t=204s&ab_channel=anagovbr. Acesso em: 3 jun. 2025.

Vídeo educativo sobre o uso racional da água.

Atividade complementar

- As atividades são oportunas para avaliar o aprendizado dos estudantes sobre o tratamento da água e sobre as medidas de economia e redução do desperdício desse recurso natural. Caso ainda seja necessário reforçar o aprendizado dos estudantes sobre esses aspectos e se houver recursos para isso, reproduza para eles em sala de aula o vídeo *O uso racional da água*, sugerido no boxe *Para complementar* desta página do Livro do Professor. Ao final da atividade, reúna os estudantes em círculo e pergunte-lhes sobre os argumentos apresentados para justificar a importância da economia de água, bem como sobre quais atitudes mostradas no vídeo eles costumam adotar em casa ou na escola para reduzir o desperdício de água.

Aprender sempre

1 Leia o trecho do texto a seguir em voz alta para um adulto e faça o que se pede.

> Alguma vez você parou para pensar em como é estranho que tudo o que a gente compra seja embrulhado ou colocado em sacolas ou sacos? [...] Mesmo quando se trata de apenas um artigo, como um bombom... ou um pacote de batatas fritas. Um saco dentro de outro... [...]
>
> [...]
>
> • É o máximo levar um saco quando for às compras. Use um saco de papel ou de plástico que você tenha guardado de uma compra anterior. Ou, então, leve uma sacola de pano ou mochila [...].
>
> The Earth Works Group. *50 coisas simples que as crianças podem fazer para salvar a Terra*. Rio de Janeiro: José Olympio, 2010. p. 84.

a. O texto incentiva atitudes que diminuem a produção de lixo? Justifique sua resposta no caderno. Sim, pois indica atitudes alternativas ao consumo excessivo de sacolas e de sacos para carregar compras.

b. Encontre no texto e copie no caderno o trecho que cita um exemplo de reutilização. "Use um saco de papel ou de plástico que você tenha guardado de uma compra anterior."

2 Beto e Maria são irmãos. Cada um deles demora 15 minutos para tomar banho. Responda às questões no caderno.

Beto

Maria

Ilustrações: Carlitos Pinheiro/ID/BR

a. Quem gasta menos água durante o banho: Beto ou Maria? Como você chegou a essa conclusão? Beto gasta menos água. Espera-se que os estudantes cheguem a essa conclusão ao comparar os valores dos relógios: 45 litros para Beto e 135 litros para Maria.

b. Converse com os colegas: O que o irmão que gasta menos água faz de diferente do irmão que gasta mais? Beto fecha o chuveiro ao se ensaboar.

c. Quantos litros de água economiza o irmão que gasta menos? Ele economiza 90 litros de água.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** O item **a** permite aprofundar a competência linguística dos estudantes por meio da compreensão de textos e da produção escrita, além de levá-los a inferir informações e relações que não aparecem de modo explícito no texto. O item **b** reforça o desenvolvimento da produção escrita. Além desses aspectos, essa atividade é também oportuna para promover a reflexão dos estudantes sobre o consumo e a produção de lixo, favorecendo a conscientização socioambiental.
- **Atividade 2:** Os estudantes já tiveram contato com subtrações de centenas no 3º ano, no componente curricular **Matemática**. Caso julgue necessário, auxilie-os com os cálculos e com a comparação das informações numéricas indicadas nos relógios de consumo de água, a fim de favorecer o letramento matemático dos estudantes. Comente que a economia de água feita por Beto, nesse caso, corresponde a dois de seus banhos, isto é: em um banho, Maria (que se ensaboa com o chuveiro aberto) gasta a mesma quantidade de água de três banhos de Beto (que se ensaboa com o chuveiro fechado). Essa atividade mobiliza a habilidade **EF05CI04**.

Não escreva no livro.

3 Uma pessoa encontrou lixo espalhado pelo chão de uma praça perto de sua casa. Converse com os colegas e responda às questões no caderno.

a. Que problemas podem ser causados pelo descarte inadequado do lixo?

b. O que você faria para evitar essa situação?

Resposta pessoal.

4 O esquema a seguir representa parte do encanamento de uma casa.

a. Identifique a cor do encanamento que leva a água tratada para a casa e a cor do encanamento que leva a água usada, que sai da casa. Indique-as no caderno. Veja resposta em *Orientações didáticas*.

b. Descreva, no caderno, a cor, a forma e a localização da caixa-d'água no esquema do encanamento da casa. A caixa-d'água é azul, arredondada, e está na parte superior da casa, logo acima do banheiro.

c. De onde vem a água do encanamento azul? Responda no caderno. De uma estação de tratamento de água.

d. Que nome recebe a água do encanamento verde? Considerando que ela será tratada, para onde ela vai? Anote as suas respostas no caderno. Esgoto. Ela vai para uma estação de tratamento de esgoto.

5 Converse com os colegas e o professor:

Saber Ser

- Por que é importante cobrar do poder público a oferta de serviços de saneamento básico? Resposta pessoal.

3a. Resposta pessoal. Podem ser citados problemas como a presença de animais transmissores de doenças e a poluição do solo e da água.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Atividade 3:** Não apenas o lixo pode estar contaminado com microrganismos causadores de doenças, o descarte incorreto de lixo pode causar acúmulo de água em alguns materiais, criando condições para que o mosquito da dengue deposite seus ovos, por exemplo. Assim, o lixo deve ser destinado a recipientes de coleta. Caso apresentem a possibilidade de coletar o lixo do chão, explique que são necessários certos cuidados, como usar luvas e botas de borracha para evitar o contato com material sujo e contaminado. Incentive os estudantes a praticar atitudes benéficas à sociedade e ao meio ambiente. Essa atividade mobiliza a habilidade **EF05CI05**.
- **Atividade 4:** Explore a imagem com os estudantes, que mostra um esquema simplificado do fluxo de água em uma residência. Certifique-se de que eles consigam distinguir o trajeto da água que chega à casa do trajeto da água que sai da casa. No item **a**, os estudantes devem reconhecer que o encanamento azul leva água tratada para a pia, para o chuveiro e para a descarga do vaso sanitário; e que o encanamento verde recolhe a água que sai do vaso sanitário e da pia.

Saber Ser Tomada de decisão responsável

- **Atividade 5:** Espera-se que os estudantes digam que o poder público deve garantir as condições de saneamento básico de uma região, a fim de evitar que aconteçam problemas de saúde decorrentes da falta desse conjunto de medidas. Oriente os estudantes a refletir sobre a importância do saneamento básico para a população, destacando tratar-se de uma responsabilidade do poder público. Incentive-os a escrever uma carta à prefeitura relatando problemas de saneamento básico na região em que vivem e cobrando que sejam tomadas as medidas necessárias. Essa atividade favorece o desenvolvimento da competência socioemocional **tomada de decisão responsável**.

Não escreva no livro.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Neste capítulo, serão abordados os alimentos e a função dos diferentes nutrientes no organismo.
- A importância de uma alimentação saudável baseada em uma dieta equilibrada também será objeto de estudo, assim como as implicações relacionadas ao processamento dos alimentos.
- Será também discutida a importância de um cardápio variado com base nas características dos alimentos e nas necessidades individuais em prol da manutenção da saúde do corpo.
- Na seção *Vamos ler imagens!*, os estudantes vão conhecer as principais informações apresentadas nos rótulos das embalagens de alimentos industrializados, reconhecendo sua importância para uma alimentação saudável.

CAPÍTULO 6

Nossa alimentação

Você sabe do que o corpo precisa para se manter vivo, ativo e em bom funcionamento? Espera-se que os estudantes respondam que o corpo precisa de energia, nutrientes, água, entre outras coisas como sono, momentos de lazer, etc.

Alimentos, água e nutrientes

A **água** está presente na maioria dos alimentos. Além da água que bebemos, também ingerimos água quando tomamos chás, leite e sucos, ou quando comemos verduras e frutas, por exemplo.

Os alimentos contêm **nutrientes**, que são substâncias de que o corpo precisa para crescer, se manter em funcionamento e se proteger de doenças. Conheça os nutrientes presentes em alguns alimentos.

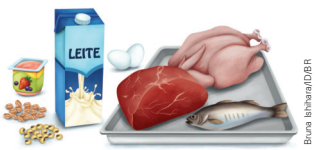
Bruna Ishihara/ID/BR

▲ **Carboidratos:** fornecem energia e estão presentes em alimentos ricos em açúcar e amido, como pães, macarrão, batata, mandioca, arroz e doces.

Bruna Ishihara/ID/BR

Representação sem proporção de tamanho entre os elementos.

▲ **Lipídios:** fornecem energia e são encontrados em óleos, na manteiga, no creme de leite e nas carnes gordas.



Bruna Ishihara/ID/BR

▲ **Proteínas:** são responsáveis, por exemplo, pelo crescimento do corpo; alimentos como carnes, leite, ovos, feijão e lentilha são ricos em proteínas.

Bruna Ishihara/ID/BR

▲ **Sais minerais e vitaminas:** são importantes para a prevenção de algumas doenças e estão presentes em alimentos como frutas, verduras, leite, ovos e certas carnes.

Além dos nutrientes, os alimentos também fornecem **fibras**. As fibras estão presentes em frutas, hortaliças e cereais, e não são digeridas pelo organismo. Porém, são fundamentais, pois dão consistência às fezes e ajudam na eliminação de substâncias que podem prejudicar o corpo.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** Este momento é oportuno para verificar se os estudantes já conseguem associar as atividades do corpo à necessidade de se alimentar. Pergunte, também, o que eles consideram uma alimentação saudável.
- Antes de iniciar o estudo deste capítulo, peça aos estudantes que identifiquem as tabelas nutricionais presentes em rótulos de alimentos e que tragam algumas delas para a sala de aula. Com as tabelas em mãos, pergunte o que eles sabem sobre as informações ali apresentadas, questionando: "É importante saber do que são feitos os alimentos? Por quê?". Levante os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a função de cada nutriente no corpo. Em seguida, reúna as tabelas e monte um painel ou mural. Utilize-as ao longo do estudo do capítulo para ilustrar as discussões, especialmente na seção *Vamos ler imagens!*.
- Observe se os estudantes percebem que cada nutriente tem uma função. É importante que eles reconheçam que nem todo alimento tem a diversidade de nutrientes necessária ao bom funcionamento do organismo. Note que há uma variedade de alimentos que podem ser selecionados para compor uma dieta saudável, o que possibilita que as pessoas tenham hábitos alimentares diferentes.
- Questione os estudantes se lipídio e gordura são sinônimos. Depois de ouvir as respostas, esclareça que não são sinônimos. Existem diferentes tipos de lipídio; entre eles há os óleos (de origem vegetal, que são líquidos à temperatura ambiente) e as gorduras (de origem animal, que são sólidas à temperatura ambiente).
- Geralmente, os alimentos contêm vários nutrientes. Batatas, pães, massas, etc., por exemplo, têm grande quantidade de carboidratos, mas também podem conter outros nutrientes, como lipídios, proteínas, sais minerais e vitaminas. Já as frutas, uma importante fonte de sais minerais e vitaminas, também contêm uma quantidade significativa de carboidratos. As carnes, por sua vez, são fonte de proteínas e podem apresentar grande quantidade de lipídios e de outros nutrientes.

Não escreva no livro.

A energia dos alimentos

Usamos a energia obtida dos alimentos para realizar todas as nossas atividades. Algumas delas gastam mais energia do que outras, como mostram as legendas das imagens.

Para ler um livro ou ver televisão, gastamos 85 **kcal** por hora.

Para dormir ou permanecer deitados, gastamos 60 kcal por hora.

Para andar de bicicleta, gastamos de 320 a 480 kcal por hora.

Ilustrações: Carlitos Pinheiro/ID/BR

O valor energético de um alimento se refere à energia química que ele fornece e é expresso em quilocalorias (kcal) ou quilojoules (kJ). Ele é informado no rótulo de alimentos industrializados junto à composição nutricional do produto.

Kcal: forma abreviada de "quilocaloria", que é uma unidade de medida de energia.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 200 mL (1 copo)		
Quantidade por porção		% VD*
Valor energético	136 kcal = 572 kJ	7
Carboidratos	9,1 g	3
Açúcares totais	9,1 g	
Açúcares adicionados	0	0
Proteínas	6,9 g	14
Gorduras totais	8 g	12
Gorduras saturadas	5,4 g	27
Gorduras *trans*	0	**
Fibra alimentar	0	0
Sódio	125 mg	6
Cálcio	240 mg	24

* % Valores Diários com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. ** Não estabelecido.

Exemplo de tabela nutricional encontrada em rótulos de embalagens de alimentos. Na tabela, estão indicados o valor energético e as quantidades de diversos nutrientes presentes no leite integral.

1 Identifique como as duas crianças representadas nas imagens foram à escola. Quem gastou mais energia? Por quê? Responda no caderno.

Ilustrações: Carlitos Pinheiro/ID/BR

A menina que foi caminhando até a escola gastou mais energia, pois realizou atividade física.

Não escreva no livro.

Para complementar

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP); FOOD RESEARCH CENTER (FoRC). *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA)*. Versão 2.3. São Paulo, 2023. Disponível em: http://www.fcf.usp.br/tbca. Acesso em: 7 jul. 2025.

A Tabela Brasileira de Composição de Alimentos informa a composição de nutrientes e o valor energético de milhares de alimentos e receitas.

Saiba mais

Alimentação é mais que ingestão de nutrientes

Leia sobre as dimensões de uma alimentação saudável.

Alimentação diz respeito à ingestão de nutrientes, mas também aos alimentos que contêm e fornecem os nutrientes, a como alimentos são combinados entre si e preparados, a características do modo de comer e às dimensões culturais e sociais das práticas alimentares. Todos esses aspectos influenciam a saúde e o bem-estar.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Guia alimentar para a população brasileira*. 2. ed. 1. reimpr. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014. p. 15. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf. Acesso em: 8 jul. 2025.

Orientações didáticas

- A quantidade de calorias de cada alimento depende da quantidade de lipídios, carboidratos e proteínas que ele contém. Diferentes nutrientes fornecem quantidades distintas de energia.
- Comente que o percentual de valores diários (% VD) é determinado com base na dieta de uma pessoa adulta saudável, que varia entre 2000 kcal e 8400 kJ. Esses valores podem, portanto, ser maiores ou menores, dependendo das necessidades energéticas de cada indivíduo, que variam de acordo com parâmetros como idade, prática de atividade física, estado de saúde, entre outros.
- **Atividade 1:** Comente que necessitamos de determinada quantidade de energia para manter as atividades básicas do organismo quando estamos em repouso. Porém, cada vez que realizamos alguma atividade física ou mental, necessitamos de uma quantidade ainda maior de energia.

Não escreva no livro.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA "A ESCOLHA DOS ALIMENTOS"

» **(EF05CI08)** Organizar um cardápio equilibrado com base nas características dos grupos alimentares (nutrientes e calorias) e nas necessidades individuais (atividades realizadas, idade, sexo etc.) para a manutenção da saúde do organismo.

Para complementar

PAVEZ, Ana María; RECART, Constanza. *Sabores da América*. São Paulo: SM, 2013.

O livro aborda a história da cultura alimentar dos povos ameríndios e seus cardápios, bem como os alimentos presentes na América a partir da colonização dos europeus na região.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar. Alimentos de origem quilombola refletem sabores e saberes ancestrais. 21 nov. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mda/pt-br/noticias/2024/10/alimentos-de-origem-quilombola-refletem-sabores-e-saberes-ancestrais. Acesso em: 4 jun. 2025.

A reportagem trata da relação entre a base alimentar, a cultura e a identidade das comunidades quilombolas.

A escolha dos alimentos

O acesso a alimentos ou a informações confiáveis sobre alimentação, a rotina, as condições emocionais e de vida e os hábitos culturais são alguns dos fatores que influenciam o modo como nos alimentamos.

A quantidade necessária de nutrientes depende da idade, do sexo e do estilo de vida de cada indivíduo. Por exemplo, uma pessoa que pratica esportes deve consumir alimentos mais ricos em carboidratos do que uma pessoa **sedentária**.

Sedentário: que se exercita pouco.

Para ter uma alimentação saudável e equilibrada, é preciso atentar-se aos nutrientes fornecidos pelos alimentos, bem como às suas combinações, formas de obtenção e preparo. Por isso, quando vamos escolher um alimento, é importante considerar o tipo de processamento pelo qual ele passa. Identifique-os nos exemplos do quadro (milho, abacaxi e peixe).

Alimentos *in natura*	Alimentos minimamente processados	Alimentos processados	Alimentos ultraprocessados
milho			
abacaxi			
peixe			

Ilustrações: Kézia Thennin/DDB/R

O processamento de um alimento interfere na preservação de seus nutrientes originais. Quanto mais processado, menor é seu valor nutritivo. Os alimentos processados e ultraprocessados, em geral, são ricos em gorduras e açúcares e pobres em fibras, vitaminas e minerais. Quando consumidos em excesso, eles podem causar vários problemas de saúde. Alimentos *in natura* ou minimamente processados, por sua vez, constituem a base de uma alimentação nutricionalmente balanceada.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Inicie a abordagem desse tema por meio da seguinte pergunta: "Vocês acham que todas as pessoas, mesmo sendo diferentes, precisam seguir uma mesma dieta?". Incentive-os a expressar suas ideias e explique que o gasto energético basal varia, como discutido no tópico anterior "A energia dos alimentos". Por exemplo, uma pessoa adulta do sexo masculino de estatura média requer, para manter o corpo em funcionamento em uma situação de repouso, cerca de 1800 kcal por dia. Pessoas que estão em fase de crescimento, como os estudantes dessa faixa etária, precisam de uma quantidade maior de energia e, consequentemente, de nutrientes. Essa abordagem promove aspectos da habilidade **EF05CI08**.
- Enfatize que óleos, gorduras, sal e açúcar são produtos alimentícios que costumam ser utilizados para cozinhar e temperar alimentos, e que devem ser usados em pequenas quantidades.
- Se for possível, use o livro e a reportagem indicados no boxe *Para complementar*, nesta página do Livro do Professor, para aprofundar o tema desta aula. Esses materiais também possibilitam realizar uma abordagem interdisciplinar com o componente curricular **História**, uma vez que apresentam informações sobre as relações históricas dos povos ameríndios e de origem africana com alimentos típicos da América.
- Se julgar pertinente, peça aos estudantes que identifiquem os impactos ambientais relacionados ao processamento dos alimentos. Alimentos de origem vegetal, por exemplo, favorecem a agricultura familiar e a economia local, promovendo a biodiversidade. A demanda por açúcar, óleos vegetais e outras matérias-primas muito usadas na fabricação de alimentos ultraprocessados, por sua vez, envolve práticas mais danosas ao ambiente, como a monocultura.
- Se possível, promova um debate com a turma sobre por que os alimentos ultraprocessados se popularizaram na sociedade. Permita que os estudantes expressem suas opiniões, depois forneça reportagens em vídeo e/ou texto que tratem do assunto. Alimentos ultraprocessados costumam ser mais baratos e práticos devido a fatores como produção em larga escala, uso de ingredientes mais baratos e menor tempo de preparo. Além disso, eles combinam altas concentrações de açúcar, gordura e sódio, bem como aditivos químicos, que promovem uma sensação de prazer que leva ao consumo excessivo e à dificuldade em parar de comer.

Não escreva no livro.

Na prática

Minha dieta é saudável?

Como você classificaria os alimentos que consome no dia a dia: saudáveis ou não saudáveis? Anote a resposta no caderno. Vamos verificar se sua opinião permanecerá a mesma até o final desta atividade.

Você vai precisar de:

- lápis ou caneta

Como fazer

1. No caderno, copie o quadro de refeições e complete-o com os alimentos que você costuma comer durante o dia (e não com os que acha que deveria comer). Escreva em letra cursiva, indicando apenas os tipos de alimento, como no exemplo.
2. Some o número de vezes que os alimentos de um mesmo grupo aparecem. Os grupos são: *in natura*, minimamente processados, processados ou ultraprocessados.
3. Por fim, copie o quadro de grupos no caderno e preencha os espaços correspondentes com os totais de cada grupo de alimentos.

Refeições	Alimentos
Café da manhã	suco natural, cuscuz
Lanche	
Almoço	
Lanche da tarde	
Jantar	

Grupos	Soma
In natura	
Minimamente processados	
Processados	
Ultraprocessados	

Para finalizar

1. Qual dos grupos de alimentos você consome mais ao longo de um dia? E qual você consome menos? No caderno, escreva um parágrafo explicando por que você consome mais um grupo de alimentos do que outro. Respostas pessoais.

Não escreva no livro.

HABILIDADE MOBILIZADA NA SEÇÃO *NA PRÁTICA*

» **(EF05CI08)** Organizar um cardápio equilibrado com base nas características dos grupos alimentares (nutrientes e calorias) e nas necessidades individuais (atividades realizadas, idade, sexo etc.) para a manutenção da saúde do organismo.

• O objeto digital indicado propicia aos estudantes um melhor entendimento sobre alimentação saudável.

Orientações didáticas

- A organização, o registro e a tabulação de dados são elementos relevantes da metodologia científica. Aproveite o momento para engajar os estudantes nessas atividades, que são essenciais para a investigação e o fazer científicos. Desafie-os a reunir em tabelas os dados de toda a turma. Depois, oriente-os a analisar e a comparar as tabelas produzidas, identificando semelhanças e diferenças.
- Essa é uma boa oportunidade para trabalhar gráficos e evidenciar como eles facilitam a leitura dos dados. Uma sugestão é transformar os resultados registrados nos quadros dos grupos de alimentos em gráficos de barras ou de colunas, incentivando os estudantes a comparar e analisar as informações numéricas. Esse procedimento possibilita um trabalho interdisciplinar, retomando conceitos dos componentes curriculares **Língua Portuguesa** e **Matemática**. Dessa forma, ao levar os estudantes a reconhecer a função das tabelas e incentivá-los à escrita cursiva, essa atividade possibilita o desenvolvimento de competências matemáticas e linguísticas.
- **Atividade 1:** Os estudantes devem retomar seus registros na tabela que apresenta a soma de cada grupo de alimentos e identificar qual apresenta o maior resultado e qual apresenta o menor.

Não escreva no livro.

Saiba mais

Alimentação saudável

Saiba o que é preciso para uma alimentação adequada e saudável.

1. Fazer de alimentos *in natura* ou minimamente processados a base da alimentação

[...] – grãos, raízes, tubérculos, farinhas, legumes, verduras, frutas, castanhas, leite, ovos e carnes – e variedade dentro de cada tipo – feijão, arroz, milho, batata, mandioca, tomate, abóbora, laranja, banana, frango, peixes etc.

2. Utilizar óleos, gorduras, sal e açúcar em pequenas quantidades ao temperar e cozinhar alimentos e criar preparações culinárias

[...]

3. Limitar o consumo de alimentos processados

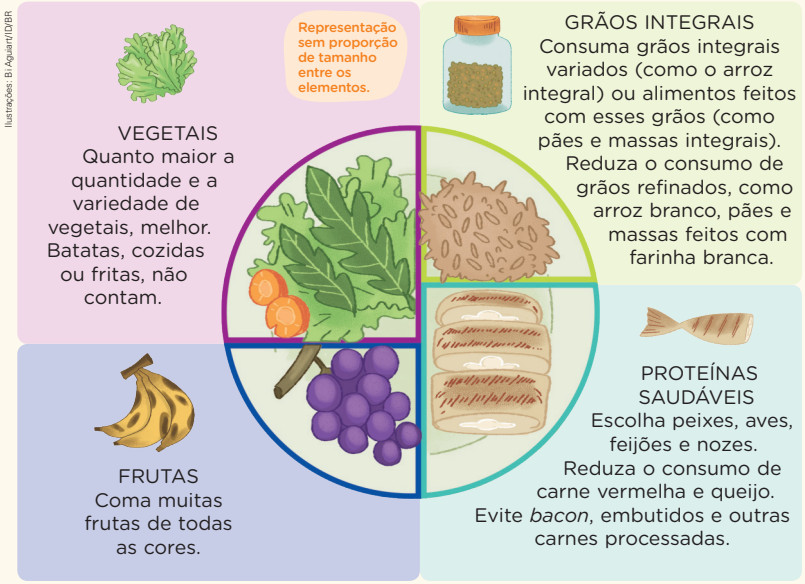
[...] como conservas de legumes, compota de frutas, pães e queijos [...].

4. Evitar o consumo de alimentos ultraprocessados

[...] como biscoitos recheados, "salgadinhos de pacote", refrigerantes e "macarrão instantâneo" [...].

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Guia alimentar para a população brasileira*. 2. ed. 1. reimpr. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014. p. 125-126. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf. Acesso em: 8 jul. 2025.

2 No diagrama a seguir, cada área ocupada no prato representa a proporção de alimentos recomendada para a nossa alimentação diária. Considere os componentes indicados e responda à questão.



Harvard T. H. Chan School of Public Health. Healthy eating plate [Prato de comida saudável]. Harvard Health Publications, jan. 2023. Disponível em: https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/. Acesso em: 8 jul. 2025.

- Sua alimentação ao longo do dia segue a proporção indicada nesse diagrama? Responda no caderno.

Resposta pessoal.

3 Retome sua resposta à pergunta proposta no início desta seção. Ela mudou após a realização das atividades? Quais alimentos você poderia incluir em seu cardápio para ter uma alimentação mais saudável? No caderno, escreva uma lista com, pelo menos, três itens.

Respostas pessoais.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Para retomar a temática dos alimentos e nutrientes, peça aos estudantes que mencionem por que é essencial combinar diferentes alimentos nas refeições. Ressalte que é possível fazer diversas combinações a fim de consumir os nutrientes necessários de maneira equilibrada. Por exemplo, pessoas que optam por uma dieta vegana (sem o consumo de alimentos de origem animal) podem obter os nutrientes de que o corpo necessita, nas quantidades adequadas, consumindo alimentos de origem vegetal com composição nutricional variada.
- **Atividade 2:** Com base no diagrama e nos grupos de alimentos, discuta alguns exemplos de combinações alimentares antes de os estudantes analisarem suas próprias dietas. Se necessário, auxilie-os na leitura do diagrama. Além das diferentes quantidades de cada grupo de alimentos, explique que bebidas e óleos são tratados separadamente. A leitura e a interpretação do diagrama possibilitam aos estudantes recordar a função desse tipo de texto imagético como um recurso utilizado para apresentar informações, aprofundando, assim, suas competências linguísticas.
- **Atividade 3:** Proponha uma discussão com a turma para que cada estudante reveja sua resposta inicial, considerando os dados coletados. Ao interpretar gráficos e tabelas, e tomar decisões com base nesses dados para criar um cardápio nutricionalmente equilibrado, essa atividade mobiliza a habilidade **EF05CI08** e favorece o desenvolvimento de competências matemáticas. Como referência, leia os textos reproduzidos nesta página e na página 69 do Livro do Professor. Aproveite para enriquecer essa discussão apresentando as outras seis recomendações que complementam os passos para ter uma alimentação saudável, disponibilizados no *Guia alimentar para a população brasileira*. Observe se as dietas dos estudantes são semelhantes ou apresentam variações e se incluem alimentos regionais. Verifique também como são feitas as refeições diárias, além de outros hábitos alimentares.

Não escreva no livro.

Problemas ligados à alimentação

A quantidade e a diversidade de alimentos que consumimos podem influenciar o bem-estar do organismo e gerar problemas de saúde, como a **desnutrição**, que significa má nutrição.

Subnutrição

A falta de um ou mais nutrientes essenciais pode provocar a **subnutrição**. Isso ocorre quando consumimos menos alimentos do que o necessário ou quando a alimentação não é variada e não ingerimos todos os nutrientes de que precisamos.

A subnutrição pode provocar fraqueza e emagrecimento excessivo, e aumentar a predisposição a contrair doenças. Esse problema é mais grave na infância, já que nessa fase o desenvolvimento e o crescimento são intensos.

1. Espera-se que os estudantes retomem o trecho em que é dito que a "capacidade de transformar calorias em gorduras varia de indivíduo para indivíduo", bem como "a habilidade de queimar gorduras também varia de pessoa para pessoa". Isso indica que essas são características biológicas (fisiológicas) do indivíduo, em grande parte inatas, e, portanto, independem de sua vontade.

Obesidade

Quando consumimos mais calorias do que gastamos, o excesso se transforma em gordura. Mas esse é apenas um dos motivos pelos quais engordamos. As pessoas também podem engordar porque praticam pouca atividade física ou têm um metabolismo que favorece o acúmulo de gordura, ou que desfavorece a queima desse nutriente.

O excesso de massa corpórea, conhecido como **obesidade**, é hoje um problema de saúde cada vez mais comum, inclusive entre as crianças, e está relacionado a diversas doenças, como as do coração.

1 Leia o texto e responda no caderno: É correto afirmar que uma pessoa obesa não emagrece por "falta de vontade"?

> A capacidade de transformar calorias em gorduras varia de indivíduo para indivíduo e isso explica por que duas pessoas com o mesmo peso e altura, que comem os mesmos alimentos, podem fazer gordura com menor ou maior eficiência, e esta última é que tenderá a ser gorda.
>
> A habilidade de queimar gorduras também varia de pessoa para pessoa. [...]
>
> Brasil. Ministério da Saúde. *Obesidade e desnutrição*. Brasília, DF. p. 6. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/obesidade_desnutricao.pdf. Acesso em: 8 jul. 2025.

Para explorar

***Prevenção da obesidade - parte 3*. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=jkCkzQi8O7A. Acesso em: 3 jun. 2025.**

Esse vídeo fala sobre a importância da atividade física para a prevenção da obesidade.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA "PROBLEMAS LIGADOS À ALIMENTAÇÃO"

» **(EF05CI09)** Discutir a ocorrência de distúrbios nutricionais (como obesidade, subnutrição etc.) entre crianças e jovens a partir da análise de seus hábitos (tipos e quantidade de alimento ingerido, prática de atividade física etc.).

Saiba mais

Corpo em movimento

Leia o texto sobre a importância das brincadeiras para a saúde.

> [...] Brincar de pique-pega, pique-esconde, mãe da rua, queimada, bem como andar de bicicleta, pular corda e subir em árvores são os exercícios físicos mais naturais que existem. Enquanto você está distraído correndo e pulando, o corpo está trabalhando e se livrando de problemas como estresse, diabetes, obesidade, colesterol alto e uma série de outras doenças que podem ser evitadas com poucas horas de exercícios por semana. O importante é se exercitar!
>
> De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), para as crianças de seis a treze anos, são recomendados, no mínimo, 60 minutos de atividades físicas durante cinco dias da semana. O que vale é mexer o corpo [...].

Corpo em movimento. *Plenarinho*, 8 mar. 2018. Disponível em: https://plenarinho.leg.br/index.php/2018/03/corpo-em-movimento/. Acesso em: 11 mar. 2025.

Orientações didáticas

- Vários aspectos relacionados à alimentação das crianças no Brasil, incluindo os efeitos da publicidade de alimentos voltada a esse público, podem ser abordados nesse tema. Converse com a turma sobre as embalagens dos produtos alimentícios destinados às crianças e sobre onde eles estão posicionados nos mercados (geralmente em prateleiras mais baixas para que sejam vistos pelas crianças). Esse trabalho promove a habilidade **EF05CI09**, ao levar os estudantes a discutir a incidência da obesidade entre crianças e jovens e a identificar hábitos saudáveis que promovem a saúde. Nessa perspectiva, mencione a importância da prática de atividade física e considere apresentar o vídeo indicado no boxe *Para explorar* do Livro do Estudante. Mencione também o texto reproduzido no boxe *Saiba mais* desta página.
- Dados recentes do Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) mostram que cerca de 10 milhões de crianças sofrem de desnutrição severa e que, dessas, duas em cada três não têm acesso a alimentos adequados. Muitas dessas crianças podem ter seu desenvolvimento comprometido de maneira irreversível devido à deficiência dos nutrientes necessários nos primeiros anos de vida. Ressalte que a desnutrição se refere a qualquer deficiência nutricional e pode resultar tanto na subnutrição quanto no sobrepeso e na obesidade.
- Comente que os atuais padrões de beleza veiculados pela mídia fazem com que algumas pessoas, principalmente adolescentes e adultos do sexo feminino, se submetam a dietas extremas, que podem causar subnutrição, e usem medicamentos de eficácia duvidosa com a finalidade de perder peso, além de desenvolver distúrbios alimentares, como anorexia e bulimia.
- **Atividade 1:** Reforce que, assim como outras características físicas do organismo humano, a quantidade de gordura que o corpo acumula varia de pessoa para pessoa. Crianças obesas têm maior probabilidade de sofrer *bullying*. Por isso, promova uma discussão com a turma sobre o preconceito e a discriminação em relação a características físicas que não se enquadram nos padrões de beleza, enfatizando suas consequências para a saúde e o bem-estar das pessoas, tais como ansiedade, baixa autoestima e isolamento social. Além de afetar o desempenho escolar das vítimas, essas atitudes também podem causar distúrbios alimentares.

HABILIDADE MOBILIZADA NA SEÇÃO *VAMOS LER IMAGENS!*

» **(EF05CI08)** Organizar um cardápio equilibrado com base nas características dos grupos alimentares (nutrientes e calorias) e nas necessidades individuais (atividades realizadas, idade, sexo etc.) para a manutenção da saúde do organismo.

Vamos ler imagens!

Lendo rótulos de produtos alimentares

Você tem o hábito de ler os rótulos dos alimentos que consome? As embalagens dos alimentos apresentam informações relevantes para a nossa saúde, como a lista de ingredientes, a data de validade, a Tabela de Informação Nutricional, a Rotulagem Nutricional Frontal, entre outras.

A **Tabela de Informação Nutricional** indica o valor energético e a quantidade de nutrientes por porção a cada 100 g ou 100 mL do produto. Essas informações devem apresentar letras, linhas e números na cor preta, e ter boa visibilidade, como mostra a tabela a seguir.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

Porções por embalagem: 5
Porção: 200 ml (1 copo)

	100 ml	200 ml	%VD*
Valor energético (kcal)	62	124	6
Carboidratos (g)	4,6	9,2	3
Açúcares totais (g)	4,6	9,2	
Açúcares adicionados (g)	0	0	0
Proteínas (g)	3,5	7	14
Gorduras totais (g)	3,3	6,6	10
Gorduras saturadas (g)	2,1	4,3	22
Gorduras *trans* (g)	0	0	0
Fibras alimentares (g)	0	0	0
Sódio (mg)	67	133	7
Cálcio (mg)	125	250	25

*Porcentual de valores diários fornecidos pela porção.

Kézia Trentini/ID/BR

▲ Tabela de Informação Nutricional do leite integral. O valor energético e a quantidade de nutrientes por 100 g ou 100 mL são informações obrigatórias nessas tabelas.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Informe aos estudantes que os açúcares totais e os açúcares adicionados foram incorporados à tabela por oferecerem riscos à saúde quando ingeridos em excesso. Mencione, também, que alimentos industrializados que utilizam gorduras vegetais hidrogenadas (um tipo de gorduras *trans*) em sua preparação, que não são requeridas pelo organismo, podem aumentar a incidência de doenças do coração quando consumidos em excesso. Já o consumo excessivo de sódio, presente no sal de cozinha e em alimentos industrializados, pode levar ao aumento da pressão arterial.
- Enfatize a importância de prestar atenção nas frases em destaque na embalagem e de observar a composição total do produto. Fibras, minerais e vitaminas são nutrientes relacionados a uma alimentação saudável. Porém, um alimento com muitas calorias e gorduras, mesmo que tenha vitaminas, pode não ser considerado muito saudável.
- Aproveite esse momento para perguntar aos estudantes se eles já ouviram falar em alergia alimentar ou se conhecem alguém que não pode comer algum alimento. Na atividade **2** dessa seção, oriente-os a analisar as imagens e questione-os sobre em que parte do rótulo é possível encontrar alertas sobre potenciais ingredientes causadores de alergia. Esse momento é oportuno para desenvolver o Tema Contemporâneo Transversal **Saúde – Educação alimentar e nutricional**.
- Para facilitar a compreensão dos estudantes, apresente um exemplo de %VD: a tabela indica 7% de %VD de sódio, ou seja, a porção do produto contém 7% da quantidade de sódio recomendada para consumo em um dia inteiro. Note, porém, que o %VD é calculado com base em uma dieta recomendada para adultos saudáveis e pode variar em função da idade e do grau de sedentarismo, por exemplo.
- Quanto maior o %VD de calorias, gordura saturada e sódio, menos saudável é o alimento. Ainda não há um limite diário de consumo estabelecido para certos nutrientes, como a gordura *trans*. Por isso, não é possível calcular o valor recomendado.

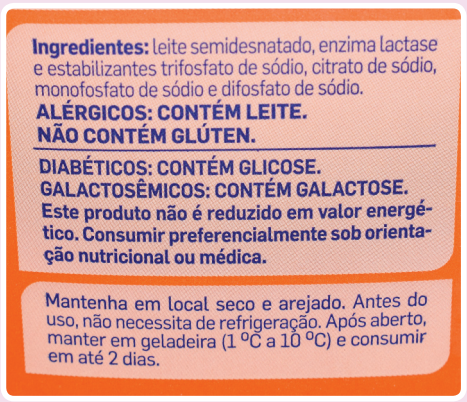
Não escreva no livro.

A **Rotulagem Nutricional Frontal** caracteriza-se pelo uso de símbolos na parte da frente das embalagens como sinal de alerta para o alto conteúdo de nutrientes relevantes para a saúde.

A lista de ingredientes deve estar em ordem decrescente, ou seja, deve começar pelo ingrediente que está presente em maior quantidade e terminar com o que está em menor quantidade.

Fernando Favoretto/Criar Imagem

▲O símbolo em formato de lupa na parte frontal das embalagens indica o alto conteúdo de açúcares adicionados, gorduras saturadas ou sódio.



Daniel Cymbalista/Fotoarena

▲Logo após a lista de ingredientes, as embalagens também devem informar, em letras maiúsculas e com destaque, a presença de ingredientes que podem causar alergias alimentares.

Agora é a sua vez

1. Com um adulto, pesquise, em um supermercado ou na internet, embalagens de diferentes alimentos. Selecione uma das embalagens e leia a Tabela de Informação Nutricional.
   - **a.** No caderno, escreva uma lista com os nutrientes que você identificou na tabela. Resposta pessoal.
   - **b.** Compare os dados que você obteve com os dados coletados pelos colegas e escreva, no caderno, o nome do alimento que você considera mais saudável. Justifique sua resposta. Respostas variáveis.
2. Retome as embalagens que você pesquisou na atividade anterior e desenhe, no caderno, os símbolos que você identificou nelas. Escreva um parágrafo explicando o que os símbolos informam. Respostas variáveis.
3. Qual é a importância das informações nutricionais indicadas na Rotulagem Nutricional Frontal? Leia sua resposta para a turma e ouça a leitura das respostas dos colegas. Resposta pessoal.

Saber Ser

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Se julgar oportuno, peça aos estudantes que tragam tabelas nutricionais presentes em rótulos de alimentos para a sala de aula. Com as tabelas em mãos, pergunte o que eles sabem sobre as informações apresentadas. Ajude-os a identificar os componentes de um dos rótulos e a listá-los no caderno. Aproveite para verificar se todos compreenderam a diferença entre porção e medida-padrão (100 g ou 100 mL). Muitas vezes, elas são correspondentes, porém podem ser divergentes em alguns casos. Assim, utilize o item **b** para mostrar como essa padronização pode auxiliar o consumidor na comparação nutricional de diferentes produtos e na escolha do alimento mais saudável. Dessa forma, a atividade incentiva os estudantes a mobilizar competências matemáticas para interpretar situações e resolver problemas, como identificar as características dos grupos alimentares (nutrientes e calorias) para organizar um cardápio equilibrado, de acordo com a habilidade **EF05CI08**.
- **Atividade 2:** Caso julgue necessário, auxilie os estudantes na identificação dos símbolos gráficos presentes nas embalagens. Em seguida, pergunte o que eles acham que cada símbolo indica. Se necessário, auxilie os estudantes em pesquisas para descobrir os significados dos símbolos. Para complementar essa atividade, peça a eles que usem a criatividade para criar símbolos para as embalagens com informações que julguem necessárias para os consumidores.

Saber Ser

Tomada de decisão responsável

- **Atividade 3:** O consumo excessivo de certos nutrientes, como açúcares, gorduras e sal, pode aumentar o risco de ocorrência de doenças cardiovasculares, diabetes, hipertensão arterial, obesidade, entre outros problemas de saúde. Já alimentos como trigo, crustáceos, ovos, peixes, soja, leite e castanha-do-pará podem causar alergias. Garantir que informações relevantes sejam veiculadas nas embalagens dos alimentos possibilita que os consumidores façam escolhas mais conscientes, contribuindo, assim, para a saúde individual e a coletiva, bem como para o desenvolvimento da competência socioemocional **tomada de decisão responsável**.

Não escreva no livro.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO *APRENDER SEMPRE*

» **(EF05CI08)** Organizar um cardápio equilibrado com base nas características dos grupos alimentares (nutrientes e calorias) e nas necessidades individuais (atividades realizadas, idade, sexo etc.) para a manutenção da saúde do organismo.

» **(EF05CI09)** Discutir a ocorrência de distúrbios nutricionais (como obesidade, subnutrição etc.) entre crianças e jovens a partir da análise de seus hábitos (tipos e quantidade de alimento ingerido, prática de atividade física etc.).

Atividade complementar

- Considere acessar os materiais *Cartilha de prevenção da obesidade na criança e adolescente*, disponível em https://goias.gov.br/saude/wp-content/uploads/sites/34/2016/01/cartilha-obesidade-infantil-a2f.pdf, e *Cartilha 10 passos para uma alimentação saudável*, disponível em https://idec.org.br/file/29332/download?token=LzPITXe4 (acessos em: 8 jul. 2025), para selecionar informações adequadas ao nível de conhecimento dos estudantes. Apresente-as a eles por meio de cópias impressas ou de mídia digital, e realize uma leitura coletiva ou deixe-os livres para explorar o material. Ao final, proponha uma roda de conversa para sintetizar o que foi lido e recuperar eventuais dúvidas sobre o tema da alimentação saudável.

Aprender sempre

1 Junte-se a um colega para criar uma refeição e um lanche com nutrientes de todos os grupos. Considerem, para isso, as informações da página 72. Escrevam a resposta no caderno.

Resposta variável.

2 Com o auxílio de um adulto de sua casa, identifique os alimentos representados. Depois responda às questões no caderno.

Carlitos Pinheiro/ID/BR

a. Quais desses alimentos vocês costumam ingerir com frequência (mais de três vezes por semana)? Resposta pessoal.

b. Esses alimentos são ricos em quais nutrientes? Resposta pessoal.

3 O rótulo da tabela poderia ser de qual alimento: óleo, mel ou leite? Responda no caderno e explique sua escolha.

O alimento que poderia ter esse rótulo é o mel, pois, dentre os três, é o que contém maior concentração de carboidratos.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL Porção de 1 colher de sopa	
Valor calórico	90 kcal
Carboidratos	23 g
Lipídios	0 g
Proteínas	0 g
Fibras alimentares	0 g

4a. Respostas pessoais. Espera-se que os estudantes sugiram alimentos ricos em carboidratos como fonte de energia, e frutas, por exemplo, para a reposição de sais minerais, além da ingestão de água.

4 As crianças retratadas na foto estão brincando.

Saber Ser

a. Que alimentos elas deveriam ingerir para repor a energia gasta após a brincadeira? E para repor a água e os sais minerais perdidos no suor?

b. Em sua opinião, a prática de atividades físicas pode evitar problemas ligados à alimentação? Converse com os colegas e com o professor.

Chico Ferreira/Pulsar Imagens

▲ Crianças indígenas da etnia Pataxó, Porto Seguro (BA). Foto de 2024.

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam que sim, pois pode ajudar no controle de peso e evitar, por exemplo, a obesidade.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Algumas possibilidades são: refeição – arroz, feijão, salada e azeite; lanche – pão, manteiga, ovo e suco de fruta. Contudo, as opções podem variar de acordo com a região e a cultura alimentar dos estudantes. Dessa forma, trabalha-se a habilidade **EF05CI08**. Caso haja dificuldade em relacionar os alimentos aos nutrientes, você pode orientar os estudantes a comparar os alimentos sugeridos por eles com os exemplos disponibilizados no capítulo. Considere também realizar a atividade sugerida na *Atividade complementar*.
- **Atividade 2:** Espera-se que os estudantes não tenham dificuldade em identificar os alimentos representados. Eles podem responder que consomem com frequência azeite e manteiga (alimentos ricos em lipídios) ou então carne e leite (alimentos ricos em proteínas), entre outros. Se julgar pertinente, solicite a eles que relacionem todos os alimentos ilustrados aos nutrientes que cada um tem em maior quantidade.
- **Atividade 3:** Considere reproduzir na lousa a Tabela de Informação Nutricional, alternando a quantidade de nutrientes nos outros campos da tabela. Exemplo: pode-se inserir a quantidade de 20 g no campo "Proteínas" e pedir à turma que forneça exemplos de alimentos ricos nesse nutriente.

Saber Ser **Tomada de decisão responsável**

- **Atividade 4:** As atividades físicas são importantes para manter a saúde do corpo, mas também para o bem-estar geral. Todas as pessoas devem praticar atividades físicas. Reforce isso com os estudantes, incentivando o trabalho com a competência socioemocional **tomada de decisão responsável** e com a habilidade **EF05CI09**. Comente que existem modalidades esportivas adaptadas para pessoas com necessidades especiais, como os esportes paraolímpicos. Discuta a importância dessas modalidades e conduza a conversa, valorizando a inclusão.

Não escreva no livro.

Aprender mais

1 A água que existe no planeta Terra muda constantemente de estado físico, originando o ciclo da água.

a. Todo tipo de água existente no planeta Terra pode ser consumido pelo ser humano? Por quê? Responda em um parágrafo no caderno.
Não. A água dos oceanos é salgada e, por isso, não é própria para o consumo humano.

b. No caderno, escreva uma lista de atitudes para economizar água.
Resposta pessoal.

2 Escreva, no caderno, um texto explicando os possíveis problemas causados pela falta de serviços de saneamento. Para isso, siga estas dicas:
Texto do estudante.

- o texto deve ter pelo menos dois parágrafos;
- escolha um tipo de serviço de saneamento básico, por exemplo tratamento de água ou de esgoto;
- pense no que acontece quando esse serviço está ausente e identifique os impactos dessa situação na nossa vida e no ambiente;
- escreva uma frase de introdução explicando o que será tratado no texto;
- indique as consequências da ausência do serviço de saneamento que você escolheu;
- finalize o texto com informações sobre a importância desse serviço de saneamento para a saúde pública e para o ambiente.

3 O crescimento das mídias sociais como fontes de notícias tem ajudado a espalhar informações falsas sobre alimentação e saúde, ou seja, informações que não foram verificadas por métodos científicos. Como você pode identificá-las? Para entender um pouco como isso funciona, reunidos em grupos, elaborem uma atividade de verdadeiro ou falso, seguindo as orientações.

- retomem o conteúdo do tema "Problemas ligados à alimentação";
- em uma folha de papel avulsa, escrevam quatro frases para compor uma atividade de verdadeiro ou falso: duas com informações baseadas em seus estudos e em evidências científicas e duas com informações atrativas, mas que não sejam verdadeiras;
- ao final, troquem as frases entre os grupos e respondam à atividade. Depois, troquem as dicas que vocês usaram para distinguir as frases.

Textos dos estudantes.

4 Você concorda com a frase "Prato colorido é prato saudável."? Escreva um bilhete para um adulto que mora em sua casa explicando sua resposta.
Veja resposta em *Orientações didáticas*.

Prato com refeição típica no Brasil: arroz, feijão, carne e salada.

Diogoppr/Shutterstock.com/ID/BR

Não escreva no livro.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO *APRENDER MAIS*

- **(EF05CI02)** Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).
- **(EF05CI08)** Organizar um cardápio equilibrado com base nas características dos grupos alimentares (nutrientes e calorias) e nas necessidades individuais (atividades realizadas, idade, sexo etc.) para a manutenção da saúde do organismo.
- **(EF05CI09)** Discutir a ocorrência de distúrbios nutricionais (como obesidade, subnutrição etc.) entre crianças e jovens a partir da análise de seus hábitos (tipos e quantidade de alimento ingerido, prática de atividade física etc.).

Atividade complementar

- Antes de realizar a atividade **1** da seção *Aprender mais*, avalie se os estudantes têm dificuldade em identificar as mudanças de estado físico da água. Se for necessário, organize a turma em grupos de três a quatro estudantes e oriente-os a descrever no caderno exemplos cotidianos dos fenômenos de fusão, solidificação, vaporização e condensação. Peça-lhes que usem esquemas simples e setas para indicar as mudanças de estado físico; por exemplo, quando o gelo derrete, ocorre a fusão, que é a passagem do estado sólido para o líquido. Analise a produção dos estudantes e avalie, ao final, se as dúvidas foram sanadas. Faça a correção da atividade proposta na lousa com os estudantes.

Orientações didáticas

- As atividades propostas nessa seção visam consolidar o conhecimento individual e coletivo, e têm como principal objetivo ser um momento de progressão das aprendizagens dos estudantes.
- **Atividade 1:** Essa atividade promove o trabalho com a habilidade **EF05CI02**, ao tratar da influência do ciclo da água no volume total de água no planeta Terra, e o Tema Contemporâneo Transversal **Meio ambiente – Educação ambiental**, ao propor aos estudantes que reflitam sobre a importância de economizar água. Assim, no item **b**, retome as atitudes para economizar água trabalhadas no capítulo anterior. Depois, comente que menos de 1% de toda a água disponível no planeta pode ser usada para o consumo humano. Para explicar essa porcentagem, você pode desenhar na lousa um pote cheio de balas. Explique que nesse pote há 100 balas e que elas representam a quantidade total de água do planeta. Assim, mencione que apenas uma bala corresponde a 1% de toda a água do planeta.
- **Atividade 2:** Nos textos, os estudantes podem mencionar problemas relacionados às doenças transmissíveis pela água e à ausência de hábitos de higiene devido à falta de água potável, por exemplo.
- **Atividade 3:** Considere organizar a turma em grupos circulares de quatro estudantes, tanto para elaborar quanto para analisar as frases criadas pelos demais grupos. Ao final, promova uma conversa em uma grande roda, e faça o registro das dicas na lousa. Se necessário, auxilie os grupos na elaboração das frases da atividade. Forneça exemplos de frases verdadeiras, como "As dietas devem ser orientadas por um profissional da área da saúde, como nutricionistas." e frases falsas, como: "Você pode emagrecer com saúde comendo só um tipo de nutriente.". Para solucionar a situação-problema, os estudantes devem considerar a importância da checagem de informações a fim de valorizar os métodos das ciências e suas evidências em contraposição às ideias veiculadas nas mídias, muitas vezes sensacionalistas (comumente marcadas pelo uso de pontos de exclamação) e carregadas de desinformação e pseudociência. Ressalte também o impacto das informações falsas para a saúde, tendo como base as habilidades **EF05CI08** e **EF05CI09**.
- **Atividade 4:** Sim. Um prato colorido geralmente é composto de uma variedade de nutrientes, como carboidratos, lipídios, proteínas, sais minerais, vitaminas e fibras alimentares.

Não escreva no livro.

SOBRE A UNIDADE

Objetivos pedagógicos

Nesta unidade, os estudantes vão:

- identificar os órgãos que compõem o sistema digestório e as funções que desempenham;
- compreender as etapas de digestão, desde a mastigação até a eliminação das fezes;
- associar os hábitos de higiene pessoal aos cuidados com a saúde e à prevenção de doenças;
- identificar os órgãos que compõem o sistema respiratório e as funções que desempenham;
- identificar os órgãos que compõem o sistema cardiovascular e associar esse sistema ao transporte de nutrientes e de gases;
- identificar os órgãos que compõem o sistema urinário e as funções que desempenham;
- diferenciar o sistema genital masculino do sistema genital feminino, seus respectivos órgãos e funções relacionadas ao processo reprodutivo, e compreender o ciclo menstrual;
- compreender diferentes aspectos da reprodução humana, da fecundação ao nascimento;
- conhecer as mudanças no corpo durante a puberdade;
- reconhecer que os diferentes sistemas que compõem o corpo humano – como os sistemas respiratório e cardiovascular – funcionam de forma integrada.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

Competências

- **Competências gerais da Educação Básica:** 1, 2, 3, 4, 8 e 9.
- **Competências específicas de Ciências da Natureza:** 1, 2, 5, 7 e 8.
- **Competência da Computação:** 3.

Habilidades

- **Habilidades de Ciências da Natureza:** EF05CI04, EF05CI06, EF05CI07 e EF05CI08.
- **Habilidades de Língua Portuguesa:** EF05LP10, EF05LP22 e EF05LP23.
- **Habilidade da Computação:** EF05CO02.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Pergunte aos estudantes se conhecem o jogo de peteca, cujo objetivo principal é não deixá-la cair e, para isso, deve-se rebatê-la o mais alto possível.
- Aborde alguns aspectos históricos do jogo, apresentados no boxe *Para complementar*. Comente que, em 1977, a peteca foi considerada uma atividade física genuinamente brasileira e sua oficialização como esporte ocorreu em 1985.
- Caso julgue adequado, proponha um breve esforço físico aos estudantes, como pular corda, ou realize a *Atividade complementar* sugerida na página 79. Os estudantes devem observar o que acontece com a respiração e com os batimentos do coração durante a atividade. Em seguida, pergunte a eles se percebem alterações na respiração ou nos batimentos cardíacos quando descansam. Assim, após dez minutos, peça a eles que relatem suas experiências e as utilizem para fazer inferências do que deve ter ocorrido. Espera-se que eles consigam notar que, no período de descanso, a respiração fica menos ofegante e o coração desacelera.
- Aproveite a atividade **3** para conversar com a turma sobre a importância das relações de amizade para pessoas de todas as idades e também como forma de combater os efeitos negativos do *bullying*. A interação e a necessidade de cooperação, nesses jogos, podem estimular a inclusão, reduzindo a probabilidade de *bullying*.
- **Atividade 1:** Peça aos estudantes que descrevam os movimentos feitos pelas crianças e explore também as alterações que podem estar ocorrendo internamente em cada uma delas.
- **Atividade 2:** Permita que os estudantes descrevam oralmente as sensações que já experimentaram ao praticar atividades físicas

Não escreva no livro.

1. Resposta variável. Além dos saltos e movimentos acrobáticos, os estudantes podem mencionar o esforço físico, a sensação de aumento de calor e o rosto ficar vermelho e suado.

UNIDADE 3

O corpo humano é integrado

Cadu De Castro/Pulsar Imagens

Crianças indígenas do povo Guarani, em Bertioga (SP). Foto de 2021.

O jogo de peteca é tradicional em várias culturas indígenas do Brasil. A palavra "peteca" tem origem tupi e significa "tapear" ou "golpear com as mãos". O objetivo do jogo é manter a peteca em movimento, sem deixá-la cair, usando a destreza e a agilidade do corpo. O jogo de peteca surgiu como brincadeira e forma de interação entre os povos originários e se difundiu pelo Brasil.

Para começo de conversa

1. Que tipo de movimento as crianças da imagem estão fazendo?
2. Você já sentiu fome ou a respiração e os batimentos do coração acelerarem após jogar peteca, por exemplo? Por que isso acontece?
Resposta variável.
3. Realizar atividades em grupo pode provocar sensações de acolhimento e de pertencimento. Quais atividades você costuma realizar com seus amigos?
Resposta variável.
4. A cooperação é importante em atividades coletivas, como no jogo de peteca? Por quê? Cite um momento em que você colaborou com os colegas.
Respostas pessoais.

Saber Ser

Não escreva no livro.

HABILIDADE MOBILIZADA NA ABERTURA DA UNIDADE

» **(EF05CI06)** Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas.

Atividade complementar

- As primeiras petecas eram confeccionadas de penas de aves amarradas a uma base de couro ou tecido, ou feitas de penas e palha. Atualmente são produzidas com materiais muito variados. Convide os professores de Arte e de Educação Física para uma atividade interdisciplinar. Explorem materiais de uso cotidiano dos estudantes que tenham características adequadas à confecção de petecas. Esses objetos poderão ser confeccionados em duplas, por exemplo. Depois de prontas as petecas, organizem um jogo coletivo, no qual será possível avaliar a qualidade das petecas, perceber os movimentos e as alterações internas do corpo, além de exercitar a cooperação entre os estudantes.

Para complementar

Santos, Renato Machado dos. História da peteca. Confederação Brasileira de Peteca, jun. 2020. Disponível em: https://cbpeteca.org.br/historia-da-peteca/. Acesso em: 28 jul. 2025.

O texto apresenta alguns aspectos relacionados à história da peteca no Brasil.

intensas. É possível que alguns estudantes mencionem que, com o esforço físico, a respiração acelera, de modo que mais gás oxigênio seja captado para ser utilizado pelo corpo. O coração bate mais forte, levando mais sangue com gás oxigênio e com nutrientes às células. Como as células requerem nutrientes, é comum também sentirmos fome. Essa atividade favorece o desenvolvimento parcial da habilidade **EF05CI06**.

- **Atividade 3:** Aproveite essa atividade para conversar com os estudantes sobre a puberdade e a adolescência. Explique a eles que esse é o período em que as crianças começam a se transformar em adultos. Comente que, apesar de ser uma fase de muitos conflitos e inseguranças, é também um momento de descobertas, de estreitamento de amizades e de mais independência em relação à família. Permita que eles façam comentários sobre o assunto, expondo suas opiniões, e promova um ambiente de respeito e acolhimento para que todos possam se expressar sem constrangimentos.

Saber Ser

Habilidades de relacionamento

- **Atividade 4:** Observe se os estudantes reconhecem o empenho que todos precisam ter para atingir o objetivo do jogo. Verifique também se eles entendem a expressão "não deixe a peteca cair". Trata-se de uma clara referência ao jogo, utilizada em seu sentido figurado, para encorajar atitudes de resistência ou resiliência. Essa questão pode ajudar a identificar esse e outros comportamentos dos estudantes, além de possibilitar o trabalho com a competência socioemocional **habilidades de relacionamento**, colaborando para desenvolver a empatia entre os estudantes, por exemplo.

Não escreva no livro.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Este capítulo aborda o sistema digestório humano e o processo de digestão, mecanismos utilizados pelo corpo humano para extrair dos alimentos os nutrientes e a energia necessários para o desenvolvimento e as atividades diárias.
- O capítulo também apresenta o tubo digestório e suas estruturas acessórias. Em seguida, explica como ocorre o processo de digestão, desde a mastigação até a eliminação das fezes.
- A relação entre a higiene dos alimentos e a saúde humana encerra o capítulo, com destaque para atitudes que ajudam a prevenir doenças.
- As atividades propostas ao longo do capítulo consolidam o aprendizado dos estudantes sobre esses temas e reforçam a compreensão da integração dos sistemas corporais e o entendimento de que o sistema digestório é corresponsável pela nutrição do corpo.
- A seção *Universo digital* propõe a construção de mapas mentais como forma de desenvolver a habilidade relacionada à representação de objetos por meio de grafos, ou seja, estruturas que possibilitam compreender a relação entre objetos e conceitos do mundo real.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA "PARA ONDE VAI O ALIMENTO QUE COMEMOS"

» **(EF05CI06)** Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas.

CAPÍTULO 7

Digestão

Você já pensou no que acontece com o alimento depois que o ingerimos? Qual caminho ele percorre dentro do corpo?

Respostas pessoais.

Para onde vai o alimento que comemos

Assim que colocamos um alimento na boca, inicia-se o processo da **digestão**. A digestão envolve várias etapas, e é por meio dela que os alimentos são transformados e parte dos nutrientes é absorvida pelo corpo.

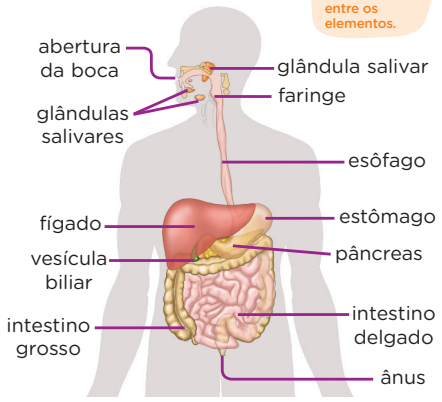
Sistema digestório

Os órgãos que realizam a digestão compõem o **sistema digestório**. O sistema digestório é formado pelo **tubo digestório** e por estruturas que produzem substâncias que auxiliam no processo da digestão.

O tubo digestório é um canal que atravessa o corpo e por onde os alimentos passam. Ele inicia-se na boca e termina no ânus. Após ser engolido, o alimento passa pela faringe e pelo esôfago e chega ao estômago. Em seguida, segue para o intestino delgado, o intestino grosso, até chegar ao ânus, por onde as fezes são eliminadas.

As glândulas salivares, o fígado e o pâncreas não fazem parte do tubo digestório. Essas estruturas produzem substâncias que ajudam a quebrar o alimento em partes menores, possibilitando a absorção pelo corpo.

Representação sem proporção de tamanho entre os elementos.



Paulo Cesar Pereira/ID/BR

▲ Representação do sistema digestório. (Alguns órgãos estão representados em transparência.)

Cores-fantasia

Fonte de pesquisa da ilustração: Johannes Sobotta. *Atlas de anatomia humana*. 22. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. v. 1. p. 14.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** antes de iniciar a aula, peça aos estudantes que escrevam no caderno o que entendem por digestão e quais estruturas do corpo estão envolvidas nesse processo. Inicie o estudo conversando com a turma sobre o que escreveram. Ao final da aula, ou em outro momento que julgar oportuno, retome o que foi escrito e pontue com os estudantes o que aprenderam, a fim de que possam avaliar o próprio aprendizado a cada etapa. Espera-se que os estudantes compreendam que o alimento se desfaz à medida que é colocado na boca, mastigado e engolido. Também se espera que eles citem alguns órgãos envolvidos no processo digestivo, como o estômago, o fígado, o pâncreas e os intestinos.
- Relembre aos estudantes a diferença entre alimento e nutriente, apresentada no capítulo anterior. Explique-lhes que o processo de digestão é a forma pela qual o corpo extrai dos alimentos os nutrientes que vai utilizar. Ressalte que nem todas as substâncias presentes nos alimentos são aproveitadas, e as sobras são eliminadas nas fezes.
- Embora haja algumas variações na forma e no tamanho, todos os animais vertebrados têm os mesmos órgãos listados nesta página em seus sistemas digestórios.
- Auxilie os estudantes na interpretação e na compreensão das ilustrações do sistema digestório ao longo do capítulo. Alguns órgãos estão representados em transparência (a estrutura sobreposta é representada em um tom mais claro, indicando que está por trás de outra estrutura). O ânus fica na parte posterior do corpo, porém, como a ilustração é bidimensional, no desenho pode parecer que o ânus está na parte anterior. Reforce também que as ilustrações são representações simplificadas. Oriente os estudantes a consultar a figura enquanto leem o texto. A compreensão da composição do sistema digestório favorece o desenvolvimento da habilidade **EF05CI06**, ao facilitar o entendimento sobre a função desse sistema no corpo humano.

Não escreva no livro.

Como é a digestão

Os alimentos que colocamos na boca precisam ser transformados em porções menores para que o corpo possa absorver os nutrientes e fazê-los circular pelo corpo. Essa transformação acontece por meio da mastigação e da ação de substâncias digestivas.

Acompanhe, na imagem e no texto dos quadros, o caminho que o alimento faz dentro do corpo.

1 A digestão tem início no interior da boca, quando o alimento é triturado pelos dentes e misturado com a saliva, formando o bolo alimentar.

As glândulas salivares produzem saliva, que contém água e substâncias digestivas. A saliva é liberada na boca.

O pâncreas (em amarelo) e o fígado (em vermelho) produzem substâncias digestivas que são lançadas no intestino delgado.

2 O bolo alimentar chega ao estômago, onde é misturado com as substâncias digestivas produzidas por esse órgão. O alimento é parcialmente digerido.

3 No intestino delgado, o bolo alimentar entra em contato com outras substâncias digestivas. Os nutrientes atravessam as paredes do intestino delgado e chegam ao sangue.

4 Os restos de alimento que não foram absorvidos pelo corpo chegam ao intestino grosso. Nesse estágio, grande parte da água presente nos restos alimentares é absorvida pelo corpo. Formam-se, então, as fezes, que são eliminadas pelo ânus.

Ilustração: Bruna Ishihara/ID/BR
Fotografia: Aleksander Kaczmarek/loco75/iStock/Getty Images

Representação sem proporção de tamanho entre os elementos.

Representação do sistema digestório. (Alguns órgãos estão representados em transparência.)

Fonte de pesquisa da ilustração: Johannes Sobotta. *Atlas de anatomia humana*. 22. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. v. 1. p. 14.

Cores-fantasia

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA "COMO É A DIGESTÃO"

» **(EF05CI06)** Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas.

Diversidade e inclusão

Transtorno do Espectro Autista (TEA)

- Para estudantes com TEA, considere utilizar linguagem acessível, suporte visual e flexibilidade de expressão. Apresente um quadro visual das etapas que serão estudadas, de forma simplificada, com imagens e palavras-chave. Comunique-se de forma gradual, com pausas, e permita aos estudantes perguntar e responder apontando, desenhando ou usando figuras. É importante usar a repetição e o reforço positivo.
- Se os estudantes usarem Comunicação Alternativa (PECS, *tablet* com imagens), ofereça cartões com imagens para que eles montem o caminho do alimento. Permita o uso de modelos 3D ou de figuras grandes e coloridas com o nome dos órgãos para que os estudantes consigam organizá-los corretamente, usando setas. Desenvolva também atividades com pareamento de figuras de modo fracionado e utilize jogos pedagógicos sensoriais. Ao final, forneça um resumo visual (esquema, mapa mental ou infográfico) com os principais conceitos.

Orientações didáticas

- Peça aos estudantes que observem a ilustração e leia, com eles, as etapas que mostram o caminho do alimento pelo corpo humano.
- O estômago é um órgão especializado na digestão de proteínas. Animais carnívoros, que ingerem grande quantidade de proteínas, geralmente têm um estômago proporcionalmente maior do que o humano em comparação ao tamanho do corpo. Os animais herbívoros, que consomem menos proteína, têm estômagos pequenos em relação ao tamanho do corpo. Contudo, o intestino delgado e o ceco (primeira parte do intestino grosso) dos herbívoros são, em geral, mais longos que os dos carnívoros, possibilitando maior absorção de nutrientes.
- O termo "delgado" significa fino. O intestino delgado tem esse nome porque sua parede é bastante fina. Essa característica é muito importante, pois é nesse órgão que os nutrientes digeridos passam para a corrente sanguínea (uma parede espessa dificultaria a passagem desses nutrientes). Esse momento é favorável para explorar a habilidade **EF05CI06**.
- Tanto o intestino delgado quanto o grosso alojam a microbiota ou flora intestinal, constituída de diversas espécies de bactérias e outros microrganismos que, além de produzir vitaminas, ajudam a regular o intestino e o protegem de infecções. A atividade de certas bactérias é responsável pela formação de gases, que são eliminados pelo corpo (flatulências).
- Finalize esta aula destacando a importância da manutenção da microbiota intestinal equilibrada para o bom funcionamento do corpo. Se julgar pertinente, apresente aos estudantes os textos sobre microbiota intestinal, disponíveis em http://chc.org.br/artigo/bichos-que-moram-em-mim/ e http://chc.org.br/sabor-saude/ (acessos em: 28 jul. 2025), organize a turma em grupos, promova uma conversa e peça a eles que elaborem um texto curto sobre o que compreenderam do tema.

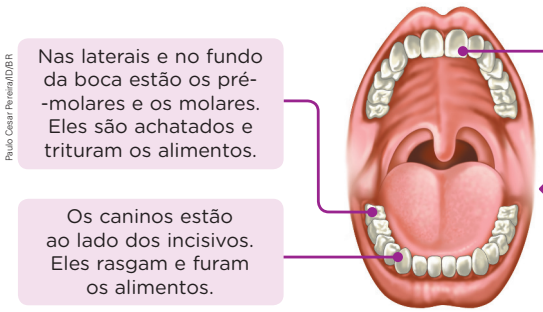
Atividade complementar

- Proponha aos estudantes que entrevistem um familiar ou conhecido próximo da família, com mais de 50 anos de idade, para coletar informações sobre os hábitos alimentares da época em que ele era criança. Elabore com a turma um questionário contendo nome, idade e local de nascimento do entrevistado e um roteiro de perguntas como: "Que alimentos você costumava consumir quando era criança?"; "Quantas refeições você fazia por dia?"; "Que orientações seus pais ou responsáveis lhe davam sobre alimentação?"; "De qual comida você mais gostava?". Dependendo da idade e do local de nascimento dos entrevistados, a turma poderá ter um panorama da alimentação em diferentes épocas, países e regiões do Brasil e do mundo. Converse com os estudantes sobre os dados coletados e faça perguntas relacionadas aos hábitos alimentares deles, como: "Vocês também comem esse alimento em casa?"; "Devemos comer muito (ou pouco) desse alimento?"; "Vocês gostam dessa comida?". Caso algum estudante não conheça determinado prato, deixe que os colegas expliquem a ele o que é. Garanta que os estudantes respeitem os diferentes hábitos e culturas e as preferências dos colegas. Essa atividade propicia o trabalho com o Tema Contemporâneo Transversal **Multiculturalismo – Diversidade cultural**.

A mastigação

Uma etapa importante do processo de digestão é a **mastigação**. Os alimentos são triturados pelos dentes e, ao se misturarem com a saliva, transformam-se no bolo alimentar, uma pasta mole.

A mastigação deve ser bem feita; caso contrário, engolir os alimentos e digeri-los se torna mais difícil. Com formas e tamanhos variados, os dentes desempenham diferentes funções na mastigação.

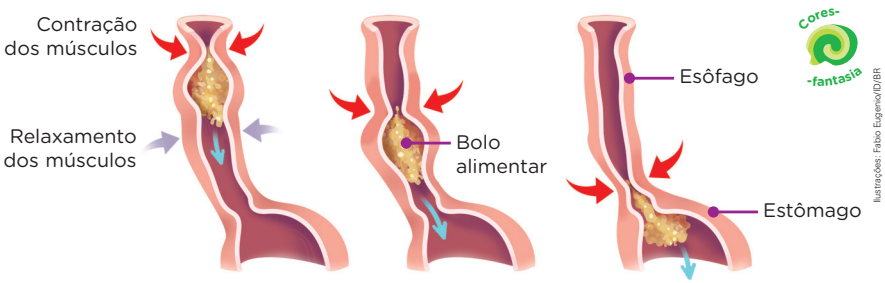


Representação da dentição de uma criança de 10 anos de idade.

Fonte de pesquisa da ilustração: Gerard J. Tortora e Sandra R. Grabowski. *Corpo humano*. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. p. 481.

Como o alimento vai da boca até o ânus?

A ação dos músculos do tubo digestório não pode ser controlada, ao contrário do que ocorre com os músculos dos braços ou das pernas, por exemplo. Por isso, o bolo alimentar é empurrado ao longo desse tubo pelo processo de contração e de relaxamento de músculos do esôfago, do estômago e dos intestinos, independentemente de nossa vontade.



O alimento é levado do esôfago em direção ao estômago pela ação de músculos que apertam e empurram o bolo alimentar para baixo.

Fonte de pesquisa da ilustração: Johannes Sobotta. *Atlas de anatomia humana*. 22. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. v. 1. p. 14.

1 Em qual órgão do tubo digestório é esperado que os alimentos estejam mais digeridos? E em qual órgão os nutrientes passam para o sangue? Intestino delgado.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Antes de iniciar o assunto, proponha aos estudantes que realizem a *Atividade complementar* sugerida nesta página. A atividade propicia o protagonismo dos estudantes e envolve o componente familiar na aprendizagem de um tema relevante para a aprendizagem deles. Na culminância da proposta, considere organizar uma roda de conversa para que eles possam compartilhar as informações obtidas nos questionários.
- Pergunte aos estudantes se todas as pessoas levam o mesmo tempo para comer. É provável que eles citem que há pessoas que demoram muito ou que há pessoas que comem em poucos minutos. Questione-os sobre a relação entre esse intervalo de tempo e a mastigação dos alimentos.
- Chame a atenção dos estudantes para a ação dos músculos do tubo digestório, responsáveis pela movimentação das paredes dos órgãos e, consequentemente, por empurrar o alimento ao longo do tubo. Peça a eles que observem as ilustrações desta página e verifique se todos concordam com a seguinte afirmação: O alimento não "cai" pelo tubo digestório, ele está em contato com a parede do tubo, sendo empurrado para baixo pela ação de músculos que a contraem.
- As contrações feitas pelos músculos dos órgãos do sistema digestório são chamadas de movimentos peristálticos e são bastante ordenadas, formando uma "onda" que empurra o alimento adiante, impedindo que ele volte.
- **Atividade 1:** O bolo alimentar passa primeiro pelo estômago e, em seguida, pelo intestino delgado. Nele, o bolo alimentar já teve contato com mais substâncias digestivas, além das produzidas pelo estômago. A fim de mobilizar a habilidade **EF05CI06**, verifique se os estudantes reconhecem que, além da maior parte da digestão dos alimentos, o intestino delgado também é responsável pela absorção dos nutrientes.

Não escreva no livro.

A higiene dos alimentos e a saúde

Você já sabe que maus hábitos alimentares podem provocar doenças como obesidade e subnutrição.

Além dessas doenças, existem as que são causadas pela falta de higiene com os alimentos e pela água. Ambos podem estar contaminados por microrganismos causadores de doenças (como a cólera) ou por ovos de animais parasitas (como as lombrigas). Assim, podemos ficar doentes ao ingerir água ou alimentos contaminados.

Sinhyu Photographer/Shutterstock.com/ID/BR

▲ Lombrigas adultas (macho à direita e fêmea à esquerda). O nome popular desse animal é semelhante a seu nome científico, *Ascaris lumbricoides*. Comprimento (macho): 20 cm. Comprimento (fêmea): 40 cm.

Prevenção de doenças

As fezes de pessoas doentes podem ter ovos de parasitas e microrganismos causadores de doenças. Em locais onde o esgoto não é tratado, as fezes são despejadas em rios ou no mar, contaminando a água.

O tratamento de água e a coleta de lixo e de esgoto, que fazem parte do saneamento básico de uma cidade, previnem doenças.

Além do saneamento básico, podemos prevenir algumas doenças tomando certos cuidados relacionados à alimentação, como: lavar as mãos antes de comer e depois de ir ao banheiro; higienizar frutas e verduras; beber apenas água tratada, filtrada ou fervida; cozinhar bem todas as carnes; e verificar o prazo de validade e o modo de conservação indicados no rótulo dos alimentos.

1 Imagine que esta foto vai ser usada em uma campanha de prevenção de doenças.

DMP/iStock/Getty Images

- No caderno, crie um nome para a campanha e escreva uma legenda para a foto.

Resposta pessoal. Sugestões: Título da campanha: Cuide da saúde; legenda: Lave as mãos antes de comer e depois de ir ao banheiro.

Para explorar

Saúde. Plenarinho. Disponível em: https://plenarinho.leg.br/index.php/descubra/saude-2/. Acesso em: 24 jul. 2025.

No *site*, há orientações de como se alimentar bem e escovar os dentes, entre outros temas.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA "A HIGIENE DOS ALIMENTOS E A SAÚDE"

» **(EF05CI04)** Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.

Para complementar

Brasil gasta milhões em saúde por falta de saneamento. *Jornal da USP*, Ribeirão Preto, 26 mar. 2024. Disponível em: https://jornal.usp.br/campus-ribeirao-preto/brasil-ignora-lucro-com-esgotos-e-gasta-milhoes-em-saude-por-falta-de-saneamento/. Acesso em: 29 jul. 2025.

A reportagem analisa os prejuízos econômicos e sociais da falta de saneamento básico no país.

Instituto Trata Brasil. Disponível em: https://tratabrasil.org.br/. Acesso em: 28 jul. 2025.

Organização da Sociedade Civil de Interesse Público, que realiza pesquisa e levantamentos relacionados ao saneamento básico e à proteção dos recursos hídricos do país.

• O objeto digital permite aos estudantes reconhecer algumas atitudes necessárias para prevenir doenças causadas por parasitas intestinais.

Orientações didáticas

- Explique aos estudantes que as lombrigas e outros vermes retiram nutrientes de seus hospedeiros e que os animais que se alimentam dessa forma são chamados de parasitas.
- Moscas e outros insetos podem transportar ovos de parasitas e de microrganismos aderidos ao corpo, como vírus e bactérias, de um lugar a outro. Por isso, é importante que os alimentos sejam armazenados em locais fechados e que os reservatórios de água estejam sempre cobertos.
- No tópico "Prevenção de doenças", comente que milhares de brasileiros carecem de serviços de saneamento básico, o que os expõe ao risco de contaminação por doenças infecciosas. Para mais informações sobre esse assunto, consulte os *sites* indicados no boxe *Para complementar* nesta página do Livro do Professor.
- Comente com os estudantes que, em caso de vômitos ou diarreia, o uso de soro caseiro para evitar a desidratação não deve ser substituído por outros líquidos, como chás ou isotônicos, pois não é possível afirmar que eles têm as mesmas características e, portanto, os mesmos benefícios. No caso da ausência da colher-padrão, a medida para fazer o soro caseiro é uma colher (chá) de sal e uma colher (sopa) de açúcar para um litro de água fervida ou filtrada. A abordagem desse tema não só desenvolve a habilidade **EF05CI04**, mas também mobiliza o Tema Contemporâneo Transversal **Saúde**.
- **Atividade 1:** Essa atividade promove o desenvolvimento da habilidade **EF05CI04**, ao levar os estudantes a identificar o uso da água em situações do cotidiano e a compreender a importância da qualidade da água na prevenção de doenças.

HABILIDADES MOBILIZADAS NA SEÇÃO *UNIVERSO DIGITAL*

- **(EF05CI06)** Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas.
- **(EF05CO02)** Reconhecer objetos do mundo real e digital que podem ser representados através de grafos que estabelecem uma organização com uma quantidade variável de vértices conectados por arestas, fazendo manipulações simples sobre estas representações.

CONEXÕES

- Essa seção trabalha a interdisciplinaridade, na medida em que mobiliza a habilidade **EF05CO02** da **Computação**, ao conduzir os estudantes a construir mapas mentais, um tipo de grafo de relações. Caso haja possibilidade, considere propor a elaboração dos mapas mentais com o uso de ferramentas digitais específicas para esse fim. A manipulação dos vértices e das arestas é uma funcionalidade importante na construção do mapa, tornando a experiência mais interativa. Acesse o *site* indicado no boxe *Para complementar*, da página 85 do Livro do Professor, para obter mais informações sobre a elaboração de mapas mentais e dicas de *sites* e aplicativos para a construção de mapas digitais.
- As atividades da seção também favorecem o trabalho com o componente curricular **Língua Portuguesa**, ao retomar com os estudantes o papel dos diagramas como forma de apresentação de dados e informações. É interessante que os estudantes percebam que o mapa mental é uma ferramenta visual que facilita a organização do conhecimento e auxilia na identificação de relações entre conceitos.

Universo digital

Construindo mapas mentais

Vimos que os órgãos do sistema digestório atuam de maneira interligada. Além disso, a saúde desse sistema tem relação com hábitos de higiene pessoal.

Para facilitar a compreensão dos processos e das interações que ocorrem no sistema digestório, assim como de outros conteúdos, existem diversas estratégias eficazes. Uma delas é a produção de mapas mentais.

Mapa mental pode ser definido como um diagrama, isto é, uma representação gráfica elaborada com o intuito de organizar informações sobre um tema ou conteúdo específico. Confira um exemplo:

Kézia Trentin/ID/BR

▲ O uso de imagens, ilustrações e diferentes cores é importante para construir mapas mentais.

Note que um mapa mental apresenta algumas características específicas, como um tema principal, no centro do diagrama, e outros assuntos que se conectam a ele, em forma de ramificações.

Assim, os mapas mentais são ferramentas importantes, pois ajudam na capacidade de memorização de fatos, na compreensão de determinado assunto, e na associação entre conceitos de forma ilustrativa e imagética.

Não escreva no livro.

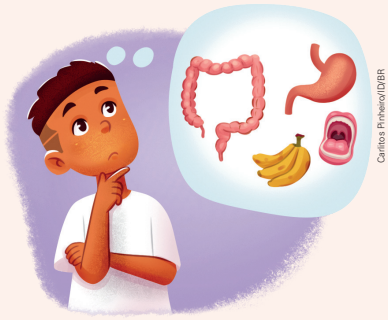
Orientações didáticas

- O conteúdo explorado nessa seção favorece a compreensão de que os órgãos do sistema digestório se relacionam e atuam em conjunto para os processos de digestão, de absorção dos nutrientes e de eliminação dos resíduos, mobilizando a habilidade **EF05CI06**.
- Considere iniciar a atividade perguntando aos estudantes se eles já elaboraram algum tipo de diagrama como o mapa mental ou se conhecem esse tipo de representação visual. Esse levantamento prévio pode facilitar o desenvolvimento da atividade e a organização das duplas, por exemplo.
- Auxilie a turma na escolha e na divisão dos temas para que haja mais diversidade de mapas entre os estudantes. Uma dupla pode construir um mapa sobre a absorção de nutrientes, outra pode falar sobre órgãos auxiliares, etc.
- Ao final, verifique se os estudantes conseguem interpretar os mapas dos colegas. Chame a atenção deles, porém, para o fato de que cada pessoa tem formas distintas de organização mental, o que reflete na elaboração do mapa.

Não escreva no livro.

Nesta atividade, você vai se reunir com um colega e, juntos, vão construir um mapa mental sobre um tema relacionado ao conteúdo deste capítulo.

Como fazer


Caritos Pinheiro/ID/BR

- Separem uma folha de papel-ofício em branco e canetinhas ou lápis de cor.
- Com a ajuda do professor, vocês vão definir um tema para o mapa – por exemplo, sistema digestório, mastigação, alimentação saudável, prevenção de doenças, entre outros.
- No centro da folha, escrevam ou desenhem uma imagem que represente o tema principal.

Caritos Pinheiro/ID/BR

- Selecionem uma cor e tracem uma ramificação a partir do tema central.
- Ao final da ramificação, escrevam ou desenhem um conteúdo que se relacione ao tema central. Atenção, pois cada um dos termos pode ter mais ramificações partindo dele.
- Utilizem diferentes cores e imagens para organizar o mapa e cada tópico específico.
- Ao final, troquem os mapas com os colegas e busquem identificar as relações estabelecidas por eles.

Para concluir

1. Escreva, no caderno, duas vantagens de utilizar mapas mentais para estudar um assunto. Resposta variável.
2. A elaboração do mapa auxiliou vocês na compreensão das relações existentes no sistema digestório? Como? Resposta pessoal.
3. Em sua opinião, o mapa mental pode ser utilizado para entender outros assuntos? Quais? Resposta pessoal.

Não escreva no livro.

Para complementar

Mapas mentais: benefícios, como construir, dicas e modelos. *Fia Business School*, 8 out. 2021. Disponível em: https://fia.com.br/blog/mapas-mentais-beneficios-como-construir-dicas-e-modelos/. Acesso em: 28 jul. 2025.

O texto traz informações relacionadas à construção, às aplicações e aos benefícios dos mapas mentais para a aprendizagem.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Os estudantes podem mencionar que utilizar mapas mentais facilita a memorização e a compreensão de um conteúdo, devido à associação e à relação entre os termos.
- **Atividade 2:** Espera-se que os estudantes constatem que, por meio da construção dos mapas e das relações indicadas entre os termos, foi possível compreender a integração entre os órgãos e os processos do sistema digestório.
- **Atividade 3:** É provável que os estudantes admitam a possibilidade da utilização em outros assuntos, especialmente naqueles que exigem a compreensão da integração entre sistemas, conteúdos organizacionais, entre outros.

Não escreva no livro.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO *APRENDER SEMPRE*

- **(EF05CI04)** Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.
- **(EF05CI06)** Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas.
- **(EF05LP22)** Ler e compreender verbetes de dicionário, identificando a estrutura, as informações gramaticais (significado de abreviaturas) e as informações semânticas.

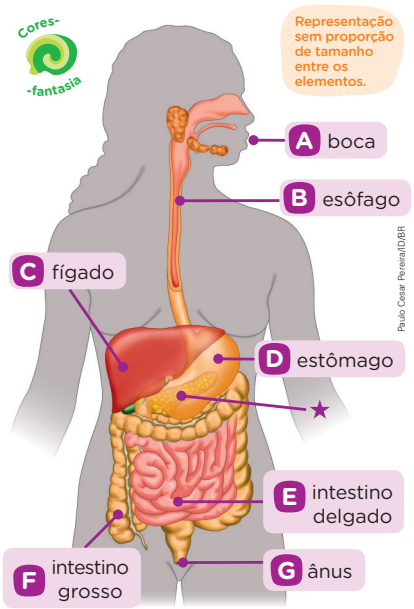
Aprender sempre

2b. A saliva contém água e substâncias digestivas. Ela umedece o alimento, transformando-o em bolo alimentar.

1 A figura mostra um esquema simplificado do sistema digestório. Analise-a e responda às questões no caderno.

a. Qual letra indica a parte do corpo que:

- elimina as fezes? G
- conduz o bolo alimentar ao estômago? B
- é a entrada do alimento no corpo? A
- forma as fezes? F
- não faz parte do tubo digestório? C
- absorve os nutrientes presentes no alimento? E
- está entre o esôfago e o intestino delgado? D



Fonte de pesquisa da ilustração: Gerard J. Tortora e Sandra R. Grabowski. *Corpo humano*. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. p. 478.

b. Qual é o nome do órgão indicado na figura pelo símbolo ★? Pâncreas.

c. Utilize as informações do item **a** e escreva um parágrafo descrevendo o percurso do alimento assim que é ingerido. Veja resposta em *Orientações didáticas*.

2 Confira esta cena e responda às questões no caderno.

a. Que substância produzida pelo corpo da criança a deixa com água na boca? A saliva.

b. Explique como essa substância participa do processo de digestão.

c. Qual etapa importante do processo de digestão ocorre na boca com a participação dessa substância? Explique sua resposta.

Mastigação. Ela torna a digestão dos alimentos mais fácil.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- As atividades iniciais permitem avaliar se os estudantes conseguem identificar, de maneira satisfatória, os órgãos responsáveis pela digestão e suas funções. Caso ainda apresentem dúvidas sobre esse conteúdo, proponha a construção de modelos ou de desenhos dos órgãos do sistema digestório, conforme sugerido na *Atividade complementar*. Ao final, avalie a possibilidade de organizar uma apresentação dos modelos em sala de aula. Para evitar que a dinâmica se torne repetitiva e monótona, cada grupo pode apresentar uma parte do sistema digestório e explicar a sua função.
- **Atividade 1:** A atividade ajuda os estudantes a entender a sequência dos processos da digestão. Explique a eles que o fundamental não é decorar nomes de estruturas e etapas, mas compreender o que ocorre em cada uma delas e sua importância para o bom funcionamento do organismo. O item **c**, em particular, desenvolve a habilidade **EF05CI06**, ao levar os estudantes a estabelecer a relação entre sistema digestório e nutrição do organismo.
- **Atividade 2:** Pergunte aos estudantes se eles já tiveram a sensação de "água na boca". Em caso positivo, peça-lhes que descrevam em que situações isso ocorreu. Incentive-os a formular hipóteses sobre a importância dessa reação. Ao final das atividades **1** e **2**, avalie a possibilidade de exibir um vídeo ou uma animação gráfica que demonstre as etapas da digestão. Sugerimos o vídeo *Sistema digestório*, disponível em https://www.youtube.com/watch?v=NItAZJbcLu0&ab_channel=TodaMat%C3%A9ria (acesso em: 28 jul. 2025). Após a reprodução do vídeo, observe se eventuais dúvidas dos estudantes foram sanadas.

Não escreva no livro.

3 Leia o texto em voz alta e responda às questões no caderno.

> A cólera é uma doença bacteriana [...] intestinal aguda, transmitida [...] pela ingestão de água ou alimentos contaminados. Frequentemente, a infecção [...] causa diarreia leve. Pode também se apresentar de forma grave, com diarreia aquosa [...], com ou sem vômitos, dor abdominal e cãibras. Quando não tratada prontamente, pode ocorrer desidratação intensa [...].
>
> Brasil. Ministério da Saúde. Cólera. Brasília, DF. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/colera. Acesso em: 28 jul. 2025.

a. Com a ajuda de um adulto de seu convívio, pesquise em um dicionário o significado da palavra desidratação. Por que uma pessoa que contraiu cólera precisa ingerir muito líquido?
Veja resposta em *Orientações didáticas*.

b. Leia o texto novamente e, em seguida, explique a esse adulto o que você entendeu. Pergunte se ele já conhecia a cólera e se sabe como evitar essa doença. Resposta pessoal. Caso o adulto já conheça essa doença, espera-se que ele saiba que, para preveni-la, deve-se consumir somente água filtrada ou fervida e higienizar os alimentos crus.

4 Examine a foto e responda às questões no caderno.

Maurício Simonetti/Pulsar Imagens

Despejo de esgoto em córrego em São Paulo (SP). Foto de 2023.

a. A água do córrego da foto é adequada ao banho? Por quê?
4a. Não, porque o esgoto é despejado no córrego, e os banhistas podem ser contaminados com ovos de parasitas e microrganismos.

b. Quais problemas podem surgir em ambientes sem saneamento básico ou condições básicas de higiene?

c. Imagine que você é um profissional da saúde que mora em uma região sem tratamento de água e de esgoto. Escreva um texto de até três parágrafos, alertando as autoridades sobre esses problemas e cobrando soluções. Cite ao menos duas doenças que podem ser causadas pela ingestão de água não tratada. Resposta pessoal.
4b. Resposta pessoal. Os estudantes podem mencionar que as pessoas correm o risco de contrair doenças transmitidas por microrganismos ou parasitas.

Saber Ser

CONEXÕES

- A atividade **3** permite desenvolver um trabalho interdisciplinar com o componente curricular **Língua Portuguesa**. Mobiliza-se a habilidade **EF05LP22** ao apoiar a competência linguística, levando os estudantes a desenvolver a fluência em leitura oral, a compreensão textual, bem como a leitura e a interpretação de verbetes de dicionário.
- Se julgar oportuno, refaça a atividade em sala de aula, reunindo os estudantes em grupos e distribuindo dicionário para que eles possam buscar outros termos presentes no texto que sejam desconhecidos para eles. Ao final, solicite a cada grupo que leia os termos escolhidos e seus significados para a turma.

Atividade complementar

- Considere propor aos estudantes a construção de modelos ou de desenhos dos órgãos do sistema digestório. Essa atividade pode ser realizada em colaboração com o componente curricular **Arte**. Organize a turma em grupos com quatro ou cinco estudantes e solicite-lhes que tragam de casa materiais reutilizáveis ou de baixo custo, como bexigas, barbantes, tampas de garrafa PET, papelão, entre outros. Durante a produção, incentive-os a usar a criatividade para representar os modelos: por exemplo, a bexiga pode ser um pouco inflada para representar o estômago e tiras de barbante podem servir para ilustrar a sinuosidade do intestino. Os estudantes podem desenhar, pintar e recortar órgãos como o pâncreas e a vesícula biliar, entre outras possibilidades. Essa atividade permite recuperar eventuais déficits de aprendizagem dos estudantes, relacionados à temática abordada no capítulo.

Orientações didáticas

- **Atividade 3:** No item **a**, os estudantes podem responder que a ingestão de líquidos é importante para repor o que foi perdido com a diarreia e os vômitos. Reforce a importância da ingestão de água para as pessoas acometidas por qualquer doença que provoque diarreia e vômitos, condições que causam muita perda de líquidos. Enfatize que o soro caseiro é uma forma eficiente de repor a água e os sais minerais.

Saber Ser **Tomada de decisão responsável**

- **Atividade 4:** Relembre aos estudantes que, em muitas partes do mundo (incluindo algumas regiões do Brasil), as pessoas não têm acesso a saneamento básico, o que as torna mais suscetíveis a doenças. No item **c**, os estudantes podem mencionar doenças associadas à água contaminada, como cólera, disenteria, hepatite A, etc. Essa atividade permite mobilizar a habilidade **EF05CI04**, ao levar os estudantes a relacionar usos cotidianos da água com a falta de saneamento básico, e a compreender como esse tipo de uso pode afetar a saúde. Trabalha também a competência socioemocional **tomada de decisão responsável**, ao incentivá-los a se tornar conscientes das consequências da falta de saneamento básico para a população.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Este capítulo dá sequência ao estudo do corpo humano ao tratar da integração entre os sistemas respiratório e cardiovascular. Inicialmente, aborda a respiração e os órgãos envolvidos nesse processo, além da entrada do ar no corpo e da saída do ar do corpo.
- Em seguida, destaca o papel da circulação no transporte de gases e de nutrientes pelo corpo, bem como o sistema cardiovascular e as funções do coração, do sangue e dos vasos sanguíneos.
- As atividades permitem que os estudantes associem o sistema cardiovascular à distribuição dos nutrientes e que apresentem argumentos que evidenciem a participação do sistema respiratório na nutrição do corpo.
- O capítulo apresenta duas propostas de atividade na seção *Na prática:* os estudantes vão construir um modelo simples do sistema respiratório e vão medir o ritmo cardíaco por meio da pulsação. Na seção *Pessoas e lugares*, destaca-se a importância da participação das mulheres na prática do *skate*.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA "A RESPIRAÇÃO"

» **(EF05CI06)** Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas.

Para complementar

CAÑELLES, Matilde *et al.* Por que é melhor respirar pelo nariz do que pela boca? *G1*, 19 ago. 2023. Disponível em: https://g1.globo.com/saude/noticia/2023/08/19/por-que-e-melhor-respirar-pelo-nariz-do-que-pela-boca.ghtml. Acesso em: 29 jul. 2025.

O texto traz informações sobre a importância de respirar pelo nariz e os malefícios da respiração habitual pela boca.

CAPÍTULO 8

Respiração e circulação

Qual é a importância do ar para nossa sobrevivência? Que caminho ele percorre em nosso corpo? Respostas pessoais.

A respiração

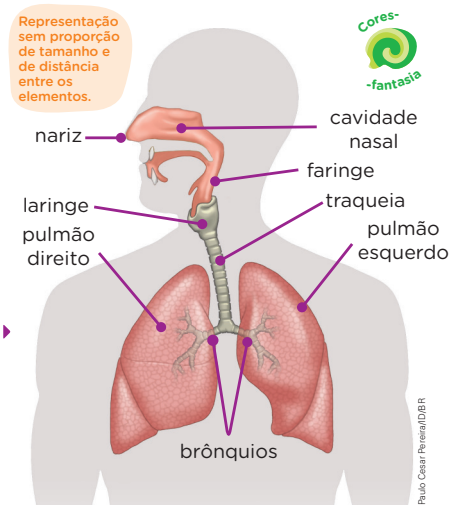
Cada vez que respiramos, um pouco de ar entra e um pouco de ar sai pelo nariz ou pela boca. O ar é composto de gás oxigênio, gás carbônico, entre outros gases. Durante a **respiração**, o corpo absorve parte do gás oxigênio do ar e elimina o gás carbônico produzido por nossas células.

Sistema respiratório

O **sistema respiratório** é formado por órgãos que realizam a troca de gases entre o corpo e o ambiente.

O ar entra pelo nariz e segue para as cavidades nasais, onde é aquecido e umidificado. Em seguida, passa pela faringe, laringe e traqueia. A traqueia se divide em dois ramos, chamados brônquios, e cada brônquio leva o ar para um dos pulmões.

Dentro dos pulmões, os brônquios se ramificam e atingem minúsculos sacos chamados alvéolos. Cada pulmão tem milhões de alvéolos, onde ocorrem as trocas gasosas.



Representação do sistema respiratório. A porção superior da imagem está representada em corte; a metade inferior, por transparência, incluindo os pulmões.

Fonte de pesquisa da ilustração: Johannes Sobotta. *Atlas de anatomia humana*. 22. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. v. 1. p. 14.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** aproveite as informações iniciais e as perguntas disparadoras para chamar a atenção dos estudantes para a importância da respiração na manutenção da vida. É possível que eles mencionem a presença do gás oxigênio no ar como o componente essencial para a nossa sobrevivência. Incentive-os a refletir sobre a finalidade desse gás no corpo e se há outros gases envolvidos na respiração, como o gás carbônico. Registre as ideias levantadas pelos estudantes e retome-as ao final do estudo.
- Se julgar pertinente, peça aos estudantes que descrevam o caminho que o gás oxigênio presente no ar que respiramos percorre no corpo. Eles podem mencionar de maneira simplificada o percurso do oxigênio no corpo, citando, por exemplo, o nariz, onde o oxigênio entra, e os pulmões, onde ele é absorvido. Se julgar oportuno, anote na lousa as respostas com os caminhos apontados por eles. Em seguida, promova a leitura do tópico "Sistema respiratório", que descreve detalhadamente o trajeto do gás oxigênio em nosso corpo, e compare as informações apresentadas com as respostas dos estudantes.
- Ao abordar o esquema do sistema respiratório, comente que a faringe é compartilhada por esse sistema e pelo sistema digestório. Na faringe, há uma pequena cartilagem, chamada epiglote, que impede a passagem do alimento para a laringe quando o engolimos, garantindo sua passagem para o esôfago (componente do sistema digestório). No entanto, ocasionalmente, um pedaço de alimento pode ir para a laringe, provocando o engasgo, um reflexo essencial para evitar que o alimento chegue aos pulmões.

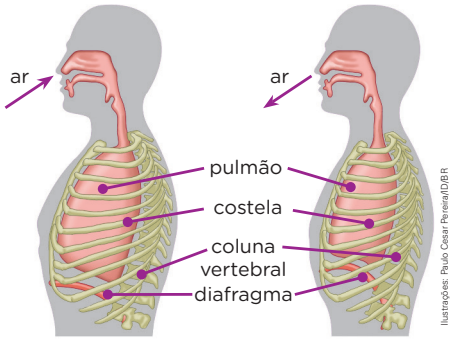
Não escreva no livro.

Movimentos respiratórios

O diafragma é um músculo localizado na base da cavidade torácica. A contração e o relaxamento desse músculo estão relacionados aos **movimentos respiratórios**, que possibilitam a entrada e a saída de ar do nosso corpo. Dizemos que a respiração tem dois movimentos: a **inspiração**, quando o ar entra no corpo, e a **expiração**, quando o ar sai do corpo.

Além do diafragma, os músculos intercostais, que ficam entre as costelas, também participam da inspiração e da expiração.

Durante a **inspiração**, o diafragma se contrai, e o volume da caixa torácica aumenta, fazendo o ar entrar.



Ilustrações: Paulo Cesar Pereira/ID/BR

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

Cores-fantasia

Em seguida, acontece a **expiração**: o diafragma relaxa, o volume da caixa torácica diminui e o ar sai.

▲ Representação dos movimentos respiratórios. Os pulmões ficam no tórax, protegidos pelas costelas, em uma cavidade chamada caixa torácica.

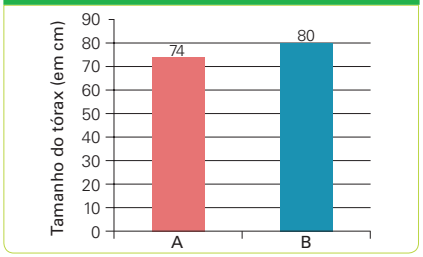
Fonte de pesquisa das ilustrações: Gerard J. Tortora e Sandra R. Grabowski. *Corpo humano*. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 459.

Filtrando o ar

Ao passar pelas cavidades nasais, parte das impurezas e dos microrganismos presentes no ar fica retida nos pelos e no muco (líquido viscoso). Além disso, a tosse e o espirro ajudam a eliminar a poeira que entra nas vias respiratórias, pois esses movimentos forçam a saída de ar do corpo.

1 Imagine que André mediu o tórax de Carlos em dois momentos: após a inspiração (antes de soltar o ar) e após a expiração (depois de soltar o ar). Em seguida, com os resultados, eles elaboraram este gráfico. Responda no caderno: Qual das barras representa o tamanho do tórax de Carlos antes de soltar o ar? Por quê?

Tamanho do tórax e a respiração



ID/BR

Resultados obtidos pelo André.

A barra **B**, azul, mais alta, uma vez que o tamanho do tórax é maior na inspiração.

CONEXÕES

- A atividade **1** favorece o trabalho interdisciplinar com **Matemática**, ao propor aos estudantes a análise de dados em gráficos para resolver problemas envolvendo medidas das grandezas, como diâmetro. Se achar oportuno, para aprofundar o trabalho, peça aos estudantes que façam medições semelhantes às propostas na atividade e construam gráficos para representar os resultados. Essa atividade permite que os estudantes realizem uma pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, e organizem dados coletados por meio de tabelas e gráficos.

Diversidade e inclusão

Dislexia

- Os estudantes com dislexia têm dificuldades na leitura, na escrita e na soletração devido a um transtorno neurobiológico. É necessário adaptar textos e atividades, apresentando-os em partes menores – com espaçamento entre palavras e separação de sílabas, fonte Arial e imagens ampliadas, bem como figuras e cartazes com palavras-chave para facilitar a leitura e a associação de ideias. Atividades práticas, como respirar fundo com a mão no peito ou levantar os braços e inspirar e abaixá-los e expirar, ajudam na percepção dos movimentos respiratórios.
- Estimule respostas orais ou com apoio de palavras-chave/imagens por meio de atividades diversificadas (múltipla escolha, lacunas, desenho, pareamento, dupla e/ou grupo). Aplicativos de leitura com recursos de texto para fala, ferramentas de apoio à escrita e jogos educativos também contribuem para a aprendizagem dos estudantes.

Orientações didáticas

- Explique aos estudantes que o nariz, além de ser o órgão por onde o ar entra em nosso corpo, contém células que percebem odores de sustâncias presentes no ambiente. Informe também que, quando respiramos pela boca, o ar não passa pela cavidade nasal, onde seria filtrado e aquecido, o que aumenta a chance de impurezas chegarem aos pulmões e serem absorvidas pela corrente sanguínea.
- Quando estamos tranquilos e descansados, nosso ritmo respiratório é considerado normal, e o diafragma realiza movimentos suaves. Em determinadas situações, porém, ocorrem contrações abruptas desse músculo, acompanhadas do fechamento da glote (abertura na laringe), provocando o soluço. Essas contrações podem ser desencadeadas, por exemplo, pela dilatação do estômago, que acontece quando comemos ou bebemos em excesso.
- Considere auxiliar os estudantes em uma pesquisa em revistas ou na internet sobre os riscos à saúde ocasionados pelo tabagismo. Alerte-os de que diversas substâncias tóxicas presentes nos cigarros, inclusive nos cigarros eletrônicos, danificam principalmente os pulmões, e, ao longo do tempo, comprometendo seu funcionamento e causando doenças.
- **Atividade 1:** Informe aos estudantes que o tamanho do tórax se refere a seu diâmetro, medido com uma fita métrica. Ajude-os na leitura do gráfico, chamando a atenção deles para os valores do eixo vertical e para as linhas ao fundo, que ajudam na leitura desses valores. O trabalho com o gráfico favorece o aprofundamento de competências matemáticas, como a comparação, que envolve identificar similaridades e diferenças entre dois valores.

HABILIDADE MOBILIZADA NA SEÇÃO *NA PRÁTICA*

» **(EF05CI06)** Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas.

Para complementar

Como fazer um pulmão artificial caseiro. [*S. l.*: *s. n.*], 2014. 1 vídeo (8 min 35 s). Publicado pelo canal Manual do Mundo. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=DNbF6bnCoio. Acesso em: 29 jul. 2025.

O vídeo mostra como preparar um modelo de sistema respiratório semelhante ao proposto na atividade prática.

Na prática

Modelo de funcionamento do sistema respiratório

Nesta atividade, você e os colegas vão construir um modelo que representa a circulação de ar nos pulmões.

Vocês vão precisar de:

- uma garrafa plástica transparente de 2 L
- três bexigas de qualquer cor
- tesoura com pontas arredondadas
- dois tubos de caneta sem carga
- linha de costura
- massa de modelar
- fita-crepe

Como fazer

Atenção!
Cuidado para não se ferir com a borda da garrafa, que pode ser cortante.

1. O professor deve cortar a garrafa como mostra a foto.
2. Tapem com fita-crepe o furo da lateral de cada tubo de caneta.
3. Coloquem uma das extremidades de cada tubo dentro de uma bexiga e usem a linha para prendê-la, como mostra a foto. Reservem a terceira bexiga.

Sonsóles Prado/DIÉS

4. Encaixem os tubos na boca da garrafa cortada e usem massa de modelar para prendê-los.
5. Deem um nó na abertura da terceira bexiga e cortem a parte maior na largura. Prendam a parte aberta da bexiga com fita-crepe no fundo da garrafa, para que ela se mantenha fixa no lugar.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Auxilie os estudantes na montagem do modelo. Organize a turma em grupos e peça aos estudantes que façam o próprio registro. Posteriormente, promova um debate coletivo sobre o trabalho.
- O vídeo indicado no boxe *Para complementar* desta página mostra como fazer o experimento proposto na atividade prática. Você pode consultá-lo ou exibi-lo aos estudantes para tirar dúvidas sobre a montagem.
- Verifique se algum estudante teve dificuldades em relacionar os órgãos do sistema respiratório com as partes do experimento. Nesse caso, peça-lhe que observe novamente as imagens das páginas anteriores e chame a sua atenção para as similaridades entre o modelo e as estruturas do corpo humano. O entendimento dos movimentos respiratórios favorece a compreensão da função do sistema respiratório, auxiliando, assim, o desenvolvimento da habilidade **EF05CI06**.

Não escreva no livro.

6. Um integrante do grupo deve movimentar a bexiga como mostra a foto. Notem o que acontece quando vocês seguram o nó e puxam a bexiga para baixo e quando a empurram para cima.

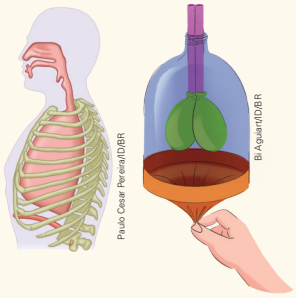
Sonsoles Prada/DVES

Para finalizar

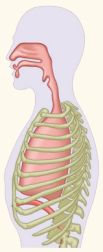
Responda às questões no caderno.

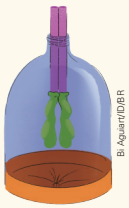
1 O que acontece quando a bexiga com o nó é movimentada?
As bexigas, dentro da garrafa cortada, inflam e esvaziam.

2 Compare o modelo ao corpo humano nas duas situações a seguir.


Paulo Cesar Pereira/ID/BR

Bi Aguiar/ID/BR


Paulo Cesar Pereira/ID/BR


Bi Aguiar/ID/BR

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

Cores-fantasia

- Escreva o nome da parte do corpo representada:
  - **a.** pela bexiga com o nó. Diafragma.
  - **b.** pela garrafa. Caixa torácica.
  - **c.** pelos tubos de caneta. Brônquios.
  - **d.** pelas bexigas presas aos tubos. Pulmões.

3 Que movimento respiratório é representado quando a bexiga com o nó é:
- **a.** puxada para baixo? Inspiração.
- **b.** empurrada para cima? Expiração.

4 O que acontece com o ar e o volume da garrafa quando a bexiga com o nó é puxada para baixo? E quando ela é empurrada para cima?
Quando a bexiga é puxada para baixo, o volume da garrafa aumenta, fazendo o ar entrar. Quando é empurrada para cima, o volume diminui e o ar sai.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Incentive os estudantes a relatar o que observaram nessa parte do experimento. Oriente-os a fazer anotações ao longo da execução da atividade. Elas podem ser retomadas ao responderem às questões.
- **Atividade 2:** Certifique-se de que os estudantes consigam relacionar o modelo ao funcionamento do sistema respiratório humano. Oriente-os na análise das imagens presentes nessa atividade, comparando as partes ilustradas do corpo humano com as partes do modelo.
- **Atividades 3 e 4:** Antes de os estudantes responderem a essas questões, pergunte o que ocorre com os pulmões e com o diafragma durante a inspiração e a expiração. Peça-lhes que comparem o funcionamento do corpo humano com o que observaram no modelo. Se julgar pertinente, sugira a eles que coloquem as mãos sobre as costelas e respirem devagar, inspirando e expirando, para que percebam os movimentos de expansão e de contração da caixa torácica, relacionando-os ao aumento e à diminuição do volume dessa estrutura.

HABILIDADES MOBILIZADAS NO TEMA "A CIRCULAÇÃO"

- **(EF05CI06)** Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas.
- **(EF05CI07)** Justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos.

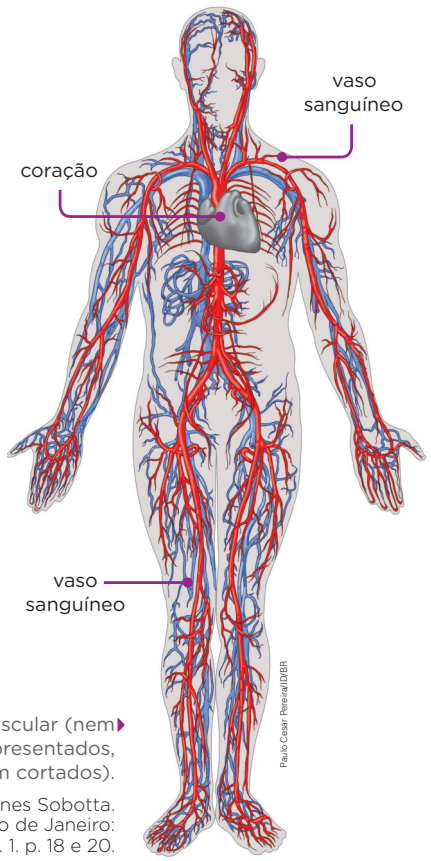
A circulação

Todas as partes do corpo precisam de nutrientes e de gás oxigênio. Essas substâncias alcançam, por exemplo, desde o topo da cabeça até os dedos do pé por meio da **circulação**.

Sistema cardiovascular

O sangue, os vasos sanguíneos e o coração formam o **sistema cardiovascular**, também chamado **circulatório**. Juntos, eles possibilitam que nutrientes, gases e outras substâncias sejam transportados e distribuídos para todo o corpo.

O sangue é um líquido vermelho e viscoso que circula por todo o corpo. O coração é o órgão que mantém o sangue circulando. Ele está localizado na caixa torácica, entre os dois pulmões. Os vasos sanguíneos são tubos por onde o sangue circula.



Cores-fantasia

Representação sem proporção de tamanho entre os elementos.

Representação do sistema cardiovascular (nem todos os vasos sanguíneos foram representados, e alguns deles aparecem cortados).

Fonte de pesquisa da ilustração: Johannes Sobotta. *Atlas de anatomia humana*. 22. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. v. 1. p. 18 e 20.

1 Em duplas, considerem o que aprenderam sobre o sistema respiratório e respondam: de que forma ele se relaciona com o sistema cardiovascular? Resposta pessoal.

Para explorar

***Sistema cardiovascular – a parceria entre pulmões e coração*. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=j5L5oGsWaxA. Acesso em: 25 jul. 2025.**

O vídeo do canal O Incrível Pontinho Azul mostra como os órgãos do corpo recebem gás oxigênio e nutrientes.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Auxilie os estudantes a compreender a imagem desta página do Livro do Estudante. Reforce que se trata de uma representação de alguns vasos sanguíneos e do coração, e que as cores não são reais.
- A ideia de "sangue azul" como sinônimo de nobreza surgiu na Idade Média, quando o trabalho era considerado algo degradante, e os nobres se orgulhavam de não precisarem trabalhar. Ter a pele bronzeada indicava que a pessoa realizava trabalho braçal, passando horas exposta sol. Dessa forma, os membros da nobreza faziam questão de manter a pele o mais clara possível, para reforçar a imagem de que não precisavam trabalhar; isso tornava mais fácil a visualização das veias sob a pele, que aparentam ser azuis.
- Reforce para os estudantes que o sangue de todos os animais vertebrados é vermelho. No entanto, há um invertebrado chamado xifosuro, popularmente conhecido como caranguejo ferradura, que, de fato, possui sangue azul, devido à presença do pigmento hemocianina. O sangue desse animal tem grande importância para os seres humanos, pois contém propriedades antibióticas que, até onde se sabe, não são encontradas em nenhum outro ser vivo.
- **Atividade 1:** Destaque a importância do sistema cardiovascular ou circulatório para a integração de outros sistemas. O gás oxigênio do ar captado pelo sistema respiratório, assim como os nutrientes absorvidos pelo sistema digestório, é transportado por todo o corpo pelo sistema cardiovascular, que também recolhe o gás carbônico e as excretas produzidas pelas células, levando esses resíduos aos pulmões e aos rins, respectivamente. Caso haja disponibilidade, apresente o vídeo indicado no boxe *Para explorar*, com o objetivo de enfatizar as relações entre os sistemas. Possibilitar que os estudantes compreendam essa integração é fundamental para o trabalho com as habilidades **EF05CI06** e **EF05CI07**.

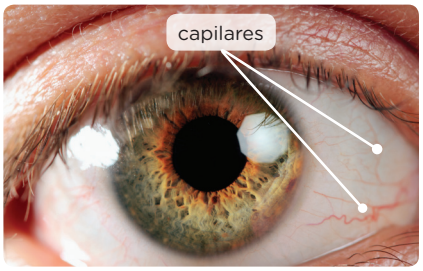
Não escreva no livro.

Sangue

Os nutrientes absorvidos no intestino e o gás oxigênio absorvido nos pulmões se misturam ao sangue e são transportados e distribuídos para todo o corpo. Também é o sangue que transporta o gás carbônico e outras substâncias que devem ser eliminadas do corpo.

Vasos sanguíneos

Existem muitos vasos sanguíneos no corpo. Os vasos que conduzem o sangue que sai do coração para outras partes do corpo são chamados de **artérias** (representadas em vermelho na imagem da página anterior). Os vasos que conduzem o sangue do corpo todo para o coração são chamados de **veias** (representadas em azul).



Anemone/Shutterstock.com/ID/BR

Olho humano. É por meio dos capilares que, de fato, acontece a troca de gases, a distribuição de nutrientes e a coleta de resíduos do corpo.

Uma artéria pode ter pouco mais de 3 cm de diâmetro em uma pessoa adulta. No entanto, existem vasos que são mais finos do que um fio de cabelo: os vasos **capilares**.

Coração

O coração é um órgão muscular que contrai e relaxa independentemente de nossa vontade. A cada contração, uma pequena quantidade de sangue é impulsionada do coração para os vasos sanguíneos.

Geralmente, o coração de um ser humano é do tamanho aproximado de sua mão fechada. O coração de uma pessoa adulta pesa cerca de 300 gramas.

2 O oxímetro é um aparelho que mede a quantidade de oxigênio no sangue. Uma pessoa saudável apresenta, em geral, entre 95 e 99% de oxigênio circulando no sangue. Responda no caderno.

Melnikov Dmitriy/Shutterstock.com/ID/BR

Oxímetro.

a. Como o corpo absorve o gás oxigênio que pode ser detectado pelo oxímetro? O gás oxigênio é absorvido nos pulmões e transportado pelo sangue.

b. Os números à esquerda do oxímetro da imagem marcam a oxigenação do sangue. O que você pode dizer sobre ela? O oxímetro está marcando 88%, portanto a oxigenação do sangue está abaixo do que se considera adequado.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Informe aos estudantes que, por serem muito finos, os capilares permitem que o sangue passe mais lentamente por dentro deles, o que facilita a troca de substâncias entre o sangue e as células que compõem os tecidos do corpo.
- A maioria das veias conduz o sangue em sentido contrário ao da ação da força da gravidade. Isso é possível porque elas possuem válvulas que se abrem e fecham, impedindo o retorno do sangue. Quando essas válvulas não funcionam adequadamente, ocorre um acúmulo de sangue nas veias, provocando deformação e inchaço, condição conhecida como varizes.
- O coração é o primeiro órgão que começa a funcionar nos embriões dos vertebrados. No caso dos seres humanos, ele começa a bater após aproximadamente quatro semanas de desenvolvimento.
- **Atividade 2:** Comente que o uso do oxímetro pode servir de alerta para a possibilidade de alguma alteração no transporte de gás oxigênio no organismo. A covid-19, por exemplo, é uma doença que pode reduzir o nível de gás oxigênio no sangue, condição que pode ser detectada pelo uso desse aparelho. Comente que em regiões de altitudes elevadas, onde a concentração de gás oxigênio é menor do que em áreas localizadas ao nível do mar, a oxigenação do sangue também sofre alterações.

Não escreva no livro.

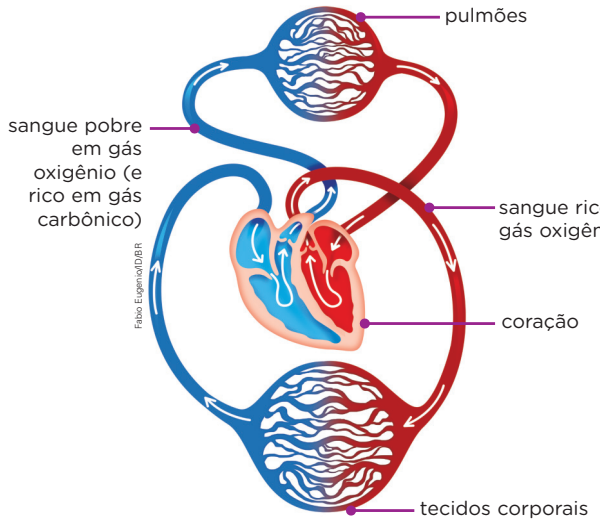
Batimentos do coração

Quando o corpo de um adulto está em repouso, o coração bate, em média, 70 vezes por minuto. A cada contração, cerca de 70 mililitros de sangue são bombeados para os vasos sanguíneos. Então, podemos calcular que, em apenas 1 minuto, o coração bombeia aproximadamente 5 litros de sangue. Durante a atividade física, no entanto, o coração bate mais rápido e mais forte, podendo dobrar o número de batimentos cardíacos por minuto.

A circulação do sangue

O movimento do sangue pelos vasos sanguíneos é originado pelo bombeamento do coração. Acompanhe o esquema.

O sangue que chega dos vários órgãos do corpo ao coração (representado em azul no esquema) é bombeado para os pulmões. Após receber gás oxigênio e liberar gás carbônico nos pulmões, o sangue (representado em vermelho) retorna ao coração e é bombeado para os demais órgãos do corpo. O fluxo sanguíneo coração-pulmões-coração é chamado de pequena circulação. Já o fluxo sanguíneo coração-tecidos corporais-coração é chamado de grande circulação.



Representação sem proporção de tamanho entre os elementos.

Cores-fantasia

Representação esquemática da circulação do sangue no corpo humano.

3. O aumento dos batimentos cardíacos faz com que o sangue rico em gás oxigênio e em nutrientes chegue mais rápido aos músculos envolvidos na atividade que está sendo realizada.

3 Quando fazemos esforço físico, os músculos necessitam de maior quantidade de gás oxigênio e de energia. Como o aumento dos batimentos do coração pode estar relacionado a isso? Escreva sua resposta no caderno. Depois, leia-a para a turma e ouça as respostas dos colegas.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Pergunte aos estudantes como eles imaginam que é possível saber quantas vezes o coração bate por minuto. Promova um debate sobre as hipóteses levantadas por eles, conduzindo a conversa para a ideia de pulsação, que será abordada na seção *Na prática* da próxima página.
- O músculo cardíaco, chamado de miocárdio, é composto de células musculares diferentes das de qualquer outro músculo do corpo: elas são mais resistentes, já que o coração bate ininterruptamente por toda a vida, e têm estrutura adaptada ao movimento ritmado.
- **Atividade 3:** Se necessário, relembre aos estudantes que os nutrientes distribuídos aos músculos são provenientes do processo digestório, que os extrai dos alimentos consumidos. Aproveite essa atividade para trabalhar a habilidade **EF05CI07**, ao justificar e discutir a integração entre os sistemas cardiovascular, respiratório e digestório.

Não escreva no livro.

Na prática

Medindo a pulsação

Cada vez que o coração bate, ele impulsiona o sangue pelos vasos sanguíneos. Esse movimento pode ser percebido pela pulsação. Cada pulsação corresponde a um batimento do coração. Nesta atividade, você vai medir a própria pulsação.

Você vai precisar de:

- um relógio

5. Respostas variáveis. Espera-se que os estudantes percebam que pequenas variações tendem a tornar os valores mais parecidos e que eles compreendam que os valores das pulsações são bem próximos para pessoas da mesma idade, em repouso.

Como fazer

1. Sente-se e descanse por, pelo menos, 2 minutos antes de começar.
2. Coloque os dedos indicador e médio sobre a parte interna do punho, como mostrado na foto. Mova os dedos até sentir sua pulsação.
3. Conte o número de pulsações durante 1 minuto.

Ana sand Hasmy/Stock/Getty Images

▲ Pessoa sentindo a pulsação na parte interna do punho.

Para finalizar

4. Espera-se que os estudantes respondam que a principal evidência seria obter um maior número de pulsações por minuto.

1. Quantas pulsações você contou em 1 minuto? Anote o resultado no caderno. Resposta pessoal.
2. Você achou fácil ou difícil sentir a própria pulsação? Resposta pessoal.
3. Que dica você daria a uma pessoa que precisa realizar esse procedimento pela primeira vez? Resposta pessoal.
4. Cite uma evidência que poderia ser observada no caso de essa contagem ser feita após uma aula de Educação Física.
5. Com a ajuda do professor, reúna os valores das pulsações dos colegas. Em dupla, organizem esses valores em uma tabela.
   - Quais foram o maior e o menor valor encontrados? Vocês consideram que os valores das pulsações dos colegas são parecidos ou diferentes? Explique.

CONEXÕES

- A seção promove o trabalho interdisciplinar com **Matemática** ao retomar a abordagem da unidade temática Grandezas e medidas, uma vez que os estudantes vão ler e registrar os minutos no relógio para a realização da atividade. Se achar pertinente, use relógios digitais e analógicos para que eles possam praticar a leitura do tempo e, depois, converse com a turma sobre as diferenças entre esses dois dispositivos. A seção mobiliza também o Tema Contemporâneo Transversal **Saúde** ao despertar os estudantes para os sinais do próprio corpo, como a sensação do batimento cardíaco. Isso promove uma conexão maior com a própria saúde e aumenta a possibilidade de identificar quando algo está fora do normal.

Orientações didáticas

- Essa atividade propõe aos estudantes que sintam a própria pulsação e pode ser realizada em duplas. Oriente cada estudante a sentir a pulsação próximo à base do punho ou a colocar os dedos médio e indicador na lateral do pescoço.
- **Atividade 1:** Os adultos apresentam, em média, cerca de 70 pulsações por minuto quando estão em repouso. Esse número é um pouco maior em crianças. Se julgar pertinente, comente com os estudantes que profissionais experientes em medir a pulsação, como os socorristas, contam as pulsações por 15 segundos e multiplicam esse valor por 4 para estimar o total de pulsações por minuto.
- **Atividade 2:** Converse com os estudantes sobre as principais dificuldades encontradas ao realizar a atividade e o que eles fizeram para resolvê-las. Comente que essa situação é recorrente na ciência, uma vez que os pesquisadores estão sempre buscando o aprimoramento dos métodos de coleta e de análise de dados.
- **Atividade 3:** Peça aos estudantes que compartilhem as próprias dicas e liste-as na lousa.
- **Atividade 4:** Espera-se que os estudantes relacionem a atividade física ao aumento dos batimentos e, consequentemente, a um maior número de pulsações por minuto. Assim, os estudantes devem reconhecer que obter um maior número de pulsações (por minuto) em relação ao estado de repouso pode ser considerado uma evidência do aumento do esforço físico.
- **Atividade 5:** Você também pode reunir os valores de pulsação de todos os estudantes e propor a eles que organizem os resultados em gráficos, continuando o trabalho com o componente curricular **Matemática**.

Pessoas e lugares

Meninas e *skate*

O *skateboarding* é um exemplo de esporte que promove benefícios ao corpo, como o fortalecimento do sistema cardiovascular.

Rodolfo Buhrer/Eurasia Sport Images/Getty Images

▲ A esqueitista brasileira Rayssa Leal conquistou a medalha de bronze nos Jogos Olímpicos de Paris, em 2024.

O *skate* surgiu nos Estados Unidos, no começo da década de 1960, com pessoas que tentavam reproduzir as manobras do surfe nas ruas. Com o tempo, esse esporte foi ganhando autonomia, sendo praticado, na maior parte dos lugares, principalmente por homens.

Nos últimos anos, porém, o aumento de publicações, vídeos, eventos e projetos voltados para esqueitistas mulheres, assim como a incorporação de premiações femininas em eventos mundiais importantes, começou a mudar esse panorama. Cada vez mais, mulheres vêm se destacando em torneios de *skate* e se tornando referências mundiais, estimulando outras a praticar o esporte.

Projeto 2 das Minas

Um exemplo de projeto que ganhou destaque no estado de São Paulo é o 2 das Minas. Sediado na Pista de *Skate* Mário Manoel Davi, no centro do município de São Caetano do Sul (SP), o projeto foi idealizado pela esqueitista Luciana Tozo, que reconheceu no esporte uma ferramenta para estimular a autoconfiança e o fortalecimento das mulheres por meio da prática de *skateboarding* e de patins *street*. Leia, na próxima página, o que Luciana diz sobre o projeto.

Para explorar

Rayssa Leal. Comitê Olímpico Internacional. Disponível em: https://www.olympics.com/pt/atletas/rayssa-leal. Acesso em: 31 jul. 2025.

O *site* apresenta informações sobre a vida da esqueitista brasileira Rayssa Leal.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Comente que o *skate* é um exemplo de atividade aeróbia, ou seja, uma prática que exige grande quantidade de gás oxigênio para ser executada. Praticar exercícios aeróbicos, como correr, nadar ou pedalar, torna o coração mais eficiente e ajuda o corpo a se proteger de doenças cardiovasculares, por exemplo.
- A atividade mobiliza o Tema Contemporâneo Transversal **Cidadania e civismo – Educação em direitos humanos** ao apresentar um exemplo de iniciativa que promove a igualdade de direitos e a não discriminação. Aproveite a reflexão sobre a importância dessas iniciativas para destacar e problematizar a complexidade de ser parte de "maiorias minorizadas", ou seja, grupos ou populações que, por mais numerosos que sejam, continuam a enfrentar desigualdades, marginalização e discriminação em esferas sociais, políticas e econômicas.
- Ao ler o texto com os estudantes, comente que, mesmo com dificuldades e falta de espaço e de reconhecimento, as mulheres sempre fizeram parte da história do esporte. Apresente alguns exemplos: a estadunidense Patti McGee (1945-2024), pioneira na modalidade, venceu o primeiro campeonato feminino de *skate* na década de 1960; na década seguinte, a americana Peggy Oki (1954-) foi a única mulher a integrar a equipe dos Z-Boys, um influente grupo de *skate* da época; no Brasil, em 1987, Leni Cobra (conquistou o primeiro título de *street style*). Para mais informações relacionadas à história do *skate*, consulte o artigo disponível em https://revistaesquinas.casperlibero.edu.br/esportes/skate-qual-o-impacto-dos-jogos-olimpicos-na-visao-brasileira-sobre-o-esporte/ (acesso em: 28 jul. 2025).
- Se houver possibilidade, acesse o *site* sugerido no boxe *Para explorar* e apresente aos estudantes algumas informações sobre a esqueitista brasileira e campeã olímpica Rayssa Leal. Esse momento é oportuno para motivar os estudantes para as práticas esportivas.
- Caso julgue oportuno, apresente a reportagem do *Projeto 2 das Minas*, disponível em https://www.youtube.com/watch?v=vEXVXuy4RNs (acesso em: 31 jul. 2025), e destaque os trechos em que as mulheres mencionam a importância do acolhimento, das trocas e dos incentivos proporcionados pelo projeto, além das aulas de *skate*.

Não escreva no livro.

"A ideia é ter um espaço de acolhimento, seguro e amigável para quem quer se desenvolver no *skate*. [Nós] nos apoiamos mutuamente em todos os sentidos, seja na prática do esporte ou emocionalmente. Comemoramos nossas conquistas, vibramos juntas e o resultado tem sido incrível. Todo o trabalho é voluntário, pessoas dispostas a ensinar e pessoas dispostas a aprender. [...]", relata Luciana.

"Lembrando que a sessão é aberta para mulheres e LGBTQIA+, e aproveito para ressaltar que ações como essa não são para segregar, pelo contrário, a ideia é incluir pessoas que não frequentavam a nossa pista e prepará-las para andarem de *skate* em qualquer ambiente, mais fortalecidas e empoderadas. [...]", complementa [...].

Skate em São Caetano só para mulheres inspira e cria laços entre participantes. *ABC Repórter*, São Caetano do Sul, 21 jul. 2022. Disponível em: https://abcreporter.com.br/2022/07/21/skate-em-sao-caetano-so-para-mulheres-inspira-e-cria-lacos-entre-participantes/. Acesso em: 16 jul. 2025.

Arquivo/2IasMinas. Foto: Yasmin Maranhão

O projeto 2 das Minas também inclui pessoas com dificuldade de locomoção e com deficiência visual e/ou auditiva, entre outras. São Caetano do Sul (SP). Foto de 2025.

1. Podem ser mencionados o equilíbrio e a prática de manobras como semelhanças entre esses esportes, e o tipo de ambiente (o mar e as ruas e calçadas) como uma diferença.

1. Indique, no caderno, uma semelhança e uma diferença entre a prática do surfe e a do *skate*.
2. O *skate* é uma prática esportiva que requer equipamentos de segurança. Cite exemplos de equipamentos e de comportamentos que você considera necessários para praticar esse esporte.
3. Você conhece mulheres que praticam o *skateboarding*? Por que é importante estimular mulheres a praticar esse esporte?

Respostas pessoais.

4. O texto apresenta exemplos de confiança, solidariedade, cooperação e acolhimento na prática de esportes como o *skate*.
   a. Copie, no caderno, trechos do texto que representam exemplos de solidariedade entre as mulheres. Resposta variável.
   b. Em sua opinião, qual é a importância de atitudes como essa nas práticas esportivas? Resposta pessoal.

2. Os esqueitistas devem fazer uso de munhequeira, joelheira, cotoveleira e capacete. Também devem beber água e se alimentar bem.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Comente que a prática do *skate*, inicialmente, era chamada de *sidewalk surfing*, expressão que pode ser traduzida como "surfe de calçada". Os estudantes podem comparar também uma prancha de surfe com uma prancha de *skate*.
- **Atividade 2:** Liste na lousa os equipamentos citados pelos estudantes e explore a função de cada um deles. Comente que há campanhas, como as promovidas pelo Ministério da Saúde, que oferecem dicas para garantir a segurança de esqueitistas.
- **Atividade 3:** Os estudantes devem reconhecer a importância de incentivar meninas e mulheres a praticar esportes tradicionalmente associados ao universo masculino, promovendo a igualdade de gênero também nas práticas esportivas.
- **Atividade 4:** Trechos que os estudantes podem copiar no item **a**: "[Nós] nos apoiamos mutuamente em todos os sentidos, seja na prática do esporte ou emocionalmente. Comemoramos nossas conquistas, vibramos juntas e o resultado tem sido incrível."; "a ideia é incluir pessoas que não frequentavam a nossa pista e prepará-las para andarem de *skate* em qualquer ambiente, mais fortalecidas e empoderadas.".

Consciência social

- **Atividade 4:** Nos Jogos Olímpicos de Tóquio 2020, que foram realizados em 2021 em razão da pandemia de covid-19, o *skateboarding* estreou como esporte olímpico. Comente com os estudantes que uma das premiações concedidas nessa ocasião tinha como objetivo celebrar a amizade, a inclusão, a aceitação e a coragem. Enfatize que os jogos olímpicos têm como valores a amizade, a compreensão mútua, a igualdade, a solidariedade e o *fair play* (jogo limpo). Caso haja oportunidade, explore o vídeo sugerido no *link* do *Projeto 2 das Minas*, destacando os depoimentos que enfatizam os benefícios da prática de tais valores. A atividade promove o desenvolvimento da competência socioemocional **consciência social**.

Não escreva no livro.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO *APRENDER SEMPRE*

- **(EF05CI06)** Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas.
- **(EF05CI07)** Justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos.

Atividade complementar

- Para avaliar a compreensão dos estudantes sobre o sistema respiratório, proponha a elaboração de um glossário como estratégia de remediação ou recuperação de aprendizagem. Reúna-os em duplas e solicite a eles que selecionem alguns dos principais conceitos trabalhados no tema "A respiração" para descrevê-los de forma resumida. Por exemplo: "Nariz: órgão externo do corpo; cavidade pela qual o ar entra no corpo. Apresenta pelos internos que filtram o ar."; "Expiração: movimento de saída de ar do corpo, causado pelo relaxamento do diafragma.". Avalie, ao final, se as informações contidas no glossário produzido pelos estudantes estão conceitualmente corretas.

Aprender sempre

1c. Inspiração (entrada de ar nos pulmões): gás oxigênio, e expiração (saída de ar dos pulmões): gás carbônico.

1 A imagem mostra o sistema respiratório. Faça o que se pede e registre suas respostas no caderno.

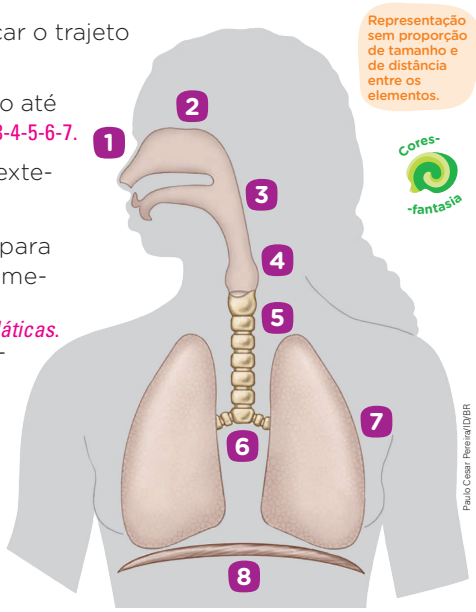
a. Use os números para indicar o trajeto percorrido pelo ar:

- desde a entrada no corpo até chegar aos pulmões; 1-2-3-4-5-6-7.
- desde os pulmões até o exterior do corpo. 7-6-5-4-3-2-1.

b. Escreva uma legenda para identificar o que cada número representa.
Veja resposta em *Orientações didáticas*.

c. Que movimentos respiratórios estão descritos no item **a**? Quais gases estão relacionados a cada movimento?

d. De que forma a estrutura indicada pelo número **8** se relaciona com os movimentos respiratórios descritos no item **a**?
Veja resposta em *Orientações didáticas*.



Representação esquemática do sistema respiratório.

Fonte de pesquisa da ilustração: Johannes Sobotta. *Atlas de anatomia humana*. 22. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. v. 1. p. 14.

2 Camila pegou gripe, uma doença causada por vírus, que provoca tosse, coriza, febre alta, entre outros sintomas. O médico receitou um medicamento antiviral, em comprimidos, além de medicamentos sintomáticos e hidratação. Responda às questões no caderno.

a. Quais órgãos do corpo humano são atacados pelo vírus da gripe? O nariz, a cavidade nasal e a faringe.

b. A qual sistema eles pertencem? Ao sistema respiratório.

c. Que caminho a substância presente no medicamento antiviral faz no corpo do paciente? Depois de ingerida, a substância desce pelo esôfago, passa pelo estômago e pelo intestino, onde é absorvida pelo sangue e levada até os órgãos atingidos pelo vírus.

d. Enquanto persistirem os sintomas, Camila deve usar máscara caso precise sair de casa. Por que o médico fez essa recomendação? Porque, enquanto houver sintomas, ela pode transmitir o vírus pelo ar para outras pessoas.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- As atividades dessa seção abordam principalmente a manutenção da saúde dos sistemas estudados.
- **Atividade 1:** Se julgar pertinente, faça uma cópia da ilustração do sistema respiratório e solicite aos estudantes que desenhem, por meio de setas, o trajeto percorrido pelo ar ao entrar no corpo e sair do corpo. No item **b**, as legendas que correspondem aos números são: 1 – nariz; 2 – cavidade nasal; 3 – faringe; 4 – laringe; 5 – traqueia; 6 – brônquios; 7 – pulmões. Essa atividade desenvolve a habilidade **EF05CI06** ao solicitar aos estudantes que identifiquem a função do sistema respiratório e justifiquem a participação desse sistema no processo de nutrição. No item **d**, a contração e o relaxamento do diafragma (8) estão relacionados aos movimentos respiratórios (inspiração e expiração) descritos no item **a**, que possibilitam a entrada de ar no corpo e a saída de ar do corpo.
- **Atividade 2:** O item **c** promove as habilidades **EF05CI06** e **EF05CI07** ao propor a identificação da função dos sistemas digestório e circulatório e a justificativa da participação desses sistemas nos processos de digestão e transporte de substâncias pelo corpo. É importante desconstruir possíveis concepções de que a substância presente no medicamento poderia atingir diretamente os pulmões por uma ligação com a boca.

Não escreva no livro.

3 Durante o sono, o coração de um adulto bate entre 40 e 50 vezes por minuto. O que acontece com esse número quando ele está acordado? Explique sua resposta no caderno.

4 Leia o texto em voz alta e responda às questões no caderno.

Todos os anos, o Dia Mundial do Coração, celebrado em 29 de setembro, nos lembra que devemos cuidar deste órgão essencial à vida. [...]

[...]

As doenças que afetam o coração e os vasos sanguíneos, as chamadas doenças cardiovasculares, são a principal causa de mortalidade em todo o mundo.

[...]

Podemos fazer muito para reduzir o risco de doenças cardíacas. Melhorar a nossa alimentação é fundamental e para isso devemos apostar nos alimentos naturais como cereais integrais, frutas, verduras, legumes, nozes e, como principal gordura, o azeite virgem.

RomarioLen/iStock/Getty Images

Ana Belén Ropero Lara, Marta Beltrá García-Calvo e Silvia Guillén García. Os melhores (e piores) alimentos para a saúde do coração. *BBC News Brasil*, 29 set. 2023. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/articles/c72m4mkgx60o. Acesso em: 5 jun. 2025.

a. Segundo o texto, quais são os hábitos necessários para cuidar da saúde do coração?
Ter uma alimentação equilibrada e realizar atividades físicas com regularidade.

b. O que você entende pela frase "Você é o que você come"?
Resposta pessoal.

c. Algumas doenças aumentam os batimentos cardíacos, mas outras situações também podem provocar esse efeito. Cite duas situações em que isso ocorre. Resposta pessoal. Sugestões de resposta: durante uma atividade física; após um susto.

5 De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), uma série de fatores deve ser considerada para avaliar se uma pessoa tem uma vida saudável, como o tipo de alimentação, as condições de moradia e o tempo disponível para lazer. Responda no caderno.

Saber Ser

a. Você acredita que leva uma vida saudável? Comente. Resposta pessoal.

b. Que hábitos você poderia mudar ou melhorar para tornar sua vida mais saudável? Resposta pessoal.

c. Compartilhe sua resposta ao item **b** com familiares ou responsáveis e elaborem um plano com hábitos e atitudes que possam ser inseridos ou modificados em sua rotina.
5c. Veja resposta em *Orientações didáticas*.

3. Quando um adulto está acordado, em repouso, seu coração bate cerca de 70 vezes por minuto. Quando está dormindo, esse número diminui, porque o corpo necessita de menos gás oxigênio e nutrientes.

Orientações didáticas

- **Atividade 3:** O sistema cardiovascular se adapta dinamicamente a diferentes situações, como durante a atividade (vigília) ou durante o sono (repouso). Na vigília, a frequência cardíaca aumenta para atender à maior demanda de oxigênio e nutrientes pelas células. Já no sono, o corpo entra em modo de repouso e reparo, reduzindo a necessidade de energia e nutrientes.
- **Atividade 4:** Essa atividade propicia o desenvolvimento de competências linguísticas, uma vez que envolve localizar informações no texto, fazer inferências e interpretar o que foi lido. Em sala de aula, comente que a foto de frutas e verduras em formato de coração reforça a ideia de que uma alimentação saudável contribui para a saúde desse órgão. No item **b**, espera-se que os estudantes percebam que a ingestão de alimentos saudáveis contribui para a melhora da saúde, principalmente quando comparada ao consumo frequente de alimentos pouco saudáveis.
- **Atividade 5:** O item **c** dessa atividade permite envolver os estudantes e os pais ou os responsáveis na definição de metas para melhorar a saúde familiar, como aumentar o consumo de frutas e hortaliças, reduzir o tempo de tela ou praticar atividades físicas juntos. Quando as metas são definidas em conjunto, a motivação e o comprometimento tendem a ser maiores. Assim, estabelecer com os familiares uma rotina mais saudável incentiva a regularidade nas atividades e fortalece a mudança de hábitos. Se achar necessário, comunique aos pais ou aos responsáveis a importância de eles se envolverem na atividade para que as mudanças sejam sustentáveis e compatíveis à realidade de cada família.

Saber Ser

Autogestão

- **Atividade 5:** Converse com a turma sobre o conceito de vida saudável. Pergunte aos estudantes se eles consideram que têm uma boa saúde e oriente-os a fazer uma autoavaliação de seus hábitos. Incentive o desenvolvimento de valores como o respeito a si mesmo por meio da adoção de práticas de autopreservação e de autoestima. Essa atividade trabalha a competência socioemocional **autogestão**.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Este capítulo inicia-se apresentando o sistema urinário aos estudantes.
- Em seguida, aborda a caracterização dos sistemas genitais masculino e feminino, envolvidos no processo de reprodução, além de apresentar o ciclo menstrual.
- Ao tratar da reprodução humana, o capítulo trata, também, da gravidez, do período de gestação ao nascimento, bem como das transformações do corpo humano na puberdade – pelas quais muitos estudantes podem estar passando.
- Além de promover uma visão sistêmica do corpo humano, desenvolve-se, também, por meio de atividades, o exercício da empatia e do respeito ao outro, bem como o autoconhecimento e os cuidados com a própria saúde.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA "RESÍDUOS ELIMINADOS PELO CORPO"

» **(EF05CI07)** Justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos.

CAPÍTULO 9

Excreção e reprodução

Ter um corpo e uma mente saudáveis depende do equilíbrio entre diversos fatores. O que você sabe a respeito da importância da eliminação de resíduos do corpo? E sobre as alterações físicas e emocionais pelas quais a criança passa ao se tornar um adulto?

Respostas pessoais.

Resíduos eliminados pelo corpo

Todos os processos que ocorrem no nosso organismo produzem resíduos que precisam ser eliminados por meio da **excreção**.

Como estudamos, o gás carbônico é levado pelo sangue até os pulmões e sai do corpo pela expiração. O sangue também transporta outras substâncias que são eliminadas pelo suor e, principalmente, pela urina.

Sistema urinário

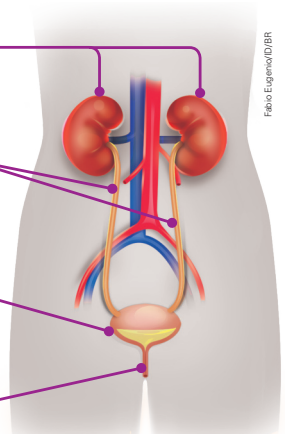
A eliminação de algumas substâncias pela urina envolve o **sistema urinário**, que é formado por rins, ureteres, bexiga urinária e uretra, como mostra a imagem.

Rins: filtram o sangue. Nesse processo, certas substâncias são retidas com água, formando a urina.

Ureteres: tubos que saem dos rins e conduzem a urina até a bexiga urinária.

Bexiga urinária: armazena a urina antes de ela ser eliminada do organismo. Ela aumenta de tamanho conforme recebe o líquido.

Uretra: canal que conduz a urina para fora do corpo.



Fábio Eugenio/ID/BR

Representação sem proporção de tamanho entre os elementos.

Cores-fantasia

Representação do sistema urinário. Parte dos vasos sanguíneos que transportam o sangue para dentro e para fora dos rins está representada.

Fonte de pesquisa da ilustração: Johannes Sobotta. *Atlas de anatomia humana*. 22. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. v. 1. p. 14.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

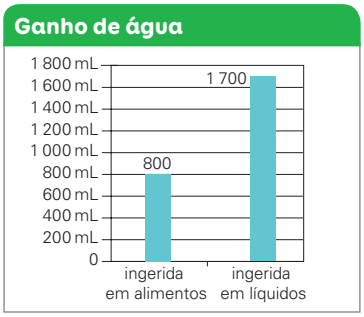
- **Avaliação diagnóstica:** Antes de iniciar a leitura do conteúdo desta página, explore os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o sistema urinário, fazendo perguntas como: "Do que a urina é feita?"; "Por que ela é amarela?"; "Por que tem cheiro?"; "Como ela é formada?". Anote as ideias dos estudantes e retome-as ao longo do estudo sobre o tema. Sobre as perguntas iniciais, espera-se que os estudantes respondam que a eliminação de resíduos do corpo é importante, pois descarta substâncias que podem prejudicar o corpo. Sobre as alterações físicas e emocionais, eles podem mencionar aumento de estatura, desenvolvimento de estruturas (como as mamas e o surgimento de pelos), aquisição de habilidades, etc. O capítulo também trata dos sistemas genitais masculino e feminino, além de outros aspectos da reprodução humana. Se julgar pertinente, faça perguntas sobre o tema aos estudantes, a fim de levantar os conhecimento prévios da turma, destacando a fase em que eles se encontram – a puberdade.
- Comente com os estudantes que o corpo humano tem dois rins, mas é possível viver com apenas um. Quando há necessidade e compatibilidade, uma pessoa pode doar um de seus rins a outra.
- Pergunte aos estudantes se eles já realizaram um exame de urina. Explique-lhes que esse exame é uma ferramenta importante para avaliar a saúde geral de uma pessoa e detectar sinais de várias condições de saúde. Ele pode fornecer informações valiosas sobre o funcionamento dos rins e do estado geral do corpo. A cor, o odor e a presença de substâncias, como células, proteínas, sangue, cristais, entre outros elementos, podem fornecer informações importantes para a detecção de doenças e para o monitoramento de condições crônicas.
- Quando se trata do tema "eliminação de substâncias do corpo", é comum o uso dos termos "resíduos" e "excretas", muitas vezes, como sinônimos. No entanto, "resíduo" é uma palavra mais ampla que inclui restos não digeridos pelo corpo (como as fezes), substâncias não utilizadas ou excretas. Já "excretas" se refere aos produtos do metabolismo celular, como ureia, amônia e ácido úrico, que necessitam ser eliminados pela urina ou suor.

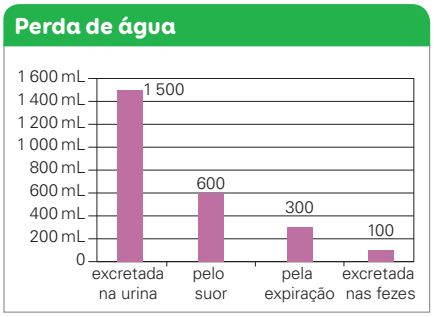
Não escreva no livro.

A urina

A urina é formada por água e diferentes substâncias, cuja quantidade pode variar de acordo com a hora do dia ou com o tipo de alimentação. A urina saudável tem cor amarela entre os tons claro e escuro, dependendo da sua concentração.

1 Os gráficos mostram o ganho e a perda aproximada de água de Renato em um dia. Analise-os e responda às questões no caderno.





Ilustrações: ID/BR

Dados dos gráficos obtidos pelo Renato em um dia.

a. Qual atividade eliminou a maior quantidade de água?
A excreção de urina.

b. Quanta água Renato ingeriu? Quanta água ele perdeu? Ele ingeriu água suficiente para repor as perdas?
Ele ingeriu e perdeu 2 500 mL (2,5 L) de água. Sim, pois a quantidade ingerida se iguala à quantidade perdida.

2 Leia o texto e responda às perguntas no caderno.

O hábito de beber água recorrentemente só se faz necessário [...] *quando há a indicação de que o corpo está começando a ficar desidratado, ou seja, quando a sede aparece*

[...] "A sede é uma espécie de rede de proteção que garante que as perdas de água nunca superem os ganhos, evitando assim que o indivíduo se desidrate", complementa [Roberto] Zatz [o professor da disciplina de Nefrologia do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina da USP].

Para realizar o controle da perda de água, os rins entram em cena. Eles são capazes de modificar a concentração da urina por meio da alteração da quantidade de água livre eliminada. [...] podemos eliminar de 150 ml, em condições de extrema perda de água ou falta de ingestão, a 20 l de urina em situações de abundância de líquidos e nutrientes.

Alessandra Ueno. Beber água é importante, mas dois litros por dia não é regra. *Jornal da USP*, 5 jan. 2023. Disponível em: https://jornal.usp.br/atualidades/beber-agua-e-importante-mas-dois-litros-por-dia-nao-e-regra/. Acesso em: 24 jul. 2025.

a. Segundo o texto, o que a sede representa para o corpo?
A sede é uma forma de o corpo evitar a desidratação.

b. Qual é o papel dos rins no controle da perda de água pelo organismo?
Os rins controlam a perda de água pelo organismo alterando a quantidade de água eliminada na urina.

Não escreva no livro.

CONEXÕES

- Na atividade **1**, os estudantes precisam analisar atentamente os gráficos e interpretá-los, favorecendo um trabalho interdisciplinar com **Matemática**. Se julgar pertinente, forneça dados equivalentes aos dos gráficos da atividade, que indiquem que o balanço hídrico de Renato é positivo (quando ele ingere mais líquido do que perde) e que evidenciem que o balanço é negativo (quando ele ingere menos água do que perde). Solicite aos estudantes que elaborem os gráficos e, depois, analise-os com a turma e discuta as diferenças entre eles.

Orientações didáticas

- Os rins são responsáveis por controlar a quantidade de água do corpo. Quando tomamos bastante água e o corpo está bem hidratado, os rins eliminam mais água na urina; nesse caso, ela apresenta tom amarelo-claro e quase não tem cheiro. Quando o corpo está desidratado, os rins retêm mais água no corpo, levando à produção de uma urina mais concentrada, mais escura e com cheiro mais forte. Desse modo, a coloração da urina pode ser um meio de identificar o nível de hidratação do corpo.
- Outra função importante dos rins é a regulação da pressão sanguínea por meio do controle do volume de água e da concentração de sais (como o sódio) no sangue.
- **Atividade 1:** Os dados apresentados na atividade são fictícios e hipotéticos, mas estão dentro de um intervalo de valores de um adulto saudável. Comente que o balanço hídrico (contabilização das entradas e das saídas de líquidos no corpo) é uma ferramenta importante para o monitoramento da hidratação de pacientes em hospitais e clínicas, especialmente em unidades de terapia intensiva. A atividade favorece o aprofundamento de competências matemáticas relacionadas, por exemplo, à comparação dos dados entre os gráficos.
- **Atividade 2:** Converse com os estudantes sobre a importância de não substituir a água por outros líquidos, como sucos e, principalmente, refrigerantes, pois são bebidas ricas em açúcar e não contribuem para a hidratação do corpo de forma tão efetiva como a água ou os chás sem açúcar. Aproveite a atividade para ressaltar o papel dos rins na eliminação dos resíduos do corpo e desenvolver parcialmente a habilidade **EF05CI07**.

Não escreva no livro.

Para complementar

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Saúde sexual e saúde reprodutiva*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2013. (Cadernos de atenção básica, n. 26). Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_sexual_saude_reprodutiva.pdf. Acesso em: 25 jul. 2025.

Esse material contém orientações sobre saúde sexual e saúde reprodutiva, além de apresentar uma abordagem integral e promover os direitos humanos.

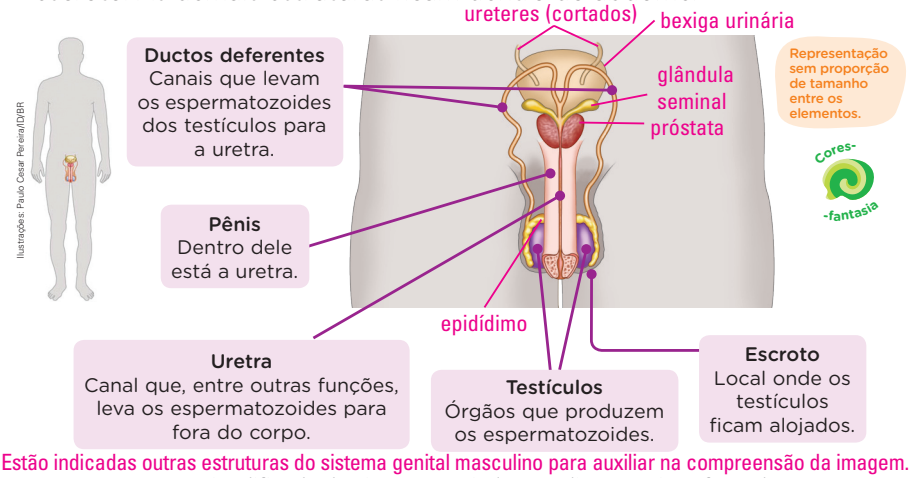
A geração de uma nova vida

Quando nos tornamos adultos, os órgãos que compõem o sistema responsável pela **reprodução** das pessoas do sexo feminino e do sexo masculino se tornam plenamente preparados para gerar uma nova vida.

O conjunto de órgãos relacionados à reprodução forma o **sistema genital**. A seguir, são apresentadas as principais características dos órgãos envolvidos no processo de reprodução dos seres humanos.

O sistema genital masculino

O **sistema genital masculino** produz as células reprodutoras masculinas, os **espermatozoides**. Externamente, ele é formado pelo pênis e pelo escroto. As demais estruturas ficam dentro do abdome.

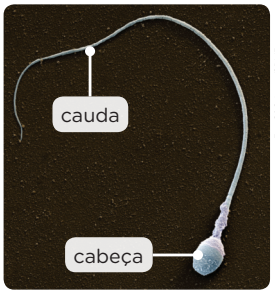


Estão indicadas outras estruturas do sistema genital masculino para auxiliar na compreensão da imagem.

▲ Representação simplificada do sistema genital masculino em visão frontal.

Fonte de pesquisa das ilustrações: Johannes Sobotta. *Atlas de anatomia humana*. 22. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. v. 1. p. 15.

Quando os testículos se tornam maduros, eles passam a produzir milhões de espermatozoides diariamente. Os espermatozoides têm formato alongado, com cabeça e cauda. O deslocamento ocorre por meio de movimentos da cauda.



Os espermatozoides são células microscópicas. Essa imagem foi obtida por microscópio, ampliada cerca de 2 000 vezes e colorida artificialmente.

Não escreva no livro.

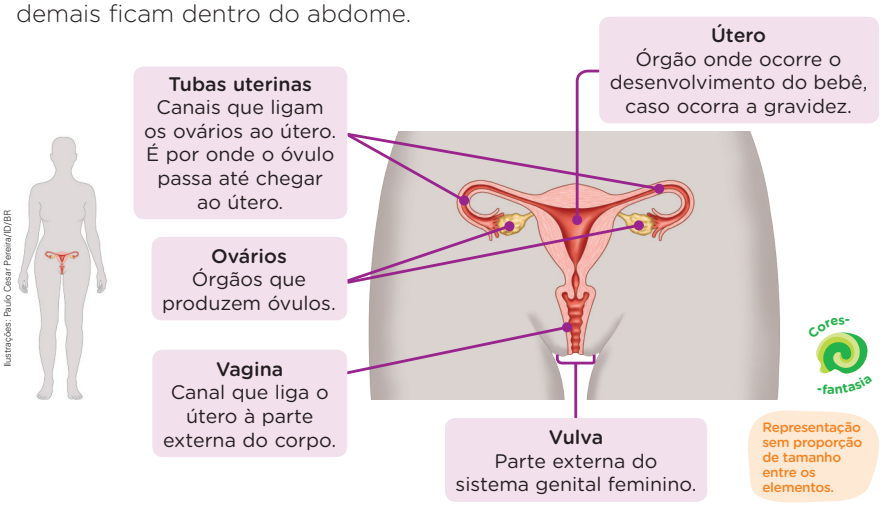
Orientações didáticas

- Comente com os estudantes que, na reprodução dos animais, também são produzidos óvulos e espermatozoides. Relembre-os de que a maioria dos filhotes dos mamíferos se desenvolve dentro do corpo da mãe e esclareça que os órgãos reprodutivos dos seres humanos são muito parecidos com os de outros mamíferos.
- Se julgar pertinente, retome com a turma o conceito de sexo biológico. Esse conceito refere-se às características físicas e genéticas que determinam, no nascimento, se uma pessoa pertence ao sexo masculino ou ao sexo feminino. No entanto, é importante destacar que, em alguns casos, podem haver variações intersexuais, nas quais uma pessoa pode apresentar características biológicas que não se encaixam estritamente nessas categorias tradicionais. Vale ressaltar que o conceito de sexo biológico é distinto de gênero (homem/menino e mulher/menina), que é uma construção social e cultural relacionada a papéis, identidades e expectativas que vão além das características biológicas.
- Leve os estudantes a refletir sobre a importância de conhecer o próprio corpo para poder cuidar bem dele e entender as transformações físicas e emocionais características da adolescência.
- Optamos por não indicar e definir todas as estruturas do sistema genital masculino no Livro do Estudante, visando ao melhor entendimento do sistema e de suas estruturas nesta faixa etária.
- A próstata e as glândulas seminais são estruturas que liberam secreções que fazem parte do esperma; os epidídimos localizam-se sobre os testículos e são locais de armazenamento de espermatozoides.

Não escreva no livro.

O sistema genital feminino

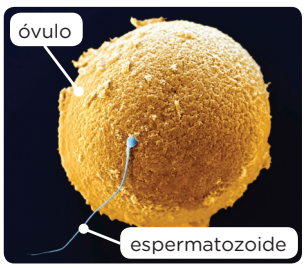
O **sistema genital feminino** produz a célula reprodutora feminina, o **óvulo**. A vulva é a parte externa visível, composta de várias estruturas. As demais ficam dentro do abdome.



▲ Representação simplificada do sistema genital feminino em visão frontal.

Fonte de pesquisa das ilustrações: Johannes Sobotta. *Atlas de anatomia humana*. 22. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. v. 1. p. 15.

Em geral, um **óvulo** é liberado de um dos ovários a cada mês e lançado na tuba uterina. Esse processo se chama **ovulação** e começa a ocorrer quando os ovários se tornam maduros.



O óvulo tem formato arredondado e não apresenta estrutura de locomoção. Essa imagem foi obtida por microscópio, ampliada cerca de 350 vezes e colorida artificialmente.

O ciclo menstrual

A cada mês, um dos ovários da pessoa do sexo feminino libera um único óvulo e o útero se prepara para receber um óvulo fecundado: a camada interna do útero se torna mais espessa e rica em vasos sanguíneos. Quando a fecundação não acontece, essa camada e o óvulo são eliminados pela vagina na forma de um sangramento. É a **menstruação**, que geralmente dura de quatro a seis dias.

O ciclo menstrual dura cerca de 28 dias, tem início no primeiro dia de menstruação e se estende até o primeiro dia da menstruação seguinte.

Orientações didáticas

- O sistema genital feminino também possui órgãos externos (lábios maiores, lábios menores, clitóris e vestíbulo vaginal), que constituem a vulva ou o pudendo feminino.
- Ajude os estudantes a interpretar as fotos dos gametas, estabelecendo a relação de tamanho entre eles pelo grau de ampliação informado nas legendas. O óvulo é significativamente maior do que o espermatozoide, como pode ser verificado na foto desta página.
- O ciclo menstrual envolve mudanças periódicas que acontecem repetidamente no corpo da pessoa do sexo feminino. Essas transformações são controladas por substâncias produzidas pelo organismo (os hormônios) e influenciam seu estado emocional e físico.
- Comente com a turma que é comum haver ciclos menstruais que variam do padrão de 28 dias. Muitas pessoas do sexo feminino têm ciclos irregulares.
- A intensidade das cólicas menstruais e os sintomas durante o período pré-menstrual, comumente conhecidos como tensão pré-menstrual (TPM), podem variar bastante de uma pessoa para outra, e é importante procurar a orientação de um profissional da saúde em caso de dúvida. Essa consulta também é recomendada logo após a primeira menstruação.
- É provável que haja estudantes que tenham dúvidas relacionadas ao assunto deste capítulo, mas que se sintam constrangidos em fazer perguntas ou comentários. Por isso, procure apresentar esse conteúdo da forma mais natural possível. Uma maneira de contornar o problema é realizar uma atividade de perguntas ocultas: peça aos estudantes que escrevam suas dúvidas em um pedaço de papel, sem identificação. Quando eles tiverem terminado, recolha as perguntas e, na aula seguinte, responda-as, uma a uma.
- Caso os estudantes tenham curiosidade em pesquisar o assunto, oriente-os a consultar fontes confiáveis com a ajuda de um adulto responsável. Veja uma sugestão de material para pesquisa no boxe *Para complementar*.

Para complementar

O MITO da corrida frenética dos espermatozoides até o óvulo. [*S. l.*: *s. n.*], 2023. 1 vídeo (4 min 10 s). Publicado pelo canal BBC News Brasil. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=l3q15pOcl2g. Acesso em: 25 jul. 2025.

O vídeo apresenta informações pouco conhecidas sobre a fecundação e o importante papel do sistema genital feminino nesse processo.

O QUE acontece no corpo durante a gravidez. [*S. l.*: *s. n.*], 2020. 1 vídeo (2 min 47 s). Publicado pelo canal DW Brasil. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=1htrgGWfjK4. Acesso em: 25 jul. 2025.

O vídeo mostra as transformações do corpo da pessoa do sexo feminino e o desenvolvimento do feto durante a gestação.

A reprodução humana

Para que haja reprodução, isto é, formação de um novo ser humano, é preciso que um espermatozoide encontre um óvulo. A **fusão** entre óvulo e espermatozoide é chamada de **fecundação**.

Fusão: neste contexto, é a união de um ou mais elementos de modo que se tornem um só.

Em geral, a fecundação nos seres humanos acontece após a relação sexual. Nela, milhões de espermatozoides são lançados na vagina. Eles se deslocam pela abertura do útero, atingindo seu interior, e, em seguida, chegam às tubas uterinas, onde podem encontrar o óvulo. Milhões de espermatozoides chegam ao óvulo, mas só um consegue penetrá-lo, fecundando-o. Depois de fecundado, o óvulo desloca-se para o útero e se fixa à parede interna desse órgão.

A gravidez e o nascimento

A gravidez começa quando o óvulo fecundado se fixa ao útero. Na espécie humana, a gravidez também é chamada de **gestação** e dura cerca de 38 a 42 semanas, o que corresponde aproximadamente a nove meses.

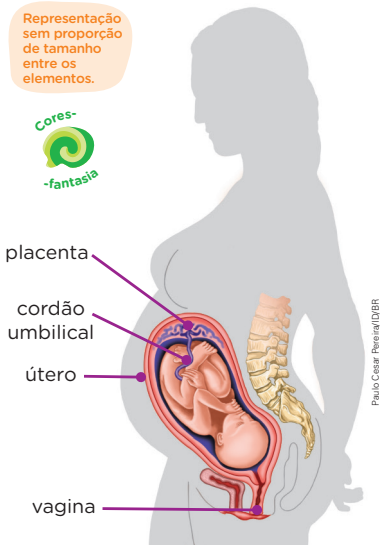
Durante esse período, o **feto** permanece dentro do útero, onde se desenvolve. Uma bolsa cheia de líquido envolve o feto e o protege até o nascimento.

Todas as substâncias de que o feto precisa, como nutrientes e gás oxigênio, vêm do corpo da gestante. Elas passam para o corpo do feto pela **placenta**, um órgão que se desenvolve dentro do útero durante a gravidez. A ligação entre a placenta e o feto é feita pelo **cordão umbilical**. É por meio do cordão umbilical e da placenta que as substâncias produzidas pelo feto que não podem permanecer em seu corpo passam para o corpo da gestante, de onde são eliminadas.

Por volta do nono mês de desenvolvimento, o feto está pronto para nascer.

Representação sem proporção de tamanho entre os elementos.

Cores-fantasia



Paulo Cesar Pereira/ID/BR

▲ Representação do feto dentro do corpo da gestante por volta do nono mês de gestação.
Fonte de pesquisa da ilustração: *Ciência Hoje na Escola*. Rio de Janeiro: SBPC, v. 3, 2000. Edição especial: Corpo humano & saúde. p. 20.

Feto: organismo humano em desenvolvimento a partir de cerca de nove semanas de gestação até o parto.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Ao explicar a fecundação humana, comente com a turma que ela costuma ocorrer envolvendo apenas um óvulo e um espermatozoide, gerando um único indivíduo. Algumas vezes, porém, pode acontecer de os ovários liberarem mais de um óvulo em um mesmo ciclo. Quando isso acontece, existe a possibilidade de a pessoa do sexo feminino ficar grávida de gêmeos (ou trigêmeos, quadrigêmeos, etc., dependendo de quantos óvulos forem liberados e fecundados), uma vez que os espermatozoides são liberados aos milhares na ejaculação. Nesse caso, são formados gêmeos não idênticos. A formação de gêmeos idênticos se dá por outro processo, durante o desenvolvimento do embrião, mas só ocorre quando há a fecundação de apenas um óvulo por um espermatozoide.
- Pergunte aos estudantes se eles conhecem alguém que esteja gestante ou se já tiveram contato com alguém nessa condição. Durante a gravidez, o corpo passa por muitas mudanças, que vão muito além do aumento no tamanho da barriga. Por exemplo, a pessoa não menstrua e pode sentir enjoos e outros desconfortos. Cansaço e dificuldade de respirar são comuns nos últimos meses, quando o bebê já está grande. Nessa fase, o bebê comprime a bexiga urinária, localizada próximo ao útero, fazendo com que a gestante tenha de ir ao banheiro frequentemente.
- Auxilie os estudantes na interpretação do esquema da representação do feto dentro do corpo da gestante. Destaque as estruturas do sistema genital feminino que já foram estudadas no capítulo.
- Comente com a turma que, além da amamentação, o contato, o cuidado e o carinho do(s) cuidador(es) influenciam o desenvolvimento do bebê. Nesse período, é igualmente importante que o(s) cuidador(es) conte(m) com o apoio de outras pessoas, como familiares e amigos.
- Pergunte aos estudantes se eles sabem como nasceram. Aproveite o momento e deixe-os contarem o que já ouviram falar sobre o próprio nascimento e os primeiros meses de vida.

Não escreva no livro.

A puberdade

No início da adolescência, existe um período chamado de **puberdade**. Nesse período, o corpo da criança começa a se transformar no corpo de um adulto, e o sistema genital humano amadurece.

A puberdade começa por volta dos 11 ou 12 anos, mas pode acontecer antes ou depois. Não existe uma idade exata para essas transformações do corpo, e elas não ocorrem de uma hora para outra. Por isso, não é preciso ter pressa nem comparar seu corpo com o de outras pessoas de sua idade. Cedo ou tarde, todos passam por essas mudanças.

O que muda no corpo

As transformações da puberdade acontecem tanto nas crianças do sexo masculino quanto nas crianças do sexo feminino. Algumas dessas transformações são mais ou menos iguais para os dois, mas outras são diferentes.

As imagens apresentam a descrição de algumas mudanças que ocorrem no corpo durante essa fase.

Nas crianças do sexo feminino

As mamas começam a crescer.

O quadril alarga e a cintura afina.

Ocorre a primeira menstruação.

Nas crianças do sexo masculino

Começa a aparecer a barba.

A voz engrossa e às vezes fica desafinada.

Os testículos e o pênis aumentam de tamanho.

Ocorre a primeira **ejaculação**.

Ilustrações: Carlitos Pinheiro/ID/BR

Nas crianças de ambos os sexos

- Os músculos crescem em velocidade maior.
- Pés e mãos crescem desproporcionalmente.
- Acontece um estirão de crescimento em altura – crescimento rápido em pouco tempo.
- A pele fica mais oleosa e podem surgir cravos e espinhas.
- Surgem pelos na **região pubiana** e nas axilas.

Ejaculação: lançamento de espermatozoides, pelo pênis, para o meio externo.
Região pubiana: região dos órgãos genitais.

Não escreva no livro.

Atividade complementar

- Se possível, peça com antecedência aos estudantes que tragam para a sala de aula uma foto de quando eram bebês e outra de quando estavam no 1º ano. Monte um painel colocando lado a lado cada dupla de fotos. Não escreva o nome do estudante fotografado e desafie-os a identificar os colegas. Depois, cada estudante poderá reconhecer as mudanças que ocorreram no próprio corpo e em seu comportamento.

Orientações didáticas

- Antes de dar início a esse tema, considere propor à turma a realização da atividade complementar preparatória, indicada na lateral desta página do Livro do Professor.
- Em seguida, comente com os estudantes que a definição de adolescência não é consenso entre os pesquisadores da área. Nesta obra, adotamos a definição do Estatuto da Criança e do Adolescente, descrita na Lei n. 8 069, de 13 de julho de 1990, disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm (acesso em: 25 jul. 2025).
- Incentive os estudantes a conversar com as pessoas do círculo de convivência deles sobre como foi para elas passar pela puberdade. Encaminhe a discussão de maneira que os estudantes percebam que existem diferenças nas experiências pessoais. Cada pessoa é única; portanto, é muito difícil estabelecer conclusões gerais que sirvam para todos. A cultura tem forte influência nessa transição, o que torna ainda mais difícil padronizar a adolescência. As mudanças descritas nessa parte do capítulo são principalmente biológicas e, portanto, apresentam menos variações.
- É comum surgirem curiosidades e dúvidas sobre as mudanças que ocorrem na puberdade. Permita que os estudantes se expressem com liberdade, mas garanta atitudes de respeito entre eles.
- Optamos por não abordar a participação dos hormônios nas mudanças características da puberdade, por ser um assunto complexo para estudantes desta faixa etária. Se julgar pertinente, comente que essas transformações são controladas por determinadas substâncias (hormônios) que começam a ser produzidas ou são produzidas em maiores quantidades nessa fase da vida.

Não escreva no livro.

Para complementar

BRASIL. Ministério da Saúde. *Caderneta de saúde da adolescente*. 4. ed. 1. reimp. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderneta_saude_adolescente_feminina_4ed1rempr.pdf. Acesso em: 25 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Caderneta de saúde do adolescente*. 4. ed. 1. reimp. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderneta_saude_adolescente_masculino_4ed1rempr.pdf. Acesso em: 26 jul. 2025.

As cadernetas elaboradas pelo Ministério da Saúde contêm informações para adolescentes sobre saúde, sexualidade e cuidados com o corpo.

As mudanças da puberdade são importantes. Elas preparam crianças e adolescentes para a vida adulta. Isso inclui a capacidade de reprodução, isto é, de gerar filhos. E não é só o corpo que muda: a partir da puberdade, o(a) adolescente se torna cada vez mais independente e passa por mudanças de interesses e de comportamento.

FG Trade/E+/Getty Images

Existem mudanças comuns a todas as pessoas na fase da puberdade, mas cada corpo se desenvolve de maneira única.

1 Leia o texto sobre a puberdade. Depois, forme dupla com um colega e, juntos, façam o que se pede.

> […] o corpo começa a mudar sem muita explicação, e raramente é do jeito que se gostaria que fosse. Algumas coisas crescem demais, outras de menos. A menstruação vem muito cedo ou demora uma eternidade para dar o ar da graça. A pele lisinha começa a ser invadida por cravos e espinhas, e seus pelos (aqueles que você nem percebia que tinha) parecem tomar conta das suas pernas.
>
> […] Apesar de soar como mentira, acredite: nada disso é motivo para pânico e, tenha certeza, vai passar. […] Mas, até lá, a dica é tentar não se preocupar tanto e aprender mais sobre o que está acontecendo com o seu organismo. Quanto mais você entender como funciona seu corpo, menos grilos vão aparecer por aí.
>
> Jairo Bouer. *O corpo das garotas*. São Paulo: Panda Books, 2010. p. 6-7.

a. Copiem, no caderno, as mudanças físicas da puberdade citadas no texto, indicando as que ocorrem só em crianças do sexo masculino, as que acontecem só com crianças do sexo feminino e as que são comuns aos dois sexos. Veja resposta em *Orientações didáticas*.

b. As mudanças que ocorrem no corpo das crianças acontecem do mesmo modo? Identifiquem um trecho do texto que ajuda a responder a essa pergunta e conversem com os colegas. Veja resposta em *Orientações didáticas*.

Para explorar

Que corpo é esse? – Adolescência. Futura. Disponível em: https://futura.frm.org.br/conteudo/midias-educativas/trilha/que-corpo-e-esse-adolescencia. Acesso em: 25 jul. 2025.

Trilha educativa que aborda as principais mudanças biológicas, físicas e sociais que ocorrem na adolescência.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

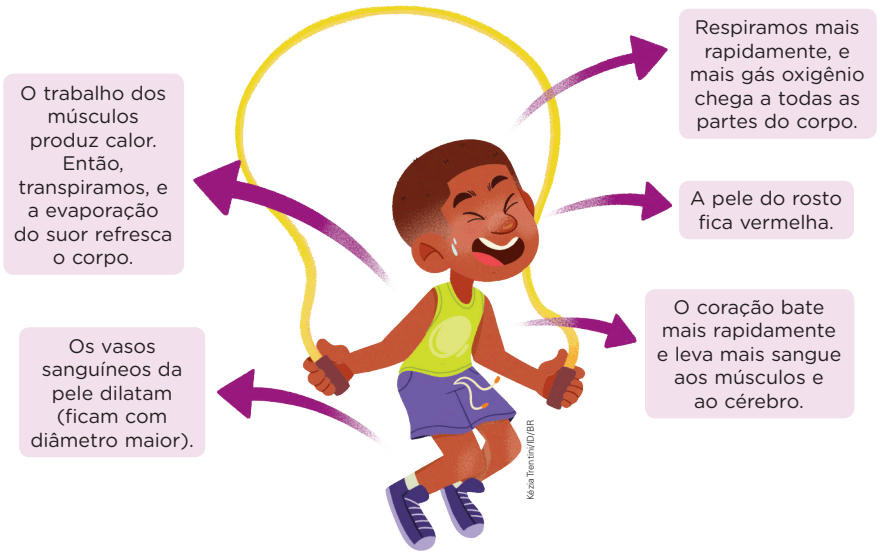
- Durante a adolescência, o cérebro passa por grandes transformações neurológicas, as quais estão diretamente relacionadas às mudanças comportamentais. Para saber mais sobre o assunto, acesse com os estudantes a trilha indicada no boxe *Para explorar* desta página do Livro do Estudante. Se na escola houver equipamentos de impressão, imprima e promova a distribuição das cadernetas de saúde (com acesso indicado no boxe *Para complementar* desta página do Livro do Professor) entre os estudantes para que eles possam obter mais informações sobre essa fase importante de suas vidas.
- **Atividade 1:** Resposta ao item **a**: Não foi citada nenhuma mudança exclusiva de crianças do sexo masculino. Quanto às crianças do sexo feminino, foi citada a menstruação. Podem ser atribuídas as seguintes mudanças comuns aos dois sexos: desenvolvimento de algumas partes do corpo de maneira diferenciada; cravos e espinhas na pele; aumento do número de pelos nas pernas e mudança de espessura desses pelos. Resposta ao item **b**: Não. A indicação mais objetiva do texto é o trecho "A menstruação vem muito cedo ou demora uma eternidade para dar o ar da graça".

Não escreva no livro.

O corpo é um todo integrado

Mesmo quando estamos descansando, em absoluto repouso, nosso corpo continua a realizar funções como a respiração, a circulação, a excreção e a digestão. Os sistemas que realizam essas e outras funções atuam em conjunto e dependem uns dos outros para funcionar. Por exemplo, o gás oxigênio é necessário para que a energia contida nos nutrientes seja liberada. E o sistema digestório processa os alimentos para que os nutrientes se tornem disponíveis para o organismo.

Atividades físicas intensas, como pular corda, consomem muita energia e provocam alterações no corpo. Após a atividade física, a respiração e os batimentos cardíacos voltam ao ritmo normal.



A puberdade também provoca grandes mudanças no organismo, e alguns exemplos dessas mudanças são: aumento da fome, necessidade de dormir mais horas por dia, maior produção de suor, aumento da força física, entre outros.

1 Beto completou 11 anos e tem se sentido estranho. Surgiram espinhas em seu rosto, suas axilas e suas pernas estão cobertas de pelos, sua voz está diferente e ele tem se irritado com mais facilidade e se sentido triste com mais frequência. Qual é o nome do processo pelo qual Beto está passando? Como esse processo está relacionado aos sistemas do corpo humano? Converse com um colega.

Veja respostas em *Orientações didáticas*.

Não escreva no livro.

HABILIDADES MOBILIZADAS NO TEMA "O CORPO É UM TODO INTEGRADO"

- **(EF05CI06)** Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas.
- **(EF05CI07)** Justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos.

• O objeto digital contribui para a compreensão dos estudantes sobre a integração entre os sistemas do corpo humano.

Orientações didáticas

- A integração do corpo é coordenada principalmente pelo sistema nervoso (mas também pelo sistema endócrino, relacionado aos hormônios). O sistema nervoso tem uma divisão voluntária, composta de comandos e movimentos que nós podemos controlar, e uma divisão autônoma, que atua de modo imperceptível e independente da nossa vontade (mesmo se tentarmos, não podemos fazer nosso intestino interromper seu movimento, por exemplo). A sincronia do que deve acontecer no corpo durante atividades físicas ou situações de luta/fuga é essencial para a sobrevivência.
- A divisão do corpo em sistemas é uma forma criada pelo ser humano para organizar seu estudo. Em um corpo vivo, todos os órgãos estão interligados e dependem uns dos outros. A separação dos órgãos em sistemas facilita o estudo do funcionamento do corpo, mas ao mesmo tempo nos faz perder um pouco a noção da integração do organismo. Isso pode ter importantes consequências, por exemplo, na área da Medicina, em que profissionais especializados em apenas um órgão ou área do corpo podem não avaliar o paciente como um todo antes de prescrever tratamentos. Aproveite essa reflexão para mobilizar as habilidades **EF05CI06** e **EF05CI07** e relacionar as funções dos sistemas digestório, respiratório, cardiovascular e urinário, reforçando a conexão entre eles.
- **Atividade 1:** Beto está passando pela puberdade, processo em que o corpo infantil se transforma em um corpo adulto. Verifique se os estudantes compreendem que as mudanças que ocorrem na puberdade afetam direta e indiretamente todos os sistemas do organismo, desde o aumento das massas óssea e muscular, provocado pelo crescimento em altura, até alterações no sistema cardiovascular, como aumento no tamanho e na massa do coração. Essas alterações são fundamentais para transformar um organismo em crescimento em um corpo adulto saudável.

Não escreva no livro.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO *APRENDER SEMPRE*

- **(EF05CI07)** Justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos.
- **(EF05LP10)** Ler e compreender, com autonomia, anedotas, piadas e cartuns, dentre outros gêneros do campo da vida cotidiana, de acordo com as convenções do gênero e considerando a situação comunicativa e a finalidade do texto.

Atividade complementar

- Elabore, na lousa, uma atividade de estabelecimento de relações, de modo a recuperar eventuais defasagens de aprendizagem. Em um lado da lousa, escreva: "Nutrientes provenientes da digestão são transportados por vasos sanguíneos."; "Gases absorvidos pelos pulmões circulam pelo corpo por meio dos vasos sanguíneos."; "Resíduos gerados e não utilizados pelo corpo são eliminados pelo sistema urinário.". No outro lado da lousa, escreva: "sistema respiratório"; "sistema circulatório"; "sistema excretor"; "sistema digestório". Em seguida, peça aos estudantes que relacionem os sistemas às respectivas ações. Espera-se que eles percebam as relações entre os sistemas (por exemplo, batimentos cardíacos acelerados e respiração ofegante indicam a integração simultânea dos sistemas cardiovascular e respiratório). O objetivo dessa atividade é avaliar a compreensão dos estudantes sobre as relações entre o sistema urinário e os demais sistemas.

CONEXÕES

- No item **b**, aproveite para promover um trabalho interdisciplinar com **Língua portuguesa**, ao inferir o efeito de humor produzido pelo uso intencional de palavras, mobilizando a habilidade **EF05LP10**.

Aprender sempre

4b. Espera-se que os estudantes escrevam que a primeira menstruação pode ocorrer em diferentes idades.

1 Leia a tira e responda às questões no caderno.

Ziraldo. Menino Maluquinho. *Jornal do Brasil*, Rio de Janeiro, 1998.

a. O que é um espermatozoide? Qual é a relação do espermatozoide com o título do livro do menino de óculos?
Veja respostas em *Orientações didáticas*.

b. O garoto faz uma brincadeira ao dizer para o Menino Maluquinho que eles são originados de espermatozoides que deram certo. De acordo com o que você estudou, o que isso significa na realidade?
O garoto quis dizer que vários espermatozoides chegam ao óvulo, mas somente um o fecunda.

2 Carla tem o hábito de tomar bastante água diariamente, mas seu irmão Lucas não. Responda no caderno: A cor da urina dos irmãos deve ser igual ou diferente? Por quê? Que orientação você daria a Lucas?
Veja respostas em *Orientações didáticas*.

3 A foto mostra o modo de alimentação de um bebê. Com base nela, responda às seguintes questões no caderno:

Lucana Whitaker/Pulsar Imagens

▲ Mãe indígena Guajajara amamentando a filha. Foto de 2023.

a. Como o bebê está se alimentando? O bebê está se alimentando de leite materno.

b. Como ele obteve alimento para seu desenvolvimento durante a gestação?

4 Marília tem 12 anos e percebeu uma certa manhã que seu pijama estava manchado com um pouco de sangue eliminado por sua vagina. Isso nunca havia acontecido e, por isso, ela ficou assustada. Faça o que se pede no caderno.

Saber Ser

a. Escreva uma mensagem em letra cursiva para tranquilizar Marília.
Espera-se que os estudantes escrevam que ocorreu a primeira menstruação de Marília.

b. O que se passou com Marília ainda não aconteceu com sua amiga Roberta, de 14 anos. Ela está preocupada e ansiosa. Escreva uma nova mensagem em letra cursiva para tranquilizar Roberta.

3b. Durante a gestação, o feto recebia nutrientes (e gás oxigênio) do corpo da gestante. Essas substâncias atravessavam a placenta e chegavam ao feto pelo cordão umbilical.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Resposta ao item **a**: o espermatozoide é a célula reprodutora masculina. A partir da fecundação do óvulo, se forma um novo ser humano (ou nascem os bebês, como diz o título do livro no segundo quadrinho).
- **Atividade 2:** A urina de Lucas deve conter menos água que a de Carla; portanto, deve apresentar uma coloração amarela mais escura que a urina da irmã. Os estudantes devem orientar Lucas a ingerir mais água ao longo do dia. Incentive-os a fazer uma autoavaliação em relação à quantidade de água que costumam ingerir por dia, ressaltando que a água deve ser o líquido mais consumido. Essa atividade mobiliza a habilidade **EF05CI07**, ao relacionar a distribuição de água no organismo com a eliminação de resíduos.
- **Atividade 3:** A atividade aborda aspectos da gestação e do nascimento. Em caso de dúvidas, retome o conteúdo da página 104.

Saber Ser **Autoconsciência**

- **Atividade 4:** Essa atividade trabalha a competência socioemocional **autoconsciência**, ao abordar a variação na manifestação das transformações da puberdade. Algumas adolescentes do sexo feminino menstruam mais cedo que outras, o que não deve ser motivo de preocupação ou ansiedade. Essa variação é normal, e cada organismo tem seu tempo, por isso é importante não fazer comparações. Aproveite para incentivar os estudantes a desenvolver a autoestima e o autoconhecimento, discutindo a importância de conhecer o próprio corpo.

Não escreva no livro.

Aprender mais

1 Você está no pátio da escola e percebe que um colega de turma está muito ofegante, mesmo sentado. O que você pode fazer para ajudá-lo?

a. Considere que os valores das frequências cardíaca e respiratória do colega estavam acima dos **valores de referência**, apresentados nas tabelas. Isso significa que eles ficaram acima de qual valor?

A frequência respiratória ficou acima de 30 mrm e a frequência cardíaca ficou acima de 115 bpm.

FREQUÊNCIA CARDÍACA

Idade	Variação (bpm)
Recém-nascido	De 70 a 170
11 meses	De 80 a 160
2 anos	De 80 a 130
4 anos	De 80 a 120
6 anos	De 75 a 115
8 anos	De 70 a 110
10 anos	De 75 a 115

Fonte de pesquisa: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Saúde da criança*: crescimento e desenvolvimento. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012.

FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA

Idade	Variação (mrm)
Menor que 1 ano	De 30 a 60
De 1 a 3 anos	De 24 a 40
De 4 a 5 anos	De 22 a 34
De 6 a 12 anos	De 18 a 30
De 13 a 18 anos	De 12 a 16

Fonte de pesquisa: Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento Científico de Terapia Intensiva. *Insuficiência respiratória aguda*. 2017. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/Terapia_-_Insuficiencia_Respiratoria_Aguda.pdf. Acesso em: 24 jul. 2025.

Valores de referência: valores usados para determinar uma condição de normalidade ou de anormalidade do corpo humano. Eles são calculados com base em uma amostra de pessoas saudáveis.
bpm: batimentos por minuto.
mrm: movimentos respiratórios por minuto.

b. Esses sintomas podem fazer parte de um quadro de ansiedade. Essa condição é normal em várias situações, mas certos níveis de ansiedade são considerados preocupantes. Diante desse quadro, o que você pode fazer para ajudar o colega?

Resposta pessoal.

2 Leia o texto sobre mudanças nos hábitos alimentares.

Saber Ser

> "O comportamento alimentar é desenvolvido pela repetição" [...]. Isso quer dizer que podemos estranhar alguns alimentos quando os provamos pela primeira vez, mas, com o passar do tempo, nos acostumamos com o sabor e passamos até a achá-los gostosos. O oposto também acontece – ou seja, podemos passar a consumir menos determinada guloseima e, assim, acabar perdendo o interesse por ela.
>
> Lancheira saudável. *Ciência Hoje das Crianças*, Rio de Janeiro. Disponível em: https://chc.org.br/lancheira-saudavel/. Acesso em: 20 jul. 2025.

a. Cite, no caderno, um exemplo de alimento que você poderia incorporar à sua dieta por repetição e outro que poderia retirar para ter uma alimentação mais saudável. Resposta variável.

b. Qual é a importância de cuidar da alimentação na puberdade?

A puberdade é uma fase de crescimento acelerado, que requer energia e nutrientes adequados e suficientes para garantir um bom desenvolvimento corporal e cognitivo.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- As atividades dessa seção oferecem suporte para a progressão da aprendizagem e para consolidar o conhecimento individual e/ou coletivo.
- **Atividade 1**: Considere recuperar os dados obtidos na seção *Na prática* da página 95. Com a turma, somem os dados registrados na tabela e dividam o valor total pelo número de estudantes. Observem se os valores calculados estão de acordo com os valores de referência apresentados na tabela do item **a**. Façam o mesmo com a frequência respiratória, na *Atividade complementar*.
- A ansiedade é a reação emocional esperada em certas situações. Mas, nos casos em que ela persiste, é excessiva ou causa sofrimento, a criança pode se isolar ou evitar a situação geradora da ansiedade. Leia mais sobre o tema na reportagem disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/folhateen/2024/05/registros-de-ansiedade-entre-criancas-e-jovens-superam-os-de-adultos-pela-1a-vez.shtml (acesso em: 28 jul. 2025).

Saber Ser **Autoconsciência**

- **Atividade 2:** Ao propor estratégias que podem ajudar os estudantes a promover mudanças na própria alimentação, a atividade mobiliza aspectos da habilidade **EF05CI08** e favorece o desenvolvimento do Tema Contemporâneo Transversal **Saúde – Educação alimentar e nutricional**. Os estudantes devem sugerir alimentos naturais e ricos em nutrientes, e evitar alimentos processados e ultraprocessados. Dessa forma, a atividade contribui para o desenvolvimento da competência socioemocional **Autoconsciência**.

Não escreva no livro.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO *APRENDER MAIS*

- **(EF05CI07)** Justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos.
- **(EF05CI08)** Organizar um cardápio equilibrado com base nas características dos grupos alimentares (nutrientes e calorias) e nas necessidades individuais (atividades realizadas, idade, sexo etc.) para a manutenção da saúde do organismo.
- **(EF05LP23)** Comparar informações apresentadas em gráficos ou tabelas.

Atividade complementar

- Proponha aos estudantes uma atividade em dupla, semelhante à realizada em *Na prática*, agora para medir a frequência respiratória de um colega. Observe se eles medem os ciclos de inspiração corretamente, uma vez que tais procedimentos são semelhantes aos que foram realizados para medir os batimentos cardíacos. Procure realizar essa atividade considerando o trabalho interdisciplinar com **Matemática**, não apenas para a leitura da tabela, mas também para a soma e o cálculo da média das frequências cardíaca e respiratória da turma, de acordo com as habilidades **EF05MA07, EF05MA08** e **EF05MA24**. Se julgar pertinente, explore com os estudantes o conceito de média aritmética, que foi calculada por eles para obter os valores das frequências cardíaca e respiratória da turma.

CONEXÕES

- **Atividade 1:** Essa atividade propõe a resolução de uma situação-problema com base em evidências científicas, mobilizando a habilidade **EF05CI07** e a empatia dos estudantes por meio de atividades práticas. A atividade também propicia um trabalho interdisciplinar com a habilidade **EF05LP23** de **Língua Portuguesa**, ao propor a leitura e a comparação de dados em tabelas, além do desenvolvimento do Tema Contemporâneo Transversal **Saúde**. Os estudantes devem reconhecer a importância de acolher o que o colega está sentindo e de lhe oferecer ajuda. Ressalte a necessidade de consultar um pediatra para averiguar causas físicas e, caso não haja, de procurar um psicólogo.

SOBRE A UNIDADE

Objetivos pedagógicos

Nesta unidade, os estudantes vão:

- reconhecer diferentes formas de energia presentes no dia a dia;
- compreender que a energia se transforma em outras formas de energia e parte dela é dissipada no processo;
- diferenciar os tipos de fonte de energia luminosa e entender a formação das sombras;
- associar a variação de temperatura, as mudanças de estado físico e a dilatação térmica à transferência de calor;
- identificar e diferenciar materiais de acordo com sua condutibilidade térmica;
- compreender o papel das usinas hidrelétricas na geração de energia elétrica e os impactos ambientais decorrentes desse processo;
- conhecer outras fontes de energia elétrica e entender o funcionamento de pilhas e baterias;
- distinguir materiais condutores de eletricidade e conscientizar os estudantes dos riscos de acidente e das atitudes relacionadas à economia de energia;
- reconhecer as propriedades magnéticas dos ímãs.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

Competências

- **Competências gerais da Educação Básica:** 1, 2, 7 e 10.
- **Competências específicas de Ciências da Natureza:** 1, 2, 4, 5 e 8.
- **Competências da Computação:** 1 e 2.

Habilidades

- **Habilidades de Ciências da Natureza:** EF05CI01, EF05CI02, EF05CI03, EF05CI04, EF05CI05 e EF05CI07.
- **Habilidade de Arte:** EF15AR04.
- **Habilidade de Geografia:** EF05GE07.
- **Habilidade de História:** EF05HI10.
- **Habilidade de Língua Portuguesa:** EF35LP07.
- **Habilidade da Computação:** EF05CO011.

Coletivo Piracema. Fotografia: Adriano Escanhuela/Acervo do fotógrafo

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Antes de trabalhar as atividades, peça aos estudantes que analisem a imagem da abertura do capítulo. Pergunte a eles se já tiveram oportunidade de assistir a uma apresentação circense ou como definem esse tipo de espetáculo. Aborde a classificação das várias artes do circo, disponível em https://mundodocircosp.com.br/obras/7/ (acesso em: 11 jul. 2025). Avalie também a possibilidade de apresentar documentários sobre o circo, como a série de três episódios de breves documentários cuja primeira reportagem consta indicada em *Para complementar*. Em seguida, verifique se os estudantes praticam alguma atividade circense ou, ainda, qual delas eles mais gostam ou gostariam de assistir em um circo.
- Pergunte se há, na turma, algum estudante que saiba tocar algum instrumento e convide-o a expor a sua experiência. Aproveite essa e as demais atividades da abertura para trabalhar os conhecimentos prévios dos estudantes relacionados à habilidade **EF05CI01**.
- **Atividade 1:** Uma iluminação é fundamental em espetáculos noturnos ou realizados em ambientes fechados, como é o caso do espetáculo circense apresentado na foto da abertura da unidade. Verifique se os estudantes percebem a presença dos focos de luz iluminando os artistas. Peça a eles que identifiquem a direção, as cores e as posições desses focos. Comente que, antes da distribuição de energia elétrica nas residências, a iluminação de ambientes e de espetáculos teatrais e circenses, por exemplo, era feita com a chama de tochas, velas, lampiões e fogueiras.
- **Atividade 2:** Aproveite para perguntar aos estudantes se eles reconhecem os instrumentos que aparecem na imagem e quais outros instrumentos musicais conhecem. Caso

Não escreva no livro.

UNIDADE

4

Energia

1. Os artistas estão sendo iluminados por lâmpadas e holofotes, que funcionam com energia elétrica.
2. Resposta pessoal. A energia sonora é uma forma de energia que se propaga pelo ar e que pode ser detectada pelos ouvidos.
3. Resposta pessoal. Os estudantes podem citar o uso de equipamentos que utilizam energia elétrica ou química.

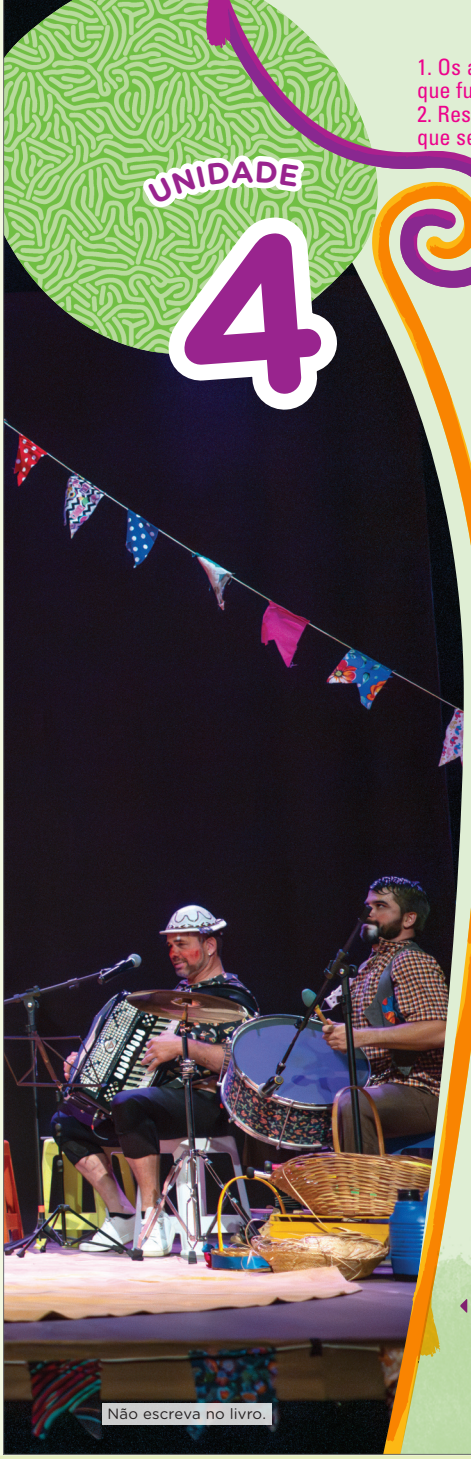
Utilizamos a energia para diversos fins: na iluminação de ruas e casas, no preparo dos alimentos, em apresentações artísticas, entre outros.

O espetáculo de circo retratado na imagem é feito por artistas com habilidades distintas. Além de números aéreos, acrobacias, mágicas e palhaçaria, o circo também pode apresentar uma banda musical.

Para começo de conversa

1. Na imagem, qual forma de energia está sendo utilizada para permitir que os espectadores visualizem os artistas e seus números?
2. O som emitido pela banda pode ser considerado uma forma de energia? Comente.
3. Há outras formas de energia que podem ser identificadas em um espetáculo de circo? Cite exemplos.
4. Aprender a tocar um instrumento musical ou a realizar números de acrobacia exige paciência, determinação e dedicação. Você realiza ou gostaria de realizar atividades como essas? Comente. Resposta pessoal.

Saber Ser



Circo Coletivo Piracema no espetáculo *Festa na Roça*. Teatro Estadual de Araras, em Araras (SP). Foto de 2024.

Não escreva no livro.

HABILIDADE MOBILIZADA NA ABERTURA DA UNIDADE

» **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

Para complementar

A História do Circo e do palhaço Piolin. São Paulo, Jornal da Gazeta, 2016. 1 vídeo (3 min 26 s). Publicado pelo canal Jornal da Gazeta. Disponível em: https://youtu.be/BY3N12aCnGs?si=757Vg6gZtcjq1yvR. Acesso em: 11 jul. 2025.

A primeira reportagem de uma série de três mostra a evolução do circo, que surgiu na Inglaterra e se espalhou pelo mundo. No Brasil, o Dia do Circo homenageia o palhaço Piolin (1897-1973).

necessário, forneça alguns exemplos mais comuns, como violão, guitarra, bateria, flauta, saxofone, entre outros.

- **Atividade 3:** Pergunte aos estudantes em quais situações do dia a dia eles usam energia e construa na lousa uma lista com as formas de energia citadas por eles. Incentive-os a participar. Os estudantes devem mencionar situações que envolvem aparelhos eletroeletrônicos, como celular, televisão, computador, *videogame*, chuveiro elétrico, geladeira, etc. É provável que, para a maioria deles, a energia elétrica seja a mais conhecida. Comente que, atualmente, a energia elétrica é fundamental para muitas atividades essenciais. É o caso, por exemplo, do funcionamento de vários aparelhos utilizados em hospitais, indispensáveis no tratamento de diversas enfermidades.

Saber Ser **Autogestão**

- **Atividade 4:** A atividade permite aos estudantes trabalhar a competência socioemocional **autogestão**, ao associar a música, o canto, a coordenação motora e o equilíbrio a práticas que desenvolvem habilidades como autocuidado, determinação, paciência e resiliência.

Não escreva no livro.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Este capítulo apresenta alguns dos tipos de energia e suas transformações, com destaque para a importância da energia no dia a dia. No tema "Energia luminosa", são fornecidos alguns exemplos de fontes de luz natural e artificial.
- Ao longo do capítulo, as atividades trazem exemplos contextualizados, propiciando a exploração de fenômenos da vida cotidiana, evidenciando propriedades físicas de materiais e a identificação dos usos da água, por meio da compreensão da transformação de energia. Espera-se que os estudantes estejam aptos a entender que a matéria apresenta propriedades específicas e que é capaz de se transformar.
- A seção *Na prática* proporciona aos estudantes trabalhar o fenômeno de luz e sombra, por meio de uma atividade lúdica – o teatro de sombras.
- A seção *Pessoas e lugares* apresenta um projeto social que leva educação musical a uma comunidade na cidade de São Paulo.

Atividade complementar

- Solicite aos estudantes que deem exemplos de aplicação das formas de energia luminosa, térmica, elétrica, etc. Em seguida, com os dados obtidos, faça uma tabela na lousa e peça a eles que a copiem no caderno. Essa atividade pode ser realizada com o auxílio do objeto digital indicado nesta página do Livro do Estudante.

• Utilize o objeto digital para mostrar aos estudantes exemplos e aplicações de diferentes formas de energia no cotidiano.

CAPÍTULO 10

Energia no dia a dia

Para levantar, caminhar, correr e fazer nossas atividades diárias, precisamos de energia. Você sabe quais formas de energia estão presentes em seu dia a dia? Resposta pessoal.

Formas de energia

A energia está presente tanto nos ambientes naturais quanto nos ambientes construídos pelos seres humanos. Vamos conhecer algumas formas de energia.

A **energia elétrica** está relacionada à eletricidade. Ela permite o funcionamento de lâmpadas, de eletrodomésticos e de outros equipamentos.

A **energia térmica** está relacionada à temperatura. Está presente, por exemplo, no aquecimento da água pelo fogo.

A **energia cinética** é a energia de movimento. Está presente, por exemplo, em uma bicicleta em movimento ou em nosso corpo quando andamos ou corremos.

A **energia sonora** está relacionada ao som. Está presente, por exemplo, no canto das aves, na música e na voz humana.

A **energia luminosa** está relacionada à emissão de luz. O Sol emite esse tipo de energia, além de emitir energia térmica.

A **energia química** está relacionada aos alimentos, aos combustíveis e às pilhas, por exemplo.

Joa Souza/Shutterstock.com/ID/BR

Os movimentos corporais estão relacionados com a energia cinética e o som está relacionado com a energia sonora. Salvador (BA). Foto de 2023.

Pressmaster/Shutterstock.com/ID/BR

A lanterna emite energia luminosa e as pilhas usadas nas lanternas armazenam energia química.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** A pergunta inicial pode ser feita para toda a turma e as respostas que surgirem podem ser anotadas na lousa, para incentivar cada estudante a citar exemplos diferentes.
- Realize a *Atividade complementar* preparatória sugerida nesta página do Livro do Professor. Ao final dessa aula, depois de estudados os conteúdos, peça aos estudantes que retomem os exemplos e verifiquem se as ideias iniciais são semelhantes às conclusões a que chegaram.
- O conceito de energia é bastante abstrato e de difícil definição. Um exemplo de definição simplificada é: "A energia é o que faz as coisas acontecerem". Não é preciso se preocupar com uma definição muito específica, pois o importante é o exercício da conversa, que pode facilitar a compreensão posterior de que um tipo de energia pode se transformar em outro.
- Ao abordar o conteúdo referente à energia química, aproveite para comentar com a turma que as pilhas e as baterias contêm substâncias relacionadas à conversão de energia química em energia elétrica. Essas substâncias são poluentes e, por isso, esses itens devem ser descartados em pontos de coleta específicos, nunca no lixo comum. Essa reflexão é importante, pois promove a conscientização socioambiental dos estudantes.

Não escreva no livro.

Transformações de energia

Um tipo de energia pode se transformar em outro. Essas transformações são comuns em nosso dia a dia.

Nas usinas hidrelétricas, por exemplo, a energia de movimento da água é transformada em energia elétrica.

Luciano Queiroz/Pulsar Imagens

Vista aérea da Usina Hidrelétrica Pary-Veado, em Cândido Mota (SP). Foto de 2023.

Ao ligarmos a televisão, a energia elétrica é transformada em energia luminosa e em energia sonora. Quando ligamos o interruptor de uma lâmpada, a energia elétrica é transformada em energia luminosa.

Nos carros a combustão, a energia química de combustíveis, como o etanol ou a gasolina, é transformada em energia de movimento, fazendo o carro se mover. Além disso, a energia química armazenada na bateria é transformada em outros tipos de energia, como luminosa (emitida pelos faróis) e sonora (transmitida pelo rádio).

Kátia Trentin/DDB/R

Representação sem proporção de tamanho entre os elementos.

O combustível é fonte de energia química para o carro. Já a bateria é fonte de energia química, que é transformada em energia elétrica. A energia elétrica pode ser transformada em outras formas de energia.

Orientações didáticas

- Explique aos estudantes que os diversos tipos de energia se transformam em outros o tempo todo. Peça a eles que tentem dar outros exemplos de transformação de energia, além dos abordados no texto. Caso eles tenham dificuldade, inicie dando exemplos bem simples, como: "As mãos esquentam quando as esfregamos" (transformação da energia de movimento em energia térmica); "Os objetos 'tremem' quando há algum som muito elevado" (transformação da energia sonora em energia de movimento); "Vemos um clarão e ouvimos um estrondo quando um raio cai" (transformação da energia elétrica em energia luminosa e sonora). A compreensão desses fenômenos pelos estudantes permite trabalhar a habilidade **EF05CI01**.
- Chame a atenção dos estudantes para a imagem que mostra o uso da água para gerar energia elétrica. Considere mostrar à turma o episódio "De onde vem a energia elétrica?" (3 min 53 s), da série de animação composta de vinte episódios intitulada *De onde vem?* (disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=8ti6FtlvMoc&ab_channel=DeOndeVem%3F; acesso em: 11 jul. 2025). A série é apresentada por Kika, uma criança muito curiosa que procura entender a origem das coisas, explicando conteúdos de forma acessível e bem-humorada. Essa abordagem é propícia para o trabalho com a habilidade **EF05CI04**.

Não escreva no livro.

HABILIDADES MOBILIZADAS NO TEMA "TRANSFORMAÇÕES DE ENERGIA"

» **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

» **(EF05CI04)** Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.

Diversidade e inclusão

Transtorno Opositor Desafiador (TOD)

- Para o estudante com TOD, é importante promover engajamento sem provocar enfrentamentos diretos. Para isso, utilize linguagem clara, direta e objetiva, evite um tom imperativo e ofereça escolhas: "Você prefere começar pela imagem ou pela explicação?". Faça pausas curtas, quando houver sinais de irritação ou resistência, e não deixe de reforçar positivamente iniciativas de colaboração.
- Procure atribuir tarefas rápidas e concretas, com início, meio e fim bem definidos, além de apresentar atividades que favoreçam um maior protagonismo do estudante. Quando possível, proponha atividades em duplas ou com colegas mais tranquilos e respeitosos.
- Utilize material visual e atrativo, como atividades de desenho, recorte, lista de palavras-chave, etc. Mostrar imagens (vulcão, fogo, fogão, entre outras) e pedir ao estudante que as classifique em "natural" ou "feito pelo homem" é um exemplo. O estudante poderá colar as imagens em uma folha com colunas coloridas. Procure também diversificar as formas de avaliação, considerando a participação e o envolvimento.

Para complementar

História do rádio. *EBC*, [20-?]. Disponível em: https://memoria.ebc.com.br/historia-do-radio. Acesso em: 11 jul. 2025.

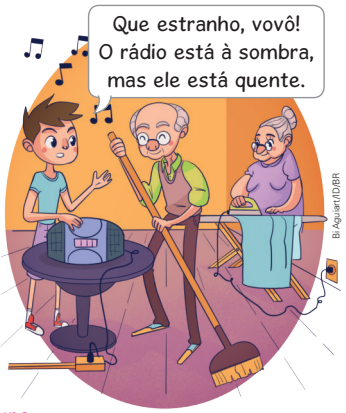
Esse conteúdo compila vários materiais audiovisuais que abordam a história do rádio no Brasil.

Zoomik/Shutterstock.com/ID/BR

Os carregadores de celular e outros equipamentos podem aquecer depois de ficarem um tempo ligados à tomada.

Durante o processo de transformação de energia, há sempre uma parte dela que não é aproveitada. Uma das formas mais comuns de energia não aproveitada diretamente é a energia térmica. Nos carregadores de celular, por exemplo, uma parte da energia elétrica é transformada em energia química, que é armazenada na bateria do celular, e a outra parte é transformada em energia térmica.

1 Depois de analisar a ilustração, responda às questões no caderno.



B. Aguiar/ID/BR

a. Que tipo de transformação de energia ocorre quando o rádio está ligado na tomada?
Veja resposta em *Orientações didáticas*.

b. O rádio está ligado há algum tempo. Por que ele está quente?
Veja resposta em *Orientações didáticas*.

c. A energia térmica do rádio não é aproveitada. Mas, na cena, há um exemplo de aproveitamento dessa forma de energia. Qual é esse exemplo?
A energia térmica emitida pelo ferro de passar roupa.

2 Identifique alguns equipamentos elétricos de sua residência. Escreva no caderno um exemplo de aparelho que realize cada uma das transformações indicadas a seguir.

a. Energia elétrica em energia luminosa.
Resposta pessoal. Sugestões: lâmpada e televisão.

b. Energia elétrica em energia de movimento.
Resposta pessoal. Sugestões: ventilador e liquidificador.

c. Energia elétrica em energia sonora.
Resposta pessoal. Sugestões: rádio e televisão.

Para explorar

A formação da indústria de energia elétrica no Brasil. Memória da Eletricidade. Disponível em: https://memoriadaeletricidade.com.br/linha-do-tempo/@id/84596. Acesso em: 10 jul. 2025.

O *site* traz uma linha do tempo desde o início do uso da energia elétrica no Brasil, no século 20, até os desafios enfrentados no século 21.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Resposta ao item **a**: O rádio transforma a energia elétrica, principalmente, em energia sonora. Resposta ao item **b**: O rádio ficou quente porque parte da energia elétrica se transformou em energia térmica, o que fez com que ele esquentasse após algum tempo de uso. Informe aos estudantes que aparelhos elétricos e eletrônicos são projetados para suportar as temperaturas da emissão de energia térmica produzida durante o funcionamento. No entanto, temperaturas mais elevadas podem prejudicar esses aparelhos. Por esse motivo, os manuais de operação advertem sobre a necessidade, por exemplo, de evitar expor os aparelhos ao sol ou deixá-los próximos a fontes de calor. A atividade permite explorar a habilidade **EF05CI01**.
- **Atividade 2:** Sugira que os estudantes pensem nos equipamentos elétricos que utilizam em casa e em outros lugares que eles frequentam. Se considerar oportuno, peça a eles que desenhem a planta de suas casas e marquem nela a localização dos aparelhos elétricos. Após a elaboração das plantas, incentive-os a pensar em como poderiam reduzir o consumo de energia elétrica com base na localização dos aparelhos elétricos.

Não escreva no livro.

Energia luminosa

O Sol é a principal fonte de energia luminosa da Terra. Outra fonte de iluminação utilizada é a iluminação artificial feita por lâmpadas elétricas.

A luz do Sol

A existência de todos os seres vivos depende do Sol, pois ele provê luz e calor adequados ao desenvolvimento da vida como a conhecemos.

As plantas precisam da luz solar para produzir o próprio alimento na fotossíntese. Muitos animais se alimentam das plantas, aproveitando indiretamente parte da energia que elas absorveram do Sol. Quando eles são consumidos por outros animais, transferem parte dessa energia a estes, e assim sucessivamente. Portanto, as plantas e os animais dependem da luz do Sol.

lamyai/iStock/Getty Images

Para realizar a fotossíntese, as plantas precisam de luz, água e gás carbônico.

A luz artificial

Durante o dia, em geral, há iluminação natural devido à luz solar. À noite, usa-se a iluminação artificial gerada por lâmpadas, por exemplo. As lâmpadas mais utilizadas são as lâmpadas fluorescentes e as de LED (sigla em inglês para diodo emissor de luz), porque são mais econômicas e duráveis.

Vladimir Gjorgiev/Shutterstock.com/ID/BR

As lâmpadas de LED (à esquerda) são mais econômicas do que as lâmpadas fluorescentes (à direita).

A luz e as sombras

A sombra se forma quando a passagem dos raios de luz é interrompida por um objeto. Para formar uma sombra, é necessário haver uma **fonte luminosa** (como uma lanterna ligada), um objeto a ser iluminado e um **anteparo** (local onde a sombra será projetada, como uma parede). Além disso, o objeto precisa ser **opaco**, ou seja, não permitir a passagem de luz, e estar entre a fonte de luz e o anteparo.

Sérgio Dotta Jr./ID/BR

A sombra se forma sempre do lado oposto ao da fonte de luz.

Não escreva no livro.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA "ENERGIA LUMINOSA"

» **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

Saiba mais

Fontes de energia

O texto a seguir contribui para o entendimento sobre as fontes de energia.

Com exceção da energia nuclear e da energia geotérmica, a fonte de praticamente toda a nossa energia é o Sol. Isso inclui a energia que obtemos da combustão do petróleo, carvão, gás natural e madeira, pois esses materiais são o resultado da fotossíntese, um processo biológico que incorpora a energia da radiação solar no tecido das plantas.

A luz do Sol também é transformada diretamente em eletricidade pelas células fotoelétricas, iguais àquelas encontradas nas máquinas calculadoras com alimentação solar. A radiação solar pode também ser usada indiretamente para gerar eletricidade. A luz solar evapora a água, que mais tarde cai como chuva: a água das chuvas depois escorre para os rios e gira as rodas-d'água ou as modernas turbinas geradoras, quando está retornando ao mar. [...]

[...] Embora a energia nuclear não polua a atmosfera, ela permanece envolta em controvérsias por causa do lixo nuclear gerado. A queima de combustíveis fósseis, por outro lado, faz aumentar os níveis de concentração atmosférica de dióxido de carbono, dióxido de enxofre e outros poluentes.

HEWITT, Paul G. *Física conceitual*. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. p. 125-126.

Orientações didáticas

- Aproveite para retomar a importância da luz solar para os seres vivos. Ressalte que as plantas, as algas e certas bactérias captam a luz solar e realizam a fotossíntese. Esse processo é fundamental, pois produz matéria orgânica, que é utilizada como fonte de energia não só pelos organismos fotossintetizantes, mas também pelos demais seres vivos.
- Comente com os estudantes que as lâmpadas foram inventadas há menos de 150 anos, assim como todos os equipamentos elétricos que utilizamos hoje. Ressalte que, atualmente, ainda há comunidades que não têm acesso à energia elétrica. Assim, considere explorar a linha do tempo desde o início do uso da energia elétrica no Brasil, no século XX, indicada no boxe *Para explorar* do Livro do Estudante, até os desafios enfrentados no século XXI. Esse tema favorece o trabalho com a habilidade **EF05CI01**.
- Se necessário, explique aos estudantes que o objeto e o anteparo são os elementos presentes no caminho da luz. O objeto é o elemento que se encontra entre a fonte luminosa e a superfície, bloqueando a luz. Já o anteparo é a superfície na qual a sombra se forma.

Não escreva no livro.

HABILIDADES MOBILIZADAS NA SEÇÃO *NA PRÁTICA*

» **(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.

» **(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.

CONEXÕES

- O processo de criação do teatro, das personagens e da história possibilita uma abordagem interdisciplinar com os componentes curriculares **Arte** e **Língua Portuguesa**. Na criação do teatro e na elaboração dos elementos cênicos (que poderá ser feita com o uso de materiais recicláveis), assim como na encenação, os estudantes vão experimentar formas de expressão artística, de acordo com a habilidade **EF15AR04**. Durante a escrita da história e das falas das personagens, eles terão a oportunidade de desenvolver elementos da habilidade **EF35LP07**.

Na prática

Teatro de sombras

Alguns povos antigos usavam a sombra para encenar histórias. Até hoje, o teatro de sombras é feito por artistas em diversos países. Vocês sabem como se faz um teatro de sombras? Têm ideia de que tipo de luz é utilizada nesse teatro? Ou como é possível fazer sombras de diferentes formas e tamanhos?

Nesta atividade, você e os colegas vão montar, em trios, um teatro de sombras.

Vocês vão precisar de:

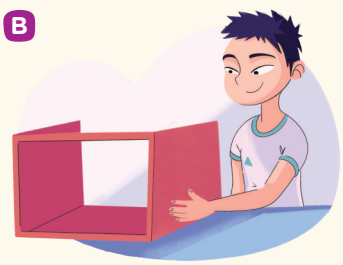
- uma caixa grande de papelão
- uma folha de cartolina preta
- uma folha de papel vegetal
- uma lanterna média ou grande
- palitos de picolé
- tesoura com pontas arredondadas
- fita-crepe
- lápis preto

Como fazer

1. Reunidos em trios, decidam quais personagens e elementos vocês querem usar no teatro.
2. Desenhem na cartolina o contorno dessas personagens e os elementos de cena que vocês escolheram e depois recortem cada um deles.
3. Usando fita-crepe, fixem verticalmente um palito de picolé em cada personagem e em cada elemento de cena. Uma ponta do palito será fixada na parte de trás do corpo da personagem ou do elemento de cena, e a outra ponta ficará acima da parte superior das figuras, para que você possa segurá-las (imagem **A**).
4. Recortem o lado mais comprido da caixa de papelão como uma "moldura" de teatro. O lado oposto e o de cima podem ser recortados completamente (imagem **B**).

A

B



Ilustrações: BrAguiar/ID/BR

Não escreva no livro.

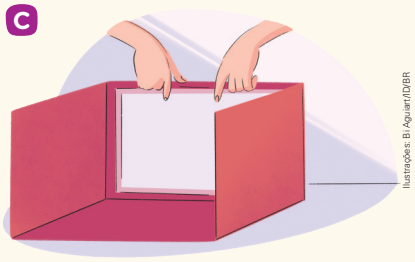
Orientações didáticas

- Se julgar pertinente, mostre à turma um vídeo de teatro de sombras, para que eles tenham mais clareza do que será feito. Uma possibilidade é acessar o vídeo disponível em https://www.youtube.com/watch?v=k-yTI4frIts (acesso em: 19 mar. 2025).
- Explique aos estudantes que as personagens e os elementos de cena precisam ser menores que a abertura que será feita na caixa. Supervisione a confecção da caixa e das personagens. Explore os conceitos do capítulo por meio de perguntas como: "Por que usar papel vegetal?"; "O que aconteceria se, em vez do papel vegetal, fosse usado um pedaço de vidro? E uma folha de papel sulfite?"; "Por que é preciso utilizar uma lanterna?"; "Quais materiais são mais adequados para confeccionar as personagens? Por quê?".
- É possível organizar a turma em grupos e pedir a cada um que construa suas personagens e elabore sua história, mas o ideal é confeccionar apenas uma caixa de teatro de sombras, que será utilizada por todos os grupos. Além das personagens, os estudantes podem confeccionar itens do cenário, como árvores, casas, castelos, a Lua, o Sol, etc. Depois que tudo estiver pronto, outras turmas podem ser convidadas para assistir às peças.
- Os estudantes podem enfeitar a tela do teatro colorindo suas bordas e enfeitando a moldura de papelão com papel crepom. Caso eles não encontrem caixas de papelão, pode-se utilizar, como moldura, uma folha de papel-cartão ou de papelão apoiada entre duas superfícies – desde que consigam mantê-la ereta para as projeções. Em vez de palitos de picolé, os estudantes podem utilizar pedaços de barbante para movimentar as personagens.
- O texto do boxe *Saiba mais* da página 117 do Livro do Professor traz informações sobre o histórico do teatro de sombras, que podem ser usadas para enriquecer seu conhecimento sobre o tema.

Não escreva no livro.

5. Cortem um pedaço de papel vegetal do mesmo tamanho da moldura e fixem-no com fita-crepe na parte interna da moldura da caixa (imagem **C**).

C



Ilustrações: BJ Aguiar/ID/BR

6. Posicionem a lanterna acesa atrás da moldura com papel vegetal, na parte oposta da caixa de papelão. Apaguem as luzes e usem as personagens e os elementos de cena para projetar as sombras deles no papel vegetal (imagem **D**).

D

7. Vocês podem variar a distância entre a lanterna, as personagens e os elementos de cena.

Para finalizar

4. Ao aproximar a lanterna, as sombras se tornam maiores. Ao afastá-la, elas se tornam menores. Respostas pessoais.

1. Criem uma história usando as personagens e os elementos de cena que vocês produziram. A história pode estar relacionada ao que vocês já estudaram. Registrem a história no caderno, ensaiem a peça e apresentem-na para a turma. Produção dos estudantes.

2. Qual tipo de energia foi utilizado para projetar a sombra? E qual forma de transformação de energia ocorreu nesse processo? Energia luminosa. Houve a transformação de energia química da pilha ou bateria da lanterna em energia luminosa.

3. Em que local as personagens e os elementos de cena tiveram de ser colocados para que suas sombras pudessem ser projetadas no papel vegetal? Entre a lanterna e o papel vegetal.

4. O que ocorre quando se altera a distância entre as personagens e os elementos de cena e a lanterna? Vocês usaram esse recurso na história? Caso tenham usado, em que momento?

Saiba mais

A luz no teatro de sombras

O texto trata da importância da luz no teatro de sombras.

[...] a expressão Teatro de Sombras é a denominação mais comum para designar essa arte, mas ela já foi conhecida no Brasil como Sombras Chinesas, o que se deve basicamente à crença de que esta arte nasceu na China. No entanto, ela obteve outras denominações em sua história e chama a atenção o quanto o uso da luz está relacionado com suas designações.

[...] A pesquisadora chinesa Érica Luo [...] escreve que durante a Dinastia Song (960-1279 d.C.) foram encontrados os primeiros registros, em forma escrita, das apresentações do Teatro de Sombras, também conhecido como "jogo de luzes" ou "guerra das sombras", remontando a mais de mil anos. São expressões que já evidenciavam a importância do elemento "luz" para a realização dessa arte.

Nas formas de expressão tradicional do Teatro de Sombras em países como Indonésia (Ilha de Java), China, Índia, Tailândia, Sri Lanka, predominava, historicamente, o uso da lamparina à base de azeite de coco ou outros vegetais. Estudos [...] detectam um crescente abandono desse recurso em substituição a lâmpadas comuns, industrializadas.

A escolha adequada da fonte luminosa para o espetáculo é a que melhor se ajusta às características e necessidades do trabalho (sombras corporais, sombras com silhuetas recortadas em cartão ou couro, sombra de objetos, ou a mistura de todos esses materiais) sendo coerente com o projeto inicial proposto para a cena. [...]

Oliveira, Fabiana Lazzari de; Beltrame, Valmor (Nini). A luz – elemento primordial no teatro de sombras. *Urdimento – Revista de Estudos em Artes Cênicas*, v. 2, n. 23, p. 17-30, dez. 2014. p. 19-20. Disponível em: http://www.revistas.udesc.br/index.php/urdimento/article/view/14145731022320140 17/4031. Acesso em: 11 jul. 2025.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Durante a escrita da história, oriente os estudantes a escrever os diálogos, atentando para a ortografia e a pontuação. Em seguida, oriente a leitura e a interpretação das falas, as quais contribuem para a apropriação do sistema alfabético e para o desenvolvimento de competências linguísticas.
- **Atividade 2:** Aproveite a atividade para verificar se os estudantes compreenderam as diferentes formas de energia e as transformações pelas quais elas podem passar. Se julgar relevante, ressalte que, além da energia luminosa, parte da energia é transformada em energia térmica.
- **Atividade 3:** Para responder à questão, retome com os estudantes o conteúdo estudado na página 115 do Livro do Estudante, relembrando-os da necessidade de haver uma fonte de luz, um objeto e um anteparo para formar a sombra.
- **Atividade 4:** Caso os estudantes não tenham utilizado o recurso, incentive-os a adaptar a história de forma a contemplá-lo. Peça a eles que apresentem novamente a peça, agora adaptada.

Não escreva no livro.

Pessoas e lugares

Orquestra Sinfônica Heliópolis

A energia sonora pode ser benéfica ou prejudicial aos seres humanos. O excesso de ruídos, por exemplo, pode afetar tanto a saúde mental quanto a audição humana. A música, entretanto, pode promover estados de alegria, de calma e de relaxamento físico e mental. Além disso, projetos sociais com música podem promover a inclusão de pessoas na sociedade. Conheça um exemplo a seguir.

Heliópolis é um bairro da cidade de São Paulo que fica a 8 km do centro. Nesse bairro está a maior favela da cidade, onde moram cerca de 200 mil pessoas. Em Heliópolis, já não existem tantos barracos. A maior parte das moradias é de alvenaria. No entanto, a **vulnerabilidade social** ainda atinge muitas famílias e é a condição de exclusão ou de fragilidade imposta às pessoas por meio de fatores socioeconômicos e ambientais, como o desemprego, a falta de saneamento básico e a dificuldade de acessar saúde e educação, por exemplo.

Felipe Marques/Zimel Press/Folhapress

Rua em bairro de Heliópolis, com casas, sobrados e imóveis comerciais. Foto de 2024.

Para promover o acesso de crianças e jovens em situação de vulnerabilidade social à cultura, vários projetos foram criados ao longo dos anos. Um deles é o Instituto Baccarelli, fundado em 1996 pelo maestro Silvio Baccarelli (1931-2019) em Heliópolis.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- O conteúdo dessa seção mobiliza o Tema Contemporâneo Transversal **Cidadania e civismo – Vida familiar e social**.
- O canal do Instituto Baccarelli tem vídeos com apresentações da orquestra. Se possível, reproduza um desses vídeos para os estudantes, disponíveis em https://www.youtube.com/@institutobaccarelli (acesso em: 11 jul. 2025).
- Pergunte aos estudantes se eles frequentam algum projeto social. Em caso afirmativo, peça a eles que falem sobre o projeto e as atividades que realizam lá.
- Converse com os estudantes sobre a importância de organizações sociais como o Instituto Baccarelli. Ao trabalhar a atividade **3**, reforce que esse trabalho deve ser complementar à atuação do poder público, que tem a obrigação de garantir condições dignas de vida para toda a população.

Não escreva no livro.

O trabalho do Instituto Baccarelli tem como objetivo a transformação e a inclusão social das populações de regiões periféricas de São Paulo, utilizando a educação musical como principal ferramenta.

A orquestra é composta de noventa músicos. Diversos músicos importantes de várias partes do mundo já trabalharam com a Orquestra Sinfônica Heliópolis, mostrando o reconhecimento pelo talento e pela qualidade do seu trabalho. Milhares de estudantes e ex-estudantes do instituto atuam hoje em todo o mundo como músicos ou em outras profissões.

Saulo Dias/Photo Press/Folhapress

Orquestra Sinfônica Heliópolis em apresentação no Theatro Municipal de São Paulo (SP). Foto de 2023.

Para explorar

Visita a um projeto social de música.

No Brasil, existem diversos projetos sociais que promovem a transformação social pela música. Pesquise se há projetos desse tipo em seu município e verifique a possibilidade de fazer uma visita guiada para conhecer o local e saber mais sobre ações sociais.

1. Além da inclusão social, que outros benefícios os projetos que oferecem educação musical podem proporcionar? Responda no caderno.
Os estudantes podem citar o bem-estar emocional, o estímulo à criatividade e o raciocínio lógico.
2. Cite, no caderno, trechos do texto que mencionam fatores que podem indicar uma condição de vulnerabilidade social.
Veja resposta em *Orientações didáticas*.
3. Em seu bairro, existe alguma organização como o Instituto Baccarelli? Converse com os colegas sobre a importância desse trabalho em regiões de vulnerabilidade social.
Respostas pessoais.
4. O trabalho realizado no Instituto Baccarelli se apoia em valores como competência, trabalho em equipe, ética, igualdade nas relações, transparência, sustentabilidade e solidariedade. Converse com os colegas sobre situações em que vocês, neste ano, praticaram valores como esses.
Respostas pessoais.

Saber Ser

Para complementar

Instituto Baccarelli. Disponível em: https://www.institutobaccarelli.org.br/. Acesso em: 11 jul. 2025.

No *site* do instituto, é possível encontrar mais informações sobre os trabalhos de inclusão e de transformação social.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Pergunte aos estudantes se eles tocam algum instrumento musical ou cantam. Se sim, peça-lhes que compartilhem com os colegas como se sentem quando estão tocando ou cantando.
- **Atividade 2:** O texto cita fatores como desemprego, falta de saneamento básico e dificuldade de acessar saúde e educação. Em Heliópolis, o texto menciona que existem problemas comuns a áreas urbanizadas sem planejamento, como a coleta deficiente de lixo e de esgoto.
- **Atividade 3:** Espera-se que os estudantes compreendam a importância dessas instituições para complementar as ações do poder público.

Saber Ser

Habilidades de relacionamento

- **Atividade 4:** Ajude os estudantes a se lembrar de situações em que os valores competência, trabalho em equipe, ética, igualdade nas relações, transparência, sustentabilidade e solidariedade foram trabalhados na escola. Ressalte que, em qualquer espaço de convivência, esses valores promovem o crescimento e a transformação das pessoas, em ambiente tanto familiar quanto escolar e profissional. Dessa forma, trabalha-se a competência socioemocional **habilidades de relacionamento**.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO *APRENDER SEMPRE*

- **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.
- **(EF05CI04)** Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.
- **(EF05CI05)** Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

Atividade complementar

- Solicite aos estudantes que se reúnam em duplas para conversar e pensar sobre as formas de energia que podem ser encontradas na escola. Oriente-os a descrever cada forma de energia e onde ela é aplicada. Eles podem mencionar, por exemplo, que a escola tem energia elétrica, que possibilita o funcionamento de ventiladores, lâmpadas, entre outros equipamentos; ou energia térmica, liberada pelo fogão da cozinha da escola, se houver. Outro tipo de energia que pode ser mencionado é a energia sonora, representada pelo sinal do intervalo das aulas e pela voz dos professores e estudantes. Essa atividade pode ser usada para a recuperação das aprendizagens.

Aprender sempre

1 A energia química presente em pilhas e baterias permite o funcionamento de aparelhos eletrônicos. Faça uma pesquisa sobre o descarte correto de pilhas e baterias e, no caderno, escreva um texto sobre esse tema.

2 Escreva uma legenda para cada uma das imagens, citando uma das formas de energia estudadas: luminosa, térmica, elétrica, de movimento, sonora ou química. Respostas variáveis.

A

Iakov Kalinin/Shutterstock.com/ID/BR

B

Kaleminages.com/Shutterstock.com/ID/BR

C

Maria_Uspi/Shutterstock.com/ID/BR

D

Daisy Daisy/Shutterstock.com/ID/BR

E

MBJ/Shutterstock.com/ID/BR

F

Ratchat/Shutterstock.com/ID/BR

1. Atividade de pesquisa. Espera-se que os estudantes relatem que as pilhas e as baterias têm materiais tóxicos que podem poluir o ambiente e, por isso, precisam ser descartadas adequadamente.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Utilize essa atividade para reforçar a necessidade do consumo mais consciente, que produza menos resíduos e promova a reutilização e a reciclagem de materiais. Se julgar oportuno, você pode solicitar aos estudantes que organizem uma campanha de conscientização e de descarte desses materiais na escola. Você pode entrar em contato com a Secretaria do Meio Ambiente do seu município e questionar o que seria necessário para montar uma estação simples de coleta de pilhas e baterias. Em seguida, organize os estudantes para montar essa estação em um local apropriado da escola e de fácil acesso ao público escolar. Para saber mais sobre o descarte correto de pilhas e baterias, acesse a reportagem disponível em https://idec.org.br/consultas/dicas-e-direitos/entenda-por-que-pilhas-e-baterias-nao-podem-ser-descartadas-nos-lixos-comuns (acesso em: 7 ago. 2025). Essa atitude é oportuna para o trabalho com a habilidade **EF05CI05**.
- **Atividade 2:** Possíveis respostas: Foto **A**: O Sol produz energia luminosa e energia térmica; foto **B**: O liquidificador funciona com energia elétrica; foto **C**: O fogo fornece energia térmica; foto **D**: O som de um instrumento musical é um exemplo de energia sonora; foto **E**: O corpo em movimento está relacionado com a energia cinética; foto **F**: A energia elétrica é muito utilizada no cotidiano. Antes de os estudantes iniciarem essa atividade, peça a alguns deles que releiam, em voz alta, as explicações de cada um dos tipos de energia listados. Além de explorar a habilidade **EF05CI01**, a promoção da leitura favorece o trabalho com a habilidade **EF35LP01**.

Não escreva no livro.

3 O Sol, as lâmpadas e as lanternas são exemplos de fontes de energia luminosa. Mas certos seres vivos também podem emitir luz, como o vaga-lume.

Japan's Fireworks/Shutterstock.com/ID/BR

▲ Vaga-lume, inseto que emite luz. Envergadura: 2 cm.

- Sabendo que o vaga-lume transforma a energia que obtém dos alimentos em energia luminosa, qual é o tipo de energia, nesse caso, que é transformada? Energia química.

4 A foto retrata uma criança com os braços abertos e a sombra dela projetada no solo. Qual é a fonte de luz, o corpo opaco e o anteparo na situação retratada?

Fonte de luz: o Sol; corpo opaco: a criança; anteparo: o solo.

Hakase_420/Shutterstock.com/ID/BR

5 Leia o texto e depois converse com os colegas e o professor sobre as questões.

Saber Ser

Escassez hídrica ameaça hidrelétricas

A irregularidade das chuvas está afetando as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul. A escassez hídrica é uma grave ameaça ao abastecimento da população e também para as atividades agropecuárias, que são extremamente consumidoras de água. Mas além da seca nas torneiras e nos campos, no Brasil, a falta de chuvas pode também significar risco de apagão.

JHVEPhoto/iStock Editorial/Getty Images

▲ Usina hidrelétrica de Itaipu Binacional. Foz do Iguaçu (PR). Foto de 2023.

Esse risco existe porque a principal fonte de energia no Brasil é a hidrelétrica, e os reservatórios dependem de chuva regular para manter seus níveis de produção. [...]

Escassez hídrica ameaça hidrelétricas. Climatempo, 15 maio 2021. Disponível em: https://www.climatempo.com.br/noticia/2021/05/15/escassez-hidrica-ameaca-hidreletricas-9808. Acesso em: 29 jul. 2025.

- Qual é a relação entre a falta de água e as hidrelétricas? Como podemos utilizar a água e a energia elétrica de forma mais sustentável?

Veja respostas em *Orientações didáticas*.

Orientações didáticas

- **Atividade 3:** Comente com os estudantes que, além dos vaga-lumes, há outros animais que emitem luz, como alguns peixes abissais, águas-vivas, lulas e larvas de certos tipos de cupim.
- **Atividade 4:** Se necessário, explore com os estudantes a imagem da criança iluminando a estrela de papel na página 115 do Livro do Estudante. Peça-lhes que analisem as semelhanças entre as fotos para ajudá-los a responder à atividade.
- **Atividade 5:** A energia de movimento da água é transformada em energia elétrica. Quando os reservatórios não são abastecidos pelas chuvas, seus níveis são reduzidos, o que afeta o movimento da água, que é transformado em energia elétrica. Ao final, retome com os estudantes formas econômicas de utilizar a água e a energia elétrica.

Saber Ser

Tomada de decisão responsável

- **Atividade 5:** Essa atividade é oportuna para promover a compreensão de textos e a conscientização acerca da responsabilidade socioambiental, promovendo o trabalho com o Tema Contemporâneo Transversal **Meio ambiente – Educação para o consumo** e com a competência socioemocional **tomada de decisão responsável**. Ajude os estudantes a entender que a eficiência das hidrelétricas depende do volume de água disponível, mobilizando a habilidade **EF05CI04**.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Este capítulo prossegue com o estudo da energia, agora focado na energia térmica, no calor e nas diferentes fontes de calor.
- O capítulo também aborda os efeitos do calor na variação da temperatura, nas mudanças de estado físico e na dilatação térmica.
- Por fim, o capítulo apresenta exemplos de materiais condutores de calor. Situações presentes no dia a dia dos estudantes são utilizadas para apresentar os conceitos e tornar a aprendizagem significativa e contextualizada, com associações simples e diretas.
- O trabalho com experimentação, como proposto na seção *Na prática*, é um momento oportuno para reforçar as habilidades relacionadas à investigação científica e, simultaneamente, fortalecer a aprendizagem ativa e colaborativa. É importante que os estudantes já tenham conhecimentos estabelecidos sobre as mudanças de estado físico e sobre a transformação dos materiais.
- Na seção *Vamos ler imagens!*, os estudantes são apresentados ao conceito de termografia, uma forma de registro visual relacionada à emissão de calor pelos corpos.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA "ENERGIA TÉRMICA E CALOR"

» **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

Para complementar

FORATO, Fidel. Como se forma um vulcão: das placas tectônicas à erupção. Canaltech, 20 dez. 2023. Disponível em: https://canaltech.com.br/meio-ambiente/como-se-forma-um-vulcao-das-placas-tectonicas-a-erupcao/. Acesso em: 25 mar. 2025.

O *site* traz informações sobre os processos geológicos envolvidos na formação dos vulcões.

CAPÍTULO 11

Energia e calor

Em dias mais quentes, costumamos dizer: "Que calor!". Você sabe o que significa a palavra calor na ciência? Resposta pessoal.

Energia térmica e calor

A energia térmica é uma forma de energia relacionada à temperatura dos **corpos**. O Sol, uma chama e o corpo humano, por exemplo, têm energia térmica.

Fernando Favoretto/Criar Imagem

Corpo: nesse caso, porção de matéria (algo que ocupa espaço) que conseguimos definir e identificar (por exemplo, uma rocha, uma caixa, um objeto, etc.).

O corpo humano obtém dos alimentos a energia necessária à prática de esportes. Parte dessa energia é transformada em energia térmica.

Os corpos podem apresentar diferentes quantidades de energia térmica. Um dado volume de água quente, por exemplo, tem mais energia térmica do que esse mesmo volume de água fria.

Quando dois corpos entram em contato, a energia passa do corpo no qual a energia térmica está em maior quantidade (o mais quente) para o corpo no qual ela está em menor quantidade (o mais frio). Essa passagem de energia ocorre até atingir-se o equilíbrio térmico, ou seja, até os dois corpos ficarem com a mesma temperatura.

Essa **energia em transferência** recebe o nome de **calor**.

Kéza Trentin/ID/BR

O calor passa da bebida quente para a caneca e da caneca para as mãos da jovem.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** A pergunta inicial pode ser realizada em uma roda de conversa, permitindo aos estudantes expressar com as próprias palavras o que entendem sobre o calor. Vale dizer que o uso cotidiano da palavra calor nem sempre está de acordo com a definição de calor na Ciência. Pode-se aproveitar para propor outras perguntas, como "O que é energia térmica?" e "Qual é a principal fonte de calor na natureza?". Essas questões podem ajudar na orientação dos estudos e na compreensão dos conceitos.
- Relembre aos estudantes que, quando a temperatura do organismo aumenta, ao praticar esportes, por exemplo, o suor pode resfriá-lo.
- Pergunte aos estudantes o que acontece quando colocamos um líquido quente em uma xícara. Eles podem inferir que o calor do líquido passa para a xícara ou que o frio da xícara vai para o líquido. Nessa discussão, tenha em mente que o termo frio não tem validade conceitual. Contudo, se os estudantes mencionarem esse termo no levantamento dos conhecimentos prévios, não é preciso corrigi-los. Ao longo dos estudos, reforce a ideia de que é a energia que se transfere de um objeto de maior temperatura a outro de menor temperatura e que essa energia em transferência recebe a designação de calor. Ao pisarmos na areia da praia aquecida pelo Sol, por exemplo, a energia é transferida da areia para os nossos pés. Por outro lado, ao encostarmos a mão em um cubo de gelo, o sentido de transferência da energia é inverso: vai do nosso corpo (as mãos) para o gelo.

Não escreva no livro.

Fontes de calor

O **Sol** é a principal fonte de calor da Terra. No interior do Sol, ocorrem transformações que liberam muita energia. Parte da energia emitida pelo Sol atinge a superfície da Terra e a aquece, o que garante temperaturas adequadas à vida no planeta.

O **interior da Terra** também é uma fonte de calor para a superfície do planeta. No interior da Terra, existem metais e rochas derretidos que atingem temperaturas extremamente altas. Esse material superaquecido pode vazar para a superfície em **erupções vulcânicas**.

Erupção vulcânica: fenômeno no qual um vulcão expele cinzas, gases e materiais em altas temperaturas.

Quando pensamos em uma fonte única de luz e de calor, a lembrança mais comum é o **fogo**. Em geral, hoje é fácil produzir uma chama, mas nem sempre foi assim.

O domínio do fogo causou uma revolução na vida dos povos da Pré-História: eles puderam iluminar o ambiente à noite, espantar animais e cozinhar os alimentos. O cozimento dos alimentos facilita a digestão e permite ao organismo um uso mais eficiente dos nutrientes.

Handout/Icelandic Coast Guard/AFP

▲ Vulcão em erupção na Islândia. Foto de 2024.

1 Nas imagens a seguir, um cozinheiro derrete chocolate. Leia nas legendas os passos dessa técnica. Depois, responda no caderno: Como o chocolate pode ter derretido se a panela em que ele estava não foi colocada no fogo, mas dentro da panela com água?

Veja resposta em *Orientações didáticas*.

Ilustrações: Kiza Trentin/ID/BR

▲ **Passo 1**: o chocolate fica em uma panela menor, enquanto a água é aquecida na panela maior.

▲ **Passo 2**: após a água esquentar, coloca-se a panela com o chocolate dentro da panela maior.

Atenção!

Nunca se aproxime do fogo sem a supervisão de um adulto. Você pode sofrer queimaduras graves.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Mais informações sobre os vulcões podem ser obtidas no boxe *Para complementar* da página 122. Comente com os estudantes os pontos que achar mais relevantes.
- O domínio do fogo é considerado uma das maiores conquistas da humanidade. A partir desse evento, o calor do fogo pôde ser usado, por exemplo, para moldar objetos metálicos. Além disso, o fogo era útil para espantar predadores e aquecer as pessoas nos dias e noites de frio, além de possibilitar o cozimento de alimentos.
- Uma teoria recente aponta para a importância do cozimento dos alimentos no desenvolvimento cerebral do ser humano. Há outras, no entanto, que contestam essa teoria. Mais informações sobre os efeitos do fogo na evolução humana podem ser obtidas nos textos indicados no boxe *Para complementar* desta página do Livro do Professor.
- **Atividade 1:** Ao entrar em contato com a água quente, a panela com o chocolate também se aquece, pois recebe calor da água contida na outra panela. Desse modo, o calor passa da água da panela maior para a panela menor e da panela menor para o chocolate, que, então, derrete. Aproveite para questionar os estudantes se o derretimento do chocolate poderia ser considerado uma evidência da transferência de energia. Comente que as evidências consistem em uma etapa importante do processo de investigação científica.

Diversidade e inclusão

Deficiência auditiva

- Para o estudante com deficiência auditiva, considere apresentar um resumo do conteúdo por escrito, com frases curtas e simples, e apoio visual de infográficos, imagens esquemáticas, entre outras possibilidades. Sempre que possível, evite depender da fala, utilizando também a lousa, cartazes ou *slides* com palavras-chave. Trabalhe materiais manipuláveis, como jogos de colagem que explorem temas como "fontes de calor", "fluxo da energia térmica" e "efeitos do calor".
- Utilize recursos de comunicação alternativa, como gestos, expressões faciais, símbolos gráficos, aplicativos, entre outros. É possível recorrer a cartões de comunicação rápida (com *emojis*, palavras, sinais) e a um alfabeto em (Língua Brasileira de Sinais) (Libras) afixado na parede da sala. Caso tenha acesso, utilize aplicativos de tradução de texto e voz para Libras e plataformas de vídeos educativos e culturais em Libras. Se houver intérprete de Libras, alinhe com ele o vocabulário específico do tema (energia térmica, erupção, dilatação, etc.) e estimule a interação e a cooperação entre todos os estudantes.

Para complementar

Rosa, Guilherme. Hábito de cozinhar desenvolveu o cérebro humano. *Veja*, 6 maio 2016. Disponível em: https://veja.abril.com.br/ciencia/habito-de-cozinhar-desenvolveu-o-cerebro-humano/. Acesso em: 25 jul. 2025.

Essa reportagem aborda a teoria de que a manipulação do fogo foi essencial para o desenvolvimento do cérebro humano. Já a reportagem disponível em https://netnature.wordpress.com/2018/11/26/o-tamanho-do-cerebro-dos-ancestrais-humanos-evoluiu-gradualmente-ao-longo-de-3-milhoes-de-anos-comentado/ (acesso em: 31 jul. 2025) contesta essa teoria. Ambas representam um exemplo de debate científico, que é essencial para a construção da ciência.

Não escreva no livro.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA "EFEITOS DO CALOR"

» **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

Saiba mais

Termômetro Celsius

O texto a seguir explora o funcionamento do termômetro Celsius.

A quantidade que informa quão quente [...] [está] um objeto em relação a algum padrão é chamada de temperatura. [...] Nós expressamos a temperatura da matéria através de um número que corresponde à quantidade de graus de aquecimento em alguma escala escolhida. Praticamente todos os materiais sofrem dilatação quando suas temperaturas se elevam e contraem-se quando as temperaturas diminuem. De modo [geral,] [...] a maioria dos termômetros mede a temperatura por meio da dilatação ou da contração de um líquido, normalmente o mercúrio ou o álcool colorido. Na escala geralmente usada nos laboratórios, o número 0 é assinalado à temperatura na qual a água congela e o número 100 à temperatura na qual entra em ebulição (numa pressão atmosférica normal). O espaço entre esses dois números é dividido em 100 partes iguais chamadas de graus; daí um termômetro calibrado desta maneira ter sido chamado de termômetro centígrado [...]. Entretanto, ele é atualmente chamado de termômetro Celsius, em homenagem ao [...] astrônomo sueco Anders Celsius (1701-1744).

HEWITT, Paul G. *Física conceitual*. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. p. 268-270.

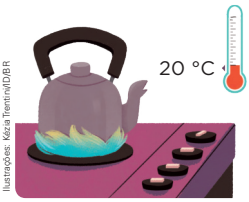
Efeitos do calor

A quantidade de calor que um objeto recebe causa certos efeitos nele, como **variação de temperatura**, **mudança de estado físico** e **dilatação térmica**.

Variação de temperatura

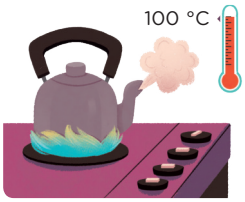
O aumento da quantidade de energia de um material pode fazer a temperatura dele subir.

Quando uma chaleira com água é colocada sobre uma chama, parte da energia da chama é transferida para o metal da chaleira e para o ar ao redor dela. O metal da chaleira, por sua vez, cede calor para a água e para o ar ao redor dela, aquecendo-os.



Ilustrações: Kátia Trentini/ID/BR

A água colocada nesta chaleira estava à temperatura de 20 °C.



Alguns minutos depois, a temperatura da água subiu para 100 °C.

Quando a chama é apagada, o aquecimento da chaleira é interrompido. No entanto, o metal da chaleira continua cedendo calor para a água e para o ar ao redor da chaleira. Aos poucos, a temperatura da água e a da chaleira se igualam à temperatura do ambiente.

Medindo a temperatura

Para saber a temperatura de um corpo, devemos usar um **termômetro**. Os termômetros mais utilizados são o digital, o infravermelho e o de álcool colorido.

A temperatura pode ser medida em unidades de grau Celsius, cujo símbolo é °C.

Anton Starikov/Shutterstock.com/ID/BR

O termômetro digital é utilizado em atendimentos médicos. Ele indica a temperatura do corpo depois de um tempo em contato com a pele.

Vadyslav Danilin/iStock/Getty Images

O termômetro infravermelho indica a temperatura do corpo sem entrar em contato com a pele.

Eaks1979/Shutterstock.com/ID/BR

Representação sem proporção de tamanho entre os elementos.

O termômetro de parede é utilizado para medir a temperatura do ambiente.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Inicie um diálogo perguntando aos estudantes o que acontece com a água quando ela é aquecida no fogo e quando é resfriada no congelador. Questione como podem ser explicadas essas mudanças de estado físico da água. Anote as respostas na lousa enquanto os estudantes expõem suas ideias.
- Verifique se eles compreenderam as ilustrações da chaleira, perguntando o que os termômetros estão marcando. A temperatura exata de ebulição da água depende de alguns fatores, como a altitude do local. Note que o termômetro utilizado para medir a temperatura da água nesse caso é um termômetro culinário. Os termômetros culinário e de laboratório suportam temperaturas acima de 100 °C. Aproveite esse exemplo para trabalhar aspectos da habilidade **EF05CI01**.

Não escreva no livro.

Mudanças de estado físico

Dependendo da quantidade de energia que um material recebe ou perde, pode haver mudança em seu estado físico. Por exemplo, se colocarmos água líquida no congelador, ela vai perder energia e, quando estiver a uma temperatura de cerca de 0 °C, passará para o estado sólido (imagem **A**).

Porém, se o gelo for colocado em um ambiente com temperatura maior que 0 °C, a água no estado sólido receberá energia e mudará para o estado líquido (imagem **B**). Caso continue a receber mais energia térmica, a água no estado líquido passará para o estado gasoso (imagem **C**).

Ilustrações: Kézia Trentini/ID/BR

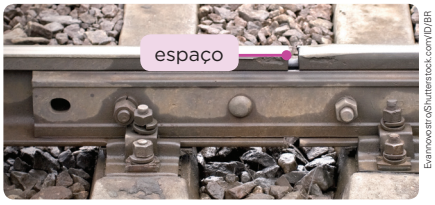
▲ Representações das mudanças de estado físico da água: (**A**) água congelando, (**B**) cubos de gelo derretendo e (**C**) água evaporando.

Dilatação térmica

Os corpos, em sua maioria, ocupam mais espaço quando são aquecidos, ou seja, quando se dilatam. Quando isso ocorre, dizemos que o material sofreu **dilatação térmica**. O asfalto das ruas, por exemplo, dilata-se ao ser aquecido e se contrai (ocupa menos espaço) ao esfriar.

Pyawat Wongpoasa/ Shutterstock.com/ID/BR

▲ O asfalto pode rachar se for continuamente aquecido sob o Sol e resfriado à noite.



Evannovostro/Shutterstock.com/ID/BR

▲ Os trilhos das ferrovias têm um espaço entre si para que, ao se dilatarem, não se deformem e causem acidentes.

Para explorar

***Picolé de Lua*, de Heena Baek. Editora Companhia das Letrinhas.**

Esse livro conta que, durante uma noite de muito calor, a Lua começa a derreter. Quem percebe é a síndica de um prédio, que decide recolher a Lua derretida e fazer picolé.

Atividade complementar

- Para ampliar os estudos de dilatação térmica, realize um experimento demonstrativo, usando um vidro de conserva com tampa de metal. Com a tampa bem ajustada, peça aos estudantes que tentem abrir o vidro. Depois, aqueça a tampa usando água quente e, com o auxílio de um pano ou luva de cozinha, tentem abri-la novamente. Ressalte que é mais fácil abrir o vidro depois que a tampa é aquecida porque o material dela dilata ao ser aquecido. Aproveite para perguntar aos estudantes se eles já viram alguém fazer esse procedimento em casa e se conhecem outros exemplos de dilatação; por exemplo, as juntas de dilatação em calçadas e construções.

Orientações didáticas

- O texto reproduzido na página 124 do Livro do Professor explica o funcionamento do termômetro e sua relação com a dilatação térmica. Aproveite o tema para propor a atividade sugerida na *Atividade complementar* desta página do Livro do Professor.
- Se julgar pertinente, explique aos estudantes que o termo temperatura ambiente, utilizado nesse contexto, refere-se a uma temperatura entre 20 °C e 25 °C.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA "MATERIAIS CONDUTORES DE CALOR"

» **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

Atividade complementar

- Traga para a aula vários objetos de diversos materiais, coloque-os sobre a mesa e peça aos estudantes que os classifiquem como bons ou maus condutores de calor. Podem ser usados objetos da sala de aula, como papel, borracha, apontador, etc. Peça-lhes que justifiquem a classificação desses materiais com base no que aprenderam até então.

Materiais condutores de calor

Eduardo Santaliestral/ID/BR

▲ Objetos feitos de materiais bons condutores de calor.

Eduardo Santaliestral/ID/BR

▲ Objetos feitos de materiais maus condutores de calor.

Os materiais **bons condutores de calor** são aqueles que se aquecem ou resfriam com facilidade, pois neles o calor flui mais rapidamente. Metais como ouro, alumínio, ferro e cobre são exemplos desses materiais.

Já a madeira, a borracha, o algodão, a lã, o isopor e certos tipos de plástico são exemplos de materiais **maus condutores de calor**, pois o calor flui mais lentamente por esses materiais.

Os materiais podem ser usados para diferentes fins, de acordo com sua propriedade de conduzir bem ou mal o calor.

Por exemplo, bons condutores de calor, como o alumínio, são usados para fazer panelas. A energia da chama do fogão passa rapidamente para o alimento. O cabo das panelas, por sua vez, é geralmente feito de materiais maus condutores de calor, como madeira ou plástico. Dessa forma, podemos segurar uma panela quente pelo cabo sem queimar a mão.

Tatiana Popova/Shutterstock.com/ID/BR

◀ A chaleira é feita de metal, um material bom condutor de calor, mas seu cabo é feito de plástico, que é mau condutor de calor.

Conservando a temperatura

A lã e outros materiais usados para fazer cobertores e blusas são maus condutores de calor.

Esses materiais não aquecem o corpo, apenas dificultam a perda de calor do corpo para o ambiente. Quanto mais grosso for um cobertor, por exemplo, menos calor é perdido para o ambiente.

Cultura Creative/Shutterstock.com/ID/BR

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Pergunte aos estudantes se eles compreenderam como a lã atua para manter nosso corpo aquecido. É muito comum as pessoas pensarem que agasalhos e cobertores são fontes de calor, ou seja, produzem o calor utilizado para aquecer nosso corpo. Na verdade, é o metabolismo humano que emite o calor, que é retido junto ao corpo conforme nos agasalhamos.
- Explique aos estudantes que, assim como a lã é má condutora de calor e impede a perda de calor do corpo para o ambiente, ela também promove o inverso – o calor do ambiente não é transferido facilmente para o corpo.
- Os estudantes podem apresentar resistência em aceitar que o cobertor não nos aquece e, sim, retém o calor gerado pelo próprio corpo, evitando sua dispersão. Retome algumas fontes de calor abordadas anteriormente. O Sol, a chama de uma vela e o ferro elétrico ligado, por exemplo, são fontes de calor, ou seja, emitem calor. Conduza a conversa de modo a confrontar o conhecimento que eles possuem com as informações apresentadas neste capítulo, explorando parte da habilidade **EF05CI01**.
- Comente com os estudantes que, com o avanço do conhecimento tecnológico, novos materiais são produzidos, de acordo com as necessidades de conforto e de segurança das pessoas. As roupas dos mergulhadores, por exemplo, dificultam a transferência de energia térmica do corpo para a água e permitem que eles nadem em águas com baixas temperaturas.

Não escreva no livro.

Na prática

Descongelando cubos de gelo

Dois cubos de gelo idênticos estão em um mesmo ambiente, sobre pratos idênticos e na mesma temperatura que a do ar. No entanto, um dos cubos de gelo está coberto por um tecido de lã. Qual dos cubos você acha que vai descongelar mais rapidamente: o coberto ou o descoberto? Vamos verificar na atividade a seguir.

Você vai precisar de:

- dois cubos de gelo do mesmo tamanho
- uma peça de roupa de lã (meia, blusa, etc.)
- dois pratos fundos

3. Resposta pessoal. O tecido de lã isolou o cubo de gelo, diminuindo o calor recebido por ele e fazendo com que demorasse mais para derreter.

Como fazer

1. Coloque um cubo de gelo em cada prato e cubra somente um deles com a lã.
2. A cada 5 minutos, levante a lã e verifique o que está acontecendo com o cubo. Depois, volte a cobri-lo. Observe também o que acontece com o cubo descoberto.
3. Considere o experimento finalizado quando um dos cubos estiver totalmente derretido.

Ilustrações: Bi Aquiart/D/BR

Para finalizar

1. Qual dos cubos derreteu mais rápido? Qual evidência permitiu identificá-lo? Responda no caderno. O cubo descoberto. A evidência foi identificar o prato que continha apenas água líquida primeiro.
2. Você esperava esse resultado? Por quê? Respostas pessoais.
3. Por que você acha que obteve esse resultado?
4. Após a realização desse experimento, você diria que as roupas de lã nos mantêm aquecidos em ambientes frios? Converse com o colega e escreva no caderno a conclusão de vocês. Sim, pois a lã provou ser um bom isolante, mantendo nosso corpo isolado do ambiente frio e, portanto, perdendo menos calor para o ambiente.

Não escreva no livro.

HABILIDADE MOBILIZADA NA SEÇÃO *NA PRÁTICA*

» **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

Orientações didáticas

- Solicite aos estudantes que reflitam sobre as perguntas propostas na introdução dessa seção e anotem suas hipóteses antes de realizar o experimento.
- Para a realização da atividade, é importante que os estudantes estejam cientes de que a peça de roupa escolhida ficará molhada ao final do experimento. Na falta de uma peça de lã, pode ser usado um novelo de lã ou uma peça de roupa de moletom.
- Solicite aos estudantes que façam anotações durante a realização do experimento. Elas podem ser retomadas ao responderem às questões.
- **Atividade 1:** Ressalte a importância das evidências científicas, obtidas em práticas experimentais como esta, tanto na comparação com as ideias iniciais como na discussão dos resultados. Antes de os estudantes responderem a essa questão, solicite-lhes que expliquem, com base no que aprenderam, por que um cubo derreteu mais rapidamente do que o outro. As respostas a essa questão podem ser comparadas com as respostas da atividade **3**.
- **Atividade 2:** É possível que alguns estudantes tenham sugerido que a peça de lã aqueceria o gelo e, assim, aceleraria seu derretimento. Incentive-os a reavaliar suas hipóteses após o teste e enfatize que esse é um procedimento importante dos métodos científicos.
- **Atividade 3:** Nessa atividade, espera-se que os estudantes relacionem o que observaram com o conteúdo que aprenderam no capítulo, sobre calor e materiais bons e maus condutores de calor, mobilizando a habilidade **EF05CI01**. A lã dificultou a passagem de calor do ambiente para o cubo de gelo, por isso o cubo coberto demorou mais tempo para derreter.
- **Atividade 4:** Permita que os estudantes expressem oralmente suas ideias, incentivando-os a relatar mudanças que podem ter ocorrido ao longo do estudo do capítulo.

Não escreva no livro.

HABILIDADES MOBILIZADAS NA SEÇÃO *VAMOS LER IMAGENS!*

- **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.
- **(EF05CI03)** Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.
- **(EF05CI07)** Justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos.

Para complementar

Câmera térmica pega PUM? Nós testamos!. [*S. l.*: *s. n.*], 2024. 1 vídeo (15 min 37 s). Publicado pelo canal Manual do Mundo. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=wrCkcFoY1tM. Acesso em: 26 jul. 2025.

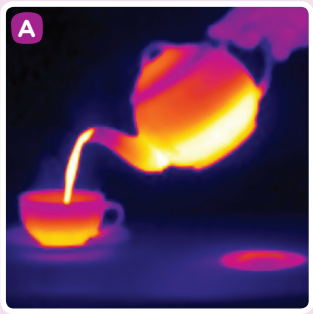
O vídeo mostra como a luz infravermelha, emitida como calor por praticamente todos os objetos, pode ser detectada pelas câmeras térmicas.

Vamos ler imagens!

Termografia e o clima das cidades

O ser humano é capaz de enxergar formas e movimentos, mas não é capaz de enxergar, a olho nu, o ar, o som ou o calor. No entanto, algumas câmeras térmicas tornam possível enxergar as diferentes temperaturas dos objetos e do ambiente, construindo imagens por meio da variação de cores.

Você já viu alguma imagem assim ou imagina como elas são? As fotos **A** e **B**, a seguir, foram obtidas com essas câmeras especiais.



Tony McConnell/SPL/Fotoarena

Você consegue perceber quais elementos são mostrados nesta foto?

E nesta foto? O que está acontecendo?

Joseph Giacomin/Cultura RF/Getty Images

À primeira vista, percebemos que as fotos são coloridas e conseguimos identificar alguns elementos por meio de seus contornos: um bule, uma xícara de chá e uma pessoa tomando o chá que está na xícara.

Entretanto, as cores dos objetos não correspondem às que vemos em nosso dia a dia. Isso acontece porque nessa técnica, chamada de termografia, as cores indicam temperaturas. Em sua opinião, quais cores das imagens representam temperaturas mais altas?

Nessas imagens, o branco, os tons de amarelo e os tons vermelhos representam temperaturas mais altas (respectivamente, do mais quente para o menos quente). Já o preto, os tons de verde e os tons de azul correspondem a temperaturas mais baixas.

Durante a pandemia de covid-19, essa câmera tornou-se uma ferramenta importante para avaliar a temperatura corporal das pessoas. Além desse e de vários outros usos, as câmeras térmicas também têm sido usadas para monitorar e identificar padrões de distribuição de calor nas cidades.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

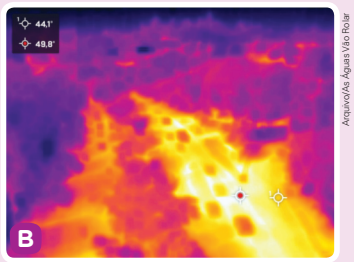
- Leia o texto com os estudantes, verificando o entendimento dos termos e conceitos apresentados. Se necessário, faça pausas para sanar as dúvidas.
- As atividades exigem a leitura das imagens, considerando as características das termografias. Verifique se os estudantes compreenderam a relação entre as cores e as temperaturas. Na foto **A**, as áreas mais quentes são o fundo do bule e o líquido quente (chá) sendo despejado, os quais estão na cor branca e em tons de amarelo-claro. Alguém segura o bule pela alça, que está em temperatura mais baixa (tons de azul). Na foto **B**, é possível notar que a xícara tem temperatura elevada (cor branca). As mãos e o cabelo da pessoa que segura a xícara estão mais frios.
- Você pode propor aos estudantes que façam um desenho de um objeto ou de um cenário colorindo-o de modo a representar as diferenças de temperatura nas partes do desenho, utilizando o mesmo padrão de cores das termografias.
- É interessante comentar que, embora nós, seres humanos, não consigamos ver o calor, algumas serpentes conseguem fazer isso graças a um órgão chamado fosseta loreal. Para mais informações sobre esse mecanismo, leia o texto disponível em https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Biologia/noticia/2020/11/cientistas-descobrem-mecanismo-que-permite-cobras-enxergar-noite.html (acesso em: 31 jul. 2025).
- **Atividade 1:** Aproveite essa atividade para discutir como a termografia permite evidenciar materiais bons e materiais maus condutores de calor, trabalhando, assim, a habilidade **EF05CI01**.
- **Atividade 2:** Essa atividade possibilita explorar algumas concepções dos estudantes sobre a relação entre cobertura vegetal em áreas urbanas e o clima, evidenciando a importância de áreas arborizadas nas cidades para a qualidade do ar atmosférico, mobilizando as habilidades **EF05CI01** e **EF05CI03**. Obtenha mais informações em *Saiba mais* e conversem sobre a importância de se comemorar o Dia da Árvore.
- **Atividade 3:** Aproveite essa atividade para retomar parte do conteúdo trabalhado nas unidades 1 e 3. Os estudantes devem relacionar as temperaturas extremas ao aumento de gases de efeito estufa na

Não escreva no livro.

Agora é a sua vez

1 A foto **A** mostra a avenida Sumaré, na cidade de São Paulo, em um dia ensolarado de fevereiro de 2025.

- Escreva, no caderno, o nome do objeto indicado como o mais quente da imagem. O asfalto (ruas).



2 Compare a foto **A** com a foto **B**, captada por uma câmera termográfica da mesma avenida, na mesma data, e responda às perguntas no caderno.

a. Identifique os objetos que apresentam as cores e a intensidade dos tons de temperaturas mais quentes. Eles são os mesmos que você identificou na atividade anterior?
O asfalto (ruas) e os carros. Resposta pessoal.

b. A imagem **B** permite relacionar áreas arborizadas a temperaturas mais amenas? Em sua opinião, por que isso ocorre?

3 Leia parte do texto da reportagem que acompanhou as imagens mostradas nas atividades **1** e **2**. Depois, responda às perguntas no caderno.

[...] O grupo de blocos As Águas Vão Rolar detectou lugares com mais de 60 °C em São Paulo neste pré-Carnaval [de 2025]. A temperatura extrema preocupa os organizadores da festa.
2b. Sim. O preto, os tons de verde e os tons de azul representam temperaturas mais baixas. Na foto, esses tons correspondem às áreas mais arborizadas.
[...]

O conjunto de blocos enviou no final de janeiro uma carta à Prefeitura de São Paulo e à SPTuris, empresa municipal de turismo, com recomendações para enfrentar o calor extremo e temporais durante o Carnaval de rua.

Eles pediam o monitoramento de condições climáticas em tempo real e a instalação de pontos de distribuição gratuita de água potável nos locais de concentração dos trios. [...]

Mônica Bergamo. Calor de 60 °C em áreas de SP preocupa blocos de Carnaval. *Folha de S.Paulo*, 27 fev. 2025. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/colunas/monicabergamo/2025/02/cameras-de-calor-indicam-superficies-com-quase-60oc-no-centro-de-sao-paulo.shtml. Acesso em: 11 jul. 2025.

3a. Espera-se que os estudantes relacionem o aumento de temperatura com o aumento do efeito estufa, porque esse efeito determina a temperatura média do planeta.

a. A "temperatura extrema" mencionada no texto pode ter relação com o aumento do efeito estufa? Explique.

b. Qual a importância da distribuição de água potável para a população em dias muito quentes? Resposta pessoal.

Saiba mais

Papel das árvores para o clima

O texto a seguir pode auxiliar na abordagem sobre a influência das árvores no clima das cidades.

[...] o professor de Engenharia Florestal Demóstenes Silva Filho, que atua como pesquisador e docente na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq), da Universidade de São Paulo (USP) em Piracicaba (SP), **explica sobre o papel das árvores dentro dos perímetros urbanos para manutenção e regulação das temperaturas.**

[...]

Ele explica que, apesar de o clima estar constantemente alternando, é possível "segurar" melhor as temperaturas, caso o chamado **microclima** esteja bem controlado. Para isso, é preciso que haja a presença de árvores pelas cidades.

[...]

Demóstenes cita a regulação microclimática como um dos principais serviços físicos que uma árvore traz para as cidades, melhorando a umidade relativa do ar e permitindo que seja possível gastar menos com refrigeração, seja com ar condicionado ou geladeiras, que gastam mais energia quando estão em um ambiente muito quente.

Ele conta que, atualmente, há um projeto de política nacional de arborização urbana tramitando no Congresso, aguardando a votação de senadores e deputados federais para que seja encaminhado, e reforça que é muito importante que a população saiba da importância da arborização, para que as cidades sejam melhores e as pessoas mais saudáveis.

Bisan, Beatriz. Dia da Árvore: entenda o papel da arborização urbana na manutenção do clima nas cidades. *G1*, Piracicaba e região, 21 set. 2023. Disponível em: https://g1.globo.com/sp/piracicaba-regiao/noticia/2023/09/21/dia-da-arvore-entenda-o-papel-da-arborizacao-urbana-na-manutencao-do-clima-nas-cidades.ghtml. Acesso em: 31 jul. 2025.

atmosfera, uma vez que eles determinam um aumento da temperatura média do planeta. Observe se os estudantes notam que as câmeras térmicas podem ser utilizadas para monitorar esse aumento de temperatura. No item **b**, eles devem reconhecer a importância de beber água para repor a perda de líquidos no organismo, o que permite trabalhar aspectos da habilidade **EF05CI07**. Isso pode ser explorado questionando os estudantes sobre o papel do suor. Explique que o suor é um mecanismo de resfriamento do corpo quando submetido a uma elevação de temperatura, interna ou externa. Ao realizar atividades físicas como dançar, ou em resposta ao calor do ambiente, como o descrito na reportagem, o corpo tende a perder líquidos por meio da transpiração.

Não escreva no livro.

Não escreva no livro.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO *APRENDER SEMPRE*

- **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.
- **(EF05CI04)** Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.
- **(EF05HI10)** Inventariar os patrimônios materiais e imateriais da humanidade e analisar mudanças e permanências desses patrimônios ao longo do tempo.

Atividade complementar

- Proponha uma roda de conversa para tratar sobre o funcionamento de uma garrafa térmica. Pergunte do que é feita uma garrafa térmica. Espera-se que os estudantes respondam que ela é formada por uma parte externa, geralmente feita de plástico, e uma parte interna, contendo um recipiente (ampola) de vidro espelhado. Depois, pergunte: "Esses materiais são bons ou maus condutores de calor?". Peça a eles que justifiquem as respostas. Se julgar oportuno, proponha a eles que se reúnam em trios para pensar na questão. Ao final, comente que ambos os materiais são maus condutores de calor. Por isso, podemos segurar a garrafa contendo líquido quente sem correr o risco de queimar as mãos. Essa atividade pode ser utilizada para aprofundar o conhecimento dos estudantes sobre a condutibilidade térmica.

Aprender sempre

1 Leia os quadrinhos e responda no caderno à questão a seguir.

Ilustrações: BJ Aguiart/ID/BR

- Qual dos garotos está certo: o que está com frio ou o que está sentado na cama? Justifique sua resposta.

1. O garoto sentado na cama. O cobertor não é uma fonte de calor. Ele é feito de materiais maus condutores de calor, que reduzem a perda de energia térmica do corpo para o ar.

2 Imagine que um adulto de sua casa queira cozinhar batatas e, para isso, as coloca em uma panela com água fervente. Responda às questões no caderno.

a. Depois de retirar as batatas da água fervente, o que essa pessoa pode fazer para resfriá-las rapidamente?
Veja resposta em *Orientações didáticas*.

b. Considerando a resposta ao item **a**, para onde foi transferida a energia térmica das batatas no processo de resfriamento delas?
Veja resposta em *Orientações didáticas*.

3 Analise a imagem e responda às questões no caderno.

a. Para transportar uma torta gelada até a casa de sua avó, qual desses recipientes Ângela deve usar? Explique por quê.
Veja resposta em *Orientações didáticas*.

b. Imagine que, em outro dia, Ângela queira levar uma torta que acabou de sair do forno e que deve ser servida quente. Qual dos recipientes ela deve usar? Explique por quê.

Kéia Trentini/ID/BR

Novamente, a caixa de isopor. Nesse caso, o material dificulta a perda de energia térmica da torta para o ambiente, mantendo-a quente por mais tempo.

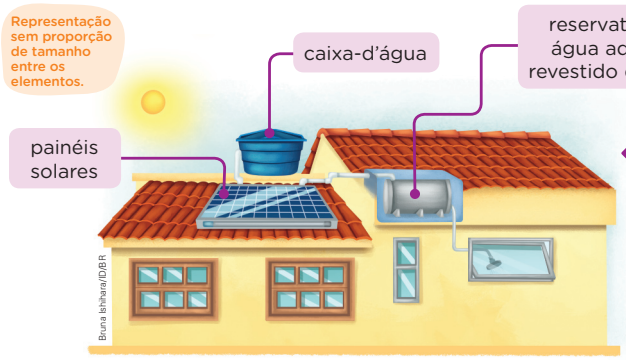
Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Essa atividade pode ser usada para verificar se os estudantes reconhecem as características de condutibilidade térmica de materiais, mobilizando a habilidade **EF05CI01**.
- **Atividade 2:** Essa atividade trabalha a noção de transferência de calor. Se possível, reproduza na escola a situação descrita, tomando os devidos cuidados para evitar acidentes com materiais muito quentes. Sugestões de respostas. Item **a**: deixar as batatas expostas ao ar até que esfriem ou colocá-las em uma bacia com água à temperatura ambiente ou gelada. Item **b**: na primeira possibilidade, a energia térmica das batatas é transferida para o ar e para a superfície em que se encontram. Na segunda possibilidade, a energia térmica das batatas é transferida para a água e para a superfície em que se encontram.
- **Atividade 3:** A caixa de isopor. O isopor é mau condutor de calor e evita a passagem de energia térmica do ambiente para dentro da caixa, mantendo a torta gelada por mais tempo. Talvez seja desafiador para os estudantes compreender que esse mesmo objeto pode ser utilizado para transportar um alimento quente, já que é um mau condutor de calor e, portanto, não permite a saída do calor para fora da caixa. O isopor comporta-se como o cobertor: ambos são maus condutores de calor.

Não escreva no livro.

4 A ilustração mostra um aquecedor solar de água. Leia as informações nela e, depois, responda às questões no caderno.



Um tubo leva a água da caixa-d'água para os painéis solares. O sol aquece os painéis e a água presente neles. A água aquecida vai para um reservatório e fica armazenada para ser usada no banho.

a. Nas casas com aquecedor solar, há economia de energia elétrica? Por quê? Veja respostas em *Orientações didáticas*.

b. Por que os painéis solares geralmente são feitos de cobre ou de alumínio? Porque esses materiais são bons condutores de calor e, quando são aquecidos pela energia solar, transferem energia térmica para a água.

c. O reservatório de água aquecida normalmente é revestido de um material mau condutor de calor. Por quê? Para diminuir a transferência de energia térmica da água para o ar, mantendo a água quente por mais tempo.

5 As pinturas feitas nas rochas por povos da Pré-História são chamadas de arte rupestre. No século passado, foram descobertas diversas amostras de arte rupestre na caverna de Lascaux, na França. Dentro dessa caverna, apesar de não entrar nenhuma luminosidade, há pinturas feitas com incrível exatidão. Converse com os colegas e responda:

Jean Daniel Sudres/Aurimages/AFP

Detalhe de arte rupestre, da Pré-História, mostra animais pintados no teto da caverna de Lascaux. Foto de 2020.

a. Qual fonte de energia os habitantes desse local provavelmente dominaram na Pré-História para conseguir enxergar e pintar em uma caverna totalmente escura? Eles provavelmente dominaram o uso do fogo e, assim, puderam pintar dentro da caverna.

b. Os usos que nossos antepassados fizeram da energia térmica foram ou são importantes para as pessoas atualmente? Resposta pessoal.

c. Por que é importante valorizar esse tipo de registro histórico? Resposta pessoal.

Saber Ser

Não escreva no livro.

CONEXÕES

- A atividade **5** permite o trabalho com o componente curricular **História**, ampliando a discussão ao inventariar os patrimônios materiais e imateriais da humanidade, analisar suas mudanças e permanências ao longo do tempo e identificar os processos de formação das culturas e dos povos, de forma a mobilizar a habilidade **EF05HI10**.

Para complementar

A HORA e a vez da energia solar. [*S. l.*: *s. n.*], 2015. 1 vídeo (17 min 57 s). Publicado pelo canal TEDx inBrazil. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=9kp8uU9tVvg. Acesso em: 31 jul. 2025.

Palestra do jornalista André Trigueiro, realizada na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), sobre a importância da ampliação do uso da energia solar no Brasil.

Orientações didáticas

- **Atividade 4:** No item **a**, espera-se que os estudantes respondam que há economia de energia elétrica, porque a energia do Sol usada para aquecer a água do banho substitui a energia proveniente da rede elétrica usada pelo chuveiro. Desse modo, é trabalhada a habilidade **EF05CI04**, de forma conjunta com o Tema Contemporâneo Transversal **Meio ambiente – Educação para o consumo**. Para saber mais sobre esse tipo de energia, veja o vídeo indicado no boxe *Para complementar* desta página do Livro do Professor. Você também pode selecionar alguns trechos e exibi-los para os estudantes.

Saber Ser Consciência social

- **Atividade 5:** Informe aos estudantes que Lascaux se pronuncia, em francês, "Lascô". Converse com eles sobre a importância de valorizar registros históricos para conhecer a história e a cultura dos povos, incentivando o respeito aos patrimônios da humanidade. Dessa forma, promove-se um trabalho com a competência socioemocional **consciência social**.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Este capítulo é voltado ao estudo da origem da energia elétrica que chega às moradias e outras construções, bem como dos impactos ambientais causados pelas usinas, como hidrelétricas, termelétricas e nucleares.
- O capítulo aborda as fontes de energia solar e eólica, além de tratar de pilhas e baterias.
- Além de contextualizar o uso da energia elétrica no dia a dia, destaca-se a função dos materiais bons e maus condutores de eletricidade, bem como os cuidados e as atitudes necessários para economizar energia elétrica.
- Os temas propostos possibilitam o trabalho sobre o ciclo hidrológico na geração de energia elétrica.
- Por fim, o capítulo traz noções de magnetismo e propõe um experimento com a manipulação de ímãs na seção *Na prática*.

HABILIDADES MOBILIZADAS NO TEMA "GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA"

- **(EF05CI02)** Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).
- **(EF05CI04)** Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.
- **(EF05GE07)** Identificar os diferentes tipos de energia utilizados na produção industrial, agrícola e extrativa e no cotidiano das populações.

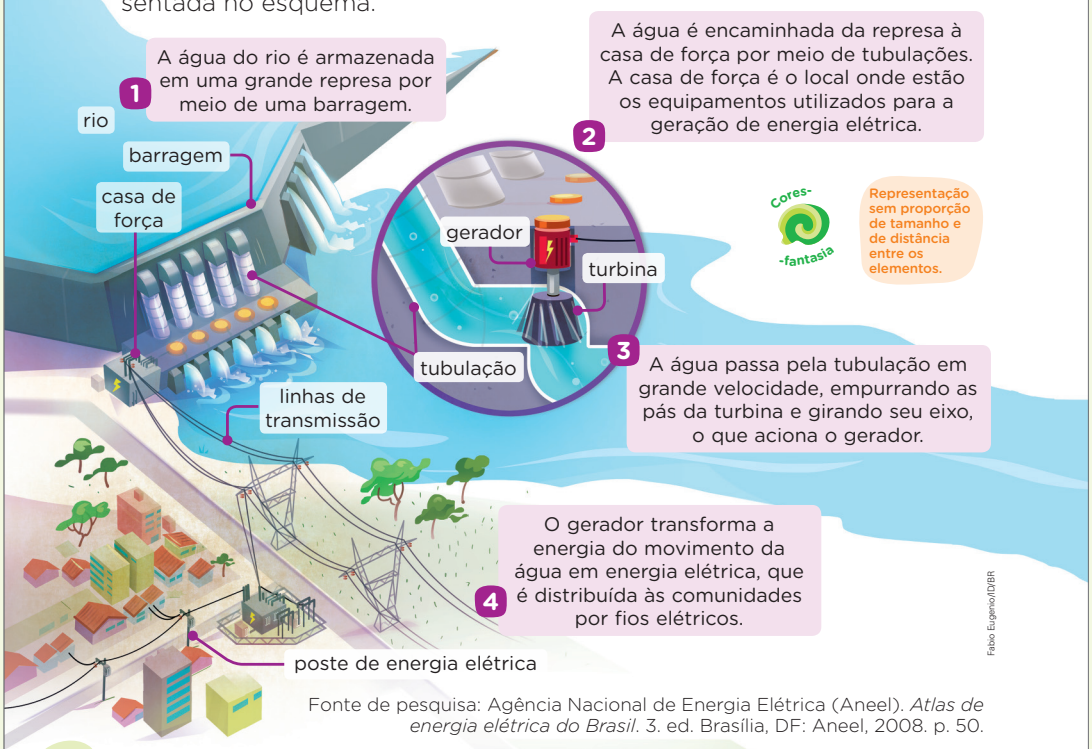
CAPÍTULO 12

Eletricidade e magnetismo

Você sabe de onde vem a energia elétrica que utiliza e como ela chega até sua casa? Resposta pessoal.

Geração de energia elétrica

Normalmente, a energia elétrica é gerada em usinas, que podem ser de vários tipos: hidrelétricas, termelétricas e nucleares. No Brasil, a maior parte da energia elétrica é gerada em **usinas hidrelétricas**, como a representada no esquema.



Fonte de pesquisa: Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). *Atlas de energia elétrica do Brasil*. 3. ed. Brasília, DF: Aneel, 2008. p. 50.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** A pergunta pode ser feita para que os estudantes respondam de forma colaborativa e, dependendo das respostas, pode-se trazer novas perguntas, por exemplo: "Como era a vida das pessoas antes do uso da energia elétrica?"; "O que mudou nos hábitos das pessoas com a disponibilização desse recurso?"; "Como a energia elétrica influenciou o progresso tecnológico?"; "Que facilidades ela trouxe para nós?"; "Somos dependentes da energia elétrica? Se sim, por quê?".
- Explique aos estudantes como ocorre a produção de energia elétrica em uma usina hidrelétrica e, principalmente, quais são as condições ambientais necessárias para a instalação desse tipo de usina. Espera-se que eles percebam a necessidade de um rio com grande volume de água, localizado em um planalto.
- Comente com os estudantes que a energia elétrica passou a estar disponível nas residências apenas no final do século XIX e, a princípio, somente nos países mais ricos. Até hoje há lugares em que não há fornecimento de energia elétrica para a população.
- Comente que, de acordo com um levantamento do Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA), de 2020, o Brasil ainda apresenta um número considerável de moradores sem acesso à rede elétrica (cerca de 990 mil). Grande parte vive em áreas remotas, em comunidades rurais e ribeirinhas isoladas da Amazônia. Estima-se que o estado do Pará tenha a maior quantidade de famílias sem acesso à energia elétrica, seguido de Amazonas, Acre e Roraima. Note que, pela falta de eletricidade, esses cidadãos não têm acesso também a comunicação, educação e saúde de qualidade, melhoria em sua produção de alimentos, etc.

Não escreva no livro.

Impactos da produção de energia elétrica

Em muitos países, a energia elétrica é gerada por meio da queima de combustíveis fósseis (gás natural, carvão mineral e petróleo) nas **usinas termelétricas**. Essas usinas usam recursos que precisam ser extraídos do solo e podem poluir o ambiente, principalmente a atmosfera.

A energia elétrica também pode ser gerada nas **usinas nucleares**. Elas podem fornecer grandes quantidades de eletricidade, mas têm a desvantagem de usar o urânio para gerá-la. O urânio é um elemento químico tóxico e muito perigoso para a saúde. Acidentes com urânio já causaram muitas mortes e a contaminação de grandes áreas no mundo.

As hidrelétricas representam uma fonte menos poluente que as usinas termelétricas e nucleares. No entanto, o represamento da água, por exemplo, destrói o ambiente de diversos seres vivos, forçando-os a se deslocar para outros locais. Populações de municípios atingidos também são afetadas e deslocadas.

Estadão Conteúdo/AE

André Dib/Pulsar Imagens

A foto **A** mostra o distrito de Sobradinho (BA), em 1978. A foto **B** mostra a barragem construída para a instalação da usina hidrelétrica de Sobradinho. Foto de 2023.

1 Sobre as fotos **A** e **B** desta página, responda no caderno:

a. Para que a barragem da foto **B** fosse construída, o que aconteceu com o distrito de Sobradinho? A cidade inteira precisou ser deslocada para outro lugar, para que a área pudesse ser inundada e a usina hidrelétrica instalada.

b. Em sua opinião, quais são os benefícios e os prejuízos gerados à população? E ao ambiente? Respostas pessoais. Os estudantes podem mencionar benefícios do acesso à energia elétrica, como acesso à comunicação e à educação de qualidade. Por outro lado, eles devem reconhecer o impacto ambiental e social da construção dessa usina.

Para explorar

***Eletricidade*, de Philippe Nessmann. Companhia Editora Nacional.**

Por meio de experimentos divertidos descritos nesse livro, você vai descobrir o que é eletricidade, sua importância e seus diversos usos, entre outras descobertas interessantes.

Saiba mais

Iluminação da cidade de São Paulo

O texto contribui para a compreensão da história da iluminação pública.

Os anos foram passando e já estamos no século XXI, muitas coisas aconteceram desde a fundação da cidade de São Paulo. As vielas e becos transformaram-se em ruas e avenidas, as antigas casas de taipa de pilão em edifícios, o lampião a gás em luminárias de vapor de sódio.

[...]

Em 1830, foi estabelecido o uso de lampiões públicos de azeite na iluminação das ruas. Na época, a vida social começou a se agitar e com a iluminação foi possível as pessoas marcarem encontros na cidade.

[...]

Em 1873, já havia 700 lampiões a gás na cidade, que se multiplicaram e caracterizaram a iluminação pública. Eles permaneceram até 1936, quando os últimos lampiões foram definitivamente apagados.

[...]

Em 1879, registra-se a primeira utilização da luz elétrica no Brasil [...].

São Paulo continuava crescendo e, a partir de 1899, novas ruas foram abertas, e um amplo programa de obras de saneamento e pavimentação de ruas foi realizado, com a iluminação pública acompanhando essas modificações.

No ano de 1905, são instaladas as primeiras lâmpadas elétricas da cidade [...].

São Paulo (Cidade). História da iluminação. SP Regula, São Paulo, 16 jan. 2024. Disponível em: https://prefeitura.sp.gov.br/web/spregula/w/iluminacao_publica/historia/312. Acesso em: 14 jul. 2025.

CONEXÕES

- O tema em estudo favorece um trabalho interdisciplinar com o componente curricular **Geografia** ao identificar os principais tipos de energia utilizados no cotidiano da população brasileira, desenvolvendo, assim, aspectos da habilidade **EF05GE07**.

Orientações didáticas

- Explique que a quantidade de energia gerada nas hidrelétricas pode variar ao longo do ano, de acordo com o volume de água dos rios. As alterações nos padrões de temperatura de uma região, por exemplo, podem levar a eventos climáticos extremos, como secas e enchentes, impactando a disponibilidade de água para as hidrelétricas. Essa abordagem mobiliza a habilidade **EF05CI02**. Em períodos de pouca chuva, usinas termelétricas são acionadas no Brasil para compensar a geração das hidrelétricas. Como o custo de produção de energia de uma termelétrica é maior do que o da hidrelétrica, esse custo é repassado para os consumidores, resultando em um acréscimo nas tarifas de energia elétrica. Esse aumento é indicado pelas bandeiras tarifárias amarela ou vermelha. Quando as hidrelétricas operam normalmente, a bandeira tarifária é verde, o que significa redução nas tarifas. Se possível, traga para a sala de aula contas de luz antigas, de meses distintos.
- **Atividade 1:** No item **a**, comente que Sobradinho é o nome do município no estado da Bahia onde essa represa foi construída. Para formar o lago da usina, muitos moradores tiveram de deixar suas casas, pois moravam na região que seria alagada. No item **b**, se julgar necessário, oriente os estudantes para que pesquisem os impactos sociais e ambientais resultantes da construção da usina hidrelétrica de Sobradinho. Essa atividade promove as habilidades **EF05CI02**, ao especular sobre implicações do ciclo da água na geração de energia, e **EF05CI04**, ao possibilitar que os estudantes identifiquem benefícios do uso da água na geração de energia elétrica, tendo em mente formas sustentáveis de utilização desse recurso.

Para complementar

ENERGIAS renováveis: desafios e oportunidades (matéria de capa). São Paulo, TV Cultura, 1º out. 2023. 1 vídeo (24 min 38 s). Publicado pelo canal TV Cultura. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=VKwO-2pXnqo. Acesso em: 14 jul. 2025.

A reportagem mostra diferentes estratégias de fontes de energia renovável que estão sendo desenvolvidas no Brasil.

Outras fontes de energia

Biblioteca do Congresso, Washington DC, EUA

Cientista Maria Telkes. Foto de 1956.

É possível aproveitar outros recursos naturais abundantes no Brasil para a geração de energia elétrica. A **energia solar** pode ser captada por placas (ou painéis) solares e transformada em eletricidade. Uma das principais cientistas que contribuíram para o uso da energia solar foi a cientista húngaro-americana Maria Telkes (1900-1995).

A **energia eólica** é gerada pelos ventos: torres com grandes pás, que são movimentadas pela força do vento e acionam geradores que produzem eletricidade.

CDHU/Governo do Estado de São Paulo

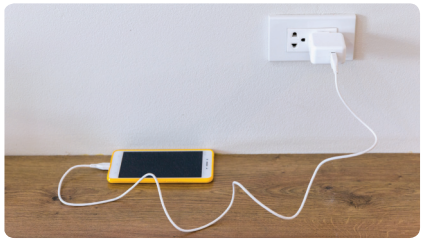
Painéis de captação de energia solar em Torre de Pedra (SP). Foto de 2024.

ByDrone/Videos/Shutterstock.com/ID/BR

Torres geradoras de energia eólica em Aracati (CE). Foto de 2023.

Pilhas e baterias

Pilhas e baterias contêm produtos químicos que transformam a **energia química** em energia elétrica. Depois de certo tempo de uso, os produtos químicos perdem a capacidade de gerar energia elétrica, e as pilhas e as baterias, então, deixam de funcionar. No entanto, algumas podem ser recarregadas com energia elétrica, como as baterias de celulares.



2p2play/Shutterstock.com/ID/BR

As baterias dos aparelhos celulares podem ser recarregadas com energia elétrica.

TomchiStock/Getty Images

Os produtos químicos presentes em baterias e pilhas, como a da imagem, são tóxicos e poluem o ambiente. Por isso, após o uso, pilhas e baterias devem ser descartadas em locais apropriados.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Comente com os estudantes que, na década de 1940, a energia solar ainda era pouco explorada, mas a cientista Maria Telkes (1900-1995) dedicou sua carreira a esse tema. Ela desenvolveu projetos inovadores para a época, como o forno solar, um sistema para deixar a casa com aquecimento solar e dessalinizar a água do mar e torná-la potável.
- Para aprofundar seus conhecimentos sobre fontes de energia, assista ao vídeo sugerido no boxe *Para complementar* desta página do Livro do Professor. Ele traz uma interessante abordagem sobre diferentes estratégias de fontes de energia desenvolvidas no Brasil.
- Atualmente, a maior parte das baterias de *smartphones*, *notebooks* e *tablets* é feita de lítio, pois, além de ter um menor custo de produção, esse tipo de bateria consegue ser recarregado mais rapidamente, com a vantagem de não "viciar", ou seja, não perder a capacidade de carga ao longo do tempo, como suas antecessoras de zinco-carbono ou alcalinas.
- Pilhas e baterias em geral contêm metais pesados, como mercúrio, cádmio e chumbo, que são altamente tóxicos para os humanos e outros seres vivos. Nosso corpo não é capaz de metabolizar esses metais, que podem causar intoxicações graves, oferecendo sério risco à saúde. Por isso, pilhas e baterias não devem ser descartadas no lixo comum, pois os metais presentes nelas podem contaminar o solo ou a água. Muitos estabelecimentos realizam a coleta seletiva de pilhas, baterias e eletrônicos em geral, destinando-os à reciclagem ou devolvendo-os aos fabricantes.

Não escreva no livro.

A energia elétrica no dia a dia

A energia elétrica gerada em uma usina é transmitida por fios que chegam às cidades e ao campo.

Esses fios são sustentados por torres e postes e chegam a residências, escolas, lojas e hospitais, por exemplo.

Dentro dessas construções, também existem fios que distribuem a eletricidade para vários pontos, como tomadas e interruptores.

Thales Antonio/Stock Editorial/Getty Images

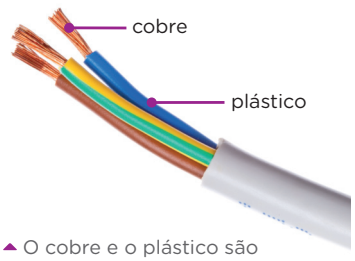
▲ Postes e fios de transmissão de energia em Salvador (BA). Foto de 2023.

Materiais condutores de eletricidade

Existem materiais pelos quais a eletricidade passa com mais facilidade. Entre eles, destacam-se os metais, como cobre, ferro e alumínio. Esses materiais são **bons condutores de eletricidade**.

Em outros materiais, como borracha, plástico, couro e cerâmica, a passagem da eletricidade é mais difícil. Por isso, são considerados materiais **maus condutores de eletricidade**.

Essas características dos materiais são levadas em conta na hora de fabricar fios elétricos e outros produtos que entram em contato com a energia elétrica.



Antonio Gravante/Shutterstock.com/ID/BR

▲ O cobre e o plástico são materiais usados na fabricação de cabos elétricos.

Os cabos elétricos geralmente são feitos de cobre, que é um bom condutor de eletricidade. Porém, na parte externa, os cabos são revestidos por um tipo de plástico, um mau condutor de eletricidade.

1 Borracha e plástico são usados para revestir o cabo de alicates (como o da foto) e outras ferramentas utilizadas por adultos para efetuar reparos em aparelhos e fios elétricos. Explique por que esses materiais são usados. Porque esses materiais são maus condutores de eletricidade e impedem que a corrente elétrica flua do metal para a mão da pessoa que faz o reparo, evitando choques elétricos.

Antonov/iStock/Getty Images

▲ Alicate.

Não escreva no livro.

HABILIDADES MOBILIZADAS NO TEMA "A ENERGIA ELÉTRICA NO DIA A DIA"

- **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.
- **(EF05CI04)** Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.
- **(EF05CI05)** Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

Orientações didáticas

- Antes de iniciar o tópico sobre os materiais condutores de eletricidade, pergunte aos estudantes: "Por que os fios elétricos são encapados com um tipo de plástico?". Anote as hipóteses levantadas por eles. Pergunte também se eles já notaram de que material são feitas as tomadas e os interruptores elétricos. Com base nas hipóteses levantadas pelos estudantes, conduza o debate de modo que eles percebam que a energia elétrica não passa em materiais como o plástico que envolve os fios nem no material usado nas tomadas e interruptores. Essa abordagem trabalha a habilidade **EF05CI01**.
- **Atividade 1:** Aproveite para elaborar com os estudantes uma lista com materiais do cotidiano deles que sejam bons e maus condutores de eletricidade, promovendo, desse modo, a habilidade **EF05CI01**. Como exemplo de materiais bons condutores de eletricidade, cite os metais, principalmente o cobre. Esclareça à turma que os maus condutores elétricos também podem ser chamados de isolantes elétricos.

Não escreva no livro.

Atividade complementar

- Organize com os estudantes uma campanha de economia de energia elétrica na escola onde estudam e na comunidade onde vivem. Eles podem elaborar cartazes com dicas para economizar energia elétrica e distribuí-los pela escola e pelo comércio local. Debata com a turma as dicas a serem divulgadas e a melhor forma de retratá-las nos cartazes.

Para complementar

Brasil. Ministério de Minas e Energia. *Matriz energética e elétrica*. Empresa de Pesquisa Energética, [2024?]. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica. Acesso em: 14 jul. 2025.

O *site* oferece informações gerais sobre o consumo de energia no Brasil e no mundo, incluindo gráficos e mapas.

Cuidados com a energia elétrica

A energia elétrica proporciona uma série de benefícios e facilidades. Entretanto, pode causar acidentes.

Leia alguns cuidados que devemos ter.

- Não colocar o dedo nem introduzir objetos em tomadas.
- Não tocar em fios elétricos soltos ou desencapados.
- Não ligar vários equipamentos na mesma tomada ao mesmo tempo.
- Manter aparelhos elétricos longe de superfícies molhadas.
- Nunca empinar pipas perto de fios da rede elétrica.
- Nunca entrar em estações de energia.

Adriano Kinhara/Pulsar Imagens

Em geral, praias são boas opções para empinar pipa, por terem espaços distantes de fios elétricos. Praia do Pina, em Recife (PE). Foto de 2022.

Luciana Whitaker/Pulsar Imagens

Estação de energia elétrica em Gilbués (PI). Foto de 2022.

Economia de energia elétrica

Você percebeu que a instalação de uma usina hidrelétrica causa diversos impactos, como a inundação de áreas de rica biodiversidade e o desalojamento de moradores locais.

Nesse contexto, economizar energia elétrica é uma atitude muito importante para o ambiente e para o ser humano. E há muitas maneiras de economizar energia elétrica. Leia algumas delas nas legendas das imagens a seguir.

Evite acender lâmpadas durante o dia. Abra portas e janelas, aproveitando a luz natural.

Abra a geladeira somente quando for preciso e pegue ou guarde rapidamente o que for necessário.

É recomendável usar a máquina de lavar em sua capacidade máxima.

Ilustrações: Kéza Trentini/ID/BR

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Ao abordar os cuidados com a energia elétrica, alerte a turma de que o choque elétrico é um dos acidentes domésticos mais frequentes. Em moradias onde há crianças pequenas, as tomadas elétricas devem ser protegidas, principalmente as localizadas em regiões mais próximas ao chão.
- Se julgar oportuno, incentive os estudantes a procurar informações sobre o histórico da iluminação urbana na cidade onde vivem.
- Explique aos estudantes que, em muitos países, o setor que mais consome energia elétrica é o das indústrias. Esse é o caso do Brasil, onde as indústrias consomem mais do que o dobro da energia elétrica gasta nas residências. Lembre aos estudantes que uma parte significativa da energia elétrica usada no Brasil é gerada em hidrelétricas, mobilizando a habilidade **EF05CI04**.
- Você pode analisar com os estudantes o material da Empresa de Pesquisa Energética sugerido no boxe *Para complementar* desta página.
- Motive os estudantes a refletir sobre eventuais desperdícios de energia elétrica em casa, causados tanto por eles como pelos demais moradores. Assim, além de debater formas de economizar energia em casa e na escola e tendo como base a habilidade **EF05CI05**, considere propor a campanha sugerida na *Atividade complementar*.

Não escreva no livro.

Magnetismo

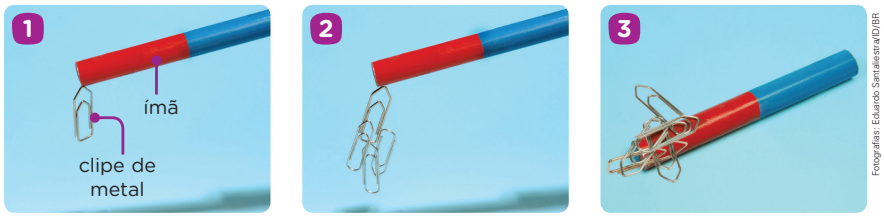
Você já manipulou um ímã? Os **ímãs** são objetos que atraem alguns materiais, como ferro, cobalto e níquel. Materiais como o aço, que contêm ferro, são, portanto, atraídos por ímãs.

Essa propriedade dos ímãs é chamada de **magnetismo**.

rp/hoto3/Shutterstock.com/ID/BR

O ímã atrai alguns tipos de metal, como mostrado nesta imagem.

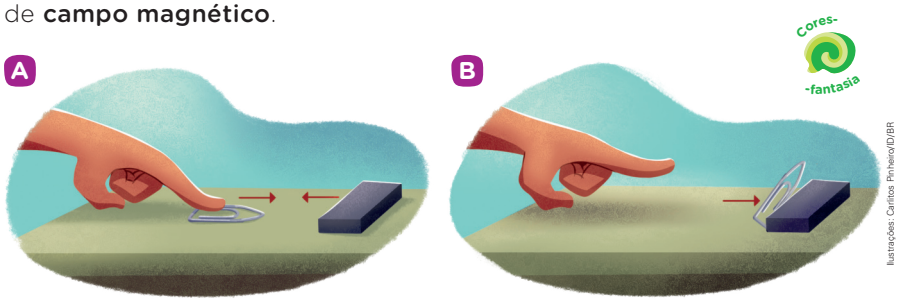
Os objetos atraídos por ímãs podem se tornar ímãs temporários. Nas fotos **1**, **2** e **3**, é possível perceber que, quando encostados em um ímã, os clipes passam a atrair outros clipes.



Fotografias: Eduardo Santaliestra/ID/BR

Clipe sendo atraído por um ímã (foto **1**) e clipes sendo atraídos por clipes magnetizados (fotos **2** e **3**).

O ímã não atrai apenas os objetos que estão diretamente em contato com ele. Ao redor de um ímã, há uma região em que ele ainda pode atrair objetos, como mostra a imagem. Essa região é chamada de **campo magnético**.



Ilustrações: Caritos Pinheiro/ID/BR

Representação de um ímã atraindo um clipe próximo. Isso é possível por causa da ação do campo magnético em volta do ímã.

Não escreva no livro.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA "MAGNETISMO"

» **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

Orientações didáticas

- Pergunte aos estudantes o que sabem sobre ímãs. Verifique se já ouviram expressões como "os opostos se atraem" ou outras semelhantes. Dê espaço para que eles expliquem o que sabem, sem se preocupar, inicialmente, em corrigir eventuais erros.
- Solicite aos estudantes que analisem as fotos **1**, **2** e **3** e pergunte: "Será que a parte azul do ímã também atrai objetos metálicos?". Incentive-os a expor suas explicações e, caso seja possível, organize-os em grupos, entregue um ímã para cada grupo e deixe-os testar as próprias hipóteses. Esse tipo de dinâmica é oportuna para o trabalho com a habilidade **EF05CI01** ao levar os estudantes a explorar fenômenos da vida cotidiana, como o magnetismo.

Não escreva no livro.

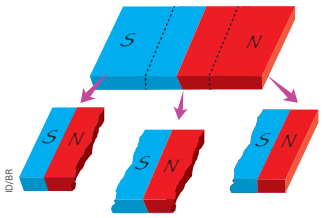
1. Resposta pessoal. Os estudantes podem sugerir que a pessoa afaste o clipe do ímã aos poucos, até identificar a distância em que o clipe não é mais atraído. A pessoa poderia fazer essa medição ao redor do ímã, para "mapear" a região.

Polos magnéticos

Todos os ímãs têm duas regiões, chamadas de **polos magnéticos**. Um deles é o polo sul magnético, e o outro é o polo norte magnético.

Representação do polo sul magnético (S) e do polo norte magnético (N) de um ímã. As cores azul e vermelha foram usadas apenas para destacar esses polos nas imagens desta página.

Se um ímã for quebrado em vários pedaços, cada pedaço terá um polo sul magnético e um polo norte magnético.



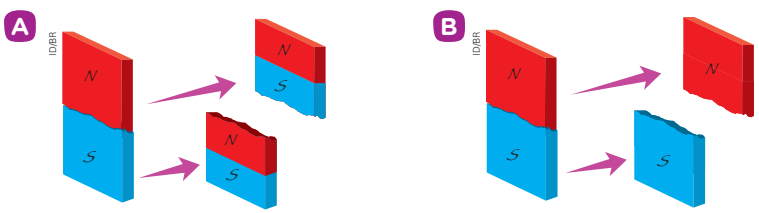
Representação da quebra de um ímã. Ao dividi-lo, obtemos ímãs menores, cada um com um polo sul magnético e um polo norte magnético.

Quando dois ímãs são colocados próximos um do outro, eles podem se atrair ou se repelir. A **atração** acontece quando aproximamos dois polos diferentes. Já a **repulsão** ocorre ao aproximarmos dois polos iguais.

Representação da atração e da repulsão entre polos de ímãs.

1. Retome a situação representada nas imagens **A** e **B** da página 137. Imagine que uma pessoa quer descobrir até onde o campo magnético do ímã consegue atrair um objeto. O que ela poderia fazer para identificar a extensão da região em que o ímã exerce atração sobre o clipe? Responda no caderno.

2. Os polos de um ímã são inseparáveis. Indique, no caderno, qual imagem representa essa característica dos ímãs. Imagem **A**.



Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Inicie a apresentação dos polos magnéticos propondo a análise das imagens desta página. Oriente os estudantes a apenas observá-las, sem ler as legendas. Então, leia com eles o conteúdo desse tema e verifique se entenderam o que são os polos do ímã, quais polos se atraem, quais se repelem e o que acontece quando um ímã é dividido.
- Para demonstrar aos estudantes a atração e a repulsão magnéticas, você pode trazer pares de ímãs para a sala de aula. Deixe-os explorar, em grupos, os ímãs e suas interações.
- Os estudantes também podem verificar se os polos opostos de dois ímãs realmente se atraem, por exemplo, utilizando o ímã do grupo vizinho, caso haja apenas um ímã por grupo. Com isso, pode-se incentivar a cooperação em busca da informação.
- O texto reproduzido na página 139 do Livro do Professor traz mais informações sobre os ímãs. Utilize-o para aprimorar seu conhecimento. Caso julgue pertinente, promova um debate com os estudantes sobre algumas aplicações do magnetismo no dia a dia.
- **Atividade 1:** Você pode trazer para a sala de aula um ímã e um clipe metálico para que os estudantes consigam fazer, na prática, esse "mapeamento" do campo magnético. Oriente-os a afastar lentamente o clipe do ímã, de modo que possam observar a qual distância a atração para de acontecer.
- **Atividade 2:** Verifique se os estudantes compreenderam a representação dos polos magnéticos ao cortar um ímã. Reforce que, quando um ímã é cortado, cada pedaço dele terá um polo norte magnético e um polo sul magnético.

Não escreva no livro.

Na prática

Observando o magnetismo

Quais objetos são atraídos por ímãs e quais não são? E o que há em comum entre os objetos atraídos por ímãs? Esta atividade o ajudará a responder a essas questões.

Você vai precisar de:

- um ímã
- um pedaço de papel-alumínio
- um pedaço de papel (pode ser uma folha de rascunho)
- clipes para papel
- um parafuso
- um fio de cobre
- uma borracha
- uma bola de gude
- um lápis
- uma pedra
- moedas de diversos tamanhos
- uma palha de aço
- um elástico
- areia

Bi. Agiani/ID/BR

Como fazer

1. Em grupo, coloquem os materiais sobre uma mesa. Pensem em quais objetos vocês acham que serão atraídos pelo ímã e quais não serão atraídos. Façam uma lista no caderno.
2. Testem seus palpites: aproximem o ímã de cada objeto e verifiquem o que acontece.

Para finalizar

1. Objetos atraídos: clipes para papel, parafuso, moedas e palha de aço. Objetos não atraídos: pedaço de papel-alumínio, pedaço de papel, areia, borracha, bola de gude, fio de cobre, lápis, pedra e elástico.

1. Quais objetos foram atraídos pelo ímã e quais não foram? Respondam no caderno.
2. A ideia que vocês tinham sobre quais objetos seriam atraídos pelo ímã se confirmou? Justifiquem no caderno. Respostas pessoais.
3. Respondam no caderno: De que material são feitos os objetos atraídos pelo ímã?
   Os objetos atraídos pelo ímã são feitos de metais que contêm ferro.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Essa atividade permite desenvolver a habilidade **EF05CI01** ao propor uma situação experimental para evidenciar propriedades físicas dos materiais; nesse caso, respostas a forças magnéticas. Você pode sugerir aos estudantes que façam o experimento com outros materiais, além dos que estão incluídos na lista. Solicite a eles que façam registros durante a realização da atividade prática.
- **Atividade 1:** Peça aos estudantes para retomar as anotações que realizaram durante a atividade prática.
- **Atividade 2:** Em geral, os estudantes tendem a achar que todos os objetos de metal são atraídos por ímãs e ficam surpresos ao ver que o cobre e o alumínio não são.
- **Atividade 3:** Os clipes para papel e a palha de aço são feitos de liga de ferro; os parafusos podem ser feitos de ferro ou de liga de ferro (aço). Algumas moedas e parafusos podem não ser atraídos pelo ímã por conterem alumínio, em substituição aos materiais ferromagnéticos (ferro, níquel ou cobalto).

Não escreva no livro.

HABILIDADE MOBILIZADA NA SEÇÃO *NA PRÁTICA*

» **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

Saiba mais

Os ímãs

O texto a seguir traz mais informações e curiosidades sobre os ímãs.

As crianças são fascinadas por ímãs, principalmente porque os ímãs atuam a distância. Pode-se mover um prego com um ímã localizado próximo, mesmo quando um pedaço de madeira é colocado entre os dois. Analogamente, um neurocirurgião pode dirigir uma pequena esfera através do tecido cerebral até alcançar um tumor que não é operável, colocar um cateter em posição, ou implantar eletrodos, sem produzir grandes danos no tecido cerebral. A utilidade dos ímãs cresce a cada dia.

O termo magnetismo provém da região da Magnésia, uma província da Grécia onde certas rochas, chamadas de magnetitas, possuem a propriedade de atrair pedaços de ferro. Os ímãs foram primeiro empregados em bússolas, depois usados para navegação pelos chineses no século 12. [...]

[...] Um polo magnético norte jamais existe sem a presença de um polo sul, e vice-versa. Se você partir em dois um ímã em barra, cada metade ainda se comportará como um ímã completo. Se quebrar esses dois pedaços novamente, obterá quatro ímãs completos. [...] Mesmo quando o pedaço que você obteve for do tamanho de um único átomo, ainda assim haverá nele dois polos. [...]

HEWITT, Paul G. *Física conceitual*. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. p. 408-409.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO *APRENDER SEMPRE*

- **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.
- **(EF05CI05)** Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

Atividade complementar

- Verifique a possibilidade de exibir para os estudantes a série de vídeos da campanha Seja mais consciente, desenvolvida pelo Instituto Akatu, em parceria com a Eletropaulo, disponível em: https://akatu.org.br/seja-mais-consciente/ (acesso em: 14 jul. 2025). Os vídeos apresentam atitudes importantes para evitar o desperdício de energia e abordam os cuidados necessários para prevenir acidentes com eletricidade. Como alternativa, você também pode propor aos estudantes que se reúnam em grupos para elaborar cartazes com informações sobre medidas de redução de consumo de energia na escola e no cotidiano. Essa atividade reforça a aprendizagem sobre o consumo consciente.

Aprender sempre

1 Analise a imagem a seguir e faça o que se pede no caderno.

Kaza Trentin/ID/BR

a. Escreva o nome dos aparelhos presentes na cena que precisam de eletricidade para funcionar. A televisão, a geladeira, o micro-ondas, o liquidificador, o rádio, a lâmpada e o fogão.

b. Se você estivesse presente nesse ambiente, o que faria para evitar o desperdício de energia? Justifique sua resposta. Resposta pessoal.

Saber Ser

2 Leia os diálogos da cena e responda às questões no caderno.

Carlos Pinheiro/ID/BR

a. O que a menina fará para retirar o clipe do copo? 2a. Ela provavelmente utilizará um ímã por fora do copo para atrair o clipe. Depois, arrastará o ímã ainda por fora do copo, conduzindo o clipe até a borda.

b. Ela poderia usar o mesmo procedimento para retirar do copo um botão de plástico? Por quê? Não, porque o plástico não é atraído por ímãs.

3 O ímã de geladeira é um pequeno objeto magnético usado para decoração ou para fixar itens na porta da geladeira. Escolha uma recomendação, voltada à economia de energia elétrica, e escreva-a em um pedaço de papel. Em seguida, elabore uma estratégia para fixar essa dica na porta da geladeira, utilizando um ou mais ímãs, e escreva no caderno um parágrafo contando o que você fez. Resposta pessoal.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

Saber Ser Tomada de decisão responsável

- **Atividade 1:** No item **b,** os estudantes devem perceber que a televisão e o rádio estão ligados, embora ninguém esteja assistindo à TV; por isso, desligá-la economizaria energia. Abrir as janelas para iluminar a casa durante o dia é outra atitude recomendável. Assim, incentive os estudantes a desenvolver o senso de responsabilidade no consumo de energia elétrica, mobilizando a habilidade **EF05CI05** e desenvolvendo a competência socioemocional **tomada de decisão responsável**.

- **Atividade 2:** Antes de resolver a atividade, você pode propor esse desafio aos estudantes e deixar que eles tentem resolvê-lo sozinhos. Essa proposta desenvolve a habilidade **EF05CI01**.
- **Atividade 3:** Note que os estudantes podem utilizar ímãs da própria geladeira ou outros que tenham em casa. Eles devem testar se um único ímã é capaz de fixar a mensagem ou, ainda, optar por ímãs maiores. Caso disponham de recursos, podem imprimir as recomendações em folhas magnéticas. É importante que identifiquem o material que compõe a porta da geladeira (geralmente aço) e explorem a relação dos ímãs com esse material.

Não escreva no livro.

Aprender mais

1 A temperatura do corpo humano é de cerca de 36,5 °C. Analise a imagem e responda às questões no caderno.

Nelson Antoine/Shutterstock.com/ID/BR

▲ Câmera térmica em aeroporto. Guarulhos (SP). Foto de 2021.

a. Como o corpo humano obtém energia para gerar calor?

1a. O corpo humano obtém energia por meio dos alimentos, e parte dessa energia é transformada em energia térmica, que pode ser emitida na forma de calor.

b. Cite vantagens do uso da câmera térmica para medir a temperatura do corpo humano em relação ao termômetro infravermelho em locais como aeroportos.

c. A elevação da temperatura corporal pode ser sintoma de várias doenças, como a covid-19. Em sua opinião, que medidas devem ser tomadas quando aparelhos como esses detectam pessoas com temperaturas acima do esperado? Resposta pessoal.

2 Leia a seguinte situação-problema e converse com um colega.

Uma empresa está desenvolvendo um novo modelo de panela elétrica. Durante a fase de testes, porém, evidenciou-se que a base da panela demora muito para aquecer e que a parte externa está dando choques elétricos. Veja resposta em *Orientações didáticas*.

- Pensando na eficiência da panela e na segurança das pessoas, proponham soluções para resolver os problemas apresentados no teste.

3 O selo Procel de Economia de Energia é uma iniciativa do governo brasileiro para orientar o consumidor na compra de aparelhos que funcionam com eletricidade. Se o produto tem o selo Procel, significa que foi testado e apresenta os melhores níveis de economia de energia em sua categoria. Sobre esse tema, responda às questões no caderno.

Saber Ser

Procel/Eletrobras. Fac-símile: ID/BR

▲ Selo Procel de Economia de Energia.

1b. Espera-se que os estudantes comentem que o uso da câmera permite verificar a temperatura de mais pessoas ao mesmo tempo.

a. Escreva os benefícios de escolher um aparelho com selo Procel. Equipamentos com o selo Procel economizam energia elétrica, reduzindo os custos e preservando o meio ambiente.

b. Usualmente as portas das geladeiras são contornadas com borracha. Qual a importância do uso da borracha no entorno das portas? A borracha é um mau condutor de calor. Assim, o uso desse material evita a entrada de ar quente no aparelho.

c. Hábitos como posicionar a geladeira ao lado do fogão ou abrir a porta dela com frequência podem interferir no consumo de energia da geladeira? Explique.

Sim. Em ambos os casos, para manter a temperatura adequada dentro do refrigerador, há um funcionamento maior do motor e, consequentemente, um aumento do consumo de energia.

Não escreva no livro.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO *APRENDER MAIS*

- **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.
- **(EF05CI05)** Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.
- **(EF05CO011)** Identificar a adequação de diferentes tecnologias computacionais na resolução de problemas.

CONEXÕES

- A atividade **1** favorece um trabalho interdisciplinar, uma vez que propicia o desenvolvimento da habilidade **EF05CO011** da **Computação**, ao solicitar à turma que identifique a adequação de diferentes tecnologias.

Saber Ser Tomada de decisão responsável

- **Atividade 3:** Verifique se os estudantes conhecem o selo Procel e seu significado. Se julgar pertinente, explique que esse selo costuma vir acompanhado de uma etiqueta que classifica os aparelhos de acordo com a eficiência energética, nas categorias A, B, C, D e E: quanto mais perto do A, menor é o consumo de energia do aparelho. Promova um debate sobre a importância desse selo e de sua análise antes de comprar um produto, valorizando o consumo consciente. Ao final, espera-se que os estudantes reconheçam a importância de escolher uma geladeira com o selo Procel. Essa atividade trabalha aspectos das habilidades **EF05CI01** e **EF05CI05**, além de contribuir para o desenvolvimento do Tema Contemporâneo Transversal **Meio ambiente – Educação para o consumo** e da competência socioemocional **tomada de decisão responsável**.

Orientações didáticas

- As atividades dessa seção permitem consolidar o conhecimento individual e coletivo, favorecem a progressão da aprendizagem, além de apresentar estratégias para avaliar os estudantes de forma ativa e participativa.
- **Atividade 1:** No item **b**, aproveite para pedir aos estudantes que indiquem outros usos dessa tecnologia. Ela pode ser aplicada, por exemplo, em exames médicos, na prevenção de incêndios, no resgate de pessoas, entre outras possibilidades. No item **c**, estimule os estudantes a relacionar o uso de tecnologias e medidas de saúde coletiva. As câmeras térmicas ajudam a identificar rapidamente possíveis doentes, evitando que eles entrem em locais com grande fluxo de pessoas e disseminem a doença. Explique que o controle de temperatura corporal foi utilizado no combate à pandemia de covid-19 no Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos – Governador André Franco Montoro, em 2021.
- **Atividade 2:** A situação-problema proposta na atividade promove o trabalho com a habilidade **EF05CI01**. Oriente os estudantes a refletir separadamente sobre cada um dos problemas evidenciados na fase de testes. Eles devem mencionar exemplos de materiais bons condutores de energia térmica e de materiais maus condutores de eletricidade para confeccionar a base e a parte externa da panela, respectivamente.
- **Atividade 3:** Converse com os estudantes sobre dicas simples que podem melhorar a eficiência de uma geladeira, aumentar a vida útil dela e reduzir o consumo de energia. Algumas dessas dicas podem ser obtidas no *link* https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/veja-itens-e-atitudes-vilas-que-atrapalham-o-funcionamento-da-geladeira/ (acesso em: 14 jul. 2025).

Não escreva no livro.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO *ATÉ BREVE!*

- **(EF05CI01)** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.
- **(EF05CI02)** Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).
- **(EF05CI03)** Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.
- **(EF05CI05)** Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.
- **(EF05CI06)** Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas.
- **(EF05CI09)** Discutir a ocorrência de distúrbios nutricionais (como obesidade, subnutrição etc.) entre crianças e jovens a partir da análise de seus hábitos (tipos e quantidade de alimento ingerido, prática de atividade física etc.).
- **(EF05CI10)** Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite.
- **(EF05CI12)** Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.

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.

Responda às questões no caderno.

1 Leia o texto e, depois, faça o que se pede.

> A observação do céu noturno e a utilização dos astros como forma de orientação no tempo e no espaço são partes dos conhecimentos de diversas civilizações do mundo inteiro. Povos como os indígenas Guarani e os aborígenes australianos já utilizavam as estrelas para projetarem constelações e as associarem à passagem do tempo, épocas de plantio e colheita, períodos de chuvas e estiagem, calor e frio ou mesmo a [...] [maus] presságios. [...]
>
> O céu dos indígenas. Espaço Ciência, 15 abr. 2020. Disponível em: http://ec.pe.gov.br/?p=16103. Acesso em: 5 jul. 2025.

a. O que são as constelações? Elas são as mesmas para todos os povos? Justifique sua resposta. Veja respostas em *Orientações didáticas.*

b. Os indígenas Guarani utilizavam as constelações como calendário. Explique como isso é possível. A observação da rotação aparente das constelações era usada como marcação e organização do tempo durante o ano.

c. Só é possível observar a maioria das constelações à noite. Qual movimento da Terra está associado a esse fenômeno? O movimento de rotação da Terra, responsável pela alternância entre o dia e a noite.

2 Confira as imagens e responda às questões.

Fotografias: Larry Landolfi/Science Source/Fotoarena

Fotos da Lua em diferentes momentos do mês.

a. Indique o nome de cada fase da Lua identificada por um número. 1. Lua crescente; 2. Lua cheia; 3. Lua minguante; 4. Lua nova.

b. Qual é o movimento astronômico relacionado à mudança de fases da Lua? Quanto tempo a Lua demora para mudar de fase? O movimento da Lua ao redor da Terra. A transição de uma fase para outra leva cerca de sete dias.

3 Maria fez uma festa de aniversário. Ao final do evento, sobraram copos e pratos descartáveis, embalagens, garrafas plásticas e restos de comida. Ela embalou todo esse material em um único saco de lixo. Considerando o lixo produzido, você tomaria atitudes diferentes das adotadas por Maria na preparação da festa e no descarte do lixo? Se sim, quais? Respostas pessoais.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** No item **a**, espera-se que os estudantes respondam que, na ciência, as constelações são regiões do céu definidas pela União Astronômica Internacional. Elas não são necessariamente as mesmas para todos os povos, pois cada cultura tem seu próprio modo de interpretar o céu. Essa atividade permite identificar se os estudantes reconhecem que as constelações podem ser usadas para orientação temporal, trabalhando a habilidade **EF05CI10**.
- Esclareça à turma que o povo Guarani já foi muito mais numeroso e ocupou um território que se estendia por parte da Argentina, do Paraguai, da Bolívia e do Brasil. Comente também que os aborígenes australianos foram os primeiros a povoar a Austrália.
- **Atividade 2:** Essa atividade solicita aos estudantes que identifiquem as formas aparentes da Lua no céu. Além disso, permite avaliar se eles conhecem a periodicidade das fases da Lua, mobilizando a habilidade **EF05CI12**. Lembre aos estudantes que as fases da Lua são as diferentes aparências que a Lua apresenta vistas da Terra, e que as quatro fases apresentadas na atividade são as principais.
- **Atividade 3:** Com base em um exemplo prático da vida cotidiana dos estudantes, essa atividade possibilita avaliar se eles conseguem propor ações de consumo consciente e de descarte adequado do lixo, incluindo a reutilização e a reciclagem de materiais. Desse modo, trabalha-se a habilidade **EF05CI05**.

Não escreva no livro.

4 O infográfico mostra os rios voadores, ou seja, a formação de correntes de vapor-d'água que se deslocam pela atmosfera e transportam grandes volumes de água doce.

Fonte de pesquisa: Fenômeno dos rios voadores. Disponível em: https://riosvoadores.com.br/o-projeto/fenomeno-dos-rios-voadores/. Acesso em: 15 set. 2025.

a. Copie os textos explicativos a seguir e relacione cada um ao número correspondente no infográfico.

- A água das nuvens precipita sobre a floresta Amazônica em forma de chuva. A vegetação devolve essa água à atmosfera por meio da transpiração de seres vivos, na forma de vapor-d'água. (3)
- O calor do Sol e o vento transformam a água do oceano em vapor. (1)
- Os rios voadores seguem em direção às regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, além dos países vizinhos. (4)
- As nuvens são deslocadas pelo vento do oceano para dentro do continente. (2)

b. O ciclo hidrológico é importante para o Brasil? Explique.
Resposta pessoal.

5 Infecções intestinais podem ser contraídas pela má higienização dos alimentos. Quando não tratadas, podem causar diarreia, desidratação e comprometer a absorção de nutrientes.

a. Quais são os principais nutrientes presentes nos alimentos?
Carboidratos, lipídios, proteínas, sais minerais e vitaminas.

b. Por que uma pessoa com diarreia se sente fraca e desidratada?
Veja resposta em *Orientações didáticas*.

c. Qual é a importância do saneamento básico para evitar a transmissão dessas doenças? A água tratada permite a higienização das mãos e dos alimentos. Evitar a ingestão de alimentos contaminados ajuda a prevenir infecções.

6 Elabore uma lista com pelo menos seis tipos de materiais que você utiliza no dia a dia. Depois, classifique-os em bons ou maus condutores de calor e de eletricidade. Respostas variáveis.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Atividade 4:** Essa atividade solicita aos estudantes que avaliem a importância do ciclo hidrológico para o clima, contemplando as habilidades **EF05CI02** e **EF05CI03**. Utilize o infográfico para destacar o papel da vegetação e as mudanças de estado físico da água, bem como tudo isso se relaciona com o processo de formação e de distribuição das chuvas, destacando a conexão entre diferentes fenômenos e processos naturais.
- **Atividade 5:** No item **b**, os estudantes podem mencionar que os nutrientes absorvidos no intestino são distribuídos para o corpo pelo sistema circulatório, e assim fornecem energia para o desempenho das mais variadas atividades. Por isso, uma má absorção de nutrientes pode causar fraqueza. Da mesma forma, uma má absorção de água afeta a hidratação do corpo. Essa atividade tem como principal objetivo avaliar como os estudantes justificam o fato de os sistemas digestório e circulatório serem corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, desenvolvendo as habilidades **EF05CI06** e **EF05CI09**.
- **Atividade 6:** A atividade permite avaliar se os estudantes identificam materiais que são bons ou maus condutores de calor e de eletricidade, contemplando a habilidade **EF05CI01**.

Não escreva no livro.

Bibliografia comentada

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 de caráter normativo que determina as diretrizes para orientar a organização, a articulação, o desenvolvimento e a avaliação das propostas pedagógicas para o Ensino Fundamental.

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_EI_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.

Carvalho, A. M. P. *et al*. *Ciências no Ensino Fundamental*: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2005.

Por meio de teoria e de atividades práticas, o livro apresenta estratégias para o ensino de noções de Física para os primeiros anos do Ensino Fundamental.

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 que sejam significativas para os estudantes.

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.

Hewitt, P. G. *Física conceitual*. 13. ed. São Paulo: Bookman, 2023.

O autor utiliza analogias, representações matemáticas simples e narrativas acessíveis para explicar conceitos de Física.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Atlas de saneamento*: abastecimento de água e esgotamento sanitário. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

O atlas destaca, em escala regional, as diferenças existentes nos serviços de abastecimento de água, de esgoto, de manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais oferecidos à população.

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.

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 macroscópica e topográfica.

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 uma gama de conhecimentos das áreas de anatomia e fisiologia, com ênfase na homeostasia.

Vancleave, J. A*stronomy 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.

Winston, R. *Body*: an amazing tour of human anatomy. London: Dorling Kindersley, 2016.

Nesse livro, em inglês, o autor apresenta a anatomia humana utilizando uma linguagem voltada para as crianças.

Zabala, A. *A prática educativa*: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Nessa obra, o autor apresenta propostas para melhorar a prática educativa.

Não escreva no livro.

Não escreva no livro.

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

SUMÁRIO

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

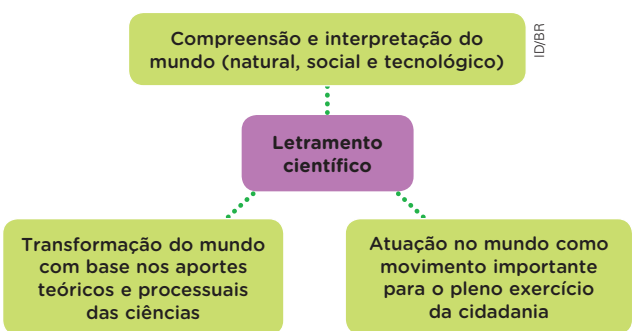
Atualmente, é inimaginável fazer qualquer leitura de mundo sem envolver o papel preponderante da Ciência e da Tecnologia. Os avanços científicos, especialmente aqueles alcançados nas últimas décadas, nas mais diversas áreas, como saúde e comunicação, tiveram impactos diretos na sociedade e no meio ambiente. 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, consequentemente, 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 artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (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 perpassam 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.

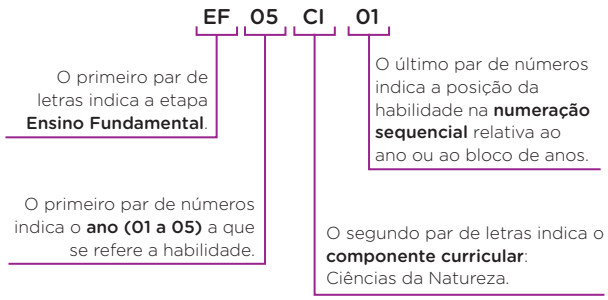
Nota-se que essas competências – e infere-se que também as habilidades delas decorrentes – não remetem ao simples uso de *hardwares* e *softwares*, mas propõem a construção de um modo de pensar, elaborar, compreender e transformar o mundo fundamentando-se na abrangência interdisciplinar e nas múltiplas 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 partilhar 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.

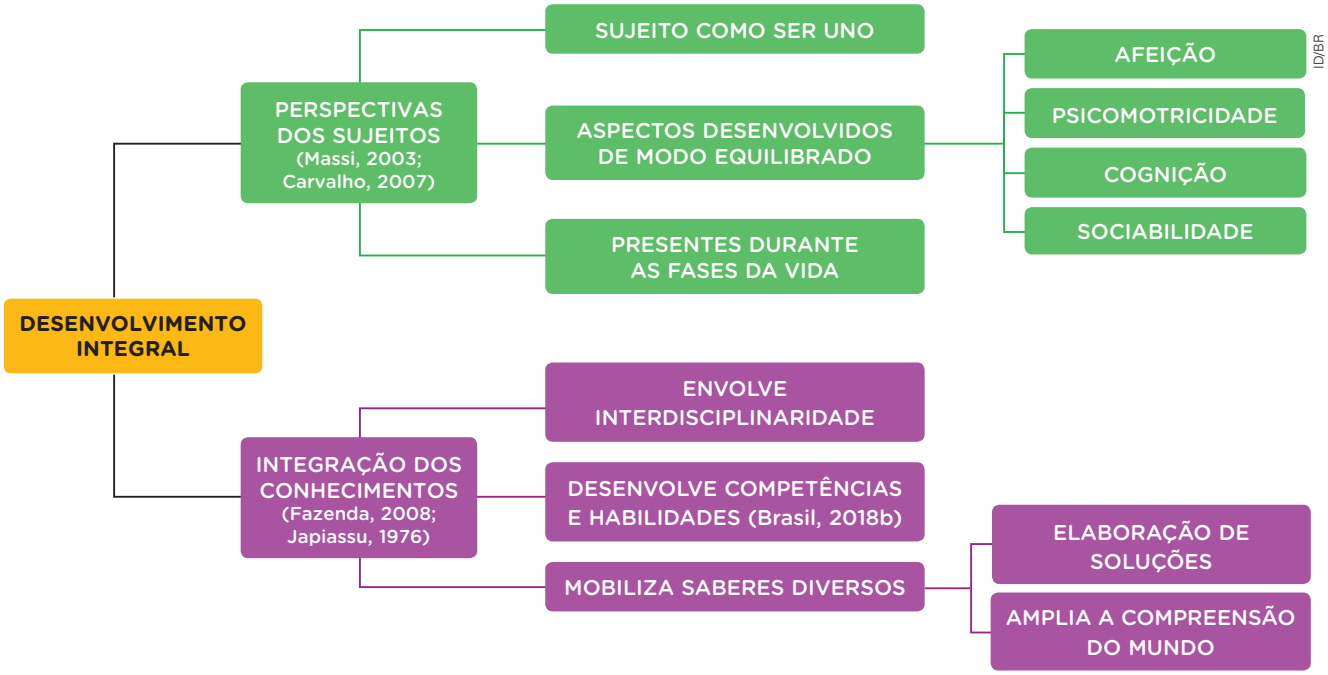
Por meio da identificação do que os estudantes já sabem, você terá em mãos uma base sobre a qual poderá auxiliá-los na construção de novos conhecimentos. Quando realizado de modo substantivo e não arbitrário, esse movimento de interação entre os conhecimentos prévios e os conhecimentos novos pode levar 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 provoque 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 proporcionado 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 5º ano.

Unidade	Capítulo	Tema	Página
1. O céu e o ser humano	1. O ar	Dislexia	20
	3. A Terra e a Lua se movem	Transtorno e Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH)	33
2. Água, saúde e alimento	4. A água	Deficiência intelectual	48
	5. O ambiente e a saúde da população	Deficiência visual	57
3. O corpo humano é integrado	7. Digestão	Transtorno do Espectro Autista (TEA)	81
	8. Respiração e circulação	Dislexia	89
4. Energia	10. Energia no dia a dia	Transtorno Opositor Desafiador (TOD)	113
	11. Energia e calor	Deficiência auditiva	123

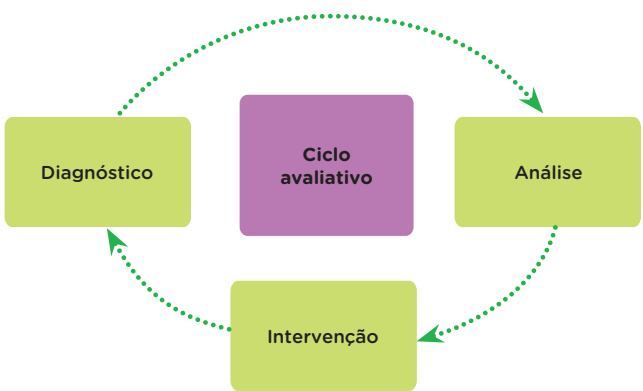
Essas estratégias podem ser aproveitadas em diferentes momentos e adaptadas de acordo com a realidade escolar. Cabe destacar que elas não se restringem ao trabalho específico com as Ciências da Natureza, podendo ser aplicadas em aulas de qualquer componente curricular, sempre que se fizerem úteis.

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.



ID/BR

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 boxe 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 boxe 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 **5º 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 céu e o ser humano

Conteúdos	Habilidades	Competências	TCTs
• Identificação das características e propriedades do ar. • Reconhecimento das ações humanas como propulsoras das mudanças climáticas. • Compreensão da relevância dos instrumentos de observação e das viagens espaciais no estudo do Universo e na exploração do Espaço. • Reconhecimento dos movimentos da Terra e sua associação com a alternância dos dias e anos. • Identificação das fases da Lua e de seu movimento ao redor da Terra. • Compreensão da função dos modelos como meios de explicação para o entendimento do Universo. **NA PRÁTICA** Simulando o efeito estufa Construindo uma luneta Observando as constelações no céu noturno Observando as fases da Lua **PESSOAS E LUGARES** Astronomia tembé **UNIVERSO DIGITAL** Como identificar *sites* confiáveis **VAMOS LER IMAGENS!** O "Nascer da Terra" em uma foto espacial **OBJETO DIGITAL** Infográfico clicável – Exploração espacial	• **Ciências da Natureza**: EF05CI01, EF05CI03, EF05CI10, EF05CI11, EF05CI12 e EF05CI13. • **Arte**: EF15AR04 e EF15AR25. • **História**: EF05HI08 e EF05HI09. • **Língua Portuguesa**: EF05LP09, EF35LP01, EF15LP09 e EF15LP10. • **Computação**: EF05CO04 e EF05CO08.	• **CGEB**: 1, 2, 3, 5, 6, 7 e 10. • **CECN**: 1, 2, 3, 4, 5 e 8. • **CC**: 1, 2 e 4. • **Competências socioemocionais**: Autoconsciência, Consciência social e Tomada de decisão responsável.	• **Cidadania e civismo**: Vida familiar e social. • **Ciência e tecnologia**: Ciência e tecnologia. • **Multiculturalismo**: Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras.

Unidade 2 – Água, saúde e alimento

Conteúdos	Habilidades	Competências	TCTs
• Reconhecimento da água como recurso finito e fundamental à vida. • Identificação das mudanças dos estados físicos da água e suas relações com o ciclo hidrológico no clima. • Conceito de saneamento básico e sua importância para a saúde e a qualidade de vida. • Compreensão da relação entre alimentação e obtenção de nutrientes. • Reconhecimento de problemas decorrentes de uma dieta inadequada. **NA PRÁTICA** Por que na praia a água da chuva não é salgada? Remoção de impurezas da água Minha dieta é saudável? **PESSOAS E LUGARES** Previsão do tempo caiçara **VAMOS LER IMAGENS!** O saneamento básico representado em um infográfico **OBJETOS DIGITAIS** Infográfico clicável – Destino do lixo Infográfico clicável – Alimentação saudável	• **Ciências da Natureza**: EF05CI01, EF05CI02, EF05CI03, EF05CI04, EF05CI05, EF05CI08 e EF05CI09. • **Geografia**: EF05GE11. • **Língua Portuguesa**: EF35LP27 e EF35LP31. • **Computação**: EF05CO01.	• **CGEB**: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10. • **CECN**: 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 8. • **CC**: 1 e 2. • **Competências socioemocionais**: Consciência social e Tomada de decisão responsável.	• **Meio ambiente**: Educação ambiental e Educação para o consumo. • **Multiculturalismo**: Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras. • **Saúde**: Educação alimentar e nutricional.

Unidade 3 – O corpo humano é integrado

Conteúdos	Habilidades	Competências	TCTs
• Identificação dos órgãos do sistema digestório, suas funções e etapas da digestão. • Associação dos hábitos de higiene às formas de prevenção de doenças e aos cuidados com a saúde. • Identificação dos órgãos do sistema respiratório e circulatório, suas funções e relações com o transporte de gases e nutrientes pelo corpo. • Identificação dos órgãos do sistema urinário e suas funções. • Diferenciação dos sistemas genitais masculino e feminino e suas funções no processo reprodutivo do ser humano. • Conhecimento das mudanças do corpo durante a puberdade. • Reconhecimento da integração dos sistemas do corpo humano. **NA PRÁTICA** Modelo de funcionamento do sistema respiratório Medindo a pulsação **PESSOAS E LUGARES** Meninas e *skate* **UNIVERSO DIGITAL** Construindo mapas mentais **OBJETOS DIGITAIS** Infográfico clicável – Prevenção de doenças intestinais Infográfico clicável – Corpo humano integrado	• **Ciências da Natureza**: EF05CI04, EF05CI06, EF05CI07 e EF05CI08. • **Língua Portuguesa**: EF05LP10, EF05LP22 e EF05LP23. • **Computação**: EF05CO02.	• **CGEB**: 1, 2, 3, 4, 8 e 9. • **CECN**: 1, 2, 5, 7 e 8. • **CC**: 3. • **Competências socioemocionais**: Autoconsciência, Autogestão, Consciência social, Habilidades de relacionamento e Tomada de decisão responsável.	• **Cidadania e civismo**: Educação em direitos humanos. • **Multiculturalismo**: Diversidade cultural. • **Saúde**: Educação alimentar e nutricional e Saúde.

Unidade 4 – Energia

Conteúdos	Habilidades	Competências	TCTs
• Reconhecimento das diferentes formas de energia no dia a dia e suas transformações. • Distinção de tipos de energia luminosa. • Associação entre a variação de temperatura, as mudanças de estado físico e a dilatação térmica. • Diferenciação de materiais de acordo com a condutibilidade térmica. • Compreensão das funções de usinas hidrelétricas na geração de energia e seus impactos ambientais. • Conhecimento de fontes de energia alternativa e funcionamento de pilhas e baterias. • Distinção de materiais condutores de eletricidade, conscientização dos riscos de acidentes inerentes à eletricidade, conscientização acerca da economia de energia elétrica. • Reconhecimento das propriedades magnéticas dos ímãs. **NA PRÁTICA** Teatro de sombras Descongelando cubos de gelo Observando o magnetismo **PESSOAS E LUGARES** Orquestra Sinfônica Heliópolis **VAMOS LER IMAGENS!** Termografia e o clima das cidades **OBJETO DIGITAL** Infográfico clicável – Energia ao nosso redor	• **Ciências da Natureza**: EF05CI01, EF05CI02, EF05CI03, EF05CI04, EF05CI05 e EF05CI07. • **Arte**: EF15AR04. • **Geografia**: EF05GE07. • **História**: EF05HI10. • **Língua Portuguesa**: EF35LP07. • **Computação**: EF05CO011.	• **CGEB**: 1, 2, 7 e 10. • **CECN**: 1, 2, 4, 5 e 8. • **CC**: 1 e 2. • **Competências socioemocionais**: Autogestão, Consciência social, Habilidades de relacionamento 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 **5º 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 céu e o ser humano	10-11
2	1	1	1	1	1	1	***Abertura de capítulo*** **–** O ar / Onde está o ar? / Composição e propriedades do ar / O ar ocupa espaço / O ar tem massa / O ar se espalha	12-14
2	1	1	1	1	1	1	Alterações na atmosfera terrestre / Danos à camada de ozônio / Poluição do ar / Aquecimento do planeta / Cuidando do ar / ***Na prática*** **–** Simulando o efeito estufa	15-17
3	1	1	1	1	1	1	***Universo digital*** **–** Como identificar *sites* confiáveis	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*** **–** O ser humano e o espaço / Instrumentos de observação / A luneta de Galileu / Descobertas de Galileu	22
4	1	1	1	1	1	2	***Na prática*** **–** Construindo uma luneta	23
4	2	1	1	1	1	2	Novos instrumentos / ***Na prática*** **–** Observando as constelações no céu noturno	24-25
5	2	1	1	1	1	2	Viagens e equipamentos espaciais / Viagem à Lua / Equipamentos espaciais	26-27
5	2	1	1	1	1	2	***Vamos ler imagens!*** **–** O "Nascer da Terra" em uma foto espacial	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*** **–** A Terra e a Lua se movem / A Terra se move / Dias e noites / Rotação da Terra / O movimento de translação e o ano	32-34
7	2	1	1	1			A Lua se move / As fases da Lua / ***Na prática*** **–** Observando as fases da Lua	35-37
8	2	1	1	1	1	3	Um pouco de história / Aristóteles: a Terra como centro do Universo / Copérnico e Galileu: o Sol como centro do Universo / ***Pessoas e lugares*** **–** Astronomia tembé	38-41
9	2	1	1	1	1	3	***Aprender sempre*** **–** Avaliação formativa ***Aprender mais*** **–** Avaliação formativa	42-43
9	3	2	1	1	2	---	***Abertura de unidade*** **–** Água, saúde e alimento	44-45
9	3	2	1	1	2	4	***Abertura de capítulo*** **–** A água / Onde está a água? / Água salgada × água doce / Estados físicos da água / As mudanças de estado físico da água / O ciclo da água	46-49
10	3	2	1	1	2	4	***Na prática*** **–** Por que na praia a água da chuva não é salgada?	50
11	3	2	1	1	2	4	A importância do ciclo da água / Por que é preciso cuidar da água?	51
11	3	2	1	1	2	4	***Pessoas e lugares*** **–** Previsão do tempo caiçara	52-53
12	3	2	1	1	2	4	***Aprender sempre*** **–** Avaliação formativa	54-55
13	3	2	2	1	2	5	***Abertura de capítulo*** **–** O ambiente e a saúde da população / Água e saneamento básico / De onde vem a água que usamos? / O caminho do esgoto / Reduzir o desperdício de água	56-59

13	3	2	2	1	2	5	***Na prática –*** Remoção de impurezas da água / Lixo e saneamento básico / Para onde vai o lixo? / Reduzir a quantidade de lixo	60-63
14	4	2	2	1	2	5	***Vamos ler imagens! –*** O saneamento básico representado em um infográfico	64-65
15	4	2	2	1	2	5	***Aprender sempre –*** Avaliação formativa	66-67
16	4	2	2	1	2	6	***Abertura de capítulo –*** Nossa alimentação / Alimentos, água e nutrientes / A energia dos alimentos / A escolha dos alimentos	68-70
16	4	2	2	1	2	6	***Na prática –*** Minha dieta é saudável? / Problemas ligados à alimentação / Subnutrição / Obesidade	71-73
17	4	2	2	1	2	6	***Vamos ler imagens! –*** Lendo rótulos de produtos alimentares	74-75
18	4	2	2	1	2	6	***Aprender sempre –*** Avaliação formativa ***Aprender mais –*** Avaliação formativa	76-77
19	5	3	2	2	3	--	***Abertura de unidade –*** O corpo humano é integrado	78-79
19	5	3	2	2	3	7	***Abertura de capítulo –*** Digestão / Para onde vai o alimento que comemos / Sistema digestório	80
20	5	3	2	2	3	7	Como é a digestão / A mastigação / Como o alimento vai da boca até o ânus? / A higiene dos alimentos e a saúde / Prevenção de doenças	81-83
20	5	3	2	2	3	7	***Universo digital –*** Construindo mapas mentais	84-85
21	5	3	2	2	3	7	***Aprender sempre –*** Avaliação formativa	86-87
22	5	3	2	2	3	8	***Abertura de capítulo –*** Respiração e circulação / A respiração / Sistema respiratório / Movimentos respiratórios / Filtrando o ar / ***Na prática –*** Modelo de funcionamento do sistema respiratório	88-91
22	5	3	2	2	3	8	A circulação / Sistema cardiovascular / Sangue / Vasos sanguíneos / Coração / Batimentos do coração / A circulação do sangue / ***Na prática –*** Medindo a pulsação	92-95
23	6	3	2	2	3	8	***Pessoas e lugares –*** Meninas e *skate*	96-97
24	6	3	2	2	3	8	***Aprender sempre –*** Avaliação formativa	98-99
25	6	3	3	2	3	9	***Abertura de capítulo –*** Excreção e reprodução / Resíduos eliminados pelo corpo / Sistema urinário / A urina	100-101
26	6	3	3	2	3	9	A geração de uma nova vida / O sistema genital masculino / O sistema genital feminino / O ciclo menstrual	102-103
26	6	3	3	2	3	9	A reprodução humana / A gravidez e o nascimento / A puberdade / O que muda no corpo / O corpo é um todo integrado	104-107
27	7	3	3	2	3	9	***Aprender sempre –*** Avaliação formativa ***Aprender mais –*** Avaliação formativa	108-109
28	7	4	3	2	4	--	***Abertura de unidade –*** Energia	110-111
29	7	4	3	2	4	10	***Abertura de capítulo –*** Energia no dia a dia / Formas de energia / Transformações de energia / Energia luminosa / A luz do Sol / A luz artificial / A luz e as sombras / ***Na prática –*** Teatro de sombras	112-117
30	7	4	3	2	4	10	***Pessoas e lugares –*** Orquestra Sinfônica Heliópolis	118-119
30	7	4	3	2	4	10	***Aprender sempre*** – Avaliação formativa	120-121
31	7	4	3	2	4	11	***Abertura de capítulo –*** Energia e calor / Energia térmica e calor / Fontes de calor / Efeitos do calor / Variação de temperatura / Mudanças de estado físico / Dilatação térmica	122-125
31	7	4	3	2	4	11	Materiais condutores de calor / Conservando a temperatura / ***Na prática –*** Descongelando cubos de gelo	126-127
32	8	4	3	2	4	11	***Vamos ler imagens! –*** Termografia e o clima das cidades	128-129
33	8	4	3	2	4	11	***Aprender sempre –*** Avaliação formativa	130-131
33	8	4	3	2	4	12	***Abertura de capítulo –*** Eletricidade e magnetismo / Geração de energia elétrica / Impactos da produção de energia elétrica / Outras fontes de energia / Pilhas e baterias	132-134
34	8	4	3	2	4	12	A energia elétrica no dia a dia / Materiais condutores de eletricidade / Cuidados com a energia elétrica / Economia de energia elétrica	135-136
35	8	4	3	2	4	12	Magnetismo / Polos magnéticos / ***Na prática –*** Observando o magnetismo	137-139
35	8	4	3	2	4	12	***Aprender sempre –*** Avaliação formativa ***Aprender mais –*** Avaliação formativa	140-141
36	8	4	3	2	--	--	***Até breve! –*** Avaliação somativa	142-143

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.

POR DENTRO DO LIVRO DO PROFESSOR

Neste Livro do Professor, você encontra a reprodução reduzida do Livro do Estudante. Ao redor dessa reprodução, em colunas laterais e na parte inferior das páginas, encontram-se orientações e outras sugestões didáticas para auxiliar o trabalho em sala de aula. Antes da reprodução de cada unidade, são apresentados os objetivos pedagógicos, bem como as competências, as habilidades de Ciências da Natureza e de outros componentes curriculares que eventualmente são trabalhados de forma interdisciplinar ao longo dos capítulos.

Dessa maneira, todas as informações necessárias à preparação das aulas e relacionadas aos conteúdos do Livro do Estudante estão disponíveis para o professor. Para facilitar a localização, a numeração das páginas é a mesma do Livro do Estudante.

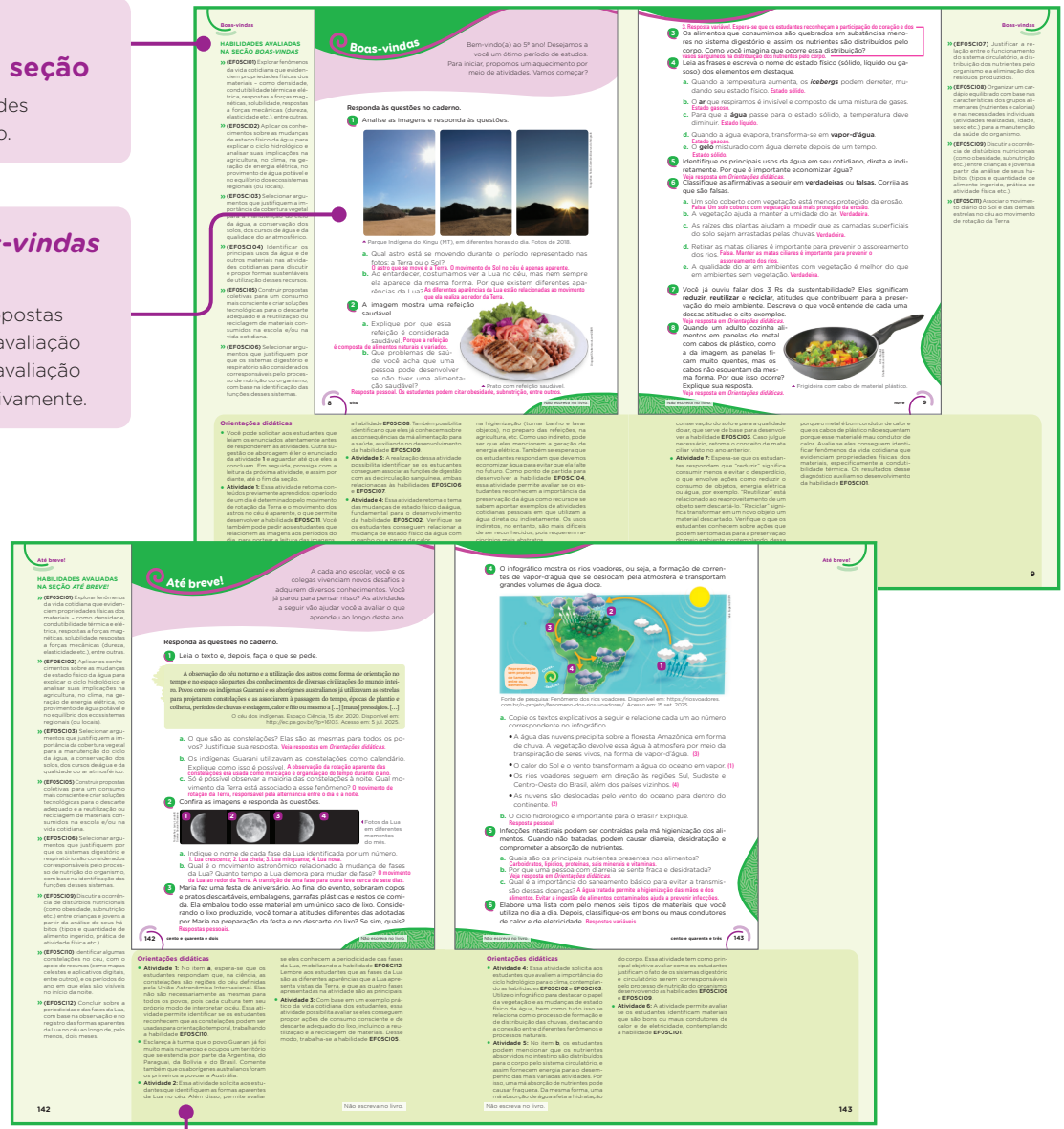
Conheça a organização de seu Livro do Professor reproduzida a seguir.

Habilidades avaliadas na seção

Lista das habilidades avaliadas na seção.

Seções *Boas-vindas* e *Até breve!*

Orientações e propostas de atividades de avaliação diagnóstica e de avaliação somativa, respectivamente.



Orientações didáticas

Orientações e subsídios para conduzir a avaliação com o intuito de apoiar a aprendizagem efetiva de cada estudante.

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.

Abertura de capítulo

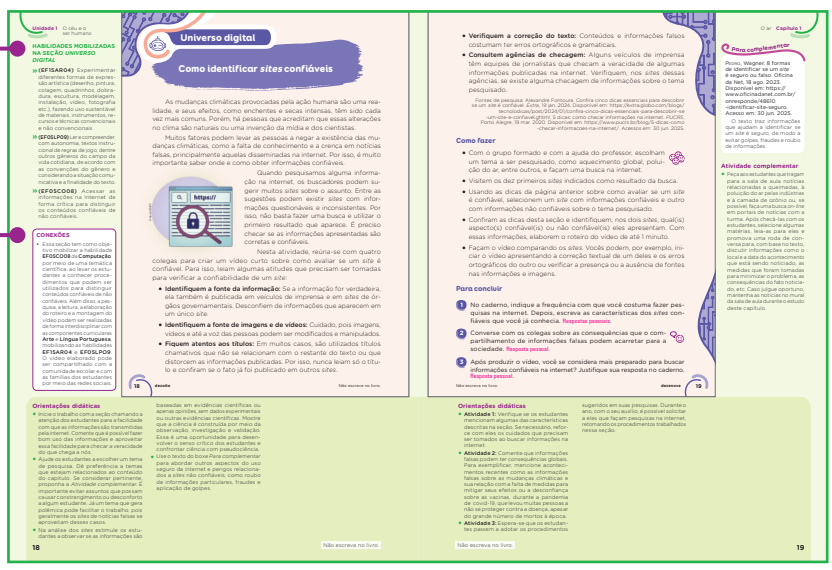
Em *Ideias e conceitos-chave* do capítulo, um panorama geral dos conteúdos, dos conceitos e das atividades que serão trabalhados no capítulo é apresentado.

Habilidades mobilizadas

No início das aberturas de unidade, de capítulo, de temas e de seções, são indicadas as habilidades da BNCC mobilizadas (e seus respectivos códigos).

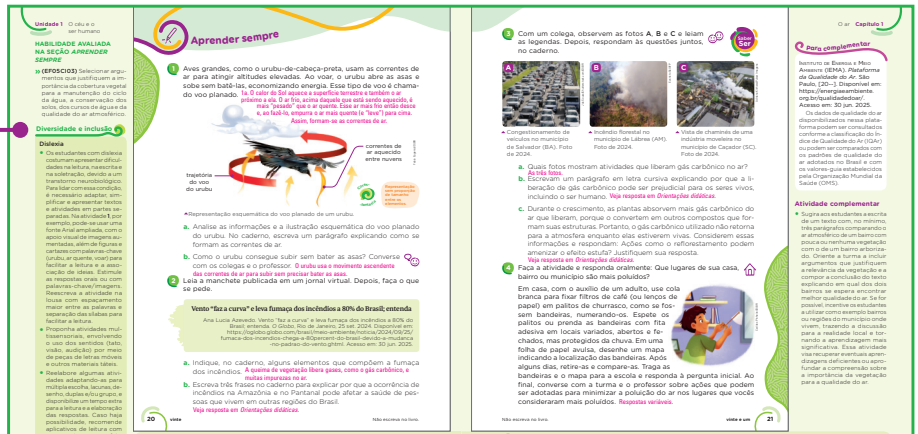
Conexões

Nestes boxes são apresentados subsídios para o desenvolvimento do trabalho interdisciplinar, por meio da construção de aulas com outros componentes curriculares.



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.

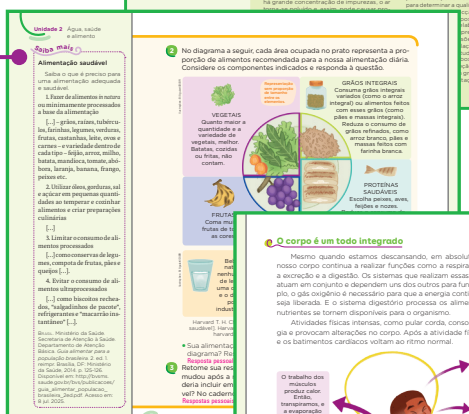


Saiba mais

Textos para subsidiar a abordagem de assuntos específicos e ampliar a compreensão de conceitos e dos temas.

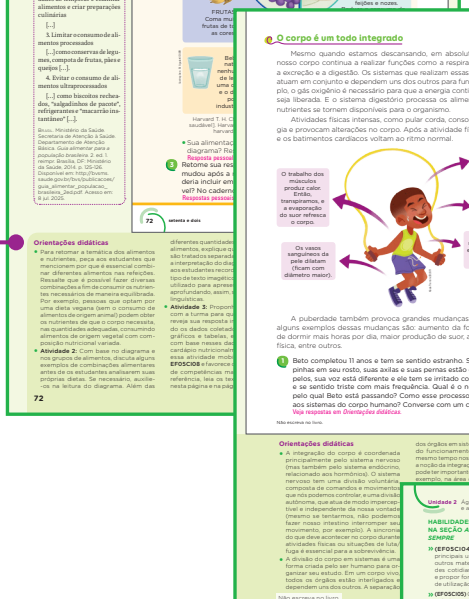
Saber Ser

Traz comentários e orientações sobre as propostas de desenvolvimento das competências socioemocionais.



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.

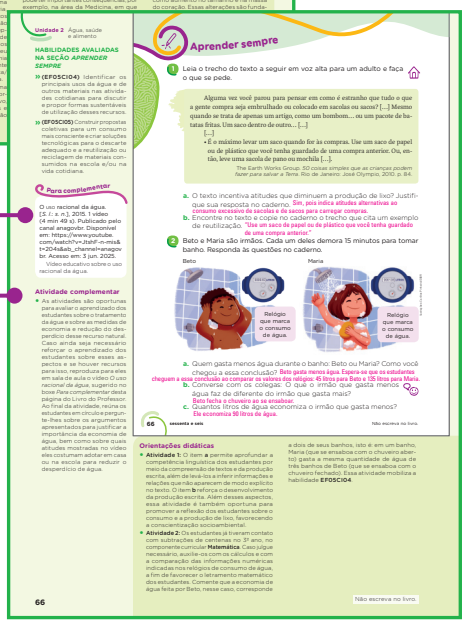


Objeto digital

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.



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.). *PROEPRE*: 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 adquá-las aos diferentes grupos de estudantes e ao seu modo de trabalhar.

Referências sobre diversidade e inclusão na escola

Guimarães, J. T. da L.; Sardagna, H. V. Acessibilidade curricular para a educação inclusiva: estratégias pedagógicas no Ensino Fundamental. *Revista e-Curriculum*, São Paulo, v. 22, p. 1-22, dez. 2024.

O texto evidencia a importância da articulação entre professores da sala comum e os profissionais do Atendimento Educacional Especializado, promovendo uma ação colaborativa. Os autores ainda dialogam com o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), propondo uma abordagem preventiva e eliminando barreiras.

Leite, F. P. A.; Spinieli, A. L. P. Deficiências e tecnologias assistivas: "alavancas" do ensino inclusivo e políticas públicas. *Revista do CEJUR/TJSC: Prestação Jurisdicional*, Florianópolis, v. 11, p. 1-23, 2023.

Os autores apresentam o papel das tecnologias assistivas e a adequação pedagógica como ferramentas para a inclusão e efetividade da aplicação dos recursos, de acordo com as necessidades dos estudantes.

Mignone, A. E. R. *et al*. *Intervenções neuropsicológicas e comportamentais no contexto escolar para crianças com transtornos do neurodesenvolvimento*: revisão teórica e propostas de atuação. São Paulo: Ed. dos Autores, 2023. *E-book*.

A obra apresenta sugestões práticas para intervenções escolares com crianças com TEA, TDAH, dislexia e deficiência intelectual, destacando o papel do professor e do ambiente inclusivo.

Teixeira, C. D. C. Inclusão escolar, dificuldades e transtornos de aprendizagem na prática neuropsicopedagógica institucional. *Owl: Revista Interdisciplinar de Ensino e Educação*, Campina Grande, v. 2, n. 1, p. 48–58, jan. 2024.

Apresenta estratégias baseadas na neuropsicopedagogia para acompanhar e incluir estudantes com dificuldades de aprendizagem, e destaca que, além das adaptações curriculares, é fundamental haver práticas que envolvam o conhecimento das bases neuropsicológicas da aprendizagem, ampliando o sucesso escolar.

2 2 4 8 8 2

ISBN 978-85-418-3879-5

2 900002 248821