



Pitangua Mais CIÊNCIAS DA NATUREZA

5^o
ano

Anos Iniciais do
Ensino Fundamental

Karina Pessôa
Leonel Favalli

**MANUAL DO
PROFESSOR**

Categoria 1:
Obras didáticas por área
Área: Ciências da Natureza
Componente: Ciências



MATERIAL DE DIVULGAÇÃO. VERSÃO SUBMETIDA À AVALIAÇÃO.
PNLD 2023 - Objeto 1
Código da coleção: 0022 P23 01 01 207 030

 MODERNA



MODERNA

Karina Pessôa

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).
Mestra em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).
Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).
Professora de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Autora de livros didáticos para o ensino básico.

Leonel Favalli

Licenciado e bacharel em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).
Autor de livros didáticos para o ensino básico.



Pitanguá Mais

CIÊNCIAS DA NATUREZA

5^o
ano

Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Categoria 1: Obras didáticas por área

Área: Ciências da Natureza

Componente: Ciências

MANUAL DO PROFESSOR

1ª edição

São Paulo, 2021

Projeto e produção editorial: Scriba Soluções Editoriais

Edição: Maira Renata Dias Balestri

Assistência editorial: Priscila Boneventi Pacheco

Colaboração técnico-pedagógica: Elaine Gabriel

Projeto gráfico: Scriba

Capa: Daniela Cunha, Ana Carolina Orsolin

Ilustração: Miguel Silva

Edição de arte: Cynthia Sekiguchi

Coordenação de produção: Daiana Fernanda Leme de Melo

Assistência de produção: Lorena França Fernandes Pelisson

Coordenação de diagramação: Adenilda Alves de França Pucca

Diagramação: Ana Maria Puerta Guimarães, Denilson Cezar Ruiz,
Leda Cristina Silva Teodorico

Preparação e revisão de texto: Scriba

Autorização de recursos: Marissol Martins Maia

Pesquisa iconográfica: Bruna Lambardi Parronchi

Tratamento de imagens: Johannes de Paulo

Coordenação de bureau: Rubens M. Rodrigues

Pré-impressão: Alexandre Petreca, Andréa Medeiros da Silva,
Everton L. de Oliveira, Fabio Roldan, Marcio H. Kamoto,
Ricardo Rodrigues, Vitória Sousa

Coordenação de produção industrial: Wendell Monteiro

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

Pessoa, Karina
Pitangá mais ciências da natureza : manual do
professor / Karina Pessoa, Leonel Favalli. --
1. ed. -- São Paulo : Moderna, 2021.

5° ano : ensino fundamental : anos iniciais
Categoria 1: Obras didáticas por área
Área: Ciências da Natureza
Componente: Ciências
ISBN 978-85-16-13008-4

1. Ciências (Ensino fundamental) I. Favalli,
Leonel. II. Título.

21-72192

CDD-372.35

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35

Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Todos os direitos reservados

EDITORA MODERNA LTDA.

Rua Padre Adelino, 758 - Belenzinho

São Paulo - SP - Brasil - CEP 03303-904

Vendas e Atendimento: Tel. (0_11) 2602-5510

Fax (0_11) 2790-1501

www.moderna.com.br

2021

Impresso no Brasil

Seção introdutória

Apresentação

O estudo de Ciências é essencial para formar cidadãos com postura participativa na sociedade e capazes de interagir de forma crítica e consciente.

Diante disso, elaboramos esta coleção procurando confeccionar um material de apoio que forneça a professores e alunos uma abordagem abrangente e integrada dos conteúdos – e na qual os alunos sejam protagonistas do processo de aprendizagem.

Durante o desenvolvimento dos conteúdos, procurou-se estabelecer relações entre os assuntos e as situações cotidianas dos alunos, respeitando os conhecimentos construídos por eles com base em suas vivências. Com isso, esses assuntos são desenvolvidos de maneira que eles sejam agentes no processo de construção do conhecimento e estabeleçam relações entre esses conhecimentos e seu papel na sociedade.

Diante das perspectivas do ensino de Ciências, o professor deixa de ser apenas um transmissor de informações e assume papel ativo, orientando os alunos nesse processo.

Apoiados nessas ideias e com o objetivo de auxiliá-lo, propomos este **Manual do professor**. Nele, você vai encontrar um plano de desenvolvimento anual, além de pressupostos teóricos, comentários, orientações a respeito das atividades e atividades complementares, individuais e em grupos, que visam auxiliar o desenvolvimento dos conteúdos e das atividades propostas em cada volume desta coleção.

Sumário

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) 5 - MP	Numeracia 8 - MP
Atividades que favorecem o trabalho com as competências da BNCC 6 - MP	Avaliação 9 - MP
Os Temas contemporâneos transversais 6 - MP	Avaliação diagnóstica 9 - MP
Relações entre os componentes 7 - MP	Avaliação de processo ou formativa 9 - MP
A Política Nacional de Alfabetização (PNA) 7 - MP	Avaliação de resultado ou somativa 9 - MP
Literacia e alfabetização 8 - MP	Relatório individual de acompanhamento da aprendizagem 10 - MP
	Fichas de avaliação e autoavaliação 10 - MP

► **O ensino de Ciências** 11 - MP

Fundamentos
teórico-metodológicos 11 - MP

► **Plano de desenvolvimento
anual • 5º ano** 13 - MP

► **Conhecendo a coleção** 18 - MP
Estrutura da coleção 18 - MP

► **Início da reprodução
do Livro do Estudante** 21 - MP

► **Apresentação** 23 - MP

► **Sumário** 24 - MP

► **O que você já sabe?** 26 - MP

Relatório para mapear
as possíveis defasagens
da turma 28 - MP

Introdução da unidade 1 29 - MP

► **UNIDADE 1 • FUNCIONAMENTO
DO CORPO HUMANO** 30 - MP

Conclusão da unidade 1 80 - MP

Introdução da unidade 2 81 - MP

► **UNIDADE 2 • O SER HUMANO
E O AMBIENTE** 82 - MP

Conclusão da unidade 2 136 - MP

Introdução da unidade 3 137 - MP

► **UNIDADE 3 • O SER HUMANO
E OS MATERIAIS** 138 - MP

Conclusão da unidade 3 170 - MP

Introdução da unidade 4 171 - MP

► **UNIDADE 4 • O SER HUMANO
E O UNIVERSO** 172 - MP

Conclusão da unidade 4 200 - MP

Referências complementares
para a prática docente 201 - MP

► **O que você
já aprendeu?** 202 - MP

► **Referências bibliográficas
comentadas** 205 - MP

Unidades temáticas,
objetos de conhecimento
e habilidades da BNCC 207 - MP

Referências bibliográficas
comentadas 207 - MP



A Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2018, tem o objetivo de definir “o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2018, p. 7).

Como proposta fundamental, a BNCC destaca que a prioridade da Educação Básica é a “formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva” (BRASIL, 2018, p. 7).

Nesta coleção, a BNCC é abordada de modo a desenvolver habilidades do respectivo ano de ensino, bem como as Competências gerais e específicas do componente, que fundamentam a apreensão de noções e conceitos importantes para a vida em sociedade.

A BNCC está estruturada em dez Competências gerais. Com base nelas, para o Ensino Fundamental, cada área do conhecimento apresenta Competências específicas de área e de componentes curriculares.

Esses elementos são articulados de modo a se constituírem em **unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades**. Veja na página 207 – MP um quadro contendo essas informações.

Veja a seguir as dez Competências gerais da BNCC, bem como as Competências específicas de Ciências da Natureza.

Competências gerais da BNCC

- 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. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Versão final. Brasília: MEC, 2018. p. 9-10. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2021.

Competências específicas de Ciências da Natureza

- 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. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Versão final. Brasília: MEC, 2018. p. 324. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 8 jul. 2021.

Atividades que favorecem o trabalho com as competências da BNCC

Para que os alunos desenvolvam as competências previstas na BNCC, é importante conhecer as condições socioculturais, as expectativas e as competências cognitivas deles. Assim, é possível selecionar situações-problema relacionadas ao seu cotidiano, de maneira que a prática docente seja desenvolvida plenamente. Para isso, veja as atividades a seguir.

Ativação de conhecimento prévio

Atividade constituída principalmente de questionamento oral que resgata e explora os conhecimentos prévios dos alunos, incentivando a participação e despertando o interesse deles pelos assuntos estudados. Principais habilidades desenvolvidas: recordar, refletir, reconhecer, relatar, respeitar opiniões divergentes e valorizar o conhecimento do outro.

Atividade em grupo

Atividade que pode ser escrita e/ou oral em que os alunos devem colaborar entre si, buscando informações. Principais habilidades desenvolvidas: pesquisa, análise, interpretação, associação, comparação e trabalho em equipe.

Atividade prática

Atividade que visa à utilização de diferentes procedimentos relacionados ao saber científico. Pode ser experimental, envolvendo procedimentos científicos, ou de construção, quando diferentes materiais são utilizados na elaboração de objetos distintos e outros produtos, como cartazes e panfletos. Principais habilidades desenvolvidas: manipulação de materiais, análise, associação, comparação e expressão de opiniões.

Pesquisa

Atividade que exige dos alunos mobilização de seus conhecimentos prévios para obter novas informações em diferentes fontes. Necessita de leituras, cujas informações devem ser selecionadas e registradas. Também possibilita a troca de ideias entre os alunos.

Principais habilidades desenvolvidas: leitura, escrita, interpretação, seleção, síntese e registro.

Realidade próxima

Atividade que envolve a exploração e a contextualização da realidade próxima e leva o aluno a buscar respostas e soluções em sua vivência e nos seus conhecimentos prévios. Principais habilidades desenvolvidas: reconhecimento, exemplificação e expressão de opinião.

Entrevista

Atividade que pode auxiliar na ampliação do conhecimento, buscando respostas fora do ambiente da sala de aula. Permite a integração com a comunidade e o desenvolvimento da oralidade. Principais habilidades desenvolvidas: oralidade, análise, expressão de ideias e respeito a opiniões.

Atividade de associação

Atividade em que os alunos comparam diferentes elementos textuais e/ou imagéticos. Trata-se de atividade de contextualização entre texto e imagens, mobilizando os conhecimentos dos alunos para responder às questões ou buscar soluções para problemas. Principais habilidades desenvolvidas: comparação, classificação e interpretação.

Atividade de ordenação

Atividade fundamental para a compreensão dos conteúdos, por meio de noções temporais de anterioridade, simultaneidade e posterioridade. Principais habilidades desenvolvidas: interpretação e inferência.

Os Temas contemporâneos transversais

Esta coleção privilegia o trabalho com os Temas contemporâneos transversais na seção **Cidadão do mundo**. Por serem temas globais que podem ser abordados em âmbito local, é interessante que o trabalho com eles aconteça de maneira contextualizada

às diferentes realidades escolares. A seguir, é possível observar quais são os Temas contemporâneos transversais sugeridos pelo documento *Temas Contemporâneos Transversais na BNCC*, publicado em 2019, como complemento às orientações da Base Nacional Comum Curricular.

- Ciência e tecnologia
- Diversidade cultural
- Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras
- Vida familiar e social
- Educação para o trânsito
- Educação em direitos humanos
- Direitos da criança e do adolescente
- Processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso
- Saúde
- Educação alimentar e nutricional
- Trabalho
- Educação financeira
- Educação fiscal
- Educação ambiental
- Educação para o consumo

Nesta coleção foram desenvolvidos diferentes temas relacionados a demandas atuais da sociedade e que auxiliam os alunos a compreenderem melhor o mundo em que vivem. Esses temas contribuem para contextualizar os conteúdos científicos estudados, envolvendo aspectos sociais, culturais, econômicos e ambientais, sendo essenciais para o desenvolvimento deles para atuarem como cidadãos críticos ativos na sociedade. Neste volume, o tema abordado de acordo com esses objetivos e com a BNCC é **Água**.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a água é um direito de todos e patrimônio do planeta, essencial à vida de todos os seres vivos. O futuro e o equilíbrio do nosso planeta dependem, também, da conservação da água e de seus ciclos. Portanto, sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento.

[...]

O direito humano à água é um direito de todos os humanos e o exercício desse direito pode variar em função de diversas condições como a disponibilidade para que o abastecimento de água a cada pessoa seja permanente e suficiente para os usos pessoais e domésticos. A quantidade de água disponível para cada pessoa deve corresponder às diretrizes da Organização Mundial de Saúde (OMS), não descartada a possibilidade de que alguns indivíduos necessitem de recursos de água adicionais por razões de saúde, condições de trabalho e do clima. A água deve ser de boa qualidade e salubre e não conter microorganismos ou substâncias químicas ou radioativas que ameacem a saúde humana. Finalmente, deve haver acessibilidade física e econômica à água, independente da condição financeira das pessoas.

[...]

BRASIL. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. *Direito humano à água*. Disponível em: < <http://www4.planalto.gov.br/consea/comunicacao/artigos/2014/direito-humano-a-agua> >. Acesso em: 28 jul. 2021.

Por se tratar de um tema que afeta diretamente a vida humana em escala global e local, envolvendo ações na esfera individual e na coletiva, é evidente que a importância da água para os seres vivos e a conservação dos recursos hídricos, é um tema de relevância para ser trabalhado na sala de aula.

Relações entre os componentes

Em consonância com os princípios da BNCC, é importante que as escolas busquem contemplar em seus currículos o favorecimento do ensino interdisciplinar. Isso pode acontecer, principalmente, por meio de atividades que promovam o diálogo entre

conhecimentos de diferentes áreas, envolvendo os professores, os alunos e também outras pessoas da comunidade escolar e da comunidade local. O objetivo principal dessas atividades deve ser sempre o de proporcionar aos alunos uma formação cidadã, que favoreça seu crescimento intelectual, social, físico, moral, ético, simbólico e afetivo.

Por isso, é esperado que as escolas ajustem as proposições da BNCC à realidade local, buscando, entre outras ações:

[...]

- contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas;
- decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem;
- selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc.;

[...]

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Versão final. Brasília: MEC, 2018. p. 16-17. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2021.

A busca pela aproximação dos conhecimentos escolares com a realidade dos alunos é uma atribuição da escola, mas também deve ser uma responsabilidade do professor.

Além de atividades que promovam o diálogo com os conhecimentos de diferentes áreas, o professor deve criar, no dia a dia da sala de aula, momentos de interação entre eles. Ao longo desta coleção, são apresentados vários exemplos de atividades que favorecem o trabalho interdisciplinar.

A Política Nacional de Alfabetização (PNA)

A Política Nacional de Alfabetização (PNA) foi instituída em 2019 com a finalidade de melhorar a qualidade da alfabetização no território nacional e combater o analfabetismo absoluto e o analfabetismo funcional nas diferentes etapas e modalidades da Educação Básica. Essa política tem como foco implementar uma metodologia de alfabetização baseada em evidências científicas, voltada, principalmente, para crianças na primeira infância e alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, e pretende que eles completem o processo de alfabetização até o 3º ano do Ensino Fundamental, de acordo com o Plano Nacional de Educação (PNE) referente ao decênio 2014-2024, por isso a alfabetização deve ser priorizada no 1º ano.

[...]

Ora, basear a alfabetização em evidências de pesquisas não é impor um método, mas propor que programas, orientações curriculares e práticas de alfabetização sempre tenham em conta os achados mais robustos das pesquisas científicas. Desse modo, uma alfabetização baseada em evidências traz para o debate sobre o ensino e a aprendizagem da leitura e da

escrita a visão da ciência, dados da realidade que já não podem ser ignorados nem omitidos. [...]

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Alfabetização. PNA: Política Nacional de Alfabetização. Brasília: MEC: Sealf, 2019. p. 20. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/images/banners/caderno_pna_final.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2021.

Como forma de evidenciar a concepção de alfabetização adotada no documento, a PNA apresenta a definição de conceitos-chave como **literacia**, **literacia familiar** e **numeracia**.

Literacia e alfabetização

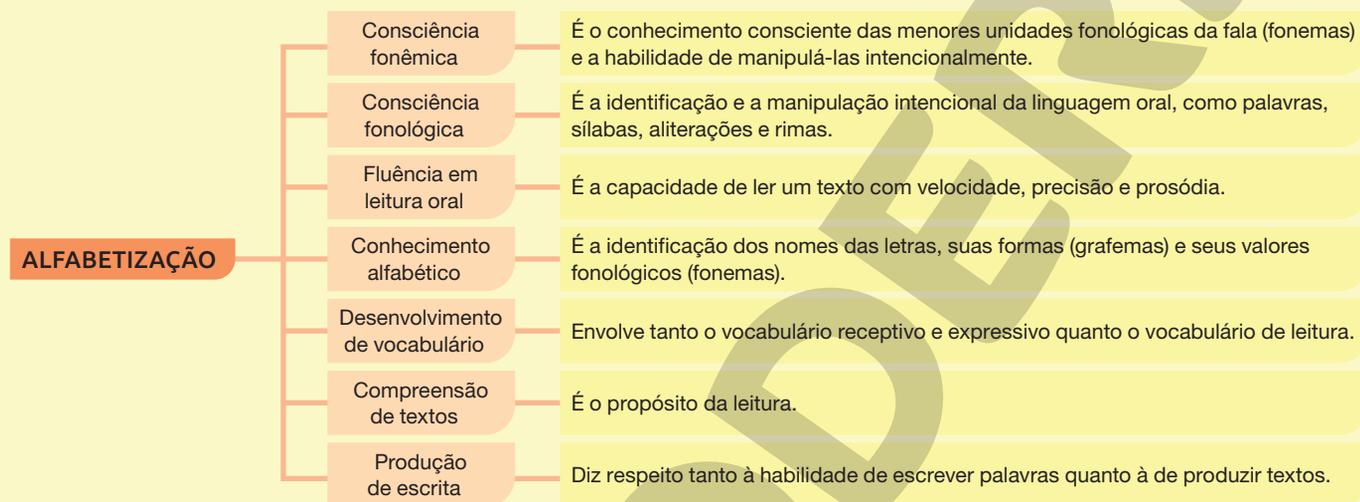
Literacia, de acordo com a PNA (BRASIL, 2019, p. 21), “é o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes relacionados à leitura e à escrita, bem como sua prática produtiva” e compreende vários níveis, desde o mais básico até o mais avançado, no qual o indivíduo é capaz de ler e escrever de forma produtiva e eficiente, considerando a aquisição, a transmissão e a produção de conhecimentos.

Segundo Morais,

Literacia, termo utilizado em Portugal e Espanha e, tal como o francês *littératie*, adaptado do inglês *literacy*, não é equivalente a alfabetismo por duas razões. Porque se pode ser letrado, no sentido de saber ler e escrever, e analfabeto – é o caso dos que só adquiriram um sistema não alfabético de escrita, como o *kanji* (ideográfico) e os *kana* (silabários) no Japão – e porque literacia pressupõe uma utilização eficiente e frequente da leitura e da escrita. Quem aprendeu a ler e a escrever, mas o faz mal e pouco, não é letrado [...]

MORAIS, José. *Alfabetizar para a democracia*. Porto Alegre: Penso, 2014. p. 12-13.

Assim, para o desenvolvimento pleno da literacia, a PNA indica que é necessário desenvolver e aprimorar, desde a Educação Infantil, determinados componentes e habilidades essenciais para a alfabetização, como a consciência fonológica e fonêmica, a instrução fônica sistemática, o conhecimento alfabético, a fluência em leitura oral, o desenvolvimento de vocabulário, a compreensão de textos e a produção de escrita. Veja a seguir algumas informações sobre os componentes desenvolvidos no decorrer deste volume.



Fonte de pesquisa: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Alfabetização. PNA: Política Nacional de Alfabetização. Brasília: MEC: Sealf, 2019. p. 30, 33-34. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/images/banners/caderno_pna_final.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2021.

Esta coleção fornece base para o desenvolvimento da alfabetização, promovendo diferentes momentos que contemplam esses componentes essenciais. Assim, ao longo da coleção, os alunos podem ampliar o vocabulário ao identificar e nomear adequadamente palavras novas inseridas em seu repertório linguístico; desenvolver de forma gradativa a escrita; utilizar a linguagem oral como instrumento de interação; e desenvolver a compreensão de textos, principalmente na seção **Ler e compreender**.

A PNA ressalta a participação da família no processo de alfabetização, atribuindo a ela a responsabilidade de assegurar o desenvolvimento de habilidades básicas que podem contribuir para o processo de aprendizagem dos alunos. Assim, ao conjunto de práticas de linguagem, de leitura e de escrita que ocorrem no ambiente familiar, como a leitura partilhada de histórias e o manuseio de lápis em tentativas de escrita, dá-se o nome de **literacia familiar**.

Com o intuito de que os familiares dos alunos sejam aliados no processo de alfabetização, é necessário que haja uma comunicação direta entre eles e a escola, a fim de ressaltar a importância da integração das famílias com as práticas pedagógicas. Essa integração contribui para o desenvolvimento e a formação integral dos alunos.

Nesta coleção, a literacia familiar se dá por meio de atividades de leitura e de escrita a serem desenvolvidas em casa. As atividades são identificadas por um ícone e, nas orientações ao professor, há comentários que auxiliam no direcionamento aos familiares.

Numeracia

Os cálculos e a necessidade de quantificar objetos sempre estiveram presentes no cotidiano do ser humano. Com o passar do tempo, o aprendizado da leitura, da escrita e do processamento numérico tornou-se ferramenta essencial para a inserção dos indivíduos no mercado de trabalho. Porém, o senso comum de que a Matemática é difícil e de que nem todos terão habilidade para aprendê-la tem se tornado obstáculo real na construção desse conhecimento.

De acordo com a PNA, é possível reverter essa realidade promovendo o ensino de habilidades de Matemática básica com fundamento em evidências de pesquisas sólidas e por meio de capacitação do professor alfabetizador, dada a relevância de seu papel nesse processo. Devidamente fundamentado, você será apto a contribuir para o desenvolvimento dos alunos em raciocínio lógico-matemático e nas noções básicas numéricas, geométricas, espaciais, de medidas e de estatística.

O termo **numeracia** tem sua origem no inglês *numerical literacy* – literacia matemática –, popularizado como *numeracy*, definido pela Unesco como a capacidade de usar habilidades matemáticas de maneira apropriada e significativa, buscando respostas para questões pessoais, sociais e profissionais.

Estudos e pesquisas recentes na psicologia cognitiva e na neurociência cognitiva indicam que as representações elementares da intuição matemática, tais como as noções de tempo, espaço

e número, são processadas em regiões cerebrais específicas (DEHAENE, 2012, p. 327). Sendo assim, a PNA afirma que as habilidades de numeracia vão além do processamento de contagem numérica. Muitas delas, identificadas concomitantemente com as habilidades de literacia, alcançam a busca de respostas para situações simples ou complexas do dia a dia e abrem caminho para competências mais complexas, capacitando os indivíduos na aplicação de raciocínio matemático para a solução significativa de problemas.

As práticas de numeracia que favorecem o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático da criança devem ser valorizadas pelos professores alfabetizadores. Tais práticas vão desde o senso numérico, entendido como sistema primário e que compreende a noção implícita de numerosidade, ordinalidade, início da contagem e aritmética simples, até a aprendizagem da Matemática formal, entendida como sistema secundário, o qual abrange conceito de número e a contagem, a aritmética, o cálculo e a resolução de problemas escritos.

[...]

Possuir senso numérico permite que o indivíduo possa alcançar: desde a compreensão do significado dos números até o desenvolvimento de estratégias para a resolução de problemas complexos de matemática; desde as comparações simples de magnitudes até a invenção de procedimentos para a realização de operações numéricas; desde o reconhecimento de erros numéricos grosseiros até o uso de métodos quantitativos para comunicar, processar e interpretar informação.

[...]

CORSO, Luciana Vellinho; DORNELES, Beatriz Vargas. Senso numérico e dificuldades de aprendizagem na matemática. *Revista Psicopedagogia*, São Paulo, v. 27, n. 83, 2010. p. 299. Disponível em: <<https://cdn.publisher.gn1.link/revistapsicopedagogia.com.br/pdf/v27n83a15.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2021.

Esta coleção foi planejada com o intuito de auxiliar o professor em sua tarefa como alfabetizador e contribuir para desenvolver nos alunos o reconhecimento de fatos aritméticos, aliados aos conteúdos de Ciências da Natureza e a situações do cotidiano deles.

Avaliação

A avaliação deve ser compreendida como um meio de orientação do processo de ensino-aprendizagem. Isso porque é uma das principais maneiras pelas quais se pode reconhecer a validade do método didático-pedagógico adotado pelo professor. Além disso, é possível acompanhar o processo de aprendizagem dos alunos, procurando identificar seus avanços e suas dificuldades.

Para que o processo de ensino-aprendizagem seja bem-sucedido, é necessária uma avaliação contínua e diversificada. Para tanto, devem ser levados em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, o que possibilita traçar objetivos em relação aos conteúdos.

A ação avaliativa pode ser realizada de diferentes maneiras e em momentos distintos no decorrer do estudo dos conteúdos, como é o caso da avaliação diagnóstica, da avaliação de processo ou formativa e da avaliação de resultado ou somativa.

Avaliação diagnóstica

Tem como objetivo perceber o conhecimento prévio dos alunos, identificando interesses, atitudes, comportamentos, etc. Nesta coleção, a avaliação diagnóstica acontece de maneira estruturada no início de cada volume, na seção **O que você já sabe?**, e pode ser aplicada no início do ano letivo. Ela apresenta propostas de ativida-

des que visam identificar os conhecimentos que os alunos já trazem de suas vivências e experiências, assim como avaliar os conhecimentos esperados para o ano de ensino, propiciando uma abordagem mais eficiente para o processo de ensino-aprendizagem.

Contudo, essa avaliação ocorre também a cada início de um novo conteúdo, para que assim haja mais integração entre os objetivos e os conhecimentos que os alunos já têm. Nesse sentido, a coleção apresenta situações que propiciam conhecer a realidade do aluno, como a sua convivência social, as relações familiares, etc.

Avaliação de processo ou formativa

A avaliação de processo ou formativa consiste na orientação e na formação do conhecimento por meio da retomada dos conteúdos abordados e da percepção de professores e alunos sobre os progressos e as dificuldades no desenvolvimento do ensino. Esse processo requer uma avaliação pontual, ou seja, o acompanhamento constante das atividades realizadas pelos alunos. Desse modo, deve ser um processo contínuo. Assim, análises de pesquisas, entrevistas, trabalhos em grupos e discussões em sala de aula, por exemplo, devem ser armazenados e utilizados para, além de acompanhar a aprendizagem dos alunos, avaliar os próprios métodos de ensino.

A avaliação formativa tem como foco a regulação e orientação do processo de ensino-aprendizagem. A regulação trata-se da recolha e análise contínua de informações a respeito do processo de ensino e aprendizagem [...]. Desta regulação surge o papel de orientação, no qual ajudará o professor a mudar de estratégias de ensino, caso não estejam resultando em aprendizagem significativa [...].

QUEIROZ, Ana Patrícia Cavalcante de. Avaliação formativa: ferramenta significativa no processo de ensino e aprendizagem. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2019, Fortaleza. *Anais...* p. 3-4. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA17_ID8284_13082019194531.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2021.

A avaliação formativa, nesse sentido, pode contribuir com o acompanhamento da aprendizagem ao longo de todo o ano letivo, auxiliando o professor a ter uma visão mais ampla do desempenho apresentado pela turma, e assim retomar o que for necessário para que os alunos obtenham êxito nos resultados apresentados. Além disso, possibilita à turma a superação de suas dificuldades de aprendizagem, por meio de atividades avaliativas diversificadas que podem ser aplicadas pelo professor de acordo com as necessidades individuais e/ou do grupo e em diversos momentos do planejamento de suas aulas. As informações obtidas com esse tipo de avaliação auxiliam no planejamento das intervenções e das estratégias necessárias para o alcance das metas de aprendizagem. Nesta coleção, a avaliação de processo ou formativa acontece ao final de cada unidade, por meio das atividades propostas na seção **O que você estudou?**, e contribui para que o professor possa acompanhar mais de perto os conhecimentos adquiridos pelos alunos, identificando êxitos e defasagens, e possíveis procedimentos para saná-las.

Há ainda sugestões, neste **Manual do professor**, para utilização de outras atividades avaliativas, a fim de desenvolver de forma efetiva a avaliação formativa, como a seção **Conclusão da unidade**, que tem a finalidade de avaliar o aprendizado dos alunos em relação aos principais objetivos propostos na unidade, favorecendo a observação da trajetória, dos avanços e das aprendizagens deles de maneira individual e coletiva, evidenciando a progressão ocorrida durante o trabalho com a unidade.

Avaliação de resultado ou somativa

Essa avaliação tem como prioridade sintetizar os conteúdos trabalhados, possibilitando ao professor uma observação mais ampla dos avanços dos alunos ao longo de todo o ano letivo. Nesta co-

leção, ela acontece ao final de cada volume, na seção **O que você já aprendeu?**, oportunizando ao professor uma maneira de verificar o que foi apreendido e como se deu a formação do conhecimento dos alunos, propiciando aferir a eficácia do processo de ensino-aprendizagem.

Relatório individual de acompanhamento da aprendizagem

O modelo de relatório apresentado a seguir é uma sugestão de acompanhamento das aprendizagens de cada aluno para subsidiar seu trabalho do professor em sala de aula, assim como as reuniões do conselho de classe. Por meio dele, é possível registrar a trajetória de cada aluno, destacando os avanços e as conquistas, além de propiciar a verificação de quais intervenções serão necessárias para que algum aluno alcance determinado objetivo ou melhore

seu aprendizado. Este relatório pode ser utilizado complementando o trabalho com as seções **Conclusão da unidade**, apresentadas neste **Manual do professor**.

Ele pode (e deve) ser adequado de acordo com as necessidades de cada aluno e turma e com os objetivos determinados, incluindo ou excluindo itens a serem avaliados e objetivos a serem atingidos, de acordo com o plano de conteúdos de cada turma.

Ao avaliar os objetivos de aprendizagem a serem alcançados, o professor poderá marcar as alternativas de acordo com a legenda apresentada no início do quadro **Relatório individual de acompanhamento da aprendizagem**. Caso seja marcado N (não), CD (com dificuldade), CA (com ajuda) ou EP (em processo), poderá ser possível determinar quais estratégias e intervenções pedagógicas serão necessárias para que o aluno consiga atingir o objetivo em questão. Se marcado S (sim), é possível incentivar os alunos a ampliarem seus conhecimentos e alcançarem novos objetivos.

Relatório individual de acompanhamento da aprendizagem							
Legenda	S (Sim)	N (Não)	CD (Com dificuldade)	CA (Com ajuda)	EP (Em processo)		
Nome do aluno							
Componente curricular			Ano	Turma			
Período letivo de registro							
Objetivos de aprendizagem	S	N	CD	CA	EP	Observações	
(Preencher com um objetivo de aprendizagem em cada linha.)							
(Preencher com um objetivo de aprendizagem em cada linha.)							

Fichas de avaliação e autoavaliação

Para facilitar o trabalho, é possível fazer uso de fichas para avaliar o desempenho dos alunos. Segue um exemplo de ficha de avaliação.

Ficha de avaliação			
Nome:	Sim	Às vezes	Não
Participa de debates e discussões em sala de aula?			
Realiza as tarefas propostas?			
Demonstra interesse pela disciplina?			
Tem bom relacionamento com os colegas de sala?			
Expressa suas opiniões por meio de trabalhos orais ou escritos?			
Consegue organizar o aprendizado?			
É organizado com o material didático?			
Tem facilidade para compreender os textos?			
Respeita outras opiniões sem ser passivo?			

O processo de avaliação de ensino-aprendizagem é uma responsabilidade do professor, porém os alunos também devem participar desse processo para que identifiquem seus avanços e seus limites, colaborando assim para que o professor tenha condições de avaliar sua metodologia de ensino. Uma das sugestões para esse processo é o uso de fichas de autoavaliação, por meio das quais os alunos são incentivados a refletir sobre o seu desenvolvimento em sala de aula e sobre seu processo de aprendizagem. Segue um modelo de ficha de autoavaliação.

Ficha de autoavaliação			
Nome:	Sim	Às vezes	Não
Compreendo os assuntos abordados pelo professor?			
Faço os exercícios em sala e as tarefas de casa?			
Falo com o professor sobre minhas dúvidas?			
Expresso minha opinião durante os trabalhos em sala de aula?			
Participo das atividades em grupo?			
Mantenho um bom relacionamento com meus colegas de sala?			
Organizo meu material escolar?			

O ensino de Ciências

Fundamentos teórico-metodológicos

Proposta pedagógica da coleção

A curiosidade faz parte do ser humano desde seus primeiros anos de vida. As Ciências Naturais (Biologia, Física, Química, Astronomia, Geologia) ajudam a despertar essa curiosidade e responder às questões que surgem durante o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Assim, a base para o ensino de Ciências relaciona-se à realidade próxima e aos questionamentos dos alunos sobre os fenômenos naturais que os cercam.

Os alunos buscam explicações para os fenômenos naturais e as conquistas tecnológicas baseando-se no conhecimento que construíram em sua vivência. Muitas vezes, esses conhecimentos são insuficientes ou até mesmo equivocados, exigindo que busquem outras informações para suprir suas necessidades. Dessa forma, o ensino de Ciências deve contribuir para que os alunos obtenham essas informações e estabeleçam as relações necessárias para a construção do conhecimento científico. Quando conhece o mundo que o cerca, o aluno torna-se capaz de opinar e de intervir na realidade, modificando-a de maneira consciente.

Para se familiarizarem com os procedimentos e o raciocínio científico, os alunos precisam ser alfabetizados cientificamente. Além de conhecerem as terminologias científicas apropriadas e os conceitos estruturantes, eles devem reconhecer a importância disso no contexto em que vivem. Com base nisso, os alunos podem estabelecer relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente e Saúde e verificar como isso influencia os seres vivos, os elementos não vivos e todo o futuro do planeta.

Além disso, o ensino de Ciências é fundamental para desenvolver o pensamento lógico, assim como para a resolução de situações práticas. É importante ressaltar que o conhecimento científico contribui para o desenvolvimento tecnológico, que promove diversos avanços e está presente nos diferentes meios de comunicação diariamente. Isso exige dos alunos conhecimento científico suficiente para interpretar tais informações.

[...] Sob essa perspectiva, o ensino de Ciências pode contribuir para que os alunos sejam inseridos em uma nova cultura, a cultura científica, que lhes possibilitará ver e compreender o mundo com maior criticidade e com conhecimentos para discernir, julgar e fazer escolhas conscientes em seu cotidiano, com vistas a uma melhor qualidade de vida. Entende-se que esse processo, aqui denominado de alfabetização científica, é uma construção que se prolonga por toda a vida, contudo, ressalta-se que seu desenvolvimento é fundamental desde a fase inicial da escolarização (Lorenzetti & Delizoicov, 2001; Tenreiro-Vieira & Vieira, 2011).

[...]

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marcia Regina. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 18, n. 3, 2013. p. 526. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ien/article/view/112/76>>. Acesso em: 8 jul. 2021.

Diante das exigências da sociedade atual, os conhecimentos científicos e tecnológicos são essenciais na formação de um cidadão crítico e capaz de compreender o mundo e suas transformações. Segundo Krasilchik e Marandino (2004), na formação de cidadãos críticos, algumas competências são necessárias:

[...]

- ter consciência da importância de sua função no aperfeiçoamento individual e das relações sociais;

- ser capaz de expressar seus julgamentos de valor;
- justificar suas decisões referindo-se aos princípios e conceitos em que se basearam;
- diferenciar entre decisões pessoais de âmbito individual e decisões coletivas de âmbito público;
- reconhecer e aceitar direitos, deveres e oportunidades em uma sociedade pluralista;
- ouvir e aceitar diferenças de opiniões.

[...]

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. *Ensino de ciências e cidadania*. São Paulo: Moderna, 2004. p. 8-9. (Coleção Cotidiano Escolar).

O ensino de Ciências deve pautar-se nas necessidades dos alunos e em sua formação cidadã. Para isso, o professor deve agir como mediador da aprendizagem e desenvolver neles uma postura crítica e ativa na construção do conhecimento, oportunizando questionamentos, apresentação de ideias, expressão de opiniões e análise de situações.

Além de auxiliar na ampliação de conhecimentos, o ensino de Ciências pode ajudar na formação integral do indivíduo, o que justifica sua abordagem desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

[...]

O ensino de ciências nos anos iniciais também pode auxiliar na construção de valores e habilidades que possibilitarão aos alunos continuar aprendendo. Cabe ressaltar que atitudes e valores se constroem desde cedo e quando a escola proporciona momentos para debates, questionamentos, reflexões, exposição e confronto de ideias, abre a oportunidade de ensinar valores essenciais ao exercício da cidadania, como respeito pelas diferentes ideias, tolerância, cooperação, respeito à diversidade, às regras combinadas em grupo, capacidade de se comunicar, de ouvir e esperar sua vez para se expressar, responsabilidade, senso crítico e inclusão social.

[...]

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marcia. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 6, n. 2, maio-ago. 2013. p. 223. Disponível em: <<https://periodicos.utfrpr.edu.br/rbect/article/viewFile/1638/1046>>. Acesso em: 8 jul. 2021.

A formação integral dos alunos é uma das metas do ensino de Ciências, tendo como objetivos para os anos iniciais do Ensino Fundamental:

- reconhecer que todos têm direito de acesso ao conhecimento científico;
- compreender o ser humano como parte integrante da natureza e agente transformador do mundo em que vive;
- relacionar os conhecimentos científicos à produção tecnológica e às condições de vida no mundo atual e ao longo da história;
- desenvolver leitura e interpretação de textos de divulgação científica;
- consultar diversas fontes de informações sobre ciência e tecnologia;
- discutir fatos e informações com base em leituras, observações, experimentações e registros;
- propor maneiras de investigar hipóteses levantadas;
- basear-se na vivência para coletar dados, como entrevistas e pesquisas em sites, livros, jornais, etc.;
- ordenar, nomear e classificar;
- praticar os conceitos das Ciências Naturais para solucionar problemas reais;
- desenvolver o pensamento crítico, a cooperação e a construção coletiva do conhecimento;

- identificar interações do ser humano com o ambiente;
- reconhecer a saúde como um bem individual e comum que deve ser promovido pela ação coletiva;
- compreender a tecnologia como necessária ao ser humano;
- argumentar, explicar e se posicionar por meio da aprendizagem em Ciências;
- relatar os conteúdos de Ciências por meio de desenhos, representações, teatros, música, dança, poemas e outras formas de expressão.

Além disso, o ensino de Ciências deve oportunizar aos alunos o contato com diferentes materiais, para que possam estabelecer ideias, levantar e testar hipóteses, analisar os resultados, comparar dados, questionar o que acontece ao seu redor e confrontar suas ideias com as dos colegas, vivenciando o saber científico.

Um ponto importante que merece destaque no ensino de Ciências são os conhecimentos prévios trazidos pelos alunos dos conteúdos relacionados a Ciências obtidos fora da escola, que não devem ser descartados pelo professor, pois podem servir de base para a construção da compreensão dos fenômenos naturais.

[...] Os conhecimentos prévios formam-se a partir de concepções espontâneas e intuitivas acerca de situações e fenômenos da vida cotidiana, de representações sociais transmitidas culturalmente e a partir de analogias: quando o aluno não possui imagens concretas para determinado conhecimento, faz determinadas associações, cria modelos para entendê-lo. [...]

HOFFMANN, Jussara. *Avaliar para promover: as setas do caminho*. Porto Alegre: Mediação, 2006. p. 87-88.

Quando o professor identifica os conhecimentos prévios, pode prever as próximas ações pedagógicas, adaptando seu planejamento. Com base nisso, ele pode utilizar estratégias que o auxiliem no desenvolvimento didático do conteúdo, como: problematização, observação, trabalhos em grupo e atividades de experimentação investigativa.

Problematização

Quando não estão na escola, geralmente os alunos buscam explicações próprias para os conteúdos científicos de seu interesse, baseando-se nos conhecimentos prévios. De certa maneira, esses modelos satisfazem as necessidades momentâneas deles, embora nem sempre apresentem fundamentação científica. O professor pode se basear nessas situações cotidianas para identificar problemas a serem respondidos pelos alunos em uma situação chamada problematização.

Quando um aluno percebe que seus modelos são inadequados e que seus conhecimentos prévios são insuficientes para estabelecer explicações satisfatórias, ele sente a necessidade de buscar novos conhecimentos que possam responder a seus questionamentos.

As situações-problema a serem trabalhadas devem ser significativas para os alunos e próximas de sua realidade. Caso contrário, eles não se sentirão motivados a adequar ou reconstruir seus modelos, o que pode levá-los a criar obstáculos à aprendizagem.

O professor tem um papel importante como mediador nessa relação. Ao desestabilizar os modelos trazidos pelos alunos e mostrar a necessidade de buscar um embasamento científico, ele mobiliza os conhecimentos, estabelecendo um conflito, que exigirá o levantamento de novas hipóteses e a reconstrução de modelos.

Observação

Por meio da observação, os alunos obtêm informações com os próprios sentidos, destacando os aspectos mais importantes do que está sendo observado.

A observação pode ocorrer de forma direta ou indireta. No primeiro caso, os alunos entram em contato com os objetos de estudo, vivenciando diferentes situações, como cheiros, gostos, texturas e outras sensações. Esse tipo de observação ocorre em atividades que envolvem a manipulação de objetos e materiais e também atividades de visitação, como a que acontece nos arredores da escola ou em ambientes externos.

Já a observação indireta é feita por meio de recursos técnicos, como microscópio, telescópio, fotos e filmes. Tanto a observação direta quanto a indireta devem ser previamente planejadas pelo professor para orientar os alunos durante sua execução. Além disso, as atividades de observação só atingem seu objetivo quando eles se comunicam oralmente e/ou por meio de registros escritos ou desenhos, a fim de mostrarem os resultados de sua observação.

Atividades de experimentação investigativa

A experimentação investigativa é uma estratégia fundamental no ensino de Ciências. Ela envolve a manipulação de diferentes materiais, o uso de técnicas científicas e o levantamento de hipóteses. No teste de suas hipóteses, os alunos observam, anotam e comparam resultados, tendo a oportunidade de compreender e utilizar o que aprenderam. Trata-se de uma ferramenta fundamental para a construção do conhecimento científico.

As atividades de experimentação não devem ser encaradas apenas como uma estratégia para demonstrar conhecimentos já apresentados aos alunos ou verificar leis já estruturadas. Com o auxílio do professor e dos conhecimentos prévios dos alunos, elas devem ampliar o conhecimento deles e levá-los a relacionar isso aos fenômenos naturais, investigando-as e elaborando explicações a seu respeito.

As atividades práticas podem gerar uma situação-problema que exija dos alunos ações para resolvê-la ou compreendê-la. Além de motivar, esse desafio desperta o interesse deles, gerando discussões.

Os resultados das atividades de experimentação investigativas podem ser diferentes do esperado. Durante a montagem de um experimento, por exemplo, podem ocorrer dificuldades na realização de alguns procedimentos. Essas situações devem ser aproveitadas pelo professor para gerar discussões sobre o que pode ter ocorrido, incentivando os alunos a trocarem ideias para buscar soluções, identificarem os problemas e, até mesmo, proporem novas formas ou alternativas para alguns procedimentos.

Essas situações mostram aos alunos que o conhecimento científico continua em constante construção, com base nos problemas, insucessos, avanços e incertezas.

Trabalho em grupo

A interação entre os alunos, além de desenvolver a cooperação e as noções de coletividade, contribui para a construção do conhecimento. Muitas pesquisas já demonstraram que a oportunidade de discussão e de argumentação aumenta a capacidade de compreensão dos temas ensinados e os processos de raciocínio envolvidos.

Deve-se, assim, oportunizar momentos de comunicação, reflexão, argumentação e a troca de ideias entre os alunos. O diálogo entre eles os incentiva a reconhecer a necessidade de obter novas informações, assim como de reorganizar e reconceituar as ideias preexistentes.

Plano de desenvolvimento anual • 5º ano

A planilha a seguir apresenta uma proposta de organização dos conteúdos deste volume em bimestres, semanas e aulas, como um itinerário. Por meio dela, é possível verificar a evolução sequencial dos conteúdos do volume e identificar os momentos de avaliação formativa sugeridos. Essa proposta pode ser adaptada conforme a realidade da turma e o planejamento do professor.

	Aula	Conteúdo	Avaliação formativa (manual do professor)	BNCC e PNA	
Bimestre 1	Semana 1	1	<ul style="list-style-type: none"> • O que você já sabe? (avaliação diagnóstica) (p. 6 e 7) 	<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI01), (EF05CI02), (EF05CI04), (EF05CI05), (EF05CI06), (EF05CI08), (EF05CI09), (EF05CI10), (EF05CI11) e (EF05CI12) • Numeracia e desenvolvimento de vocabulário 	
		2			
	Semana 2	1	<ul style="list-style-type: none"> • Unidade 1: Funcionamento do corpo humano • Tema 1: Organização do corpo humano 	<ul style="list-style-type: none"> • Competências gerais 1, 4 e 8 • Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário, numeracia e fluência em leitura oral 	
		2			<ul style="list-style-type: none"> • Estruturas que formam o corpo humano (p. 8 a 14)
	Semana 3	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 1: Organização do corpo humano • Atividades: estruturas e sistemas do corpo humano (p. 15) 	37-MP	<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 1 • Desenvolvimento de vocabulário
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 2: Nutrição e respiração no corpo humano • Atividade preparatória • Os nutrientes (p. 16 e 17) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI06) • Competência geral 8 • Tema contemporâneo transversal Saúde
	Semana 4	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 2: Nutrição e respiração no corpo humano • Sistemas digestório e respiratório (p. 18 a 23) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competências gerais 2, 4 e 8 • Literacia familiar
		2			
	Semana 5	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 2: Nutrição e respiração no corpo humano • Investigue e compartilhe: representação de parte do sistema respiratório (p. 24 e 25) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 2
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 2: Nutrição e respiração no corpo humano • Atividades: sistemas digestório e respiratório (p. 26 a 29) 		
	Semana 6	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 2: Nutrição e respiração no corpo humano • Atividades: sistemas digestório e respiratório (p. 26 a 29) 	49-MP e 51-MP	<ul style="list-style-type: none"> • Competências gerais 4, 8 e 9 • Compreensão de textos, literacia familiar, desenvolvimento de vocabulário e produção de escrita
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3: Circulação e excreção no corpo humano • Atividade preparatória 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI07) • Competências gerais 4 e 8 • Compreensão de textos, numeracia, produção de escrita e literacia familiar
	Semana 7	1	<ul style="list-style-type: none"> • Circulação e eliminação de substâncias (p. 30 a 34) 		<ul style="list-style-type: none"> • Compreensão de textos, numeracia, produção de escrita e literacia familiar
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3: Circulação e excreção no corpo humano • Na prática: comportamento do coração em diferentes atividades (p. 35) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 2 • Numeracia e literacia familiar

Bimestre 1	Semana 8	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3: Circulação e excreção no corpo humano 	59-MP e 60-MP	<ul style="list-style-type: none"> • Competências gerais 4, 8, 9 e 10 • Tema contemporâneo transversal Trabalho • Compreensão de textos e produção de escrita 	
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades: sistemas do corpo humano e o transporte de substâncias (p. 36 a 39) 			
	Semana 9	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 4: Alimentação equilibrada 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI08) • Competências gerais 4 e 8 • Numeracia 	
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentação nutritiva e variada, e os cuidados com os alimentos (p. 40 a 47) 			
	Semana 10	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 4: Alimentação equilibrada 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI09) • Competências gerais 8 e 10 • Tema contemporâneo transversal Saúde • Compreensão de textos 	
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Cidadão do mundo: Má nutrição infantil (p. 48 e 49) 			
Bimestre 2	Semana 11	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 4: Alimentação equilibrada 	72-MP e 73-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI08) • Competências gerais 1, 4 e 8 • Produção de escrita, literacia familiar, desenvolvimento de vocabulário, compreensão de textos e numeracia 	
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades: a importância dos nutrientes em alimentações equilibradas, e os cuidados com os alimentos (p. 50 a 53) 			
	Semana 12	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 4: Alimentação equilibrada 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 2 • Produção de escrita e literacia familiar 	
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Para saber fazer: Livro de receitas (p. 54 e 55) 			
	Semana 13	1	<ul style="list-style-type: none"> • O que você estudou? (avaliação de processo) (p. 56 e 57) 	78-MP e 79-MP		
		2				
	Semana 14	1	<ul style="list-style-type: none"> • Unidade 2: O ser humano e o ambiente • Tema 5: A água e o ser humano 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI02), (EF05CI04) • Competências gerais 2, 7, 8 e 9 • Desenvolvimento de vocabulário e produção de escrita 	
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade preparatória • A importância da água para os seres vivos e para as atividades humanas (p. 58 a 63) 			
	Semana 15	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 5: A água e o ser humano 	89-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI04) • Competências gerais 1, 4 e 7 • Compreensão de texto, numeracia, produção escrita, consciência fonêmica e instrução fônica sistemática 	
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades: a importância da água (p. 64 e 65) 			
	Semana 16	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 5: A água e o ser humano 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI04) • Competência geral 2 • Desenvolvimento de vocabulário 	
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Investigue e compartilhe: conhecer o funcionamento de uma roda-d'água (p. 66 e 67) 			
	Semana 17	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 6: O ciclo hidrológico 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI02) • Competências gerais 1 e 2 	
		2	<ul style="list-style-type: none"> • O ciclo da água no ambiente (p. 68 a 72) 			
	Semana 18	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 6: O ciclo hidrológico 	97-MP e 98-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI02), (EF05CI04) • Competências gerais 1 e 10 • Compreensão de textos e literacia familiar 	
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades: o ciclo da água no ambiente e as atividades humanas (p. 73 a 75) 			
			1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 6: O ciclo hidrológico 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI02) • Competência geral 2
			2	<ul style="list-style-type: none"> • Investigue e compartilhe: simulação do ciclo hidrológico (p. 76 e 77) 		

Bimestre 2	Semana 19	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 7: Tratamento de água • Etapas de tratamento da água (p. 78 a 81) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI04) • Competências gerais 4, 8 e 10 • Numeracia e compreensão de textos
		2			
	Semana 20	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 7: Tratamento de água • Atividades: distribuição e qualidade da água para consumo humano (p. 82 e 83) 	106-MP e 107-MP	<ul style="list-style-type: none"> • Competências gerais 1 e 8 • Literacia familiar
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 8: Escassez de água • Como utilizar a água sem desperdício (p. 84 e 85) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competências gerais 4 e 7 • Compreensão de textos
Bimestre 3	Semana 21	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 8: Escassez de água • Atividades: hábitos que contribuem para a economia de água (p. 86 e 87) 	111-MP	<ul style="list-style-type: none"> • Competências gerais 4 e 7 • Compreensão de textos, numeracia e literacia familiar
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 8: Escassez de água • Cidadão do mundo: Água, elemento central das comunidades indígenas (p. 88 e 89) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 9 • Tema contemporâneo transversal Diversidade cultural
	Semana 22	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 8: Escassez de água • Tratamento de esgoto (p. 90 a 93) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI04) • Competências gerais 1, 4 e 7 • Literacia familiar e desenvolvimento de vocabulário
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 8: Escassez de água • Conservação do ciclo hidrológico (p. 94 e 95) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI03) • Competência geral 7 • Desenvolvimento de vocabulário, produção de escrita e fluência em leitura oral
	Semana 23	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 8: Escassez de água • Atividades: a importância da coleta e tratamento de esgoto, e a conservação da vegetação do ambiente (p. 96 a 99) 	120-MP e 122-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI03), (EF05CI04) • Competências gerais 4 e 7 • Compreensão de textos e literacia familiar
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 9: Reutilização e reciclagem • Redução da quantidade de lixo descartado no ambiente (p. 100 a 106) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI05) • Competência geral 7 • Tema contemporâneo transversal Trabalho • Produção de escrita, literacia familiar e numeracia
	Semana 24	1			
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 9: Reutilização e reciclagem • Atividades: descarte de resíduos no ambiente e reciclagem de materiais (p. 107 e 108) 	132-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI05) • Competência geral 7 • Compreensão de textos e numeracia
	Semana 25	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 9: Reutilização e reciclagem • Na prática: quantidade de lixo produzido em uma residência (p. 109) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 2 • Numeracia

Bimestre 3	Semana 25	2	<ul style="list-style-type: none"> O que você estudou? (avaliação de processo) (p. 110 e 111) 	134-MP e 135-MP	
	Semana 26	1			
		2	<ul style="list-style-type: none"> Unidade 3: O ser humano e os materiais Tema 10: Propriedades dos materiais Atividade preparatória A propriedade de cada tipo de material (p. 112 a 117) 		<ul style="list-style-type: none"> (EF05CI01) Competências gerais 2 e 4
	Semana 27	1	<ul style="list-style-type: none"> Tema 10: Propriedades dos materiais Investigue: condução de calor nos materiais (p. 118 e 119) 		<ul style="list-style-type: none"> Competências gerais 2 e 9
		2			
	Semana 28	1	<ul style="list-style-type: none"> Tema 10: Propriedades dos materiais Atividades: as propriedades dos materiais em diferentes situações (p. 120 e 121) 	146-MP	<ul style="list-style-type: none"> (EF05CI01) Competência geral 1 Desenvolvimento de vocabulário
2		<ul style="list-style-type: none"> Tema 10: Propriedades dos materiais A condutibilidade elétrica e os materiais condutores e isolantes (p. 122 a 126) 		<ul style="list-style-type: none"> (EF05CI01) Competência geral 4 Compreensão de textos e produção escrita 	
Semana 29	1				
	2	<ul style="list-style-type: none"> Tema 10: Propriedades dos materiais Atividades: as propriedades dos materiais em diferentes situações (p. 127 a 129) 	153-MP e 154-MP	<ul style="list-style-type: none"> (EF05CI01) Competências gerais 1, 2 e 8 Literacia familiar 	
Semana 30	1	<ul style="list-style-type: none"> Tema 10: Propriedades dos materiais Investigue e compartilhe: circuito elétrico (p. 130 e 131) 		<ul style="list-style-type: none"> Competência geral 2 	
	2				
Bimestre 4	Semana 31	1	<ul style="list-style-type: none"> Tema 11: Usinas elétricas Atividade preparatória Geração de energia elétrica (p. 132 a 134) 		<ul style="list-style-type: none"> (EF05CI01) Competências gerais 1 e 7 Literacia familiar
		2	<ul style="list-style-type: none"> Tema 11: Usinas elétricas Atividades: utilização da energia no dia a dia (p. 135 e 137) 	161-MP e 162-MP	<ul style="list-style-type: none"> Competências gerais 1 e 7 Produção de escrita e literacia familiar
	Semana 32	1			
		2	<ul style="list-style-type: none"> Tema 11: Usinas elétricas Cidadão do mundo: Fontes alternativas de energia elétrica (p. 138 e 139) 		<ul style="list-style-type: none"> Competência geral 7 Tema contemporâneo transversal Ciência e tecnologia

Bimestre 4

Semana 33	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 11: Usinas elétricas • Para saber fazer: Maquete (p. 140 e 141) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competências gerais 4 e 9 • Literacia familiar
	2	<ul style="list-style-type: none"> • O que você estudou? (Avaliação de processo) (p. 142 e 143) 	168-MP e 169-MP	
Semana 34	1	<ul style="list-style-type: none"> • Unidade 4: O ser humano e o Universo • Tema 12: Constelações e mapas celestes • Atividade preparatória • Observando os astros (p. 144 a 151) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI10), (EF05CI11) • Competências gerais 1, 2 e 4 • Tema contemporâneo transversal Ciência e tecnologia • Produção de escrita e literacia familiar
	2			
Semana 35	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 12: Constelações e mapas celestes • Atividades: estrelas e constelações no céu noturno (p. 152 e 153) 	181-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI10), (EF05CI11) • Competência geral 1 • Produção de escrita e literacia familiar
	2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 12: Constelações e mapas celestes • Investigue e compartilhe: construindo um planisfério celeste (p. 154 e 155) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI10) • Competências gerais 1, 2 e 4
Semana 36	1			
	2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 13: Lua • O formato da Lua no céu (p. 156 a 160) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI12) • Competência geral 2 • Numeracia, literacia familiar
Semana 37	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 13: Lua • Atividades: as características da Lua (p. 161) 	189-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI12)
	2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 13: Lua • Investigue e compartilhe: verificar como ocorrem as mudanças na aparência da Lua no céu (p. 162 e 163) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 2
Semana 38	1			
	2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 14: Instrumentos de observação • Atividade preparatória • O uso dos instrumentos de observação (p. 164 a 166) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI13) • Competência geral 4 • Tema contemporâneo transversal Ciência e tecnologia
Semana 39	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 14: Instrumentos de observação • Atividades: objetos vistos a olho nu, e usando instrumentos de observação (p. 167) 	195-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI10), (EF05CI13) • Literacia familiar
	2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 14: Instrumentos de observação • Cidadão do mundo: Evolução dos instrumentos ópticos (p. 168 e 169) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI13) • Competência geral 1 • Tema contemporâneo transversal Ciência e tecnologia
Semana 40	1	<ul style="list-style-type: none"> • O que você estudou? (avaliação de processo) (p. 170 e 171) 	198-MP	
	2	<ul style="list-style-type: none"> • O que você já aprendeu? (avaliação de resultado) (p. 172 a 174) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF05CI01), (EF05CI03), (EF05CI04), (EF05CI05), (EF05CI06), (EF05CI07), (EF05CI08), (EF05CI10), (EF05CI12)

Conhecendo a coleção

Esta coleção destina-se a alunos e professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ela consiste de um conjunto de cinco volumes (1º ao 5º ano), sendo cada um deles subdividido em quatro unidades temáticas. As unidades são formadas por duas páginas de abertura, nas quais uma imagem e algumas questões têm o objetivo de levar os alunos a fazerem reflexões iniciais sobre o tema abordado. As páginas de conteúdos, as seções e as atividades apresentam imagens, quadros e outros recursos que favorecem a compreensão dos assuntos estudados e instigam o desenvolvimento de um olhar crítico para os temas.

Estrutura da coleção

Estrutura do Livro do estudante

Além dos ícones que indicam boxes, tipos de atividades e outras ocorrências, a coleção apresenta os seguintes elementos.



Essa seção, presente no início de cada volume, apresenta atividades que têm como objetivo propor uma avaliação diagnóstica dos alunos, permitindo verificar seus conhecimentos prévios referentes aos conteúdos que serão trabalhados.

Páginas de abertura

As duas páginas de abertura de cada unidade apresentam uma imagem, um pequeno texto e questões no box **Conectando ideias**, que abrem espaço para o início da abordagem dos conteúdos da unidade. As questões têm como objetivo levar os alunos a refletirem sobre a situação apresentada na imagem, explorar seus conhecimentos prévios acerca dos conteúdos e aproximar o assunto da realidade deles.

Conteúdo

Nesta coleção, os conteúdos são apresentados por meio do texto principal, das seções e dos boxes. Algumas questões de condução aparecem em meio aos conteúdos, para incentivar os alunos a interagirem e a dialogarem sobre os temas apresentados. Além disso, essas questões contribuem para aproximar os conteúdos trabalhados a situações do cotidiano dos alunos.

ATIVIDADES

A seção de atividades aparece com regularidade ao longo das unidades, sempre após algumas páginas de conteúdo. As atividades são variadas e procuram desenvolver diferentes habilidades dos alunos, como associação, identificação, análise, comparação, além do pensamento crítico. Nessa seção, busca-se também explorar os conhecimentos prévios dos alunos, sua capacidade de competência leitora, sua realidade próxima e também recursos tecnológicos.



Essa seção explora os Temas contemporâneos transversais com base em situações do cotidiano. Nela, são propostas questões que exploram a problemática levantada, motivando reflexões em relação ao assunto. O nome do Tema contemporâneo transversal abordado é destacado nas orientações deste **Manual do professor**.



Seção que apresenta um roteiro para orientar os alunos a realizarem, passo a passo, atividades frequentemente trabalhadas na escola ou constroem ferramentas importantes para o desenvolvimento de cidadãos críticos e atuantes na sociedade. Além disso, a seção contribui para desenvolver a empatia e a cooperação ao propor trabalhos em grupo.

BOX COMPLEMENTAR

Apresenta informações adicionais ou alguma curiosidade relacionada ao conteúdo ou referente ao tema trabalhado.

NA PRÁTICA

Essa seção apresenta atividades práticas de execução rápida e que não exigem muitos recursos para serem desenvolvidas. Com elas, procura-se levar os alunos a investigarem, na prática, alguns conceitos e propriedades. O objetivo da seção é fazer o professor realizar as atividades na própria sala de aula, pois são de fácil execução, utilizando a situação-problema para iniciar a abordagem de alguns conteúdos.



Nessa seção, são propostas atividades práticas que permitem aos alunos levantar hipóteses, manipular materiais, investigar, organizar as observações e trocar ideias sobre os resultados obtidos. Dessa forma, eles se tornam agentes ativos no processo de aprendizagem.



Essa seção tem como objetivo fornecer aos alunos uma oportunidade para realizarem uma avaliação processual (ou formativa) de sua aprendizagem e retomarem os conteúdos trabalhados em cada unidade. Nela, são apresentadas atividades com os principais conceitos abordados.

Ler e compreender

Apresenta atividades que envolvem a leitura e a interpretação de textos e imagens. É uma oportunidade de trabalho com os processos gerais de compreensão de leitura.

PARA SABER MAIS

Apresenta sugestões de livros, filmes e *sites* que podem ser explorados pelos alunos. Cada sugestão é acompanhada por uma sinopse.



Essa seção apresenta atividades que têm como objetivo fazer uma avaliação de resultado (ou somativa), consolidando as aprendizagens acumuladas no ano letivo. Está presente no final de cada volume.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMENTADAS

Apresenta ao final de cada volume as principais obras utilizadas para consulta e referência na produção das unidades do **Livro do estudante**.

Estrutura do manual do professor

O manual do professor impresso é organizado em duas partes. A primeira é composta da **Seção introdutória**, a qual apresenta pressupostos teóricos e metodológicos que fundamentam a coleção, a descrição e as orientações sobre as seções e a estrutura de conteúdos, bem como suas relações com a BNCC e a PNA, além do plano de desenvolvimento anual, com proposta de itinerário, organizado em um cronograma e indica momentos de avaliação formativa ao longo do volume, como visto anteriormente.

A segunda parte é composta das orientações ao professor página a página, de uma sugestão de relatório para mapear as possíveis defasagens da turma, das páginas de introdução e conclusão das unidades, das sugestões de referências complementares para a prática docente e das referências bibliográficas comentadas. Nessa segunda parte, o manual traz a reprodução de cada página do **Livro do estudante** em tamanho reduzido, com texto na íntegra, e com as respostas das atividades e outros comentários que auxiliam o desenvolvimento das aulas. Algumas respostas são comentadas nas laterais e nos rodapés das páginas do manual, assim como outros comentários e sugestões ao professor.

Com o intuito de ser facilitador da prática docente, este manual foi estruturado como um roteiro de aulas que visa ampliar as possibilidades de trabalho do professor em sala de aula, explicitando os procedimentos de forma prática e detalhada e orientando sua atuação. No início de cada conteúdo, é apresentada uma síntese, que indica a quantidade de aulas e as principais ações dos alunos para o desenvolvimento daquele conteúdo. Além disso, este manual leva em consideração o encadeamento dos conteúdos, a linha de raciocínio desenvolvida no **Livro do estudante**, o conhecimento histórico e a formação de alunos que saibam refletir criticamente sobre seu cotidiano.

Conheça a seguir a estrutura da segunda parte deste **Manual do professor**, que reproduz a totalidade do **Livro do estudante**.

Relatório para mapear as possíveis defasagens da turma

Apresenta sugestão de quadro para mapear os resultados obtidos na avaliação diagnóstica e registrar as informações em um relatório individual e descritivo de cada aluno.



Introdução da unidade

Apresenta os principais objetivos pedagógicos previstos para a unidade, trazendo uma introdução aos conteúdos, conceitos e atividades e mostrando de maneira sucinta como estas se relacionam com o objetivo e com os pré-requisitos pedagógicos de cada assunto a ser trabalhado.

Sugestão de roteiro

Apresenta uma síntese que indica a quantidade de aulas e as principais ações para o desenvolvimento dos conteúdos.

No início de cada unidade, são apresentados os principais conceitos e conteúdos que serão trabalhados.

Conectando ideias

Comentários sobre algumas respostas e outros encaminhamentos para as questões das páginas de abertura.

Atividade preparatória

Apresenta sugestões de atividades preparatórias para introduzir conteúdos de alguns temas.

Destaques BNCC e PNA

No decorrer das unidades, são destacadas e comentadas relações entre o que está sendo abordado no **Livro do estudante** e o que é proposto na BNCC e/ou na PNA.

As informações complementares para o trabalho com as atividades, teorias ou seções, assim como sugestões de condução e curiosidades, são organizadas e apresentadas em tópicos por toda a unidade.

Objetivos

Apresenta os principais objetivos da abordagem e atividades de algumas seções.

Comentários de respostas

Algumas respostas de atividades e questões são comentadas nesse box.

No decorrer das unidades, sempre que oportuno, são apresentadas citações que enriquecem e fundamentam o trabalho com o conteúdo proposto.

Ler e compreender

Apresenta sugestões de condução para a seção, levando em consideração as três etapas de leitura: antes, durante e depois.

Mais atividades

Além das atividades presentes no **Livro do estudante**, novas propostas são feitas nessa seção. Para a realização de algumas dessas atividades, é necessário que sejam organizados alguns materiais com antecedência.

São apresentadas relações do conteúdo abordado com outros componentes e áreas do conhecimento, assim como sugestões de trabalho com esses conteúdos.

Acompanhando a aprendizagem

Sugere estratégias para que o professor realize a avaliação da aprendizagem dos alunos em momentos oportunos.

Atitude legal

Orientações e sugestões para o trabalho com o boxe **Atitude legal**.

Ideias para compartilhar

Orientações e sugestões para o trabalho com o boxe **Ideias para compartilhar**.

No decorrer das unidades, sempre que oportuno, são apresentadas sugestões para o desenvolvimento da literacia familiar.

Amplie seus conhecimentos

São apresentadas sugestões de livros, *sites*, filmes, documentários ou outras referências para ampliar seus conhecimentos acerca dos conteúdos abordados na unidade.

O que você já sabe?

Apresenta sugestões de condução para a seção levando em consideração as peculiaridades de cada conteúdo.

O que você já aprendeu?

Apresenta sugestões de condução para a seção levando em consideração as peculiaridades de cada conteúdo.



Conclusão da unidade

Apresenta possibilidades de avaliação formativa e proposta de monitoramento da aprendizagem para cada objetivo pedagógico trabalhado na unidade.

Referências complementares para a prática docente

Apresenta indicações diversas (livros, *sites*, filmes, *podcasts*, locais para visitação, etc.) para enriquecer o repertório cultural do professor e dos alunos e complementar a prática docente.

Unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades da BNCC

Apresenta as unidades temáticas, os objetos de conhecimento e as habilidades que foram trabalhados em cada volume da coleção.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMENTADAS

Apresenta ao final de cada volume do professor as principais obras utilizadas para consulta e referência na produção do **Manual do professor**.



Karina Pessôa

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).
Mestra em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).
Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).
Professora de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Autora de livros didáticos para o ensino básico.

Leonel Favalli

Licenciado e bacharel em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).
Autor de livros didáticos para o ensino básico.



Pitanguá Mais

CIÊNCIAS DA NATUREZA

5^o ano

Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Categoria 1: Obras didáticas por área

Área: Ciências da Natureza

Componente: Ciências

1ª edição

São Paulo, 2021



Projeto e produção editorial: Scriba Soluções Editoriais

Edição: Maira Renata Dias Balestri

Assistência editorial: Priscila Boneventi Pacheco

Colaboração técnico-pedagógica: Elaine Gabriel

Projeto gráfico: Scriba

Capa: Daniela Cunha, Ana Carolina Orsolin

Ilustração: Miguel Silva

Edição de arte: Cynthia Sekiguchi

Coordenação de produção: Daiana Fernanda Leme de Melo

Assistência de produção: Lorena França Fernandes Pelisson

Coordenação de diagramação: Adenilda Alves de França Pucca

Diagramação: Ana Maria Puerta Guimarães, Denilson Cezar Ruiz,
Leda Cristina Silva Teodorico

Preparação e revisão de texto: Scriba

Autorização de recursos: Marissol Martins Maia

Pesquisa iconográfica: Bruna Lambardi Parronchi

Tratamento de imagens: Johannes de Paulo

Coordenação de bureau: Rubens M. Rodrigues

Pré-impressão: Alexandre Petreca, Andréa Medeiros da Silva,
Everton L. de Oliveira, Fabio Roldan, Marcio H. Kamoto,
Ricardo Rodrigues, Vitória Sousa

Coordenação de produção industrial: Wendell Monteiro

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

Pessoa, Karina
Pitangá mais ciências da natureza / Karina
Pessoa, Leonel Favalli. -- 1. ed. -- São Paulo :
Moderna, 2021.

5º ano : ensino fundamental : anos iniciais
Categoria 1: Obras didáticas por área
Área: Ciências da Natureza
Componente: Ciências
ISBN 978-85-16-13007-7

1. Ciências (Ensino fundamental) I. Favalli,
Leonel. II. Título.

21-72190

CDD-372.35

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35

Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

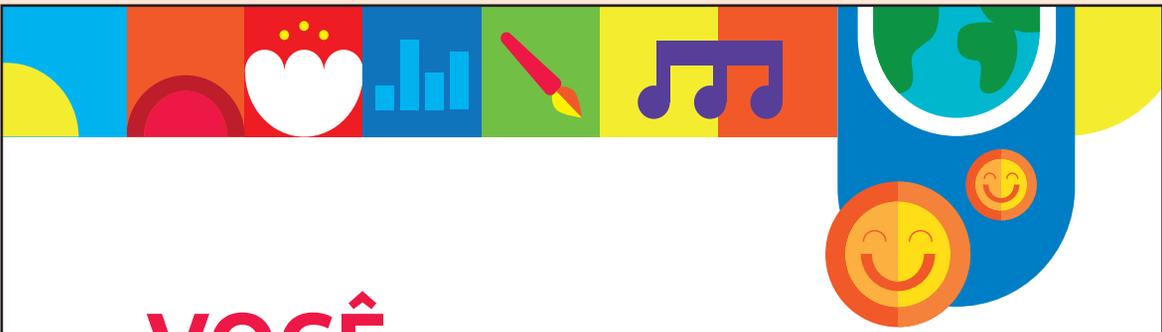
Todos os direitos reservados

EDITORA MODERNA LTDA.

Rua Padre Adelino, 758 - Belenzinho
São Paulo - SP - Brasil - CEP 03303-904
Vendas e Atendimento: Tel. (0_11) 2602-5510
Fax (0_11) 2790-1501
www.moderna.com.br
2021

Impresso no Brasil

1 3 5 7 9 10 8 6 4 2



VOCÊ, CIDADÃO DO MUNDO!

O que você pode fazer para melhorar o mundo em que vive?

Plantar uma árvore, não desperdiçar água, respeitar opiniões diferentes da sua e cuidar bem dos lugares públicos são apenas algumas das ações que todos podemos praticar no dia a dia.

Ao estudar **Ciências**, você perceberá que é possível aplicar seus conhecimentos em situações do cotidiano, enfrentando e solucionando problemas de maneira autônoma e responsável.

Este livro ajudará você a compreender a importância da cidadania para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Isso é o que nós autores desejamos.

Bons estudos.



SUMÁRIO

O que você já sabe? 6

1 Funcionamento do corpo humano 8

1 **Organização do corpo humano** 10
 Na prática 10
 Na prática 14
 Atividades 15

2 **Nutrição e respiração no corpo humano** 16
Sistema digestório 18
 Na prática 18
 Para saber mais 20
Sistema respiratório 22
 Na prática 22
Investigue e compartilhe 24
 Atividades 26
 Para saber mais 29

3 **Circulação e excreção no corpo humano** 30
 Para saber mais 34
 Na prática 35
 Atividades 36

4 **Alimentação equilibrada** 40
Cuidado com os alimentos 46

Cidadão do mundo
 Má nutrição infantil 48
 Atividades 50
 Para saber mais 53

Para saber fazer
 Livro de receitas 54

O que você estudou? 56

4

2 O ser humano e o ambiente 58

5 **A água e o ser humano** 60
 Na prática 60
 Atividades 64
Investigue e compartilhe 66

6 **O ciclo hidrológico** 68
 Na prática 72
 Atividades 73
 Para saber mais 75
Investigue e compartilhe 76

7 **Tratamento de água** 78
 Atividades 82
 Para saber mais 83

8 **Escassez de água** 84
 Atividades 86

Cidadão do mundo
 Água, elemento central das comunidades indígenas 88
Tratamento de esgoto 90

Conservação do ciclo hidrológico 94
 Atividades 96

9 **Reutilização e reciclagem** 100
 Para saber mais 102
 Atividades 107
 Na prática 109

O que você estudou? 110

3 O ser humano e os materiais 112

10 **Propriedades dos materiais** 114
Investigue e compartilhe 118

Atividades..... 120

Condutibilidade elétrica..... 122

Atividades..... 127

Para saber mais..... 129

Investigue e compartilhe..... 130

11 Usinas elétricas..... 132

Atividades..... 135

Para saber mais..... 137

Cidadão do mundo

Fontes alternativas de energia elétrica..... 138

Para saber fazer

Maquete..... 140

O que você estudou?..... 142

4 O ser humano e o Universo..... 144

12 Constelações e mapas celestes..... 146

Na prática..... 148

Para saber mais..... 150

Atividades..... 152

Investigue e compartilhe..... 154

13 Lua..... 156

Na prática..... 158

Atividades..... 161

Investigue e compartilhe..... 162

14 Instrumentos de observação..... 164

Atividades..... 167

Para saber mais..... 167

Atividades..... 167

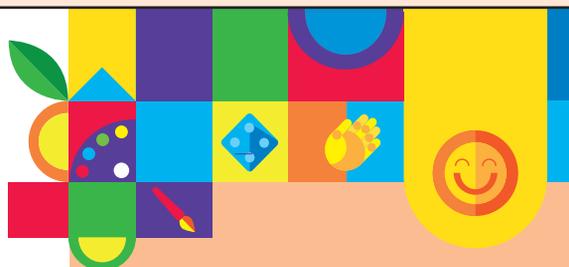
Para saber mais..... 167

Cidadão do mundo

Evolução dos instrumentos ópticos..... 168

O que você estudou?..... 170

O que você já aprendeu?..... 172



Ícones da coleção

Nesta coleção, você encontrará alguns ícones. Veja a seguir o que significa cada um deles.

 Atividade de resposta oral.

 Atividade em dupla.

 Atividade em grupo.

 Atividade de pesquisa.

 Atividade no caderno.

 Atividade relacionada ao uso de tecnologias.

 Sugere uma visita presencial ou virtual.

 Indica que poderá compartilhar com seus colegas uma ideia ou alguma experiência interessante.

 Indica uma atitude que se pode ter para viver melhor em sociedade.

 Momentos de leitura e escrita com a família.

 Indica imagens que não estão proporcionais entre si.

 Indica que as cores apresentadas na imagem não correspondem às originais.

Referências bibliográficas

comentadas..... 175

Sugestão de roteiro

O que você já sabe?

2 aulas

- Aplicar a avaliação diagnóstica.
- Atividades para sanar as principais dificuldades dos alunos.

O que você já sabe?

1 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar o conceito que os alunos têm sobre a dureza dos materiais, conhecimento que contribui para o desenvolvimento da habilidade EF05CI01 da BNCC.

Como proceder

- Caso algum aluno tenha dificuldade em responder ao item a, permita que ele manuseie o objeto para perceber que o giz se desgasta ao ser comprimido contra um pedaço de madeira; peça ao aluno que risque a madeira com o giz e veja como ele se desgasta. Se a lousa da sala de aula for de ardósia, mostre que ela também é mais dura do que o giz, e ele se desgasta ao ser comprimido contra ela, abordando assim o item b.

2 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos relacionam as mudanças de estados físicos da água com seu ciclo hidrológico, conhecimentos necessários para desenvolver a habilidade EF05CI02 da BNCC.

Como proceder

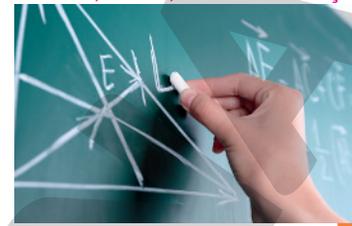
- Caso algum aluno não identifique a condensação do vapor da água pelo resfriamento que ocorre nas camadas mais altas da atmosfera, cite outras situações do cotidiano em que esse processo acontece, como o que sai da chaleira e esfria, formando o vapor, que são gotículas de água suspensas no ar, ou, no inverno, quando respiramos o ar sai da boca, formando o vapor que se condensa em contato com o ambiente frio.

* Irrigação e abastecimento urbano. Na irrigação, a água é usada para umedecer o solo das plantações. No abastecimento urbano, a água é enviada para casas, escolas, estabelecimentos comerciais, etc., onde pode ser usada no preparo de

O QUE VOCÊ JÁ SABE?

alimentos, na higiene pessoal e na higienização de roupas, alimentos, locais, entre outras ações.

1. Observe a situação ao lado. Quanto mais a pessoa escreve na lousa feita de madeira, mais o giz, que pode ser feito de calcário, desgasta-se, diminuindo a medida de seu comprimento.



Giz branco riscando a lousa de madeira.

- a. Qual material é mais duro: a madeira ou o giz? **A madeira é mais dura do que o giz.**

- b. Como você chegou a essa conclusão? **O giz vai se desgastando quando é comprimido contra a lousa, ficando cada vez menor.**

2. As nuvens são formadas por gotículas de água suspensas na atmosfera, devido a uma mudança de estado físico que ocorre na água. Essas gotas podem voltar à superfície terrestre na forma de chuva.



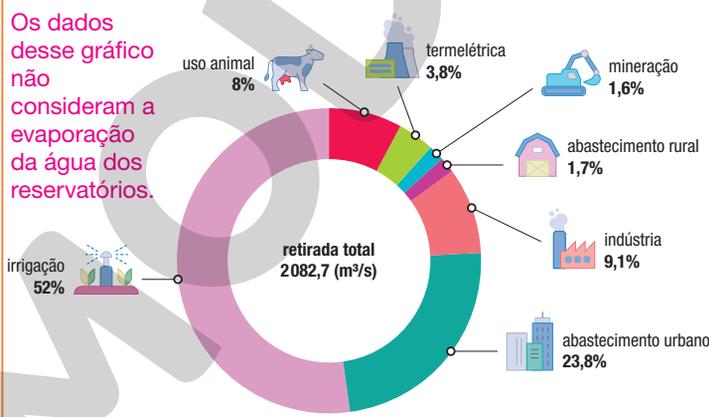
Nuvens de chuva em Salvador, na Bahia, em 2020.

- Qual é a mudança de estado físico que permite a formação das nuvens? Ela ocorre por resfriamento ou aquecimento da água?

3. Observe o gráfico a seguir. **Condensação. Ela ocorre por resfriamento do vapor de água ao atingir as camadas de ar com menor temperatura.**

Demandas de uso da água no Brasil, por setor (%), em 2017

Os dados desse gráfico não consideram a evaporação da água dos reservatórios.



Fonte de pesquisa: Estudo da ANA aponta perspectiva de aumento do uso de água no Brasil até 2030. Ana, 1º abr. 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias/estudo-da-ana-aponta-perspectiva-de-aumento-do-uso-de-agua-no-brasil-ate-2030>>. Acesso em: 22 abr. 2021.

- Quais são os dois setores que consomem mais água no Brasil e para que a água é usada? *

6

3 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os principais usos da água. Trabalhar esses conceitos é essencial para desenvolver as habilidades EF05CI04 e EF05CI05 da BNCC.

Como proceder

- Caso algum aluno tenha dificuldade em interpretar o gráfico, reproduza-o na lousa e

explique que em seu centro está a retirada total de água em metros cúbicos por segundo. Proponha a analogia com a forma de uma *pizza*, que inteira corresponde a 100%, e as fatias são as porcentagens que podem ser consumidas. O trabalho com a interpretação dos dados fornecidos por um gráfico permite desenvolver com os alunos o componente da PNA numeracia.

4. Os alimentos que ingerimos nos fornecem nutrientes para obtermos energia e realizarmos as atividades do dia a dia, além de serem necessários para o funcionamento, o crescimento e o desenvolvimento do corpo humano.
 - a. Você sabe o que acontece com os alimentos depois que os ingerimos?
 - b. Na sua opinião, como os nutrientes dos alimentos são transportados pelo corpo?
5. Hábitos alimentares inadequados e a falta de atividades físicas são alguns dos fatores que podem causar problemas de saúde em crianças. Leia o trecho da reportagem a seguir.

Qualidade das refeições e o sedentarismo elevam os números da obesidade infantil

As crianças estão consumindo cada vez mais gordura e sal e cada vez menos vitaminas e cálcio. Os alimentos industrializados, ao invés dos naturais, contribuem para esse cenário.

Qualidade das refeições e o sedentarismo elevam os números da obesidade infantil. G1, 2 dez. 2016. Bem Estar. Disponível em: <<https://g1.globo.com/bemestar/noticia/qualidade-das-refeicoes-e-o-sedentarismo-elevam-os-numeros-da-obesidade-infantil.ghtml>>. Acesso em: 22 abr. 2021.

Resposta pessoal. O objetivo desta questão é verificar se os alunos relacionam o excesso de massa corporal a uma de suas possíveis causas, a alimentação inadequada.

- a. Você sabe o que é obesidade?
 - b. Em sua opinião, você tem hábitos saudáveis? O que poderia melhorar?
6. A foto a seguir mostra rastros no céu deixados pelo movimento aparente das estrelas. A imagem foi registrada por uma câmera usando a técnica que capta as imagens durante determinado período de tempo.



ADRIANO KIRIHARA/PULSAR IMAGENS

Resposta pessoal. O objetivo desta questão é levar os alunos a refletirem sobre os próprios hábitos a fim de evitar a obesidade.

Céu noturno em propriedade localizada em Araguari, Minas Gerais, em 2020.

- a. A que se deve o movimento aparente das estrelas no céu?

7

ção aparente das estrelas e o movimento de rotação da Terra, conhecimentos necessários para desenvolver as habilidades EF05C110, EF05C111 e EF05C112 da BNCC.

Como proceder

- Caso algum aluno tenha dificuldade em relacionar os rastros circulares das estrelas com a rotação da Terra, leve para a sala de aula imagens de estrelas, ou constelações, registradas em diferentes momen-

4 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar o conceito que os alunos têm sobre a obtenção de energia por meio dos nutrientes dos alimentos que ingerimos, além da importância do processo de respiração. Esses conhecimentos contribuem para o desenvolvimento da habilidade EF05C106 da BNCC.

Como proceder

- Caso algum aluno tenha dificuldade em responder aos itens a e b, aborde as páginas 18 a 20 do Livro do estudante e faça a leitura do esquema que representa o caminho que o alimento percorre em parte do sistema digestório de uma pessoa.

5 Objetivo

- Esta atividade permite verificar os conhecimentos dos alunos sobre o que é alimentação equilibrada, conceito necessário para desenvolver as habilidades EF05C108 e EF05C109 da BNCC.

Como proceder

- Caso algum aluno tenha dificuldade na leitura e na interpretação do trecho de reportagem, faça a leitura com ele e aproveite para trabalhar imagens de refeições equilibradas e alimentos ultraprocessados. Pergunte quais seriam os alimentos mais adequados para fazer parte de sua alimentação. Se possível, acesse com os alunos a reportagem na íntegra e trabalhe o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

6 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar o conhecimento dos alunos sobre a relação entre a posi-

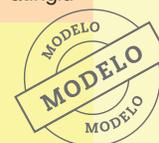
tos, e peça a ele que observe a posição aparente delas no céu. Pergunte qual seria o rastro deixado por esse deslocamento e em qual localização acredita que as estrelas estariam antes e após o registro das imagens.

Relatório para mapear as possíveis defasagens da turma

Nas páginas anteriores, apresentamos uma proposta de avaliação diagnóstica para averiguar os conhecimentos dos alunos no início do ano letivo. A fim de mapear os resultados dessa avaliação, sugerimos o quadro a seguir. Esse modelo pode ser adaptado e reproduzido conforme sua necessidade.

Nome do aluno/ questão	Questão 1			Questão 2			Questão 3		
	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu
Aluno 1	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu
	Estratégia			Estratégia			Estratégia		
Aluno 2	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu
	Estratégia			Estratégia			Estratégia		
Aluno 3	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu
	Estratégia			Estratégia			Estratégia		
Aluno 4	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu
	Estratégia			Estratégia			Estratégia		
Aluno 5	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu
	Estratégia			Estratégia			Estratégia		
Aluno 6	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu
	Estratégia			Estratégia			Estratégia		

Utilize esse mapeamento para averiguar se os alunos atingiram totalmente, parcialmente ou se não atingiram os conhecimentos esperados para o início do ano letivo. Inclua todos os alunos para que possa ter uma visão ampla da turma, mas também anotações específicas em relação a cada aluno. Desse modo, poderá desenvolver estratégias de modo individualizado também.



Introdução da unidade 1

Nesta unidade, serão apresentados os fundamentos da Fisiologia Humana, iniciando o estudo dos sistemas integrados da nutrição: sistema digestório, que fornece nutrientes; sistema respiratório, que leva gás oxigênio para as células e retira gás carbônico; sistema circulatório, que leva os nutrientes e gás oxigênio para as células e delas retira gás carbônico. Esse último também leva as excretas para o sistema urinário, onde são filtrados pelos rins e eliminados pela urina. Em cada sistema, são localizados os órgãos e suas funções.

A unidade também aborda os grupos de alimentos (carboidratos, proteínas, gorduras, vitaminas, sais minerais) e a alimentação equilibrada que contém alimentos dos diferentes grupos.

Ao longo do desenvolvimento da unidade, são sugeridas diversas atividades e a seção **O que você estudou?**, que permitem a avaliação do processo de aprendizagem e dos conhecimentos construídos pelos alunos quanto aos objetivos propostos para os temas da unidade.

Objetivos

- Compreender a organização estrutural do corpo humano, identificando cada nível de organização: celular, tecidual, orgânico, sistêmico e organismo.
- Reconhecer que os sistemas fisiológicos têm diferentes funções e são integrados.
- Identificar e localizar os órgãos que fazem parte do sistema digestório do ser humano, além de compreender o processo de digestão dos alimentos.
- Identificar e localizar os órgãos que fazem parte do sistema respiratório do ser humano, compreender suas principais funções e conhecer o caminho percorrido pelo ar.
- Compreender as principais funções do sistema circulatório sanguíneo.
- Identificar e localizar os órgãos que fazem parte do sistema circulatório sanguíneo.
- Identificar os componentes do sangue e suas principais funções.
- Conhecer os componentes do sistema urinário e compreender suas principais funções.
- Conhecer como os alimentos são agrupados e seus principais nutrientes, e reconhecer uma alimentação equilibrada.

Veja a seguir sugestões de atividades que podem ser realizadas como ponto de partida para os temas 2 e 3 desta unidade.

Atividade preparatória

Conhecer a participação de cada órgão do sistema digestório pode ser uma atividade para iniciar o desenvolvimento do tema 2 – **Nutrição e respiração no corpo humano**.

Com esta atividade, é possível desenvolver a habilidade **EF05CI06** da BNCC, pois os alunos vão justificar por que o sistema digestório é considerado corresponsável pelo processo de nutrição do organismo.

- Providencie antecipadamente papel *kraft*, impressos de imagens recortadas dos órgãos do sistema digestório e fita dupla-face. Monte a silhueta do sistema digestório humano no papel *kraft* e nele fixe as imagens.
- Comente com os alunos que eles participarão de um jogo em que devem seguir algumas pistas para identificar os órgãos do sistema digestório e sua importância no corpo humano. Distribua tiras de papel com as pistas impressas sem as respostas.
 - > Tenho dentes e minha função é triturar os alimentos. Resposta: boca.
 - > Impulsiono os alimentos ao engolir. Resposta: faringe.
 - > Sou um tubo e levo os alimentos até o estômago por meio de movimentos. Resposta: esôfago.
 - > Produzo suco gástrico, líquido importante na digestão dos alimentos. Resposta: estômago.
 - > Recebo o quimo do estômago e sou responsável por absorver alguns nutrientes. Resposta: intestino delgado.
 - > Sou responsável por absorver principalmente água e sais minerais. Resposta: intestino grosso.
- Na sala de aula e com o jogo preparado, organize a turma em quatro grupos. Dobre os papéis e coloque-os em um saquinho para serem sorteados. Peça a um dos alunos para sortear uma pista e, com base nela, o grupo deve identificar o órgão e colá-lo na silhueta. Quando o aluno identificar o órgão corretamente, sua equipe ganha um ponto. Quando o aluno acertar qual órgão deve ser encaixado na silhueta, a equipe ganhará mais um ponto. Marque as pontuações na lousa e determine o grupo vencedor.

Atividade preparatória

Para iniciar o estudo do tema 3 – **Circulação e excreção no corpo humano**, proponha uma dinâmica em que os alunos são levados a reconhecerem a importância do sistema cardiovascular para o organismo.

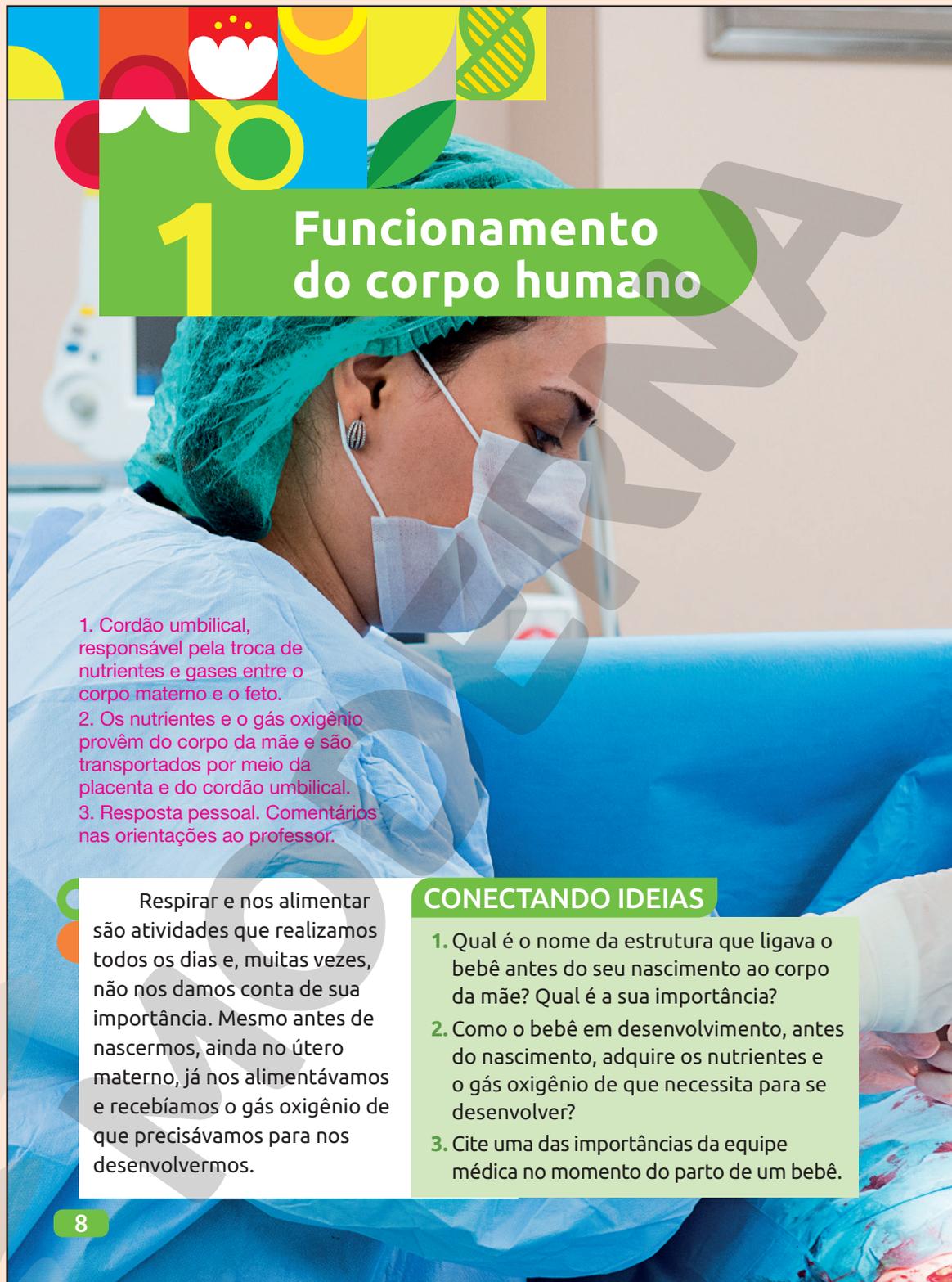
Esta atividade possibilita desenvolver a habilidade **EF05CI07** da BNCC, pois os alunos justificarão a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos.

- Antecipadamente, faça o *download* do vídeo sobre circulação sanguínea, disponível em: <<http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=9021>>. Acesso em: 4 jun. 2021.
- Apresente aos alunos o vídeo e, em seguida, peça a eles que descrevam seu conteúdo. Explique-lhes que o sangue é bombeado pelo coração e percorre todas as partes do corpo humano por meio dos vasos sanguíneos. Diga-lhes que o coração e os vasos sanguíneos compõem o sistema circulatório sanguíneo. Por meio da circulação, o sangue transporta os nutrientes, água e gás oxigênio a todas as células do corpo humano, além de encaminhar as substâncias tóxicas para serem eliminadas.

Nesta unidade, serão apresentados os fundamentos da fisiologia humana, iniciando o estudo dos sistemas digestório, respiratório, circulatório e urinário. Em seguida, serão explorados os grupos de alimentos e a alimentação saudável.

As questões desta página convidam os alunos a refletirem sobre as necessidades do corpo humano, o que fornece bases para a compreensão do funcionamento do próprio corpo, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 8** da BNCC.

- Inicie a aula pedindo aos alunos que observem a imagem e a definam. Verifique se eles reconhecem que se trata do nascimento de um bebê auxiliado por duas especialistas.
- Localize com os alunos o cordão umbilical. Diga-lhes que o cordão umbilical liga o corpo do feto à placenta, anexo presente nos mamíferos eutérios. Por meio dele, o feto recebe nutrientes e gás oxigênio, além de eliminar excretas e gás carbônico, funções essenciais para que o feto se mantenha vivo. Explique a eles que, por causa da ligação feita pelo cordão umbilical, a alimentação do embrião e, posteriormente, do feto, é dependente da alimentação da mãe. Por isso, durante a gestação a mãe precisa ter uma alimentação equilibrada e nutritiva.
- Peça aos alunos que façam um desenho para representar uma mulher grávida. Caso seja possível, leve para a sala de aula fotos de uma mulher grávida em diferentes momentos da gestação para que eles observem as mudanças que ocorrem no corpo dela.



1

Funcionamento do corpo humano

1. Cordão umbilical, responsável pela troca de nutrientes e gases entre o corpo materno e o feto.
2. Os nutrientes e o gás oxigênio provêm do corpo da mãe e são transportados por meio da placenta e do cordão umbilical.
3. Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

Respirar e nos alimentar são atividades que realizamos todos os dias e, muitas vezes, não nos damos conta de sua importância. Mesmo antes de nascermos, ainda no útero materno, já nos alimentávamos e recebíamos o gás oxigênio de que precisávamos para nos desenvolvermos.

CONECTANDO IDEIAS

1. Qual é o nome da estrutura que ligava o bebê antes do seu nascimento ao corpo da mãe? Qual é a sua importância?
2. Como o bebê em desenvolvimento, antes do nascimento, adquire os nutrientes e o gás oxigênio de que necessita para se desenvolver?
3. Cite uma das importâncias da equipe médica no momento do parto de um bebê.

8

Conectando ideias

3. Espera-se que os alunos respondam que a equipe médica dá assistência e auxilia no parto. Além disso, é essa equipe que monitora e acompanha tanto a mãe quanto o bebê antes, durante e após o nascimento.



Nascimento de um bebê.

cordão umbilical

9

- Diga aos alunos que uma técnica utilizada para observar o desenvolvimento do embrião ou feto é a ultrassonografia. Se possível, leve para a sala de aula uma ultrassonografia de um embrião ou feto para que eles a observem. Diga que, quando a mulher está grávida, a ultrassonografia é solicitada pelo médico durante o pré-natal (acompanhamento da gravidez).
- O Ministério da Saúde publicou um livro que orienta as gestantes sobre os cuidados com sua saúde e a do bebê durante o período de gestação. Entre esses cuidados, está a importância da nutrição da mãe durante o período de gestação. Esse livro, intitulado *Atenção ao pré-natal de baixo risco*, está disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos_atencao_basica_32_prenatal.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2021.
- Anote o retorno dos alunos em relação ao conhecimento prévio sobre fisiologia e anatomia humana, como nome, posição e funções dos principais órgãos. Anote também os pontos em que se mostram mais confusos.
- Considere o conhecimento prévio dos alunos ao longo do trabalho com esta unidade. Ao final, retome as dúvidas deles.

Sugestão de roteiro

Tema 1 – Organização do corpo humano

3 aulas

- Desenvolvimento da seção **Na prática** da página 10.
- Leitura e interpretação dos textos das páginas 10 a 13.
- Desenvolvimento da atividade prática da seção **Na prática** da página 14.
- Atividades da página 15.

Destaques BNCC e PNA

- O reconhecimento dos diferentes níveis de organização, trabalhado nestas páginas, é a base para o entendimento do funcionamento do próprio corpo, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 8** da BNCC.
- A escrita por meio de um jogo, como o apresentado na seção **Na prática**, permite que os alunos desenvolvam o componente da PNA **produção de escrita**, além de possibilitar o trabalho com o componente **desenvolvimento de vocabulário**.
- Para desenvolver a atividade da seção **Na prática**, entregue para cada aluno uma folha de papel sulfite de forma que anatem o nome de estruturas do corpo humano que lembrarem. Na seção, foi sugerido o tempo de um minuto, porém, se julgar conveniente, o tempo pode ser alterado. Caso algum aluno saiba o nome da estrutura, mas não consiga redigi-lo, auxilie-o no que for necessário.
- Após realizarem a atividade, solicite que leiam as estruturas que escreveram, analisando se estão adequadas. Caso haja algum equívoco, questione os alunos para que o identifiquem. Essa abordagem permite o trabalho com o componente da PNA **fluência em leitura oral**.
- Recolha as folhas dos alunos e retome essas estruturas ao final do estudo da unidade.
- Explique cada um dos níveis de organização utilizando exemplos do corpo humano. Apresente as partes de uma célula:

1 Organização do corpo humano

NA PRÁTICA PNA

Para iniciar o estudo do corpo humano, vamos realizar uma brincadeira com os colegas. Quando o professor disser “AGORA”, você deverá escrever no caderno a maior quantidade de nomes de estruturas que formam o corpo de que você se lembrar, em 1 minuto.

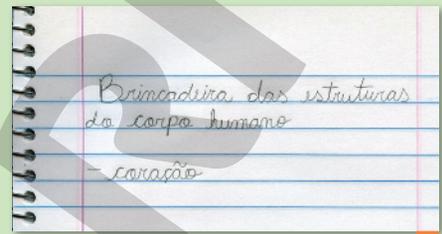
Vence quem escrever de forma correta a maior quantidade de estruturas.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- caderno
- cronômetro
- lápis ou caneta

A resposta depende da estrutura escolhida pelo aluno.

- Escolha uma das estruturas que você listou e diga qual é a importância dela para o corpo humano.



Parte de um caderno.

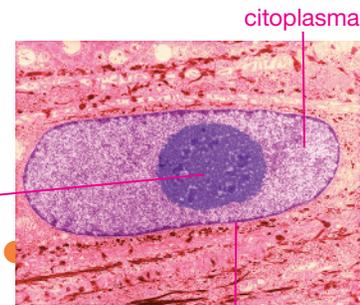
Ao realizar a brincadeira anterior, certamente você percebeu que existem diversas estruturas que formam o corpo humano. Cada uma delas realiza determinadas funções para o funcionamento do corpo.

Para facilitar o estudo do corpo humano, costuma-se organizá-lo em diferentes níveis estruturais. Vamos estudar alguns desses níveis: as células, os tecidos, os órgãos, os sistemas e o organismo.

Todos os seres vivos são constituídos de estruturas chamadas células, incluindo o ser humano. Desde o momento da concepção, a estrutura do corpo humano vai se formando pela união de células. O desenvolvimento do bebê antes do nascimento, por exemplo, iniciou-se a partir de uma célula, que se multiplicou diversas vezes, permitindo o desenvolvimento do corpo.

As **células** são as unidades básicas que constituem os seres vivos. Elas, de forma geral, são microscópicas, ou seja, não podem ser vistas a olho nu. Para visualizá-las é preciso utilizar um microscópio.

Célula que forma a pele. Imagem ampliada cerca de 8 500 vezes por meio de um microscópio e colorizada em computador.

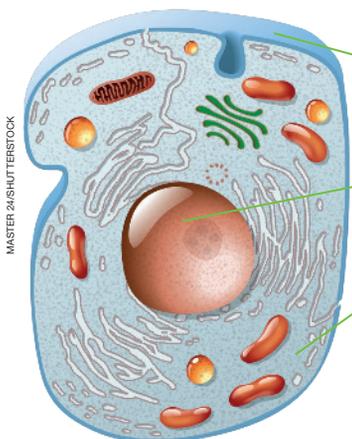


10

membrana plasmática, citoplasma e núcleo. Algumas células diferenciadas, como as hemácias de mamíferos, não apresentam núcleo.

- Diga aos alunos que o termo **célula** foi utilizado pela primeira vez em 1665 pelo cientista inglês Robert Hooke (1635-1703) ao analisar fatias de cortiça em um microscópio. Hooke observou que a cortiça possuía pequenos espaços vazios, os quais denominou célula, que significa pequeno compartimento.

Veja a seguir a estrutura básica das células dos animais.



Membrana plasmática: estrutura fina que envolve as células, separando-as umas das outras. Além de proteger as células, ela regula a entrada e a saída de elementos e de substâncias.

Núcleo: estrutura que comanda as atividades realizadas pelas células.

Citoplasma: todo o conteúdo existente entre a membrana e o núcleo de uma célula. No citoplasma, existem estruturas responsáveis por diversas funções na célula.

Representação artística, sem escala, de uma célula animal.

1. Localize cada uma dessas estruturas na célula apresentada na página anterior. **Resposta indicada na imagem da célula da página anterior.**

Os tecidos são formados por um conjunto de células semelhantes que, juntas, realizam determinadas funções, e também pelos componentes existentes entre essas células.

Os **órgãos** são estruturas formadas por diferentes tipos de tecidos. No corpo humano, existem diversos órgãos e cada um deles desempenha uma ou mais funções específicas no corpo.

2. Cite o nome de um órgão do corpo humano.

O conjunto de órgãos que trabalham juntos para realizar determinadas funções forma os sistemas.

3. Você sabe o nome de um sistema do corpo humano? Qual?

Os alunos podem citar o sistema nervoso, o sistema digestório, o sistema respiratório, o sistema circulatório, o sistema urinário, o sistema genital, entre outros.



Representação artística, sem escala, de uma célula do pulmão humano. As cores utilizadas são representativas.



Representação artística, sem escala, do tecido pulmonar do corpo humano. As cores utilizadas são representativas.



Representação artística, sem escala, do pulmão do corpo humano. As cores utilizadas são representativas.



Representação artística, sem escala, do sistema respiratório do corpo humano. As cores utilizadas são representativas.



2. Os alunos podem citar coração, pulmões, rins, estômago, ossos, entre outros órgãos.

11

• Os tecidos são formados por células e matriz extracelular, que é um conjunto de macromoléculas produzidas pelas células para o espaço intercelular. Há quatro tipos básicos de tecidos no corpo:

> Epitelial: formado por células justapostas com pequena matriz extracelular. Sua função é revestir a superfície ou as cavidades do corpo, absorver moléculas, perceber estímulos, contrair e secretar.

> Conjuntivo: apresenta grande quantidade de material extracelular, formado por fibras e substância amorfa. Tem função de apoiar e proteger os demais tecidos, de servir como um meio de trocas e de ser um local de armazenamento de gordura. O tecido conjuntivo apresenta especializações — o tecido ósseo, o tecido cartilaginoso, o tecido sanguíneo e o tecido adiposo.

> Nervoso: formado por células com prolongamentos longos que saem de um corpo celular e que têm o papel de gerar, receber e transmitir impulsos nervosos. Não apresenta matriz extracelular.

> Muscular: constituído de células alongadas especializadas em realizar contração. Apresenta quantidade moderada de matriz celular. As células musculares podem ser estriadas ou lisas. O músculo estriado pode ser dividido em esquelético e cardíaco, enquanto o tecido muscular liso é encontrado nos órgãos internos. Sua ação é involuntária, como a movimentação do alimento no trato intestinal ou a contração dos vasos sanguíneos.

• Diga aos alunos que a pele é um dos maiores órgãos do corpo humano. Em um ser humano adulto, quando esticada, ela pode atingir uma área de cerca de 2 m². Represente essa medida no pátio da escola, traçando no chão, com giz e metro articu-

lado ou trena, a representação de um retângulo com medidas de 2 m de comprimento por 1 m de largura. Cubra com jornal ou papel pardo essa representação para que os alunos tenham noção da área aproximada da pele do corpo de um ser

humano adulto. Isso permite trabalhar com habilidades de numeracia da PNA.

• O trabalho com os conteúdos desta unidade poderá ser complementado com a utilização de um microscópio.

Destaques BNCC

- O trabalho com os esquemas destas páginas envolve a análise de informações de caráter científico expostas na forma gráfica, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 4 da BNCC**.
- Apresente brevemente cada um dos sistemas representados, informando a função e os principais órgãos deles.
- Aproveite para informar aos alunos que, quando alguns órgãos ou tecidos do nosso corpo não realizam suas funções adequadamente, eles podem ser substituídos por outros órgãos ou tecidos saudáveis provenientes do corpo de outra pessoa. Isso se chama transplante. Algumas partes do corpo podem ser doadas por pessoas vivas e saudáveis sem que elas sejam prejudicadas. Uma pessoa viva pode doar, por exemplo, um de seus rins e parte do fígado. No entanto, alguns órgãos, como o coração, o fígado inteiro e as córneas, só podem ser doados após a morte encefálica da pessoa doadora.
- No Brasil, por causa da falta de doadores, muitas pessoas aguardam na fila de espera por um transplante. Por esse motivo, várias campanhas têm sido realizadas para conscientizar as pessoas sobre a importância da doação de órgãos e tecidos. Leve para a sala de aula ou projete um cartaz utilizado em uma campanha.
- Exiba o vídeo disponível no portal do Ministério da Saúde sobre doação de órgãos. Disponível em: <<https://portal.arquivos.saude.gov.br/campanhas/doeorgaos-old/>>. Acesso em: 4 jun. 2021.
- Se a escola possuir laboratório de informática com computadores conectados à internet, leve os alunos para realizar uma pesquisa sobre doação de órgãos e tecidos, assim, eles poderão ficar por dentro de notícias mais atuais referentes a esse assunto.

Veja a seguir alguns dos sistemas do corpo humano.

Sistema digestório



Representação artística, sem escala, do sistema digestório do corpo humano. Esse sistema é responsável pela digestão e pela absorção de nutrientes dos alimentos.

Sistema respiratório



Representação artística, sem escala, do sistema respiratório do corpo humano. Esse sistema é responsável pela troca de gases entre o organismo e o ambiente.

Sistema cardiovascular



Representação artística, sem escala, do sistema cardiovascular do corpo humano. Esse sistema é responsável por bombear e transportar sangue pelo corpo humano.

Sistema esquelético



Representação artística, sem escala, do sistema esquelético do corpo humano. Esse sistema, juntamente com os músculos e as articulações, contribui para a locomoção do ser humano.

Sistema urinário



Representação artística, sem escala, do sistema urinário masculino (à esquerda) e feminino (à direita) do corpo humano. Esse sistema é responsável pela filtração do sangue e pela formação da urina.



4. Qual é o principal sistema do corpo humano que atua quando mastigamos os alimentos? Espera-se que os alunos respondam que é o sistema digestório.



5. Qual sistema do corpo humano atua quando sentimos o cheiro dos alimentos? Espera-se que os alunos respondam que é o sistema nervoso.

12

- Ao propor atividades em que os alunos realizam pesquisas na internet, oriente-os sobre *sites* inapropriados. É importante que compreendam que a busca deve passar por um filtro, devendo levar em consideração apenas o que interessa para sua pesquisa.
- Veja na página a seguir um texto sobre os níveis de organização estrutural do corpo humano.



O conjunto de sistemas forma um **organismo**, nesse caso, o corpo humano.

Sistema genital



Representação artística, sem escala, do sistema genital masculino (à esquerda) e feminino (à direita) do corpo humano. Esse sistema é responsável pela produção de células reprodutoras, entre outras funções.

Sistema nervoso



ILUSTRAÇÕES: HELENA PINTARELLI

Representação artística, sem escala, do sistema nervoso do corpo humano. Esse sistema é responsável pela coordenação de diversas funções no corpo humano, como os sentidos.



Criança brincando.

Quando os sistemas realizam suas funções de forma **integrada**, permitem o bom funcionamento do corpo humano.

integrada: no texto, refere-se às partes desempenhando suas funções de maneira conjunta, complementar

6. Qual sistema está relacionado à gravidez?
Espera-se que os alunos respondam que é o sistema genital (sistema reprodutor).
7. Que sistema do corpo humano é responsável pelos batimentos do coração?
Espera-se que os alunos respondam que é o sistema cardiovascular.

13

O corpo humano consiste de vários níveis de organização estrutural que estão associados entre si. O nível químico inclui todas as substâncias químicas necessárias para manter a vida. As substâncias químicas são constituídas de átomos, e alguns deles, como o carbono (C), o hidrogênio (H), o oxigênio (O), o nitrogênio (N), o cálcio (Ca), o potássio (K) e o sódio (Na), são essenciais para a manutenção da vida. Os átomos combinam-se para formar moléculas, que são dois ou mais átomos unidos. Exemplos familiares de moléculas são as proteínas, os carboidratos, as gorduras e as vitaminas.

As moléculas, por sua vez, combinam-se para formar o próximo nível de organização: o nível celular. [...]

O terceiro nível de organização é o nível tecidual. Os tecidos são grupos de células semelhantes que, juntas, realizam uma função particular. Os quatro tipos básicos de tecido são tecido epitelial, tecido conjuntivo, tecido muscular e tecido nervoso. [...]

Quando diferentes tipos de tecidos estão unidos, eles formam o próximo nível de organização: o nível orgânico. [...]

O quinto nível de organização é o nível sistêmico. [...] O mais alto nível de organização é o nível de organismo. [...]

TORTORA, Gerard J. *Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia*. Trad. Cláudia L. Zimmer et al. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. p. 2.

- Por volta de 1838 e 1839, cientistas concluíram que os tecidos eram formados por células. O botânico alemão Matthias Schleiden (1804-1881) foi responsável por essa descoberta em relação aos tecidos vegetais, e o fisiologista alemão Theodor Schwann (1810-1882) fez as mesmas observações relacionadas aos tecidos animais. Com base nessas observações, esses cientistas elaboraram a “teoria celular”, que atribui às células o papel de estrutura fundamental para a vida.

Destaques BNCC

- A atividade prática promove a observação da realidade, com e sem o auxílio de instrumentos, com o objetivo de compreendê-la melhor, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 1** da BNCC.
- Antes de iniciar a seção **Na prática**, peça aos alunos que observem bem a pele das mãos e contem o que notaram. Espere-se que percebam que existem algumas linhas que se unem, formando imagens.
- Deixe que os alunos se expressem livremente sobre a questão que inicia a seção. Esta questão tem como objetivo levar os alunos a levantarem hipóteses sobre a observação a ser realizada. Valorize todas as respostas. Espere-se que eles respondam que os instrumentos ópticos, como lupa e microscópio, possibilitam realizar uma observação mais detalhada.
- Providencie antecipadamente lupas para os alunos, que podem ser organizados em grupos de quatro ou cinco integrantes. Oriente a atividade e peça a eles que respondam à questão 1.
- Explique a imagem da pele apresentada na questão 2. Diga que se trata de uma micrografia de um tecido de parte da pele do corpo humano, um pedaço muito fino de tecido que foi colorido com corantes e depositado sobre uma lâmina de vidro. Após a discussão da questão, verifique se eles compreendem que podemos ver mais detalhes das células com o microscópio. Trata-se de uma abordagem que evidencia a importância da tecnologia.
- Comente com os alunos que a tecnologia é uma aliada na observação de detalhes do corpo humano. Perceba se eles entendem que sem o uso da tecnologia seria difícil observar detalhes da pele da mão, como a apresentada na micrografia.
- Ao realizar as atividades desta página, comente que a parte

Resposta pessoal. O objetivo desta questão é conduzir os alunos a observarem a pele da mão a olho nu. Eles visualizarão poucos detalhes, como pelos, rugas, manchas, entre outras características. Ao observar com um instrumento de ampliação, como uma lupa, enxergarão mais detalhes da pele.

NA PRÁTICA

- Explique com suas palavras qual é a principal diferença entre observar sua pele a olho nu e observá-la utilizando um instrumento, como uma lupa.

MATERIAL NECESSÁRIO

- uma lupa

Para observar e investigar algumas partes de nosso corpo, muitas vezes, é necessário utilizar alguns instrumentos. Para observar mais detalhes de sua pele, por exemplo, realize a atividade a seguir.

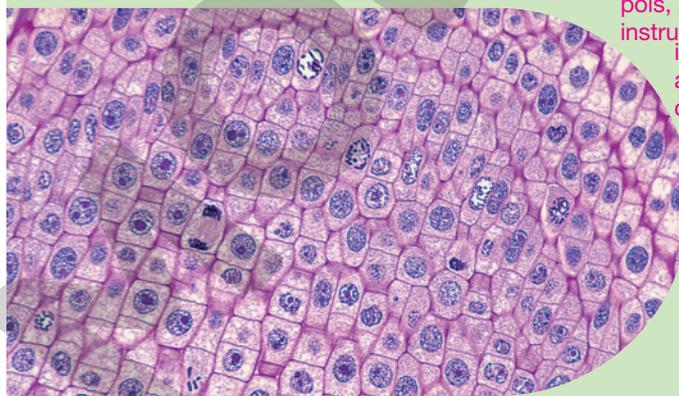
Observe a pele de sua mão sem utilizar a lupa. Anote no caderno os detalhes que você conseguiu observar.

Em seguida, observe a pele de sua mão utilizando a lupa. Anote no caderno os detalhes que você conseguiu observar.

Menina observando detalhes da pele de sua mão por meio de uma lupa.



1. O que você pôde perceber quando observou a pele de sua mão bem de perto, por meio de uma lupa? **Resposta pessoal. Espera-se que os alunos percebam a existência de linhas na pele, além de pelos que saem de poros.**
2. A foto a seguir mostra as células que constituem a pele humana vistas por meio de um instrumento chamado **microscópio**. Cite uma diferença entre o que você viu utilizando a lupa e a foto a seguir. **Resposta pessoal. Espera-se que os alunos percebam que só é possível visualizar as células por meio de um microscópio, pois, apesar de a lupa ser um instrumento de ampliação de imagens, não é capaz de aumentar as imagens das células.**



JIM ZUCKEMAN/THE IMAGE BANK/GETTY IMAGES

Imagem de células da pele do ser humano ampliada cerca de 400 vezes por meio de um microscópio e colorizada artificialmente em computador.

14

mais escura que aparece em cada célula corresponde ao seu núcleo.

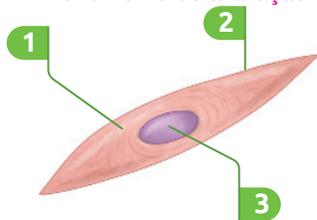
- Oriente os alunos a fazerem registros no caderno ou em uma folha para que, posteriormente, possam confrontar suas ideias com as dos colegas. Isso permite o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

1. b. Espera-se que os alunos percebam que as células apresentadas nesta atividade têm diferentes formatos. A célula muscular é alongada, a célula nervosa tem forma de estrela com ramificações em suas extremidades e a célula da pele tem formato achatado.

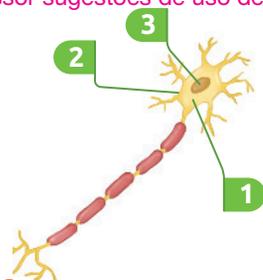
ATIVIDADES

1. Observe as células a seguir.

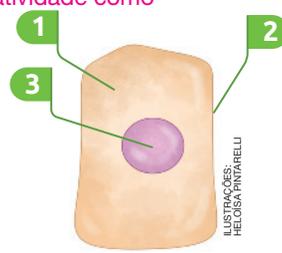
Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.



Representação artística, sem escala, da célula muscular humana. As cores utilizadas são representativas.



Representação artística, sem escala, da célula nervosa humana. As cores utilizadas são representativas.



Representação artística, sem escala, da célula da pele humana. As cores utilizadas são representativas.

a. Identifique os nomes das estruturas indicadas pelos números em cada célula.

1: citoplasma, 2: membrana plasmática, 3: núcleo.

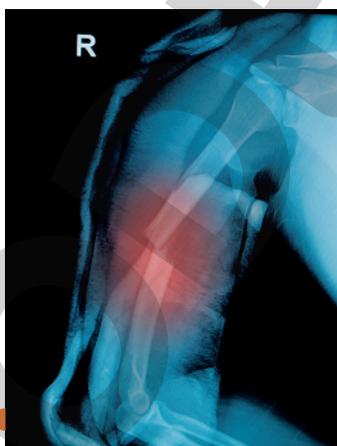
b. Observe o formato das células e converse com os colegas sobre o que

vocês percebem.

2. Artur caiu quando andava de bicicleta e fraturou um dos ossos do braço. Quando há suspeita de fratura, o médico pede um exame chamado **radiografia**. Veja ao lado.

radiografia: técnica de exame que permite obter imagens de partes internas do corpo, obtidas com o auxílio de raios X

Se você cair ou bater alguma parte de seu corpo, avise um adulto.



Radiografia do braço de Artur.

2. c. Espera-se que os alunos compartilhem suas experiências sobre os cuidados que foram tomados caso tenham sofrido uma queda; eles podem comentar que um dos cuidados recomendados é avisar um adulto sobre o acidente e que devem procurar imediatamente atendimento médico.

a. A qual sistema do corpo humano pertence a estrutura que Artur fraturou?

Sistema esquelético.

b. Após o exame, o médico pediu que o braço de Artur fosse imobilizado com uma tala feita de gesso. Por que o braço deve ficar imobilizado?

Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

c. Você já sofreu alguma queda que resultou em uma fratura? Quais cuidados foram recomendados pelo médico? Conte para os seus colegas.

15

- As atividades desta página envolvem a interpretação da realidade aplicando o conhecimento construído, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 1 da BNCC.

- A troca de ideias entre os alunos sobre os formatos das células, bem como a troca de experiência, permite o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 1 permite que os alunos identifiquem os diferentes formatos de células que compõem o corpo humano.

Como proceder

- Verifique se os alunos perceberam que as indicações 1, 2 e 3 de todas as células representam as mesmas estruturas. Caso tenham dificuldade em identificá-las, oriente-os a retomar as páginas 10 e 11 para relembrarem as estruturas que fazem parte de algumas células. Deixe-os analisar e comparar as imagens.
- O item b leva os alunos a trocar ideias sobre os formatos das células. Deixe que conversem entre si e que tirem suas conclusões. Pergunte-lhes se os formatos das células auxiliam nas suas funções no corpo. Verifique se eles percebem que o formato alongado da célula muscular permite que ela se contraia e se distenda, que o formato de estrelas permite que as células nervosas transmitam os impulsos nervosos e que o formato achatado permite que a célula da pele se una a outras de mesmo formato e preencha todo o órgão.

- Na atividade 2, caso algum aluno tenha sofrido uma fratura óssea, oriente-o a comentar como isso ocorreu, qual osso fraturou, o que sentiu e como fez o tratamento para recuperar o osso fraturado.

- Orientar os alunos a sempre buscarem a ajuda de um adulto quando houver um acidente, mesmo que isso tenha acontecido por causa de uma travessura. O adulto conhece os encaminhamentos a serem seguidos.

Comentários de respostas

2. b. Espera-se que respondam que é para que os ossos fraturados se regenerem na posição adequada. Pode ser que não apresentem esta resposta, todavia, complementem-a.

Sugestão de roteiro

Tema 2 – Nutrição e respiração no corpo humano

6 aulas

- Atividade preparatória.
- Leitura e interpretação dos textos das páginas 16 a 20.
- Desenvolvimento da atividade prática presente nas páginas 18 e 19.
- Leitura e discussão das informações apresentadas na seção da página 21.
- Desenvolvimento da seção **Na prática** da página 22.
- Estudo e interpretação dos textos e questões das páginas 22 e 23.
- Abordagem e desenvolvimento da atividade da seção **Investigue e compartilhe** das páginas 24 e 25.
- Atividades das páginas 26 a 29.

Destaques BNCC

- Nesta página, são relacionadas as funções dos sistemas digestório, respiratório e cardiovascular, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI06** da BNCC.
- As questões desta página levam os alunos a compreenderem seu papel na manutenção da saúde de seu próprio corpo ao promover uma reflexão sobre a importância da alimentação, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 8** da BNCC e do Tema contemporâneo transversal **Saúde**.
- Peça aos alunos que observem a foto e discutam em grupo sobre a importância da alimentação para o funcionamento do corpo. Observe se concluem que os alimentos, entre outras funções, fornecem energia. Em seguida, peça-lhes que discutam a importância da respiração.
- Explique que o gás oxigênio e os alimentos são importantes para que o corpo tenha energia, que é utilizada em diversas funções. Os alimentos também podem ser construtores ou reguladores.

2 Nutrição e respiração no corpo humano

1. Espera-se que os alunos respondam que é por meio dos alimentos que nosso corpo obtém a energia e os nutrientes necessários para manter-se vivo, se desenvolver e realizar suas atividades.

1. Por que precisamos nos alimentar?

2. Em sua opinião, como o feto que está se desenvolvendo no interior do útero materno se alimenta?

Espera-se que os alunos respondam que o feto obtém os alimentos da mãe, por meio da placenta e do cordão umbilical.

Os alimentos que ingerimos fornecem os nutrientes, que são substâncias responsáveis pela nutrição do corpo humano, essenciais à nossa sobrevivência.

Ainda no útero materno, o ser humano já começa a se alimentar. Nessa fase, o organismo da mãe transfere os nutrientes para o feto em desenvolvimento por meio de uma estrutura chamada placenta e pelo cordão umbilical.

A nutrição do corpo humano se relaciona, principalmente, ao sistema digestório, que transforma os alimentos em partículas menores e absorve os nutrientes. No entanto, não é somente o sistema digestório que participa da obtenção de energia. Esse processo envolve também a participação do sistema cardiovascular e do sistema respiratório.

A respiração é essencial à sobrevivência dos seres humanos. Por meio dela, as células obtêm o gás oxigênio do ar. Nas células, o gás oxigênio junto com alguns nutrientes obtidos na digestão, liberam energia ao organismo.

Durante o processo de liberação de energia, as células produzem gás carbônico, que é eliminado do organismo.

O sistema respiratório promove o processo de respiração pulmonar.

3. Cite duas atividades que você realiza no dia a dia e que necessitam de energia.

Os alunos podem citar andar, correr, brincar, estudar, entre outras atividades.

4. Cite o nome de um órgão que faz parte do sistema digestório.

Os alunos podem citar a boca, o estômago, os intestinos, entre outros.

5. Cite o nome de um órgão que faz parte do sistema respiratório.

Os alunos podem citar o nariz, a faringe, a laringe, a traqueia, os brônquios e os pulmões.

Os alimentos são muito importantes para a vida, pois são substâncias necessárias para o funcionamento, a recuperação e o crescimento do corpo.

Para que essas substâncias possam ser absorvidas pelo organismo, o alimento precisa ser transformado em partes menores. Esse processo recebe o nome de digestão e é realizado pelo sistema digestório.

16

Mais atividades

- Questione os alunos sobre nutrição humana.
 - > Por que nos alimentamos?
 - > Com que frequência você se alimenta?
 - > O que acontece em nosso corpo quando nos alimentamos?
 - > Quais hábitos devemos ter com os alimentos antes de ingeri-los?
- Leve os alunos à cozinha da escola. Providencie frutas diversas, facas com pontas arredondadas e recipientes. Eles prepararão uma salada de frutas. Oriente-os a lavar as frutas adequadamente.
- Espera-se que os alunos reconheçam que os alimentos seguem para o sistema digestório, onde são quebrados em partes menores.

A circulação do sangue no corpo humano é responsável pelo transporte de substâncias.

Os nutrientes provenientes da digestão e os gases da respiração são transportados por meio da circulação sanguínea.

O sistema cardiovascular é responsável pelos batimentos cardíacos e pelo transporte de sangue pelo corpo humano.

Procure ingerir alimentos variados e nutritivos e ficar em ambientes ventilados e livres de impurezas visíveis.

Já parou para pensar como você mastiga os alimentos que ingere? E sua respiração, já observou com atenção?

Compartilhe com os colegas se você atenta a essas ações. **Resposta pessoal.**

Gestante tomando suco.

SYDA PRODUCTIONS/SHUTTERSTOCK

• Diga aos alunos que a alimentação e a respiração são essenciais para a nossa vida. Todavia, os alimentos precisam ser variados e nutritivos. E o ambiente deve ser o menos poluído possível para evitar transmissão de doenças e inspiração de substâncias tóxicas.

• Oriente os alunos a se atentarem para a alimentação na hora do recreio, bem como perceber as ações de inspiração e expiração durante a respiração. Em seguida, oriente-os a comentar o que perceberam.

Mais atividades

- Utilizando um microscópio óptico, mostre células aos alunos.
- É possível mostrar células da mucosa da boca. Para isso, providencie um palito de sorvete e corante azul de metileno. Com cuidado e utilizando o palito, raspe a parte interna da bochecha. Depois, espalhe o líquido esbranquiçado presente no palito sobre a lâmina e pingue sobre ele uma gota do corante. Em seguida, cubra o material com uma lamínula, com cuidado, para não fazer bolhas. Ao microscópio, é possível visualizar o formato das células e verificar a presença de núcleo. Explique aos alunos que, nesta atividade, eles visualizam somente o citoplasma e o núcleo, pois a membrana plasmática é pouco espessa e só pode ser vista com o auxílio de um microscópio eletrônico. O que será possível observar é o contorno da célula devido à colorização do citoplasma.
- Peça-lhes que desenhem no caderno as imagens que puderam observar com o microscópio óptico.

Mais atividades

- Sugira aos alunos que acessem a animação/simulação do recurso digital no site disponível em: <<https://sesieducacao.com.br/brasil/jogos.php?id=47486>>. Acesso em: 4 jun. 2021. Trata-se de um jogo que aborda o processo de respiração pulmonar do ser humano, destacando

partes do sistema respiratório e o caminho que o ar percorre durante a respiração. Para tanto, verifique a possibilidade de levá-los ao laboratório de informática da escola ou de baixar o objeto em um computador e projetá-lo.

Destaques BNCC

- A questão desta página leva os alunos a interpretar esquemas que expressam informações de caráter científico, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 4 da BNCC.
- Pergunte aos alunos se eles sabem o que acontece com os alimentos que ingerimos. Deixe que se expressem livremente e verifique seus conhecimentos prévios.
- Utilize as imagens para apresentar os processos que ocorrem ao longo do tubo digestório.
- Para a realização da seção **Na prática**, leve para a sala de aula bolachas ou pães, ou peça aos alunos que levem de casa.
- Verifique antecipadamente se algum aluno tem alguma restrição quanto à ingestão de pães e bolachas de água e sal. Caso tenha, solicite ao aluno que leve de casa algum alimento que comumente ingere.
- Caso os alunos não consigam perceber o que acontece em cada situação, peça-lhes que realizem novamente a atividade. Para isso, têm de colocar um novo pedaço do alimento dentro da boca, porém sem mastigá-lo por um minuto.
- Enquanto os alunos realizam a atividade, leve-os a perceber a existência e a localização de órgãos e estruturas presentes na mastigação e, posteriormente, na deglutição do alimento. Peça a eles que indiquem no próprio corpo a localização aproximada de cada um desses órgãos e estruturas. Caso estejam indicando de forma inadequada algum órgão ou estrutura no próprio corpo, oriente-os por meio de questionamentos.

6. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que o alimento passa pela faringe, pelo esôfago e pelo estômago. Em seguida, o alimento previamente digerido segue para o intestino delgado e depois para o intestino grosso, onde ocorre a formação das fezes. As fezes são eliminadas do corpo pelo ânus.

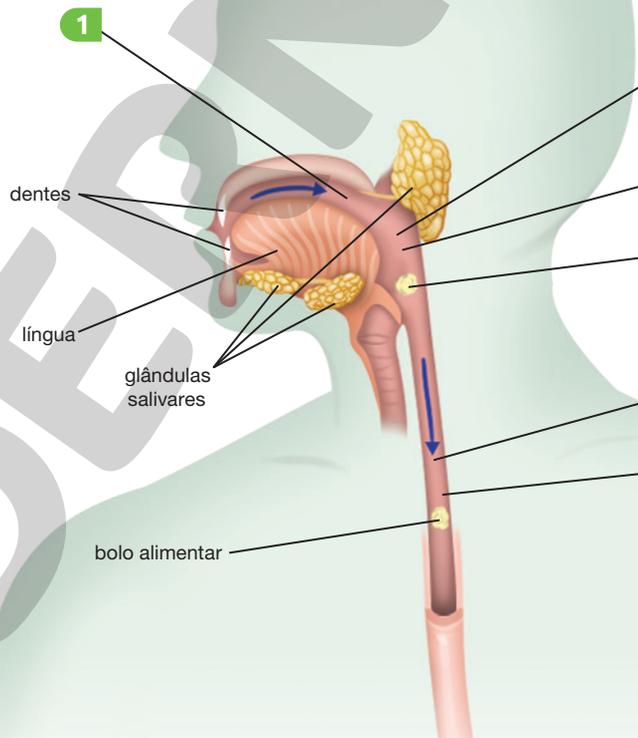
6. Explique o trajeto dos alimentos depois que os engolimos.

Acompanhe nesta página e nas páginas 19 e 20 os esquemas que apresentam o caminho que o alimento percorre em parte do sistema digestório de uma pessoa. As setas azuis indicam esse caminho.



1 A digestão inicia-se na boca. Nela, os alimentos são triturados pelos dentes e, com o auxílio da língua, são misturados à saliva, que é produzida pelas glândulas salivares. Durante a mastigação, forma-se uma massa úmida e mole de alimentos que recebe o nome de bolo alimentar.

Representação artística, sem escala, de parte do sistema digestório.



NA PRÁTICA

- Você já percebeu o que acontece quando coloca um alimento na boca? Espera-se que os alunos respondam que começam a salivar. Vamos verificar como a salivação ajuda na mastigação dos alimentos na prática.

MATERIAL NECESSÁRIO

- 1 pedaço de miolo de pão ou 1 pedaço de bolacha de água e sal

18

Mais atividades

- Verifique a possibilidade de levar para a sala de aula um médico especializado em gastroenterologia ou em odontologia para falar dos problemas que podem afetar o sistema digestório, apresentando as principais formas de prevenção e os tratamentos existentes para tais problemas.
- Oriente os alunos a elaborarem algumas questões para serem feitas ao especialista. Caso julgue interessante, encaminhe um bilhete na agenda dos alunos informando a presença do profissional aos pais para que, caso tenham algum questionamento a ser feito, enviem por escrito.

2 Depois da mastigação, a língua empurra o bolo alimentar para a faringe.

2
faringe

bolo alimentar

3
esôfago

3 Em seguida, o bolo alimentar é enviado da faringe para o **esôfago** por meio de movimentos realizados pelos músculos da faringe. O esôfago é um tubo que conduz o bolo alimentar até o estômago por meio de **movimentos involuntários**.

movimentos involuntários: movimentos de partes do corpo que ocorrem sem depender da vontade da pessoa

7. Espera-se que os alunos respondam que os dentes auxiliam a transformar os alimentos em partes menores, e com o auxílio da língua eles são misturados à saliva.

7. Qual é a importância dos dentes e da língua para a digestão dos alimentos?

8. O que acontece com os alimentos logo após a mastigação?
Espera-se que os alunos respondam que se forma o bolo alimentar, que é direcionado para o esôfago.

Coloque o pedaço de bolacha ou de miolo de pão dentro da boca e fique sem mastigar durante um minuto, tentando perceber o que acontece no interior da sua boca. Em seguida, mastigue o alimento e o engula, colocando a mão no pescoço.

- 1.** O que você percebeu ao realizar essa atividade?
Espera-se que os alunos respondam que ocorre um aumento na salivação.
- 2.** Que relação essa atividade tem com a digestão dos alimentos?
A saliva auxilia na formação do bolo alimentar.
- 3.** Quando você engoliu o alimento com a mão no pescoço, o que notou?
Espera-se que os alunos mencionem que notaram o movimento da faringe, e que ela auxilia no transporte do alimento para o estômago.

- Se achar conveniente, informe os alunos que o sistema digestório do ser humano pode apresentar alguns distúrbios e doenças. Veja a seguir.
 - > **Ascariíase:** verminose causada pelo verme *Ascaris lumbricoides*, mais conhecido como lombriga. Entre os sintomas da ascariíase, temos: dores abdominais, náusea, vômito, diarreia, perda de massa corpórea, falta de disposição. A contaminação ocorre, principalmente, pela ingestão de água e alimentos contaminados com os ovos desse verme.
 - > **Cárie:** destruição progressiva de algumas estruturas do dente, causada pela ação de algumas bactérias como a *Streptococcus mutans*. Essas bactérias agem sobre restos de alimentos que ficam acumulados nos dentes, produzindo ácidos que danificam seu esmalte e outras estruturas. Com o esmalte danificado, o dente pode ser invadido por outros seres vivos que causam inflamações e dor. Para evitar a cárie, é necessário cuidar da limpeza dos dentes com a escovação e o uso de fio dental. Além disso, é importante ir ao dentista regularmente.
 - > **Gastrite:** inflamação no tecido de revestimento interno do estômago. Em situações normais, esse tecido protege o estômago das enzimas do suco gástrico e do ácido clorídrico. No entanto, quando esse tecido está inflamado, a ação dos ácidos e das enzimas pode irritá-lo. Os sintomas da gastrite são indigestão, náuseas e dor na região abdominal.
 - > **Úlcera péptica:** ferida que ocorre na mucosa, tecido que reveste internamente o estômago. Essa ferida ocorre quando o ácido e o suco gástrico digerem esse tecido. Os sintomas são sensação de ardência, dor abdominal e vômito.
 - > **Hemorroidas:** veias dilatadas que ocorrem no reto e na região anal. Podem ocorrer quando há um esforço repetido para evacuar. Os sintomas são sangramento após defecação e incômodo na região anal.

Destaques BNCC

• Nesta página, o assunto **digestão** é aprofundado por meio da utilização de esquemas científicos, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 4** da BNCC.

• Utilize as imagens para explicar a digestão no estômago e no intestino, bem como a absorção de nutrientes.

• Diga aos alunos que, na digestão, o fígado tem a função de produzir bile, que é armazenada na vesícula biliar. O pâncreas produz o suco pancreático, com enzimas que digerem os alimentos.

• Destaque a importância da presença de sucos gástricos e outras secreções que auxiliam a digestão dos alimentos. Veja algumas delas a seguir.

> Saliva: produzida pelas glândulas salivares. É composta por água, enzimas e outros solutos. Ela dissolve os alimentos e inicia o processo de digestão, pois contém enzimas que auxiliam a digestão de carboidratos. Além disso, a saliva apresenta enzimas que protegem a mucosa bucal do ataque de bactérias.

> Bile: secretada pelo fígado, é formada por água, sais biliares, colesterol, lecitina, pigmentos e íons. O papel desse líquido é emulsificar as gorduras ingeridas pelo indivíduo.

> Suco pancreático: produzido pelo pâncreas. Contém água, sais, bicarbonato de sódio e enzimas, as quais auxiliam a digestão de carboidratos, proteínas e gorduras.

> Suco gástrico: produzido no estômago. Contém ácido clorídrico, cujo papel é ativar enzimas digestivas para a digestão de proteínas.

• Oriente os alunos a procurarem o livro sugerido na seção **Para saber mais** e realizarem sua leitura com a ajuda de um familiar, desenvolvendo assim a **literacia familiar**.

O estômago produz um líquido que contém substâncias importantes para a digestão. Esse líquido é o **suco gástrico**.

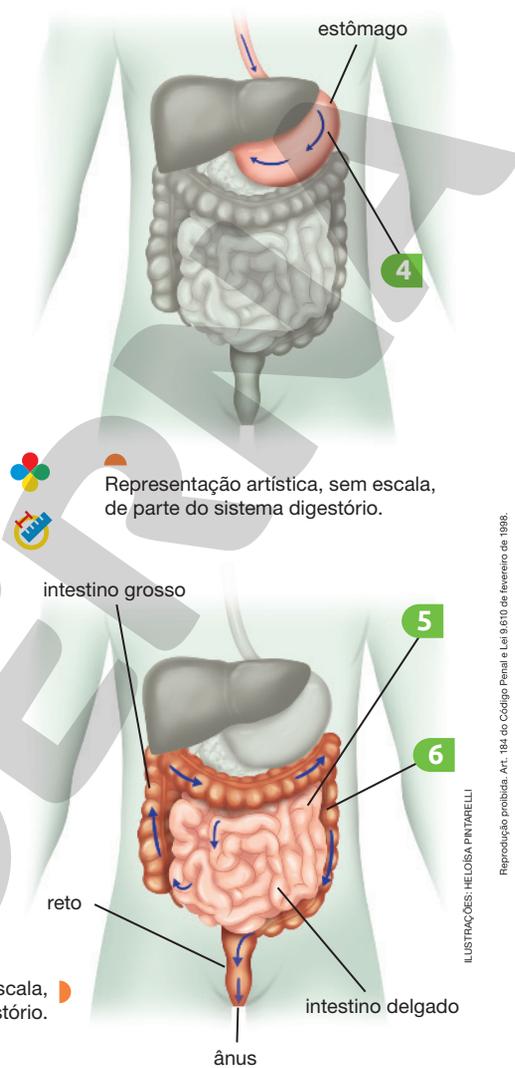
4 Quando chega ao **estômago**, o bolo alimentar é misturado ao suco gástrico, formando uma pasta chamada **quimo**.

Do estômago, o quimo segue para o intestino delgado.

5 No intestino delgado, o alimento parcialmente digerido é misturado a outras substâncias digestivas. As paredes desse órgão absorvem as substâncias nutritivas que serão levadas para as células do corpo por meio do sangue.

6 A parte do alimento digerido que não é absorvida pelo intestino delgado vai para o **intestino grosso**, onde ocorre a etapa final da absorção das substâncias. Esse órgão é responsável, principalmente, pela absorção de água e sais minerais, formando as fezes. Após passar pelo intestino grosso, as fezes seguem pelo reto e são eliminadas pelo **ânus**.

Representação artística, sem escala, de parte do sistema digestório.



Representação artística, sem escala, de parte do sistema digestório.

intestino grosso

reto

intestino delgado

ânus

PARA SABER MAIS

• *Uma viagem pelo corpo humano*, de John Haslam e Steve Parker. Queen Books.

Faça uma viagem com os alimentos no interior do sistema digestório. Esse e outros segredos do corpo humano são desvendados nesse livro.



20

Amplie seus conhecimentos

• SOBOTTA, J. *Atlas de anatomia humana*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

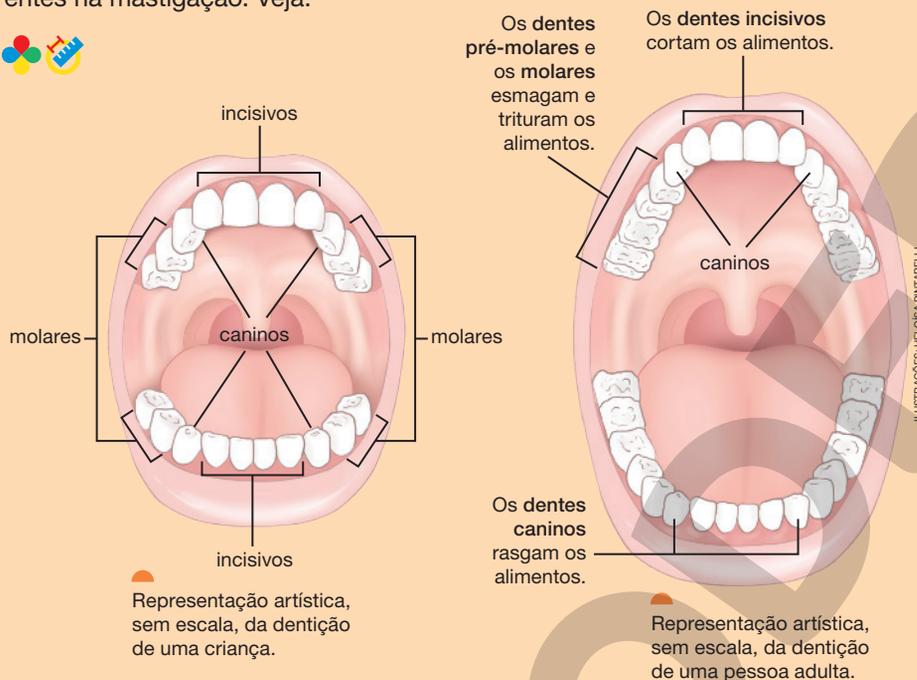
Coleção em três volumes que apresenta imagens em altíssima qualidade e aborda os conteúdos por meio de um estudo de caso por capítulo, o que aproxima o leitor da prática clínica.

DENTIÇÃO HUMANA

Nos seres humanos a primeira dentição começa por volta dos seis meses de idade. Ao todo são 20 dentes, que são chamados dentes decíduos ou de leite, sendo 10 em cada arco dental.

Entre os 6 e os 12 anos de idade, os dentes decíduos começam a ser substituídos pelos dentes permanentes. A dentição permanente tem 32 dentes, sendo 16 em cada arco dental.

De acordo com o tamanho e a forma, os dentes exercem funções diferentes na mastigação. Veja.



Assim como as outras partes do corpo, os dentes devem ser bem-cuidados. Para mantê-los saudáveis, é recomendado escovar os dentes corretamente e ir ao dentista regularmente.

1. Utilizando um espelho, observe sua dentição e veja os dentes que você tem. Anote no caderno quais são esses dentes. **Resposta pessoal.**
2. Peça a seus pais ou responsáveis que fotografem sua dentição e a **pais ou responsáveis com a resposta da questão 1. Caso os alunos tenham cometido algum equívoco é possível realizar uma autoavaliação comparando a resposta com a imagem.**

21



- Deixe que os alunos falem sobre os cuidados que têm com os dentes. Verifique se citaram:
 - > escovar os dentes ao levantar, após as refeições e antes de dormir;
 - > usar fio dental todos os dias para retirar os restos de alimentos que ficam entre os dentes e nas gengivas;
 - > ir ao dentista regularmente;
 - > evitar alimentos açucarados e gaseificados.

Destques BNCC e PNA

- A questão proposta neste boxe incentiva os alunos a compreenderem seu papel na manutenção da saúde ao convidá-los a refletir sobre seus hábitos de higiene bucal, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 8 da BNCC**.
- Solicitar auxílio dos pais ou responsáveis no desenvolvimento de atividades escolares possibilita o desenvolvimento da **literacia familiar**.

- Converse com os alunos sobre a importância dos dentes para a digestão. Verifique se eles percebem que os dentes têm a função de cortar, rasgar e triturar os alimentos antes de serem engolidos.
- Se possível, leve um espelho à sala de aula para que os alunos possam observar as próprias arcadas dentárias. Não permita que eles manuseiem o espelho durante a atividade. Segure o espelho e peça-lhes que, um a um, se aproxime do espelho para observar a arcada dentária.
- Peça aos alunos que contem a quantidade de dentes e verifiquem se têm dentição adulta.
- Procure em algum **site** imagens de arcadas dentárias que podem ser reproduzidas e entregues aos alunos para que, ao observarem os dentes no espelho, pintem os que existem na boca de cada um.
- O intuito da questão 2 é aproximar os pais ou responsáveis das atividades escolares dos alunos de forma a abordar ações que podem executar em seu encaminhamento.
- Se não for possível que os pais ou responsáveis fotografem a arcada dentária e a enviem por **e-mail**, peça aos alunos que desenhem a própria arcada dentária em uma folha de papel e levem-na para a sala de aula. Para esse registro, eles precisam solicitar a ajuda dos pais ou responsáveis.

Destaques BNCC

- A atividade prática incentiva a elaboração de hipótese e a investigação, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 2** da BNCC.
- Explique os conceitos de inspiração e expiração.
- Na seção **Na prática**, peça aos alunos que realizem os movimentos de inspiração e de expiração de forma lenta para que não sintam desconforto.
- Leve para a sala de aula sacos de papel para que os alunos possam desenvolver a atividade. Caso não seja possível, solicite com antecedência que eles levem o material para a sala de aula.
- A atividade também pode ser realizada por um dos alunos enquanto os outros observam o desenvolvimento e estabelecem as relações solicitadas na atividade.
- Sugira uma atividade prática em que os alunos indiquem no próprio corpo a localização aproximada de cada um dos órgãos e estruturas do sistema respiratório. Isso possibilita que tenham uma noção da localização aproximada de cada órgão. É importante, sempre que possível, confrontar e contextualizar a teoria e a vida real. Observe as indicações que fizerem. Caso estejam indicando de forma inadequada algum órgão do sistema respiratório no próprio corpo, oriente-os por meio de questionamentos.
- Usar o telefone celular para gravar os procedimentos possibilita que os alunos observem o que realizaram. Verifique a possibilidade de providenciar os equipamentos necessários.

Sistema respiratório

Como vimos, é necessário que as células recebam o gás oxigênio do ar para liberar energia para o corpo. A respiração pulmonar é o processo responsável pelas trocas gasosas entre o corpo humano e o ambiente.

**Espera-se que os alunos respondam que, durante a respiração, inspiramos o ar rico em gás oxigênio e expiramos o ar rico em gás carbônico.*

NA PRÁTICA

- Como ocorrem as trocas gasosas entre o organismo e o ambiente durante a respiração?*

Para investigar as fases da respiração, realize a atividade a seguir.

Agora vamos encher os saquinhos de papel!

Inspire profundamente pelo nariz e, em seguida, solte o ar bem devagar dentro do saquinho de papel. Observe o que ocorre com o saquinho de papel no momento em que você solta o ar.

1. Parte do ar que estava no ambiente entrou nos pulmões, enchendo-os.

1. O que aconteceu no momento da inspiração?
2. O que aconteceu quando você expirou o ar?

Parte do ar que estava nos pulmões saiu e encheu o saquinho de papel.

A respiração é dividida em duas fases: a **inspiração** e a **expiração**. A **inspiração** é a entrada de ar nos pulmões e a **expiração** é a saída de ar dos pulmões para o ambiente. Acompanhe nos esquemas desta página e da próxima o caminho do ar para o interior do corpo. As setas azuis indicam o caminho percorrido.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

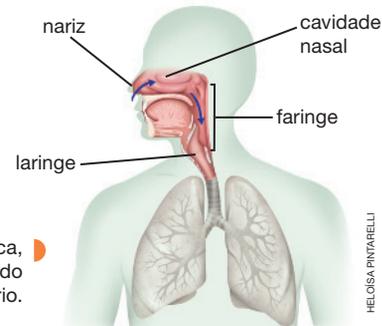
- saquinhos de papel



Pessoa enchendo um saquinho de papel.

- 1 Quando inspiramos, o ar entra pelo nariz, passa pela cavidade nasal e chega até a faringe.

- 2 A faringe é um tubo que conduz o ar até a laringe.



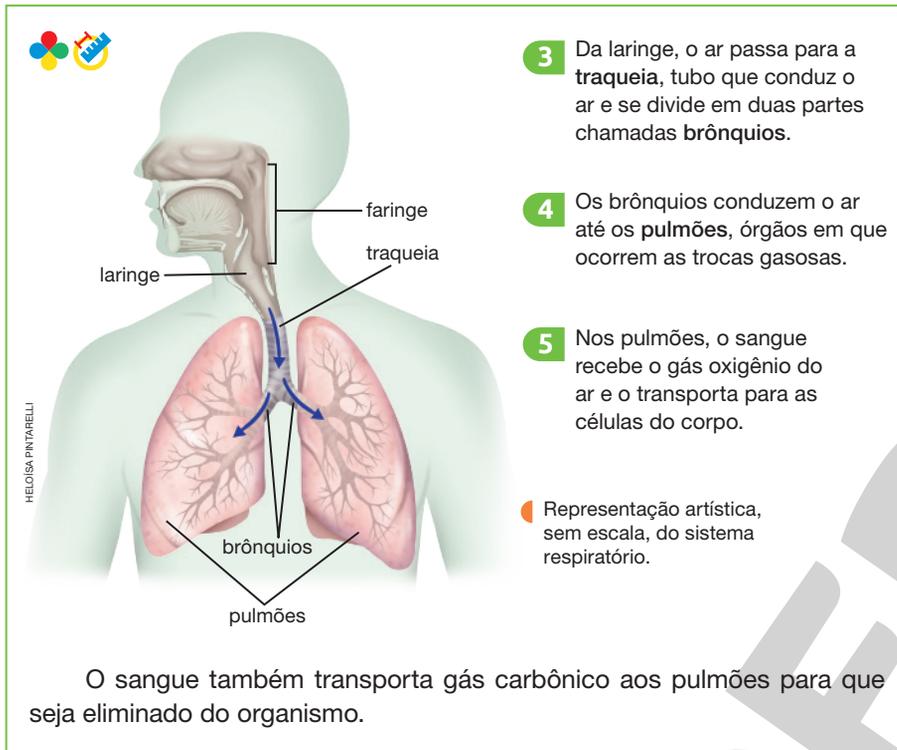
Representação artística, sem escala, de parte do sistema respiratório.

22

Amplie seus conhecimentos

- TORTORA, G. J. *Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia*. Porto Alegre: Artmed, 2012.

Esse livro apresenta um texto claro, objetivo e amplamente ilustrado sobre os fundamentos de anatomia e fisiologia, bem como abordagens relativas ao desequilíbrio, levando à ocorrência de distúrbios.



- 3** Da laringe, o ar passa para a **traqueia**, tubo que conduz o ar e se divide em duas partes chamadas **brônquios**.
 - 4** Os brônquios conduzem o ar até os **pulmões**, órgãos em que ocorrem as trocas gasosas.
 - 5** Nos pulmões, o sangue recebe o gás oxigênio do ar e o transporta para as células do corpo.
- Representação artística, sem escala, do sistema respiratório.

O sangue também transporta gás carbônico aos pulmões para que seja eliminado do organismo.

• Nesta página, o assunto **respiração** é aprofundado por meio da utilização de esquemas científicos, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 4** da BNCC.

• Informe aos alunos que o sistema respiratório do ser humano pode apresentar algumas doenças. Veja a seguir.

> **Bronquite:** inflamação dos brônquios que provoca o acúmulo de secreção e dificulta a respiração. Essa doença que pode ser causada por vírus, bactérias, poeira, poluentes ambientais e químicos, entre outros fatores, como o cigarro, que provoca o agravamento da bronquite. Alguns sintomas da bronquite são tosse, falta de ar e expectoração.

> **Tuberculose:** doença transmissível causada por uma bactéria chamada *Mycobacterium tuberculosis*, também conhecida como bacilo de Koch, que pode atacar várias partes do corpo, mas geralmente atinge os pulmões. Na tuberculose pulmonar, os sintomas mais frequentes são tosse por mais de duas semanas, dor no peito, tosse ou escarro com sangue, fraqueza ou cansaço, perda de massa corpórea, falta de apetite, calafrios e febre.

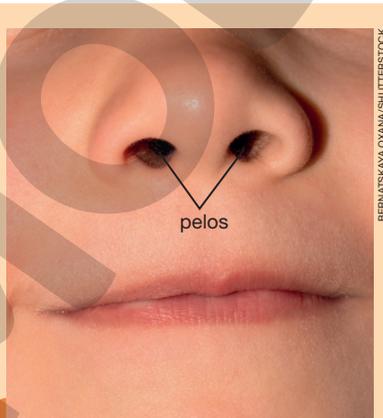
> **Enfisema pulmonar:** dilatação dos alvéolos provocada pelo ar que permanece nessas estruturas mesmo após a expiração. Os principais sintomas são dificuldade para respirar, aumento das batidas do coração e uma coloração azulada nas extremidades dos membros do corpo.

9. Qual é o caminho percorrido pelo ar no interior do sistema respiratório durante a expiração? Espera-se que os alunos respondam que o ar rico em gás carbônico, que está nos pulmões, vai para os brônquios, passa pela traqueia, pela laringe e pela faringe e é liberado no ambiente por meio da cavidade nasal.

ESTRUTURA DO NARIZ

A parte interna do nariz tem pelos, que filtram o ar e retêm partículas de poeira e impurezas, e também glândulas que secretam muco. Além de ser filtrado, o ar que passa pelo nariz também é aquecido e umedecido antes de chegar aos pulmões.

Por isso, é importante respirar pelo nariz e não pela boca. Na boca não existe um mecanismo que filtra, aquece e umedece o ar.



• Você costuma respirar pela boca?
Resposta pessoal. O objetivo desta questão é que os alunos façam uma autoavaliação da maneira como eles respiram e verifiquem se devem mudar seus hábitos. Oriente os alunos a atentar para a respiração a fim de evitar respirar pela boca.

Narinas.

23

• Discuta com os alunos as informações e a questão da seção que trata da estrutura do nariz. Informe-lhes que, ao entrar pelas narinas (aberturas anteriores do nariz), o ar passa entre os pelos, que fil-

tram grandes partículas. Em seguida, o ar percorre a cavidade nasal (que se inicia nas narinas e vai até o encontro do nariz com a faringe). Além disso, o muco torna o ar mais úmido. O aquecimento do ar

ocorre graças aos capilares sanguíneos presentes no nariz que, repletos de sangue, fornecem calor para o ar.

Objetivos

- Representar o funcionamento de parte do sistema respiratório.
- Observar a atuação do músculo diafragma no processo de respiração.

Destaques BNCC

- Esta atividade incentiva a elaboração de hipóteses, a experimentação e a análise de resultados, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 2** da BNCC.
- Esta atividade permite aos alunos observarem a atuação de alguns componentes do sistema respiratório do ser humano. Com isso, é possível simular as trocas gasosas e suas fases.
- O corte no fundo da garrafa deve ser feito por um adulto, a fim de que os alunos não se machuquem. A garrafa deve ser cortada de modo que não fiquem pontas que possam danificar o balão a ser fixado nesse local.
- O corte em um dos balões também deve ser feito por um adulto. É importante que esse corte seja feito próximo ao fundo do balão, para que ele possa ser encaixado na abertura do fundo da garrafa.
- O balão cortado deve ficar bem fixo no fundo da garrafa, pois os alunos vão puxá-lo fortemente. Deve-se evitar a entrada e saída de ar entre o balão e a borda da garrafa.
- O balão inteiro deve ficar bem preso ao tubo plástico para não escapar. É essencial que não ocorra entrada e saída de ar pela junção do balão e do tubo.
- Oriente os alunos para que prendam bem o tubo plástico na boca da garrafa. Para isso, devem utilizar massa de modelar.
- Oriente os alunos a tomarem cuidado ao puxar o balão fixado no fundo da garrafa, pois ele pode escapar ou rasgar se for puxado com muita força.
- Quando os alunos puxarem o balão preso no fundo da garrafa, ocorrerá a entrada de ar

INVESTIGUE E COMPARTILHE

- O que acontece com os nossos pulmões durante a inspiração? E durante a expiração? **Espera-se que os alunos comentem que, durante a inspiração, o ar rico em gás oxigênio entra nos pulmões. Já na expiração, o ar rico em gás carbônico sai dos pulmões e é eliminado para a atmosfera.**

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- garrafa plástica transparente com tampa
- 2 balões de festa
- tubo de caneta esferográfica
- massa de modelar para a atmosfera.
- fita-crepe
- tesoura com pontas arredondadas

A Peça a um adulto que corte o fundo da garrafa plástica e faça um orifício no centro da tampa da garrafa. Esse orifício deve permitir a passagem do tubo de caneta.

- Em sua opinião, para a atividade em construção, o que representa a garrafa plástica? E o tubo de caneta? **A garrafa plástica representa a caixa torácica e o tubo de caneta, a traqueia.**

B Com a fita-crepe, fixe bem um dos balões na extremidade do tubo de caneta.

- Por que o balão deve ficar bem fixo na extremidade do tubo de caneta? *

DICA

Apenas o adulto deve manusear a tesoura para cortar a garrafa plástica.

***Espera-se que os alunos respondam que é para evitar a entrada e a saída de ar pela junção do balão e do tubo.** Imagem referente à etapa B.

C Passe o tubo de caneta pelo interior da garrafa, atravessando o orifício da tampa. Fixe-o com a massa de modelar. Certifique-se de que o tubo da caneta esteja bem preso e o orifício da tampa, bem vedado.

- O que a massa de modelar ajuda a evitar? **

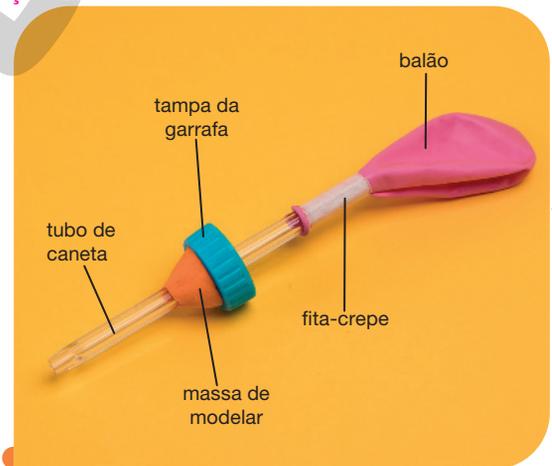
DICA

Encha e esvazie os balões algumas vezes antes de utilizá-los. Isso fará com que eles fiquem mais flexíveis.

Imagem referente à etapa C.

24

****A massa de modelar evita a entrada e a saída de ar pela junção do orifício da tampa com o tubo de caneta.**



Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de fevereiro de 1998.

FOTOS: JOSÉ VITOR ELORZ/ASC IMAGENS

no balão que se encontra no interior da garrafa. Isso ocorre porque a pressão interna da garrafa diminui e, com isso, a pressão atmosférica torna-se maior do que a pressão interna da garrafa, causando a entrada de ar no balão. Esta atividade representa a atuação do músculo diafragma na respiração.

- Enfatize aos alunos que, nesta atividade, foi representado apenas um dos pulmões.

D Peça a um adulto que corte o outro balão ao meio.

E Dê um nó na boca do balão que foi cortado ao meio e, com a ajuda de um adulto, estique-o e coloque-o no fundo da garrafa. Prenda-o com a fita-crepe.



Imagem referente às etapas D e E.

• Você sabe qual estrutura é representada pelo balão presente no fundo da garrafa? Se necessário, faça uma pesquisa.*

5. A garrafa representa a caixa torácica; o tubo de caneta, a traqueia; o balão no interior da garrafa, um dos pulmões; e o balão no fundo da garrafa corresponde ao músculo diafragma.

REGISTRE O QUE OBSERVOU

1. O que aconteceu com o balão no interior da garrafa quando você puxou o balão do fundo da garrafa para baixo? **O ar entrou no balão, inflando-o.**
2. A que etapa da respiração esse movimento equivale? **Inspiração.**
3. O que aconteceu com o balão no interior da garrafa quando você soltou o balão do fundo da garrafa? **O ar saiu de dentro do balão, que murchou.**
4. A que etapa da respiração esse movimento equivale? **Expiração.**
5. Quais partes do corpo humano são representadas nessa construção?

*Espera-se que os alunos respondam que o balão do fundo da garrafa representa o músculo diafragma.

F Segure a garrafa e puxe o balão preso no fundo dela. Em seguida, solte o balão para que ele volte à posição inicial. Com cuidado, repita várias vezes esse procedimento, observando o que acontece com o balão dentro da garrafa. Anote os resultados em seu caderno.



Imagem referente à etapa F.

• Peça a um colega que grave, com a ajuda de um telefone celular, esta etapa de desenvolvimento da atividade.

FOTOS: JOSÉ VITOR ELORZANSC IMAGENS

• Observe a reação dos alunos em todo o desenvolvimento da construção, da separação dos materiais para a atividade às anotações das conclusões obtidas com o resultado. É importante perceber as hipóteses que os alunos levantaram e as conclusões a que chegaram. Verifique a possibilidade de providenciar um telefone celular para que os alunos gravem a última etapa de desenvolvimento da atividade. Caso não seja possível, oriente-os a registrar por meio de um texto as observações realizadas.

• Durante a observação dos resultados da atividade, apresente aos alunos as seguintes questões: “Que órgão o balão representa?”; “Segundo este esquema, como seria o caminho percorrido pelo ar no corpo humano?”.

• Caso os resultados obtidos com esta atividade não tenham sido satisfatórios, questione os alunos sobre o que pode ter ocasionado isso. As possíveis causas podem ser:

- > há vazamento de ar entre o tubo plástico e o bico do balão;
- > há vazamento de ar entre o tubo plástico e a boca da garrafa cortada;
- > há vazamento de ar no balão encaixado no fundo da garrafa cortada;
- > o balão encaixado no fundo da garrafa não está fixado adequadamente;
- > os balões estão furados;
- > o balão que representa um dos pulmões é confeccionado de uma borracha que não cede facilmente.

• Deixe que os alunos conversem sobre os resultados obtidos, descubram quais foram as causas e encontrem soluções.

• Produza massa de modelar.

• Em uma vasilha, misture 2 xícaras de farinha de trigo e 1 xícara de sal. Acrescente aos poucos 1/2 xícara de água e mexa até que a mistura fique homogênea. Coloque 2 colheres (sopa) de óleo de soja e amasse bem, até adquirir a consistência de massa de pão. Se necessário, acrescente água aos poucos.

Destaques BNCC e PNA

- A atividade 1 leva os alunos a compreenderem seu papel na manutenção da saúde de seu próprio corpo ao convidá-los a refletir sobre seus hábitos de higiene, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 8 da BNCC.
- A interpretação das falas apresentadas na história em quadrinhos possibilita desenvolver o componente da PNA compreensão de textos. A solicitação da ação dos pais ou responsáveis na gravação da mastigação permite desenvolver a literatura familiar.

Ler e compreender

- Uma história em quadrinhos é uma narração contada com textos e ilustrações associados e organizados sequencialmente.

Antes da leitura

Pergunte aos alunos se eles comem rápido ou devagar e por quê. Deixe que se expressem.

Peça aos alunos que comentem sobre as personagens da Turma da Mônica e seu criador, Mauricio de Sousa. Pergunte que outras histórias em quadrinhos eles conhecem.

Durante a leitura

Comente o texto presente nos dois primeiros quadrinhos. Trata-se de onomatopeias. Peça aos alunos que observem as imagens e imaginem o que o pai do Cebolinha deve estar falando para ele. Em seguida, peça a eles que leiam os quadrinhos.

Depois da leitura

Pergunte aos alunos se eles estavam certos em relação à fala do pai de Cebolinha.

Verifique se os alunos perceberam que a atitude de Cebolinha na história em quadrinhos não contribui para uma boa digestão. Além de mastigar bem os alimentos antes de engoli-los, existem outras atitudes que ajudam na digestão. Veja a seguir algumas delas.

- > Fazer as refeições em um ambiente tranquilo.
- > Fazer um lanche no meio da tarde, caso o intervalo entre o almoço e o jantar ultrapasse seis horas.
- > Evitar ingerir alimentos no meio da noite.
- > Evitar comer em excesso.
- > Procurar fazer as refeições sempre nos mesmos horários.

ATIVIDADES

LER E COMPREENDER

1. Leia a seguir o trecho de uma história em quadrinhos.

Dudu em MASTIGANDO



- d) O objetivo desta questão é despertar nos pais ou responsáveis o conhecimento do que está sendo estudado e ajudem com orientações durante o processo de mastigação dos alimentos pelos alunos. [...]

- De que maneira Cebolinha está se alimentando nos dois primeiros quadrinhos?
- Durante as refeições você mastiga bem os alimentos? Você deveria mudar seus hábitos relacionados à mastigação?
- Explique por que é importante seguir as recomendações dadas pelo pai de Cebolinha, como comer devagar e mastigar bem os alimentos.
- Mostre esse trecho de história em quadrinhos para seus pais ou responsáveis e peça a eles que observem sua mastigação durante uma refeição (almoço ou jantar). Eles também podem fazer uma gravação. Conversem sobre a necessidade ou não de mudar seus hábitos.

b) Resposta pessoal. O objetivo desta questão é que os alunos avaliem suas atitudes, valorizando aquelas que trazem benefício à saúde e verificando se precisam mudar alguns de seus hábitos.

c) Espera-se que os alunos respondam que a digestão se inicia na boca, e mastigar bem os alimentos contribui para facilitar as outras etapas da digestão, colaborando para melhorar a absorção de nutrientes.

Dudu em: Mastigando, de Mauricio de Sousa. Magali, São Paulo, Globo, n. 393, fev. 2006. p. 32.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de fevereiro de 1998.

2. Observe a imagem ao lado.

- a. Qual é o nome do órgão em destaque nesta radiografia?
Intestino grosso.
- b. Escreva duas funções desse órgão.



c. Converse com os colegas sobre a importância da radiografia. Espera-se que os alunos conversem sobre a técnica da radiografia possibilitar a visualização de imagens de partes internas do corpo humano, permitindo analisar se essas estão em bom funcionamento.

Radiografia de um órgão do sistema digestório do ser humano.



KALING ZHOU/SHUTTERSTOCK

3. Escreva em seu caderno os números, em ordem crescente, que mostrem o caminho que o alimento faz durante a digestão.

- 1 esôfago
- 2 reto
- 3 intestino delgado
- 4 faringe
- 5 estômago
- 6 boca
- 7 intestino grosso
- 8 ânus

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.

2. b) Os alunos podem dizer que é nesse órgão que ocorre a etapa final da absorção de substâncias durante a digestão. Além disso, é no intestino grosso que se formam as fezes.

Espera-se que os alunos respondam: 6, 4, 1, 5, 3, 7, 2, 8.

4. A criança que aparece na foto está utilizando um aparelho conhecido como inalador. Esse aparelho geralmente é utilizado no tratamento de problemas respiratórios, no qual são colocados medicamentos para que a pessoa os **inale**, chegando diretamente ao sistema respiratório.

- a. Em que etapa da respiração ocorre a inalação do medicamento nessa situação? **Durante a inspiração.**
- b. Você já utilizou um inalador? Por quê?

Resposta pessoal. A resposta depende da vivência dos alunos.



Utilize medicamentos somente sob orientação médica e sob a supervisão de um adulto.



Criança fazendo inalação.

THANVA WAT FACHITWA/SHUTTERSTOCK

inale: do verbo inalar, que é o ato de absorver substâncias e misturas por meio da inalação, como alguns medicamentos

27

- A atividade 2 envolve a análise de uma ilustração científica e a interpretação dela com base nos conhecimentos estudados, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 4** da BNCC. Além disso, por meio da troca de ideias entre os colegas é possível trabalhar o componente da PNA **desenvolvimento de vocabulário**.

- Auxilie os alunos a analisarem a radiografia na atividade 2. Caso tenham dificuldade, retome os esquemas da página 20 de forma que eles comparem e associem os órgãos presentes nas imagens.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 3 permite evidenciar se os alunos identificam a ordem em que os alimentos percorrem cada órgão ou estrutura.

Como proceder

- Diga aos alunos que eles escreverão os números na sequência em que o alimento percorre cada órgão ou estrutura. Se necessário, diga-lhes que o início é a boca, então a sequência se iniciará com o número 6. Pergunte-lhes qual é o próximo órgão ou estrutura. Se precisar, oriente-os a retomar os esquemas das páginas 18 a 20.
- Retome com os alunos os órgãos do sistema digestório e sua posição no corpo.

- A atividade 4 tem como objetivo apresentar aos alunos uma forma de tratamento de uma doença respiratória. Diga-lhes que, com o soro fisiológico, o medicamento é inserido no inalador e a pessoa deve inspirá-lo durante a inalação.

- Sempre que abordar questões relativas à ingestão de medicamentos, oriente os alunos a sempre levarem em consideração as indicações de médicos. Além disso, um adulto é quem deve seguir as recomendações e fornecer os medicamentos no horário e na quantidade necessária.
- A ingestão de medicamentos sem orientação médica pode causar danos à saúde das pessoas e, em alguns casos, levar à morte.

Destaques BNCC e PNA

- Utilizar diferentes formas de linguagens, como a visual, proporcionada por um cartum, permite o desenvolvimento das linguagens artísticas associadas ao estudo científico, promovendo a **Competência geral 4** da BNCC.

- A ação de elaborar uma questão com base em uma imagem desenvolve a criatividade e o componente da PNA **produção de escrita**. Corrigir as respostas dos colegas, além de promover a empatia, como sugere a **Competência geral 9** da BNCC, possibilita abordar o componente da PNA **compreensão de textos**. Além disso, o item b da atividade 5 aprofunda a questão do tabagismo, conscientizando os alunos sobre seu papel na manutenção da própria saúde, o que contribui para o desenvolvimento da **Competência geral 8** da BNCC.

- A leitura e interpretação da manchete promove o componente da PNA **compreensão de textos**.

- Na atividade 5, é apresentado um cartum. Peça aos alunos que observem a imagem e identifiquem qual é o assunto abordado. Solicite que identifiquem a crítica apresentada.
- No item b, os alunos terão de observar a imagem do cartum e elaborar uma questão. Com isso, terão de interpretar um registro figural para poderem elaborar na língua materna uma questão para um colega responder. Dessa forma, é preciso que a questão seja bem elaborada e sem erros gramaticais. Além disso, ela deve ser coerente com a imagem apresentada para a outra pessoa observar, compreender e responder.

Ler e compreender

- Manchete é o título principal da notícia e sintetiza suas principais informações. É ela que chama a atenção para a leitura.

Antes da leitura

Pergunte aos alunos se sabem o que é poluição do ar.

5. Observe o cartum apresentado a seguir.



5. a. Espera-se que os alunos respondam que o cartum aborda o tabagismo, que é uma das principais causas de diversas doenças do sistema respiratório. Por isso, o autor do cartum compara o ato de acender um cigarro ao ato de acender uma bomba.

Só dói quando eu respiro,
de Caulos. Porto Alegre:
L&PM, 1976. p. 81.

a. De acordo com seus conhecimentos, explique a mensagem abordada no cartum.

PNA b. Pesquise sobre os problemas causados pelo tabagismo. Em seguida, elabore uma questão com base no cartum apresentado e peça a um colega que responda a ela.

Corrija as respostas dadas por seu colega à questão que você elaborou.

LER E COMPREENDER

6. Leia a manchete a seguir. **PNA**

O segundo maior perigo global à saúde humana (depois da covid-19) que encurta nossa vida em quase 2 anos

A poluição do ar por material particulado reduz em 1,9 ano a expectativa média de vida em todo o mundo. Atualmente, é o segundo maior risco à saúde humana, perdendo apenas para a covid-19, mas deve voltar a ser o primeiro quando a pandemia for controlada.

O segundo maior perigo global à saúde humana (depois da covid-19) que encurta nossa vida em quase 2 anos, de Renata Turbiani. *BBC News Brasil*, 16 ago. 2020. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-53782795>>. Acesso em: 7 abr. 2021.

Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

28 • Junte-se a um colega e conversem sobre os principais riscos à saúde humana tratados na manchete e a importância do controle da poluição atmosférica para a saúde das pessoas. **5. b. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos elaborem uma questão relacionada ao tabagismo e aos prejuízos que ele pode causar ao sistema respiratório. O cigarro faz mal para a saúde? Fumar é como acender uma bomba?**

Durante a leitura

Verifique se os alunos compreenderam cada termo apresentado na manchete e auxilie-os a procurar em um dicionário aqueles que julgarem necessário.

Retome com eles os prejuízos à vida causados pela pandemia da COVID-19.

Depois da leitura

Promova uma roda de conversa sobre poluição do ar, COVID-19 e expectativa de vida.

Destaques PNA

- A sugestão de leitura da seção **Para saber mais**, ao ser trabalhada com a ajuda dos pais ou responsáveis, incentiva a leitura e desenvolve a literacia familiar.

7. O mergulhador que aparece na foto a seguir está usando um equipamento de mergulho que apresenta um cilindro contendo gás oxigênio.



7. a. Espera-se que os alunos respondam que o sistema respiratório do ser humano é adaptado para obter o gás oxigênio do ar atmosférico, não conseguindo absorvê-lo da água.

Mergulhador usando um equipamento de mergulho.

- Por que é necessário o uso desse cilindro contendo gás oxigênio?
 - O que pode acontecer a uma pessoa que, por algum motivo, permaneça dentro da água por alguns minutos, sem equipamento adequado?
8. Reescreva em seu caderno as frases a seguir, substituindo cada ■ por uma das palavras do quadro para completá-las. *Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.*

inspiração • respiração • expiração • filtrar

inspiração

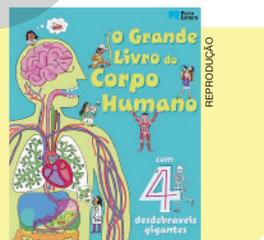
- A ■ é o processo no qual o ar entra em nosso corpo e chega aos pulmões.
- O nariz, a laringe, a traqueia, os brônquios e os pulmões são órgãos relacionados à nossa ■ **respiração**
- A ■ é o processo no qual o ar sai dos pulmões. **expiração**
- Os pelos do nariz contribuem para ■ **filtrar** o ar que entra em nosso corpo.

PARA SABER MAIS

- *O grande livro do corpo humano*, de Minna Lacey. Usborne.

Você tem muitas perguntas sobre o corpo humano? Nesse livro você achará as respostas para algumas de suas perguntas.

7. b. Espera-se que os alunos respondam que essa pessoa poderá morrer afogada, pois no período em que ela ficar dentro da água não conseguirá respirar.



29

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 8 possibilita evidenciar se os alunos entenderam conceitos relativos à respiração.

Como proceder

- Oriente os alunos a lerem as palavras presentes no quadro verde. Em seguida, diga-lhes para associarem cada palavra à frase em que deve ser encaixada para completar cada afirmação.
- Caso tenham dificuldades, oriente-os a retomar os textos das páginas 22 e 23.

Comentários de respostas

6. O objetivo desta questão é instigar nos alunos a percepção de que a poluição atmosférica pode causar problemas de saúde muitas vezes silenciosos. Além disso, pode provocar o enfraquecimento do sistema imunológico, ampliando os riscos de con-

trair a COVID-19 e apresentar sintomas graves. Você pode promover uma discussão sobre a importância de projetos com o objetivo de controlar a emissão de poluentes na atmosfera terrestre.

Sugestão de roteiro

Tema 3 – Circulação e excreção no corpo humano

5 aulas

- Atividade preparatória.
- Leitura e interpretação dos textos das páginas 30 a 34.
- Desenvolvimento da seção Na prática da página 35.
- Atividades das páginas 36 a 39.

Destques BNCC e PNA

- Nesta página, são relacionados o sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes e a eliminação dos resíduos, de forma a mostrar a integração entre os sistemas fisiológicos, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI07 da BNCC.
- As questões desta página incentivam os alunos a compreenderem seu papel na manutenção da saúde do próprio corpo ao convidá-los a refletir sobre seus hábitos de higiene, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 8 da BNCC.
- A leitura e interpretação de um cartaz permite que os alunos desenvolvam o componente da PNA compreensão de textos.

- Explique aos alunos que o corpo precisa incorporar algumas substâncias, como foi estudado anteriormente, mas também precisa eliminar outras. Pergunte qual substância é eliminada na respiração (gás carbônico).
- Diga-lhes que o sangue equivale a cerca de 8% da massa corpórea de uma pessoa adulta ou cerca de 5 L. Explique-lhes que um indivíduo do sexo masculino tem, em média, de 5 a 6 L de sangue, já uma mulher adulta tem de 4 a 5 L de sangue. Se possível, mostre na prática essa quantidade de sangue, promovendo habilidades de numeracia.

3 Circulação e excreção no corpo humano

PNA Muitas vezes ouvimos falar de campanhas que incentivam a doação de sangue, ou de pessoas que precisaram realizar uma **transfusão sanguínea**.

1. Em sua opinião, por que o sangue é tão importante para nosso corpo?

Espera-se que os alunos relacionem o sangue ao transporte de substâncias pelo corpo.

transfusão sanguínea: procedimento médico no qual, geralmente, retira-se sangue de uma pessoa, doadora, para transferir a outra, a receptora

2. Espera-se que os alunos respondam que o transporte dessas substâncias é realizado por meio do sangue.

Cartaz de campanha de doação de sangue veiculada pelo Ministério da Saúde, em 2020.



Como vimos, os nutrientes provenientes da digestão e o gás oxigênio obtido por meio da respiração precisam chegar a todas as células do corpo humano.

2. Como você acha que o gás oxigênio e os nutrientes chegam até as células?

Quando os nutrientes e o gás oxigênio chegam às células do corpo humano, são formadas algumas substâncias que podem ser tóxicas e que precisam ser eliminadas. Uma delas é o gás carbônico, que é eliminado pela respiração. Algumas substâncias são eliminadas com a urina e outras, por meio do suor.

3. Em que momentos você transpira mais?

Resposta pessoal. Criança suada bebendo água. Espera-se que os alunos respondam que transpiram quando faz muito calor e quando realizam esforço físico.

Ao praticar atividade física, beba água para manter o corpo hidratado.



Para que essas substâncias sejam eliminadas, elas são transferidas das células para a corrente sanguínea, que as transporta até os sistemas que as eliminarão. O processo de eliminação de substâncias tóxicas do corpo humano é chamado **excreção**.

30

- Informe aos alunos que, durante a prática de atividades físicas, o corpo libera água do organismo por meio do suor. A reposição da água deve ser feita para não causar danos ao organismo.

Amplie seus conhecimentos

- JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. *Histologia básica – texto e atlas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

Livro que apresenta texto e imagens relativos à Histologia. Nesse livro, são apresentadas informações atualizadas de biologia celular e histologia dos tecidos e sistemas.

4. Observe seus braços ou mãos e verifique se você consegue perceber alguns vasos sanguíneos. Qual é a importância dessas estruturas?

5. Coloque sua mão direita aberta no centro do peito. O que você sentiu? Espera-se que os alunos percebam os batimentos cardíacos.

O sistema cardiovascular é responsável por bombear o sangue e transportá-lo por todo o corpo humano.

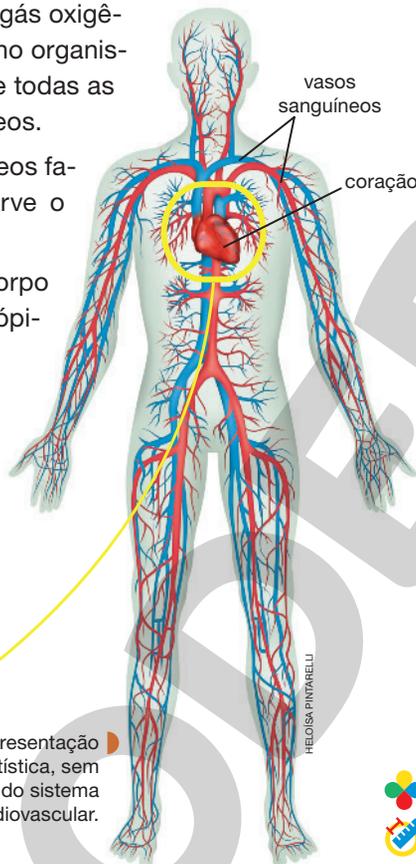
O sangue transporta nutrientes, células, gás oxigênio, gás carbônico, entre outras substâncias no organismo. Ele é bombeado pelo coração e percorre todas as partes do corpo por meio dos vasos sanguíneos.

O coração, o sangue e os vasos sanguíneos fazem parte do sistema cardiovascular. Observe o esquema ao lado.

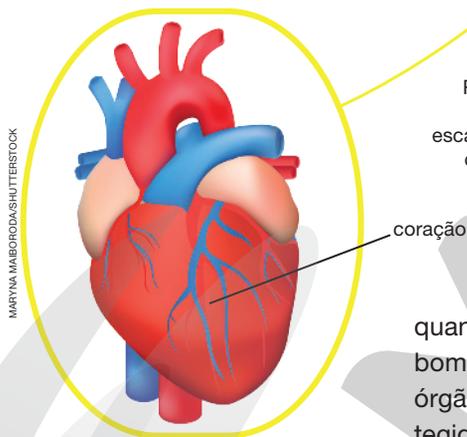
Os vasos sanguíneos se ramificam no corpo humano. Alguns desses vasos são microscópicos e são denominados capilares.

As artérias transportam o sangue do coração para os pulmões e para outras partes do corpo.

As veias transportam o sangue das diferentes partes do corpo para o coração.



Representação artística, sem escala, do sistema cardiovascular.



Representação artística, sem escala, do coração humano.

O coração está ligado tanto a artérias quanto a veias. O coração é um órgão que bombeia sangue para todo o corpo. Esse órgão localiza-se entre os pulmões e é protegido pela caixa torácica, formada pelas costelas.

4. Espera-se que os alunos respondam que é direcionar o sangue para diversas partes do corpo humano.

31

- Diga aos alunos que o coração se divide em quatro câmaras, que são as cavidades que recebem e bombeiam sangue. As duas câmaras superiores são os átrios direito e esquerdo. Os átrios são separados por um septo – o interatrial. As duas câmaras inferiores são os ventrículos direito e esquerdo. Um sulco coronário separa externamente os átrios dos ventrículos.
- Leve para a sala de aula um livro de Anatomia Humana e mostre aos alunos a imagem da caixa torácica. Além disso, peça a eles que toquem o próprio tórax e sintam os ossos das costelas.
- Pergunte se já sofreram algum acidente no qual se machucaram e se no ferimento formou-se um coágulo. Deixe que falem sobre isso com os colegas. Verifique se concluem que, em muitos casos, uma marca fica no local do ferimento – a cicatriz. Explique que o sangramento resulta do corte de vasos sanguíneos e que o sangue possui mecanismos de “fechamento” do corte, que ocorre pela formação de coágulos.
- Na coagulação, ocorre a formação de uma estrutura de proteínas semelhante a uma rede, denominada coágulo, em que células sanguíneas ficam aderidas. Dessa forma, o coágulo fecha a abertura causada pela lesão no vaso sanguíneo e interrompe a perda de sangue. A coagulação é um processo complexo e envolve várias reações químicas.
- Além de participarem da formação do coágulo, as plaquetas auxiliam na formação de tampões, que, em caso de ferimentos, ajudam nos processos iniciais do bloqueio da perda de sangue. Muitas vezes, nos casos de vasos e lesões pequenos, o tampão de plaquetas é suficiente para bloquear a perda de sangue. Ao entrarem em contato com a parede do vaso lesado, as plaquetas aumentam de tamanho, tornam-se viscosas e aderem umas às outras, formando, dessa maneira, o tampão de plaquetas. Ele se liga à camada interna do vaso, interrompendo a perda de sangue.

Destaques BNCC e PNA

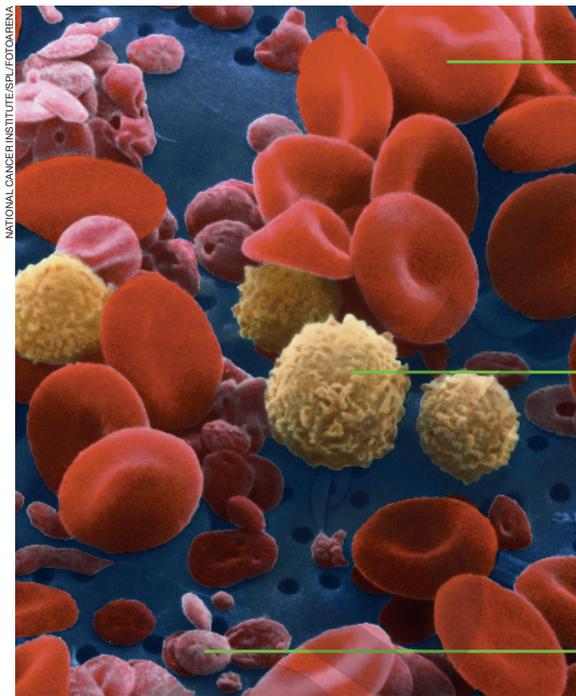
- O estudo das células do sangue relaciona o sistema circulatório e outros sistemas fisiológicos, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI07** da BNCC.
- Estimar a quantidade de sangue que uma pessoa adulta tem no corpo possibilita desenvolver habilidades de **numeracia**.

- Peça aos alunos que digam o que sabem sobre o sangue. Pergunte se acham que há células no sangue.
- Explique as partes do sangue com auxílio das imagens desta página.
- A questão 6 favorece uma relação com componente curricular de **Matemática**. Ao iniciar este tópico, é apresentada uma questão para que os alunos identifiquem a quantidade aproximada, em litros, de sangue existente no corpo de um ser humano adulto. Deixe que eles se expressem livremente, estimulando a resposta. Se possível, sugira que realizem uma pesquisa em livros sobre o corpo humano. Após chegarem a uma conclusão, diga-lhes que a quantidade de sangue existente no corpo de um ser humano adulto é de, aproximadamente, 5 L. Represente essa quantidade utilizando água.
- Para isso, utilize uma garrafa plástica descartável de 2 L e uma garrafa plástica descartável de 1 L. Pergunte aos alunos como eles podem representar a quantidade de 5 L com esse material. Eles devem relatar que encheriam duas vezes a garrafa de 2 L e uma vez a de 1 L, despejando todo o líquido em um recipiente com capacidade mínima de 5 L.

6. Quantos litros de sangue, aproximadamente, você acha que existem no corpo de uma pessoa adulta? 1 L, 5 L ou 50 L?

PNA

O sangue transporta substâncias por todo o corpo humano, como nutrientes, resíduos e gases. Ele também contém células que protegem o corpo humano de agentes causadores de doenças. O sangue é composto de um líquido chamado plasma, de plaquetas e de células, como os glóbulos vermelhos e os glóbulos brancos.



Sangue humano ampliado cerca de 2 500 vezes por microscópio eletrônico e colorizada em computador.

Os **glóbulos vermelhos**, ou hemácias, são células responsáveis pelo transporte de gás oxigênio e de gás carbônico por todo o corpo humano.

Os **glóbulos brancos**, ou leucócitos, são células relacionadas às defesas do corpo humano. Eles protegem o organismo de invasores, como vírus e bactérias.

As **plaquetas** são pequenos fragmentos celulares que auxiliam na coagulação do sangue, isto é, formam substâncias que evitam a perda de sangue.

O **plasma** é um líquido amarelado que constitui cerca de metade do volume do sangue do corpo humano. Nele, há substâncias como água, **proteínas**, nutrientes e **hormônios**.



Plasma obtido por meio de um processo que o separa dos outros componentes do sangue.

hormônios: substâncias produzidas por determinadas células, tecidos ou órgãos que influenciam e controlam as atividades de outras estruturas do corpo
proteínas: substâncias presentes nos seres vivos, formadas por uma sequência de pequenas unidades chamadas aminoácidos

32

6. O objetivo desta questão é fazer uma estimativa com os alunos da quantidade de sangue existente no corpo de uma pessoa adulta. Espera-se que respondam 5 L.

Mais atividades

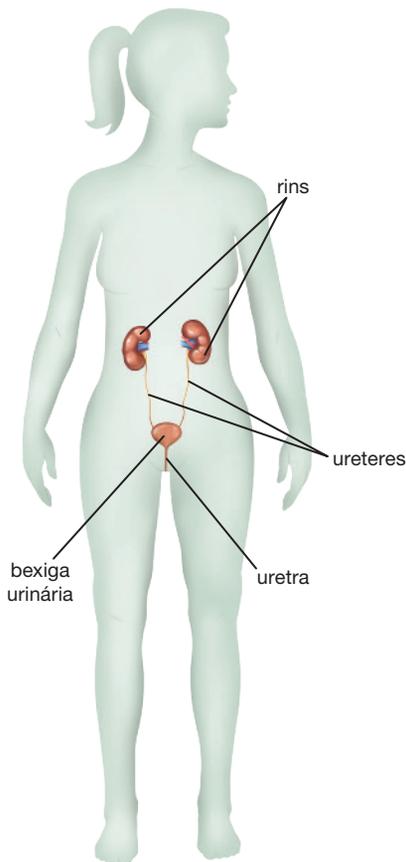
- Uma abordagem pode ser realizada usando dois baldes – um de 7 L e outro de 3 L. Peça aos alunos que, com esses baldes, representem a capacidade de 5 L. Esta é uma atividade de raciocínio lógico em que

os alunos terão de encher três vezes o balde de 3 L e despejar o conteúdo no balde de 7 L até enchê-lo. Ao fazerem isso, sobrarão 2 L no balde de 3 L. Oriente-os a esvaziar o balde de 7 L e adicionar

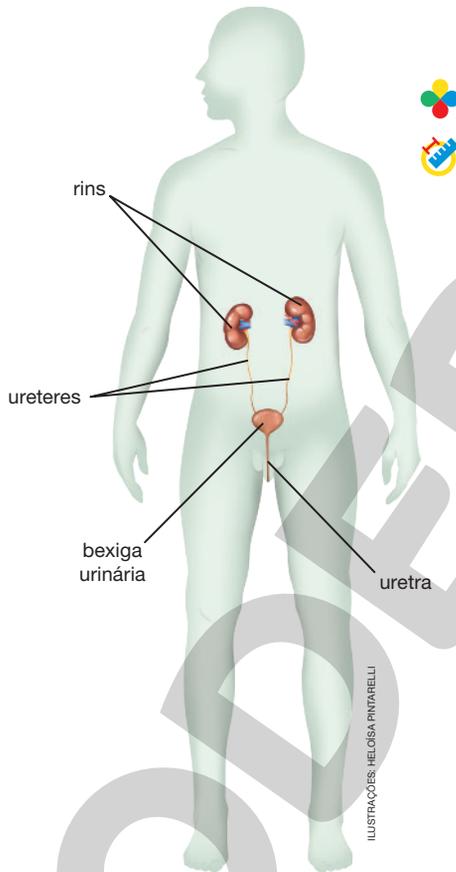
nele o conteúdo que sobrou no balde de 3 L. Novamente devem encher o balde de 3 L. O conteúdo agora deve ser despejado no balde de 7 L, totalizando 5 L no interior do balde.

Como vimos, o sangue transporta substâncias, inclusive as substâncias tóxicas. Para que elas sejam retiradas do sangue, ele precisa ser filtrado. Esse papel é realizado pelo sistema urinário.

Veja a seguir os componentes do sistema urinário do ser humano.



Representação artística, sem escala, do sistema urinário feminino.



Representação artística, sem escala, do sistema urinário masculino.

ILUSTRAÇÕES: HELEISA PINTARELLI

O sangue chega aos rins, que retêm as substâncias tóxicas. Com o excesso de água, essas substâncias formam a urina.

7. Descreva o caminho da urina no corpo humano, dos rins até o meio externo.

Espera-se que os alunos respondam que dos rins a urina passa pelos ureteres e chega à bexiga urinária. Em seguida, é eliminada para o meio externo por meio da uretra.

33

- A análise dos esquemas que expressam informações sobre a posição dos órgãos e a comparação do sistema urinário entre os gêneros contribuem para o desenvolvimento da **Competência geral 4** da BNCC.

- Peça aos alunos que observem as imagens com os dois esquemas de sistema urinário – o de um menino e o de uma menina. Eles podem observar semelhanças e diferenças entre os sistemas urinários de acordo com o sexo.
- Cada rim mede de 10 a 13 cm de altura, de 5 a 7,5 cm de largura, de 2,5 a 3 cm de espessura e tem massa de 120 a 180 g. Os rins recebem aproximadamente 1,2 L de sangue por minuto, o que equivale a um quarto do sangue que é bombeado pelo coração. Todo o sangue do corpo de uma pessoa é filtrado cerca de 12 vezes em uma hora.
- Além da função de filtrar o sangue, os rins desempenham outras funções importantes, como a secreção de duas importantes substâncias: a eritropoetina e a renina. A eritropoetina interfere na maturação dos glóbulos vermelhos no sangue e na medula óssea. Uma produção insuficiente de eritropoetina pode levar o ser humano a uma anemia grave. E a renina auxilia no controle do volume dos líquidos e da pressão arterial do organismo humano. Além disso, os rins também participam na síntese de vitamina D, que controla a absorção de cálcio pelo organismo.
- Diga aos alunos que a bexiga urinária é um órgão muscular que funciona como local de armazenamento temporário de urina.

• A camada mucosa que reveste a bexiga apresenta pregas que permitem a ela aumentar seu volume. A bexiga também é formada por camadas musculares que

auxiliam na contração e na distensão do órgão, além do controle da eliminação de urina para o meio externo. A bexiga é capaz de armazenar cerca de 800 mL de

urina. No entanto, quando a quantidade de urina na bexiga está em torno de 300 mL, geralmente a pessoa sente vontade de urinar.

Destaques PNA

- A escrita por meio da organização das letras permite que os alunos desenvolvam o componente da PNA produção de escrita.

- O livro sugerido na seção **Para saber mais** pode ser abordado com a ajuda de um familiar, desenvolvendo assim a **literacia familiar**.

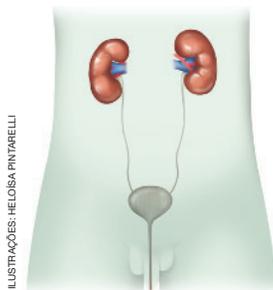
- Se achar conveniente, informe aos alunos que o sistema urinário do ser humano pode apresentar alguns problemas, como os a seguir.

- > **Cálculos renais:** também conhecidos como pedras nos rins, são cristais que se formam por causa do acúmulo de certas substâncias nos rins. Esses cristais alojam-se nesses órgãos ou em qualquer outra parte do sistema urinário.

- > **Insuficiência renal:** diminuição ou perda da função de filtração do sangue. Com isso, as substâncias tóxicas começam a se acumular no sangue, comprometendo a saúde do organismo. Geralmente, a insuficiência renal é causada pelo agravamento de doenças como diabetes, hipertensão arterial, cálculos renais e também pela ocorrência constante de infecções urinárias. Os principais sintomas da insuficiência renal são: cansaço, náusea, vômito, perda de apetite, palidez e pressão arterial elevada.

- De forma geral, em crianças menores de dois anos de idade, os mecanismos de controle voluntário do sistema nervoso ainda não estão completamente desenvolvidos. Esse é um dos motivos pelos quais a criança não consegue controlar a vontade de urinar.

PNA 8. Coloque os números em ordem crescente e descubra os nomes das estruturas em destaque.



ILUSTRAÇÕES: HELOISA PINTARELLI

Representação artística, sem escala, de parte do sistema urinário.

rins

2	4	1	3
I	S	R	N

O ser humano tem dois

responsáveis pela filtração do sangue. Nesse processo, são retirados do organismo o excesso de água e outras substâncias que precisam ser eliminadas. A água e as substâncias que ficam retidas nos rins formam a urina.

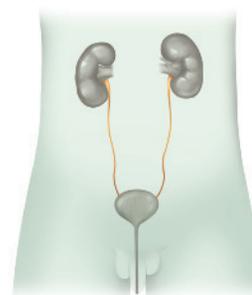
A urina sai dos rins, passa pelos **ureteres**

1	4	7	6	5	8	3	2
U	T	E	R	E	S	E	R

e fica armazenada na bexiga urinária.

Em um adulto, quando a quantidade de urina armazenada na bexiga urinária está entre 200 mL e 400 mL, surge a vontade de urinar.

A urina é encaminhada até a uretra e, em seguida, sai para o ambiente externo.



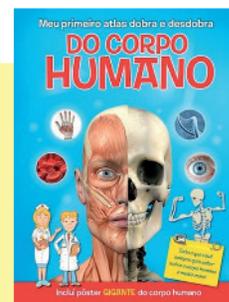
Representação artística, sem escala, de parte do sistema urinário.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de fevereiro de 1998.

PARA SABER MAIS

- *Meu primeiro atlas dobra e desdobra do corpo humano.* Vários autores. Yoyo Books.

Dobre e desdobre as páginas desse livro e descubra fatos interessantes sobre o corpo humano que você nem imaginava.



34

Mais atividades

- Represente na prática a capacidade de armazenamento e a quantidade de urina no interior da bexiga que faz a pessoa sentir vontade de urinar. Para tanto, providencie um balão, um funil e água.

- Encaixe o funil na boca do balão e despeje 300 mL de água. Isso representará o tamanho aproximado da bexiga urinária quando uma pessoa sente vontade de urinar. Em seguida, acrescente mais 500 mL

de água no balão para que os alunos percebam a quantidade de urina que a bexiga urinária é capaz de armazenar. Realize esta atividade em um local que possa ser molhado, em uma pia, por exemplo.

NA PRÁTICA

- Você já percebeu como os batimentos do seu coração mudam de ritmo, acelerando ou diminuindo conforme a atividade que você realiza ou as emoções que está sentindo? **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

Vamos verificar como o coração se comporta quando realizamos diferentes tipos de atividades. Para verificar a **frequência cardíaca**, mediremos a **pulsação**.

frequência cardíaca: número de contrações (batimentos) dos músculos do coração por minuto

pulsação: contração e relaxamento das artérias, causadas pelos batimentos cardíacos

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- relógio ou cronômetro
- caneta
- papel para anotar os dados

Fique em repouso durante 10 minutos e depois realize os seguintes procedimentos.

Coloque as pontas dos dedos indicador e médio, de uma das mãos, sobre o pulso da outra mão. Veja a foto ao lado.



Pessoa medindo a pulsação.

Conte a pulsação durante 15 segundos. Em seguida, multiplique o valor encontrado por 4. O valor obtido equivale à quantidade de batimentos cardíacos, em repouso, em 1 minuto.

Para observar as variações de sua frequência cardíaca, meça seus batimentos em diferentes momentos do dia e ao realizar diferentes atividades. Veja algumas sugestões.

Peça ajuda a seus pais ou outra pessoa de sua família para auxiliar no desenvolvimento desta atividade. Esta pessoa pode gravar suas ações na medição da pulsação e na construção do gráfico de colunas.

Ao acordar, ainda deitado.

Depois de caminhar.

Depois de correr.

Trinta minutos após o almoço.

Ao ver televisão.

1 e 2: Respostas pessoais. Comentários nas orientações ao professor.

1. O que você percebeu ao comparar sua frequência cardíaca em cada atividade realizada?

2. Construa, em seu caderno, um gráfico de colunas com os resultados que você obteve. Depois de pronto, compare seu gráfico com os dos colegas. O que você percebeu?

O gráfico também pode ser construído por meio de planilha de algum software computacional.

35

- A atividade desta página incentiva os alunos a elaborarem hipóteses, realizarem experimentos e interpretar resultados, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 2 da BNCC**.

- A abordagem da representação gráfica para apresentar os dados coletados empiricamente possibilita desenvolver habilidades de **numeracia**, e a participação de uma pessoa da família na execução da atividade possibilita o trabalho com **literacia familiar**.

- Para o desenvolvimento da atividade, peça ajuda ao professor de **Educação Física** para orientar os alunos na realização dos diferentes exercícios físicos e na medição da frequência cardíaca. Oriente-os a anotar as medidas em uma folha de papel.

- Trabalhando de forma conjunta com o componente curricular de **Matemática**, auxilie os alunos a construir um gráfico de colunas. Se for necessário, forneça a eles papel quadriculado para que construam o gráfico ou verifique a possibilidade de construção usando algum *software* educacional. Oriente-os na construção desse registro. Observe as medidas feitas pelos alunos e siga os procedimentos.

- Oriente os alunos a desenharem o plano cartesiano no papel quadriculado. A reta horizontal representa as atividades e a reta vertical, as frequências cardíacas. Oriente os alunos a demarcarem valores na reta vertical – pode-se utilizar 1 cm para cada 10 batimentos cardíacos ou um quadrinho do papel quadriculado para cada 10 batimentos. Eles podem destacar os valores de 50 em 50. A largura da coluna pode ser de 2 cm ou um quadrinho.

Comentários de respostas

- O objetivo desta questão é que os alunos expressem seus conhecimentos prévios sobre batimentos cardíacos com base em sua vivência.

1. Espera-se que os alunos respondam que sua frequência cardíaca variou de acordo com a atividade que eles realizaram. Em atividades

que exigem mais esforço físico, a frequência cardíaca é maior.

2. Espera-se que os alunos concluam que a frequência cardíaca varia de uma pessoa para outra, mas que ela aumenta quando realizam esforço físico.

Destaques BNCC e PNA

- A atividade desta página envolve a interpretação de recurso verbo-visual, tendo em vista o uso de um trecho de história em quadrinhos, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 4** da BNCC, além de possibilitar o desenvolvimento do componente da PNA **compreensão de textos**.

Ler e compreender

- História em quadrinhos é um tipo de narrativa que alia de forma simultânea a leitura de textos verbal e visual, mas que também pode trabalhar apenas com elementos visuais.

Antes da leitura

Pergunte aos alunos se conhecem as personagens Bocão e Maluquinho da história em quadrinhos apresentada e seu autor, Ziraldo.

Peça a eles que observem as imagens e tentem identificar o que acontece nessa história em quadrinhos antes da leitura. Verifique se eles identificam que as personagens conversam sobre o sistema cardiovascular.

Durante a leitura

Pergunte aos alunos o que as personagens estão fazendo. Verifique se comentam que o Menino Maluquinho se machucou e Bocão aproveitou para explicar, por meio de uma analogia, a importância do sangue no transporte de substâncias para o organismo. Diga aos alunos que essa comparação foi feita para simplificar o entendimento do processo de circulação do sangue.

Reforce para os alunos que eles não devem manipular objetos pontiagudos que possam causar acidentes. No entanto, caso um acidente ocorra, devem procurar a ajuda de um adulto.

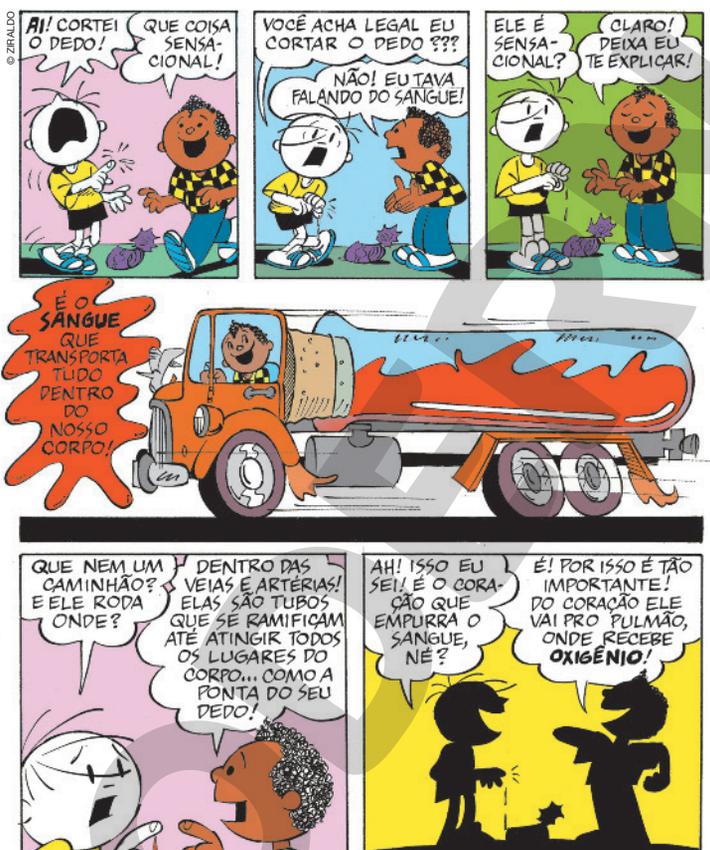
Depois da leitura

Sugira aos alunos que desenhem o caminho que, na opinião

ATIVIDADES

LER E COMPREENDER

1. O Menino Maluquinho estava mexendo em uma lata e se machucou. Leia a história em quadrinhos a seguir. **PNA**



ATENÇÃO Não mexa em objetos pontiagudos ou cortantes, para evitar ferimentos. Em caso de acidente, peça ajuda a um adulto.

36

a. Qual é o nome do sistema do corpo humano responsável pelo transporte de sangue? **Sistema cardiovascular.**

b. Cite o nome de um órgão que faz parte desse sistema. **Os alunos podem citar o coração ou os vasos sanguíneos.**

c. Quais são os nomes dos vasos sanguíneos responsáveis pelo transporte do sangue no corpo humano? **Espera-se que os alunos respondam artérias, veias e capilares.**

d. Converse com seus colegas sobre o que o Menino Maluquinho poderia ter feito para evitar o acidente. **Resposta pessoal. Espera-se que os alunos comentem que o Menino Maluquinho não deveria manipular objetos pontiagudos e/ou cortantes.**

Reprodução proibida. Art. 184, do Código Penal e Lei 9.610, de fevereiro de 1998.

As descobertas do Lúcio, de Ziraldo. *O Menino Maluquinho*, São Paulo, Abril, n. 2, out. 1994. p. 34.

deles, o sangue percorreu de dentro do corpo até a liberação pelo ferimento.

Pergunte o que acontecerá com o ferimento do Menino Maluquinho depois de um período de tempo. Verifique se eles respondem que o ferimento vai parar de sangrar porque o sangue vai coagular no local do ferimento.

- Como as histórias em quadrinhos apresentam uma linguagem mista, verbal e não verbal, elas podem proporcionar o desenvolvimento da criatividade por parte dos alunos, pois as imagens são mais interativas do que os textos. Isso desenvolve o desempenho da memória.

2. Veja a foto a seguir. 2. b. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que esse ato pode ajudar a salvar vidas.

PNA

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.



ESB PROFESSIONAL/SHUTTERSTOCK

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

Resposta pessoal. Espera-se que os alunos

a. Escreva uma legenda para essa foto. **escrevam uma legenda relativa à doação de sangue. Deixe que eles se expressem livremente, usando a criatividade.**



b. Converse com seus colegas sobre a importância desse ato.



c. Em seu município há locais em que é possível realizar o procedimento mostrado anteriormente? Se necessário, realize uma pesquisa.

d. Em sua opinião, campanhas de doação de sangue são importantes para incentivar a doação por parte das pessoas? **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

3. O ser humano precisa beber de 1,5 L a 2 L de líquido por dia. O líquido ingerido ajuda a prevenir problemas que afetam o sistema urinário.

a. Você costuma ingerir líquidos com frequência?

Resposta pessoal. O objetivo desta questão é que os alunos façam uma autoavaliação de seus hábitos relacionados à ingestão de água.

Criança bebendo água.



RICCARDO MAYERSHUTTERSTOCK

b. Por que a ingestão de líquidos ajuda a prevenir problemas no sistema urinário? **Espera-se que os alunos respondam que os líquidos ajudam na formação da urina, que é um processo que contribui para eliminar substâncias tóxicas do organismo.**



Que sugestão você daria para poder controlar a quantidade de água ingerida em um dia? **Resposta pessoal.**

2. c. Resposta pessoal. O objetivo desta questão é que os alunos pesquisem sobre a existência de hemocentros no município onde moram.

37

Destakes BNCC e PNA

- A atividade 2 incentiva a ação solidária de doar sangue, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 10** da BNCC. No item a, ao escreverem uma legenda para a foto, os alunos exploram o componente da PNA **produção de escrita**.
- A atividade 3 leva os alunos a compreenderem seu papel na manutenção da saúde do próprio corpo ao convidá-los a refletir sobre a ingestão diária de água, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 8** da BNCC.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 2 tem como objetivo evidenciar se os alunos reconhecem ações e importâncias da doação de sangue.

Como proceder

- No item a, caso os alunos tenham dificuldade em elaborar a legenda para a foto, oriente-os a observá-la e pensar no que ela representa.
- Com relação ao item b, explique aos alunos que, quando uma pessoa sofre um acidente e perde muito sangue, sua vida corre perigo. Nesse caso, os médicos podem injetar na vítima o sangue de uma pessoa saudável por meio de um processo chamado transfusão sanguínea.
- Se não for possível realizar a pesquisa para desenvolver o item c, leve as informações para a sala de aula e as disponibilize aos alunos.
- Converse com os alunos sobre o item d. Verifique se percebem que as doações de sangue são importantes para manter o estoque dos bancos de sangue.

Comentários de respostas

2. d. O objetivo desta questão é levar os alunos a uma reflexão sobre a importância das campanhas de doação de sangue. Você pode explicar a eles que o sangue usado nas transfusões é geralmente obtido de bancos de sangue, que são os lo-

cais onde o sangue doado é armazenado e conservado em condições adequadas. Contudo, muitos hospitais ainda sofrem com o baixo estoque, por isso a importância das campanhas visando à doação de sangue.



- A atividade 3 chama a atenção para a importância da ingestão de água. Leve para a aula uma jarra graduada e mostre a quantidade de 1,5 L e 2 L. Isso possibilita uma ação para que uma pessoa controle a quantidade de água ingerida.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- Identificar órgãos e estruturas do sistema urinário.

Como proceder

- Caso os alunos tenham dificuldade em identificar os órgãos e estruturas do sistema urinário na atividade 4, oriente-os a retomar os esquemas da página 33.

Ler e compreender

- O texto da atividade 5 faz parte de um artigo científico de autoria da Sociedade Brasileira de Nefrologia. Um artigo científico é um gênero textual de autoria declarada que relata resultados de pesquisas e suas conclusões.

Antes da leitura

Oriente os alunos a lerem o título do texto e apresentarem seus conhecimentos sobre o assunto tratado.

Peça a eles que procurem o significado da palavra transplante. Leve para a sala de aula um dicionário e oriente-os a consultá-lo sempre que precisarem. Aproveite para trabalhar como se procura uma palavra no dicionário.

Pergunte se conhecem alguém que já passou por esse procedimento.

Além disso, oriente-os a identificar a autoria do texto, que se encontra ao final dele. Verifique se percebem que se trata de um texto produzido por uma sociedade de nefrologia. Oriente os alunos a procurarem o significado da palavra nefrologia.

Durante a leitura

Auxilie os alunos durante a leitura do texto caso não conheçam alguma palavra.

Peça aos alunos que analisem o que responderam antes de iniciar a leitura para confrontar seus conhecimentos prévios com o conhecimento científico.

Depois da leitura

Pergunte aos alunos qual é o assunto tratado no texto. Verifi-

que se percebem que se trata da caracterização do transplante renal.

Verifique se compreenderam as informações, perguntando se esse procedimento melhora a qualidade de vida da pessoa e quando ele é indicado.

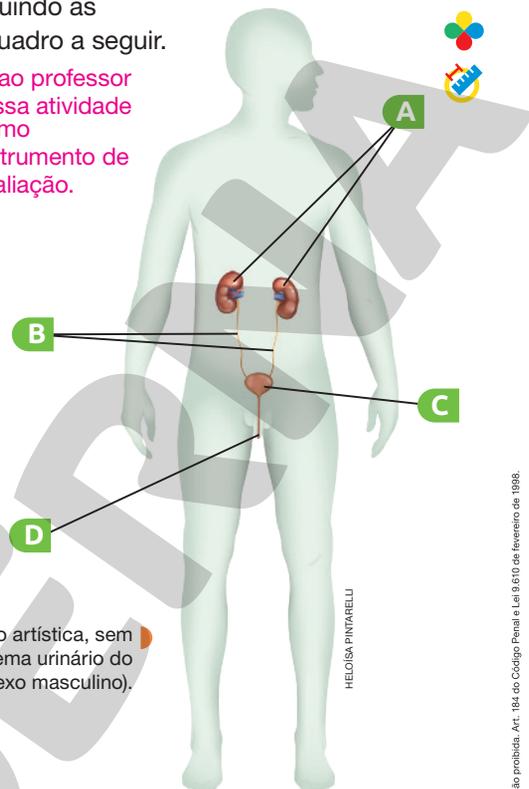
4. Veja a seguir uma imagem que representa o sistema urinário do ser humano. No caderno, escreva as frases substituindo as letras A, B, C e D pelas palavras do quadro a seguir.

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.

bexiga urinária • ureteres
rins • uretra

- Os A filtram o sangue e produzem urina.
- Os B conduzem a urina até a C, que a armazena temporariamente.
- A urina é eliminada do organismo pela D.

A: rins; B: ureteres; C: bexiga urinária; D: uretra.



Representação artística, sem escala, do sistema urinário do corpo humano (sexo masculino).

HELOISA PINTARELLI

LER E COMPREENDER

5. Leia o trecho do texto a seguir.

O que é transplante renal?

É uma opção de tratamento para os pacientes que sofrem de doença renal crônica avançada.

No transplante renal, um rim saudável de uma pessoa viva ou falecida é doado a um paciente portador de insuficiência renal crônica avançada. Através de uma cirurgia, esse rim é implantado no paciente e passa a exercer as funções de filtração e eliminação de líquidos e toxinas.

[...]

O que é transplante renal? *Sociedade Brasileira de Nefrologia*. Disponível em: <<https://www.sbn.org.br/orientacoes-e-tratamentos/tratamentos/transplante-renal/>>. Acesso em: 22 abr. 2021.

- Converse com seus colegas sobre a importância da doação e do transplante de rins. Deixe que os alunos se expressem livremente sobre essa questão, verifique se destacam a importância de a pessoa transplantada ter uma melhora na qualidade de vida, pois o novo rim realizará as funções de filtração do sangue e a eliminação de líquidos e toxinas.

38

Amplie seus conhecimentos

- *Sociedade Brasileira de Nefrologia*. Disponível em: <<https://www.sbn.org.br/>>. Acesso em: 5 jun. 2021.

Nesse site, você encontra informações sobre problemas renais, além de informações sobre causas e tratamentos.

LER E COMPREENDER

6. Nena realiza um tratamento periódico por causa de problemas no rim. Leia a seguir seu depoimento. **PNA**

Meu nome é Maria Aparecida, mas todos me conhecem por Nena. Eu tenho 71 anos e há 9 anos descobri que tenho problema de rim. Realizo um tratamento para poder filtrar meu sangue. Para fazer esse tratamento, preciso ir ao hospital três vezes por semana, na segunda, na quarta e na sexta-feira.

Em cada sessão, que dura 3 horas e 30 minutos, são aplicadas duas agulhas. Em uma delas sai o sangue “impuro” do meu corpo e é encaminhado para uma máquina, que filtra o meu sangue. O sangue filtrado volta para meu corpo pela outra agulha que entra em uma veia.



Maria Aparecida (Nena).

Durante esse processo, não sinto dor, eu até durmo. Após o tratamento, sinto muita fraqueza e preciso da ajuda das pessoas para poder me locomover.

Diariamente, preciso tomar alguns medicamentos para manter minha **pressão arterial** equilibrada e cuidar de meu coração.

Eu me sinto bem realizando esse tratamento, pois as pessoas que me atendem são muito atenciosas e carinhosas.

Depoimento de Maria Aparecida Cascales Aragão, 71 anos, jan. 2007.

Ouça os depoimentos das pessoas idosas. Elas têm muitas experiências para nos contar.

pressão arterial: pressão que o sangue bombeado pelo coração exerce nas paredes das artérias

- a.** Pesquise o nome do tratamento realizado por Nena. **Espera-se que os alunos respondam hemodiálise.**
- b.** Como é conhecida a máquina que auxilia no tratamento do problema de saúde de Nena? **Hemodialisador, rim artificial ou máquina de hemodiálise.**
- c.** O que pode ser feito para que Nena não precise mais realizar esse tratamento? **Ela precisaria receber um transplante de rim.**
- d.** As pessoas que atendem Nena são profissionais da área de saúde. Qual é a importância do trabalho desses profissionais? **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

39

Destaques BNCC e PNA

- A atividade 6 evidencia a importância do bom atendimento por parte dos profissionais de saúde, promovendo a empatia, o que contribui para o desenvolvimento da **Competência geral 9** da BNCC, bem como do Tema contemporâneo transversal **Trabalho**.
- A leitura e interpretação do depoimento trabalha o componente da PNA **compreensão de textos**.

Ler e compreender

- Depoimento é um gênero textual no qual são narrados fatos vividos por uma pessoa. Atualmente, é muito utilizado em redes sociais.

Antes da leitura

Pergunte aos alunos se já escreveram um depoimento e com que finalidade.

Oriente-os a identificar a autora do depoimento. Leve-os a associar o nome à pessoa apresentada na foto.

Durante a leitura

Faça uma roda de leitura do depoimento para cada aluno ler uma parte do texto.

Peça-lhes que leiam o texto e destaque algumas informações, como: a idade de Nena; há quanto tempo ela realiza o tratamento, e com que idade começou; o local e quantas vezes por semana Nena realiza o tratamento; quanto tempo demora cada sessão; como ela se sente durante e após o tratamento; como são as pessoas que atendem Nena.

Depois da leitura

Pergunte aos alunos se conhecem alguém que realizou ou realiza o mesmo tratamento que Nena.

Caso conheçam, oriente-os a entrevistá-la. Eles podem gravar com o telefone celular ou gravador o depoimento e depois transcrever. Com a transcrição, vão organizar as informações coletadas e elaborar um texto.

- Diga aos alunos que quando estão na presença de pessoas experientes devem atentar a seus depoimentos e fazer perguntas respeitadas para esclarecer dúvidas que tiverem. Diga-lhes que esses depoimentos transmitem muito conhecimento.

Comentários de respostas

- 6. d.** Espera-se que os alunos comentem sobre a importância do trabalho dos profissionais da saúde e sobre a importância dos cuidados que eles têm com os pacientes, destacando que as atribuições desses profissionais contribuem para o monitoramento e a recuperação dos pacientes.

Sugestão de roteiro

Tema 4 – Alimentação equilibrada

10 aulas

- Leitura e interpretação dos textos das páginas 40 a 42.
- Desenvolvimento das questões da página 43.
- Leitura e interpretação conjunta do texto das páginas 44 e 45.
- Abordagem dos cuidados com a alimentação apresentados nas páginas 46 e 47.
- Estudo e troca de ideias da seção Cidadão do mundo das páginas 48 e 49.
- Atividades das páginas 50 a 53.
- Desenvolvimento da seção Para saber fazer das páginas 54 e 55.
- Resolução das questões da seção O que você estudou? das páginas 56 e 57.

Destaques BNCC

- Nesta página, os alunos são convidados a refletir sobre as mudanças que ocorrem no cardápio ao longo do desenvolvimento, de acordo com as necessidades individuais ligadas à idade, para a manutenção da saúde do organismo, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI08 da BNCC.
- Solicite aos alunos que escrevam no caderno algumas das atividades que realizaram em uma parte do dia (ou do dia anterior), antes de ir para a escola e quais alimentos ingeriram nesse período.
- Pergunte se sua alimentação mudou ao longo dos anos. Incentive-os a contar as próprias experiências.
- Apresente as imagens e solicite que descrevam as mudanças que ocorrem na alimentação dos bebês. Complemente o que já sabem com informações do texto, ressaltando que as necessidades nutricionais variam com a idade. Essa mudança ocorre tanto em quantidade como em qualidade.

4 Alimentação equilibrada



Para que o ser humano cresça e se desenvolva adequadamente, é necessária uma alimentação nutritiva e variada.

Os alimentos são necessários para que possamos sobreviver e realizar diversas atividades, como estudar, trabalhar, brincar e praticar exercícios físicos.

No período da gestação, a mãe fornece ao embrião e ao feto os nutrientes de que ele necessita para crescer e se desenvolver.

Após o nascimento, pelo menos nos primeiros seis meses de vida, o bebê necessita do leite materno, que é o alimento mais indicado para seu crescimento e desenvolvimento.

Conforme o bebê cresce, diferentes alimentos devem ser inseridos e ofertados em maior quantidade e variedade.

Após cerca de seis meses, o bebê já pode ingerir, aos poucos, alguns alimentos. Quanto maior for a variedade de alimentos, mais nutrientes serão ingeridos, contribuindo para o crescimento e desenvolvimento do bebê. Como a dentição ainda está se formando, os bebês ingerem alimentos na forma pastosa, por meio de papinhas.



Mãe amamentando bebê.

1. Você já viu um bebê sendo alimentado? Que alimento ele estava ingerindo?



SIX NINE PIXELS/SHUTTERSTOCK

Conforme a criança cresce, são inseridos alimentos sólidos variados, o que deve se manter durante a infância e **adolescência**.

adolescência: fase da vida que se inicia logo após a infância e termina por volta dos 20 anos

Bebê sendo alimentado com papinha.

40 1. Resposta pessoal. Os alunos podem citar leite materno, papinhas, sucos, frutas rasgadas ou esmagadas, entre outros alimentos.

- Diga aos alunos que, desde o primeiro dia de vida até os seis meses, o leite materno é o melhor alimento para o bebê, pois supre as necessidades alimentares. Algumas vantagens do leite materno:
 - > é um alimento que não necessita de preparo;
 - > é facilmente absorvido e digerido pelo organismo do bebê;

- > possui nutrientes que protegem a criança contra infecções;
- > estabelece vínculo afetivo entre mãe e filho.
- Para mais informações sobre nutrição infantil, consulte a cartilha disponível no link: <https://ftp.medicina.ufmg.br/observaped/cartilhas/Cartilha_Orientacao_Nutricional_12_03_13.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2021.

Os alimentos ingeridos pelo ser humano podem ter origem animal ou vegetal.

As carnes, os ovos e o leite são alimentos de origem animal. Muitas vezes, esses alimentos podem ser transformados em outros produtos, que são chamados derivados. O queijo, por exemplo, é um alimento feito à base de leite. Ele é, portanto, um alimento derivado do leite, assim como o iogurte e a coalhada.



Alimentos como frutas têm origem vegetal.



FOTOS: PUBLISHIA/SHUTTERSTOCK

Alimentos de origem animal e alimentos de origem vegetal.

Entre os nutrientes encontrados nos alimentos estão as **proteínas**, as **gorduras**, os **carboidratos**, as **vitaminas** e os **sais minerais**. Precisamos, diariamente, desses nutrientes em quantidades suficientes e equilibradas.

AS FUNÇÕES DOS NUTRIENTES

Os nutrientes presentes nos alimentos exercem uma ou mais funções em nosso organismo.

No quadro a seguir são apresentadas as principais funções de cada um dos nutrientes.

Nutrientes	Principais funções
Proteínas	Participam da multiplicação das células, permitindo o crescimento e o desenvolvimento do corpo humano.
Carboidratos	Fornecem a energia necessária para a realização de diversas atividades.
Gorduras	Fornecem e armazenam energia.
Vitaminas	Ajudam no crescimento do corpo humano e na manutenção das células.
Sais minerais	Participam da constituição e formação dos ossos, dos dentes e das células sanguíneas, além de auxiliar no funcionamento das células do corpo humano.

Fonte de pesquisa: *A saúde de nossos filhos*, de Publifolha e Departamento de Pediatria do Hospital Israelita Albert Einstein. São Paulo: Publifolha, 2002.

41

- Nesta página, os alunos são apresentados às características dos grupos alimentares, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI08 da BNCC.

- Peça aos alunos que observem a imagem e digam quais são os alimentos de origem vegetal e quais são os alimentos de origem animal.
- Explique a eles que o nosso corpo utiliza os nutrientes existentes nos alimentos para obter a energia de que necessita. A obtenção dos nutrientes dos alimentos pelo corpo humano ocorre por meio da digestão.
- Apresente os nutrientes citados na seção, explicando suas funções para o funcionamento do corpo. Aproveite esta seção para dizer aos alunos que os alimentos são compostos de mais de um tipo de nutriente, em diferentes proporções. No entanto, não existe alimento que contenha sozinho todos os nutrientes necessários para o bom funcionamento do organismo. Por isso, nossa alimentação deve ser composta de um cardápio variado e equilibrado, que garanta a ingestão de diferentes tipos de nutrientes.
- Informe aos alunos que o leite materno é o único alimento que contém todos os nutrientes necessários ao bebê durante os primeiros meses de vida. Por isso, até completar seis meses, os bebês não precisam de outro alimento que não seja o leite materno.
- Diga que um problema que atinge nosso país é o desperdício de alimentos. Peça aos

alunos que observem em uma de suas refeições quanto alimento é descartado, da casca de vegetais aos alimentos que o próprio aluno ou as pessoas de sua casa deixam no prato.

• Informe que existem receitas simples nas quais são usados alimentos ou parte deles que seriam descartados. O Projeto Apoema – Educação Ambiental apresenta em sua página na internet

receitas econômicas que nos ajudam a aproveitar os alimentos. Essas receitas estão disponíveis em: <<http://www.apoema.com.br/receitas.htm>>. Acesso em: 17 mar. 2021.

Destaques BNCC

• Nesta página, os alunos são apresentados às características dos grupos alimentares, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI08 da BNCC.

• Os textos desta página incentivam os alunos a compreenderem seu papel na manutenção da saúde do próprio corpo ao convidá-los a refletir sobre seus hábitos alimentares, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 8 da BNCC.

• Após a leitura das informações contidas no quadro, relacione na lousa outros alimentos e peça aos alunos que os agrupem de acordo com o quadro. A seguir, alguns alimentos que podem ser citados.

> Grupo A: polenta, cereal matinal, amido de milho, farinha de milho, farinha de mandioca, pipoca e torradas.

> Grupo B: acelga, berinjela, couve-flor, pepino, pimentão, rúcula, vagem, chuchu, abobrinha, broto de bambu e espinafre.

> Grupo C: acerola, abacate, abacaxi, goiaba, jabuticaba, melão, uva, tangerina, carambola, limão, caqui e caju.

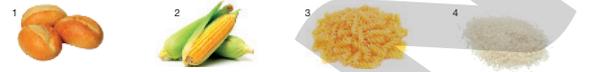
> Grupo D: requeijão, ricota, coalhada e creme de leite.

> Grupo E: lentilha, atum enlatado, bife grelhado, linguiça, omelete e salsicha.

> Grupo F: azeite de oliva, azeite de dendê, banha de porco, glucose de milho e mel.

Para uma alimentação equilibrada, é fundamental ingerir alimentos naturais, frescos, variados e em quantidades adequadas.

Apenas um tipo de alimento não é capaz de fornecer todos os nutrientes de que precisamos. Por isso, devemos ingerir alimentos variados. Para facilitar a escolha dos alimentos, eles podem ser reunidos em grupos. Observe no quadro a seguir alguns desses grupos.

Grupo	Principais nutrientes	Exemplos de alimentos
A	Carboidratos.	 <p>Pão, milho, macarrão e arroz.</p>
B	Vitaminas e sais minerais.	 <p>Cenoura, abóbora, beterraba, tomate, alface, brócolis e repolho.</p>
C	Carboidratos, vitaminas e sais minerais.	 <p>Mamão, laranja, maçã, pera, morango, manga e banana.</p>
D	Carboidratos, gorduras, proteínas, vitaminas e sais minerais.	 <p>Iogurte, leite e queijo.</p>
E	Proteínas.	 <p>Carne bovina, carne de peixe, ovo, feijão, soja, grão-de-bico e ervilha.</p>
F	Carboidratos e gorduras.	 <p>Chocolate, bala, sorvete, açúcar, manteiga e óleo.</p>

Fonte de pesquisa: *A saúde de nossos filhos*, de Publifolha e Departamento de Pediatria do Hospital Israelita Albert Einstein. São Paulo: Publifolha, 2002.

42

Amplie seus conhecimentos

• WEFFORT, V. R. S.; LAMOUNIER, J. A. *Nutrição em pediatria – da neonatologia à adolescência*. Barueri: Manole, 2017.

Esse livro aborda a relação entre a nutrição e a saúde da criança e do adolescente, além de suas implicações na saúde do adulto.

Mais atividades

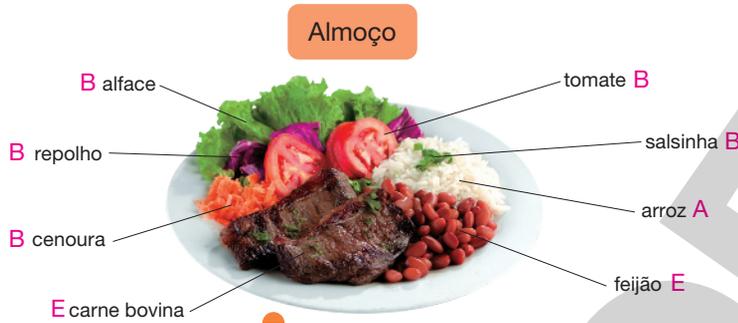
- Organize a turma em grupos de quatro alunos. Distribua revistas com reportagens sobre obesidade e desnutrição. Oriente os alunos a lerem os textos e conversarem entre si. Questione o que eles entenderam como obesidade e desnutrição.
- Distribua uma cartolina, lápis de cor e revistas para recorte a cada grupo de alunos. Peça-lhes

que elaborem um cartaz alertando para os cuidados com a obesidade e a desnutrição. Explique que podem utilizar as informações encontradas nas reportagens. Os textos podem vir acompanhados de imagens. Para isso, peça-lhes que recortem nas revistas as imagens que considerarem ter relação com o assunto.

2. Observe dois exemplos de refeições e identifique a letra correspondente ao grupo a que pertence cada alimento indicado. Para isso, utilize as letras do quadro apresentado na página 42.



Alimentos presentes em um café da manhã.



Alimentos presentes em um almoço.

3. Construa em seu caderno um quadro como o apresentado a seguir com os nomes de alimentos que você geralmente ingere no almoço. Indique o grupo a que pertence cada um deles. *Resposta pessoal. O objetivo desta questão é analisar se no almoço os*

Alimentos do meu almoço	
Alimento	Grupo
Arroz	
Feijão	

alunos ingerem alimentos de diferentes grupos.

Dados de Flávia.

4. Com base nas informações que você anotou, é possível afirmar que seu almoço é variado, isto é, contém grande variedade de alimentos? *Resposta pessoal. O objetivo desta questão é que os alunos realizem uma autoavaliação de seus hábitos alimentares, verificando se precisam alterar algum deles.*

- Nesta página, os alunos são convidados a analisar um cardápio equilibrado de acordo com as características dos grupos alimentares, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI08 da BNCC.
- As questões desta página levam os alunos a compreenderem seu papel na manutenção da saúde do próprio corpo ao convidá-los a refletir sobre seus hábitos alimentares, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 8** da BNCC.
- Na questão 3, os alunos construirão um quadro associando alimento e grupo alimentar. Essa forma de organizar as informações desenvolve habilidades de **numeracia**.

- Diga aos alunos que o café da manhã é a primeira refeição do dia. Como há um período longo de jejum desde a última refeição até o café da manhã, essa refeição fornece os nutrientes para que possamos retomar as atividades. Além disso, durante o sono, há gasto de energia. Dessa forma, todas as refeições são importantes, mas o café da manhã é indispensável para a nutrição do corpo.
- Pergunte a eles qual é o horário da última refeição que geralmente fazem e que alimentos costumam ingerir no café da manhã.
- Discuta a questão 4 comentando os relatos dos alunos e valorizando a diversidade de hábitos alimentares no almoço, que varia de acordo com a cultura local e as tradições familiares.
- Oriente os alunos a fazerem em duplas a questão 4. Auxilie-os quando necessário.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de fevereiro de 1998.

DICO PIRESTOCK PHOTO/GETTY IMAGES

MARGOLIA/ATK PHOTO/GETTY IMAGES

Mais atividades

- Proponha aos alunos que escolham um colega que não seja da sala de aula e realizem uma entrevista, perguntando quais alimentos ele geralmente come no café da manhã, no almoço e no jantar. Para isso, oriente-os a fazer um quadro no qual vão inserir os alimentos de cada refeição e classificá-los de acordo com o grupo de alimentos.

- Nestas páginas, os alunos são apresentados ao *Guia alimentar para a população brasileira*, que orienta um cardápio equilibrado de acordo com as características dos grupos alimentares, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI08 da BNCC.
- O estudo do *Guia alimentar para a população brasileira* leva os alunos a compreenderem seu papel na manutenção da saúde do próprio corpo ao convidá-los a refletir sobre seus hábitos alimentares, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 8 da BNCC.
- Explique que a alimentação é parte da cultura e pode ser bastante diferente entre as famílias. O *Guia alimentar para a população brasileira*, no entanto, serve para orientar na hora de escolher a quantidade e os tipos de alimentos a serem incorporados no cardápio. Chame a atenção para o fato de o guia ser dividido de acordo com o processamento dos alimentos.
- Deixe claro que os alimentos *in natura* devem ser consumidos em maior quantidade e que os alimentos ultraprocessados podem ser ingeridos ocasionalmente.
- Oriente os alunos a identificar os alimentos *in natura*, alimentos processados e alimentos ultraprocessados que listaram na questão 3 da página 43. Oriente-os a escrever na frente dos alimentos a letra **N** para os alimentos *in natura*, a letra **P** para os processados e **U** para os ultraprocessados. Oriente-os a analisar os alimentos que mais gostam de ingerir e verificar se estão de acordo com o que é proposto no *Guia alimentar para a população brasileira*.
- Reforce a importância da ingestão de água para o bom funcionamento dos sistemas fisiológicos.

Não há uma dieta considerada a mais saudável. O importante é que as refeições sejam compostas de alimentos variados, ricos em nutrientes, nas quantidades adequadas.

Atualmente, muitos dos alimentos que ingerimos são produzidos em indústrias. No entanto, devemos ter alguns cuidados na escolha dos alimentos, pois alguns processos industriais podem alterar a quantidade de nutrientes.

Para orientar os brasileiros na escolha dos alimentos, o Ministério da Saúde publicou uma cartilha chamada *Guia Alimentar para a População Brasileira*. Nela, entre outras informações, você encontra orientações sobre como podemos escolher os alimentos analisando a maneira como eles são produzidos.

Veja a seguir algumas orientações desse guia.

Prefira os alimentos *in natura* ou minimamente processados. Esses alimentos são obtidos diretamente de plantas e animais, sem ter passado por processos que alteram seus nutrientes. Frutas, legumes, verduras, raízes, ovos, carnes, mandioca, arroz, feijão, são alguns exemplos desses alimentos.

Óleos vegetais, gorduras, sal e açúcar são produzidos pelas indústrias a partir da extração de substâncias presentes em alimentos *in natura*. Geralmente, esses alimentos são utilizados no preparo das refeições. Eles devem ser utilizados com moderação, evitando seu excesso.

Alimentos *in natura*



Abacaxi.



Milho.



Peixe.

Alimentos processados pelas indústrias são fabricados a partir dos alimentos *in natura*, por meio de técnicas simples, como cozimento, secagem, fermentação, adição de **condimentos**, **conservantes**, entre outros processos. Esse processamento pode alterar a quantidade de nutrientes desses tipos de alimentos. Recomenda-se que sejam consumidos em pequenas quantidades, podendo ser associados ao consumo de alimentos *in natura*. Sucos, **compotas**, queijos, pães, vegetais e alguns tipos de carnes enlatadas são alguns exemplos desses alimentos.

compotas: doces feitos de frutas inteiras, cortadas em pedaços ou esmagadas, geralmente cozidas, com adição de açúcar

condimentos: substâncias que podem ser adicionadas aos alimentos para dar ou realçar um sabor

conservantes: substâncias que podem ser adicionadas aos alimentos para conservá-los por mais tempo



Alimentos processados



Compota de abacaxi.

Milho em conserva, enlatado.



Lata de sardinha em conserva.



Os alimentos ultraprocessados são fabricados com ingredientes de uso exclusivamente industrial, envolvendo diversas técnicas de processamento. Geralmente esses alimentos apresentam excesso de sal, açúcares e gorduras. Esse tipo de alimento deve ser evitado. Bolachas, refrigerantes, sorvetes, macarrão instantâneo, balas e salgadinhos são alguns exemplos desses alimentos.

Alimentos ultraprocessados

Suco de abacaxi em pó.



Salgadinho de milho.



Peixe empanado.



Fonte de pesquisa: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Guia Alimentar para a População Brasileira*. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: <https://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2021.

45

- Veja a seguir um texto sobre a alimentação das crianças na fase escolar.

[...]

A fase escolar compreende crianças de 7 anos a 10 anos incompletos e é caracterizada por um período de crescimento e demandas nutricionais elevadas. O cardápio das crianças nessa faixa etária já está adaptado às disponibilidades e costumes dietéticos da família. Assim, é importante reforçar às famílias a importância de uma alimentação saudável e equilibrada, pois isso irá refletir na saúde da criança da mesma forma.

Nessa fase é comum a criança ter um alto gasto energético devido ao metabolismo que é mais intenso que o do adulto. Além disso, há nessa faixa etária intensa atividade física e mental. Assim, a falta de apetite comum à fase pré-escolar é substituída por um apetite voraz. É comum, nessa idade, também, a diminuição da ingestão de leite e, conseqüentemente, limitação do suprimento de cálcio. As mães devem estar atentas a fim de compensar a falta de ingestão de leite por meio de outros alimentos ricos em cálcio.

[...]

FERNANDES, B. S. et al. *Cartilha de orientação nutricional infantil*. Disponível em: <https://ftp.medicina.ufmg.br/observaped/cartilhas/Cartilha_Orientacao_Nutricional_12_03_13.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2021.

Destaques BNCC

• As questões da página 47 incentivam os alunos a descobrir seu papel na manutenção da saúde do próprio corpo ao convidá-los a refletir sobre seus hábitos em relação aos alimentos, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 8** da BNCC. Além disso, envolvem observação e análise de imagem, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 4** da BNCC.

• Explique cada cuidado.

A. Alguns alimentos, principalmente os industrializados, têm indicação do período de tempo no qual eles devem ser consumidos. Se a data estiver vencida, é provável que o produto não esteja em boas condições para ser consumido. Uma embalagem deformada ou violada pode alterar a qualidade do produto e prejudicar a saúde de quem o consumir, e depois de abertas, algumas podem apresentar menor prazo de validade.

B. O filtro retém grande parte das impurezas e dos microrganismos causadores de doenças existentes na água. Muitos desses microrganismos não resistem a altas temperaturas; por isso, pode-se também ferver a água.

C. Mastigar bem os alimentos auxilia na digestão.

D. A qualidade de alimentos guardados em ambiente limpo e seco se conserva por mais tempo, evitando que sejam contaminados e prejudiquem a saúde do ser humano.

E. Alimentos naturais não contêm conservantes, ao contrário dos industrializados, e são, portanto, mais saudáveis. No entanto, deve-se ficar atento ao prazo de validade, que geralmente é menor do que o dos industrializados.

F. Manter a higiene do ambiente, principalmente daquele

Cuidado com os alimentos

5. Que cuidados você e as pessoas que moram em sua residência têm com os alimentos antes de ingeri-los?

Antes de ingerir os alimentos, devemos ter alguns cuidados. Veja alguns deles.



5. Resposta pessoal. O objetivo desta questão é que os alunos façam uma autoavaliação com relação aos cuidados que eles têm com os alimentos ao se alimentar, a fim de que avaliem possíveis atitudes que precisam mudar ou passar a ter.

46

onde nos alimentamos, evita a propagação de seres prejudiciais à saúde.

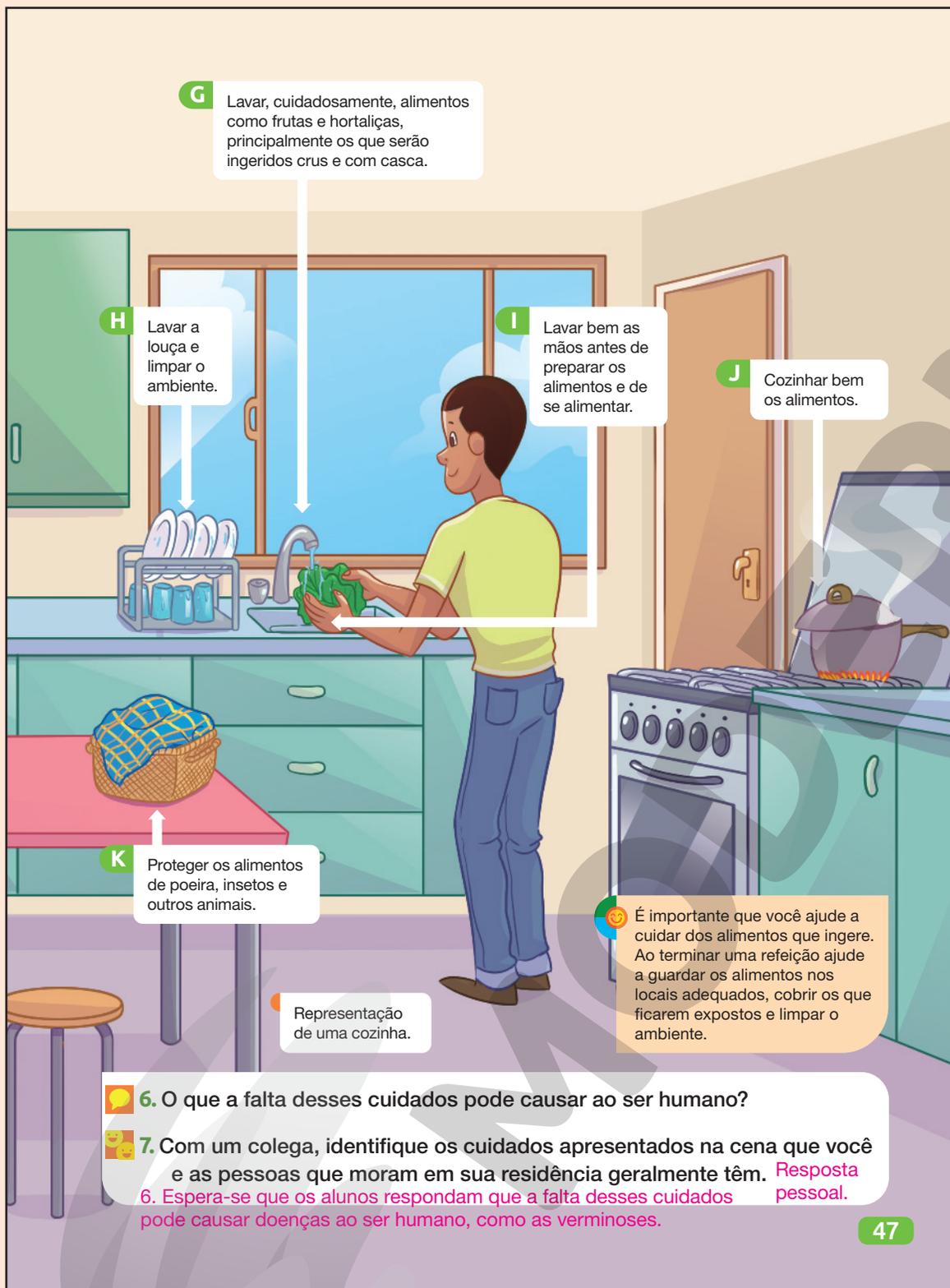
G. Lavar os alimentos, principalmente os que serão consumidos crus e com casca, remove impurezas que podem causar danos à saúde.

H. É importante manter a higiene do ambiente e dos objetos utilizados na cozinha.

I. Lavar as mãos antes de preparar os alimentos e de se alimentar contribui para evitar doenças.

J. Cozinhar bem os alimentos, como a carne, evita que doenças causadas por vermes sejam contraídas.

K. Proteger os alimentos da poeira, dos insetos e de outros animais evita sua contaminação.



- Explique que os cuidados com os alimentos são ainda mais importantes em viagens pela dificuldade de saber sua procedência.
- Veja a seguir o trecho de um texto sobre algumas doenças de viajantes.

As doenças transmitidas através da ingestão de água e alimentos contaminados estão entre os principais riscos para a saúde durante as viagens. Mais de 250 doenças podem ser transmitidas desta forma, causadas por agentes infecciosos (incluindo prions), toxinas (produzidas por agentes infecciosos ou por organismos marinhos) e contaminantes químicos. Estas doenças podem ocorrer em qualquer país do mundo, inclusive nos mais desenvolvidos. Em países em desenvolvimento, onde a infraestrutura de saneamento básico é inadequada ou inexistente, o risco de transmissão é ainda maior, visto ser relativamente comum a contaminação das fontes de água e de alimentos com resíduos fecais.

[...]

Doenças transmitidas através da água e alimentos

Cólera

Diarreia dos viajantes

Doença de Chagas

Encefalopatia espongiforme transmissível (“doença da vaca louca”)

Febre tifoide

Hepatite A

Hepatite E

Leptospirose

Poliomielite

Toxoplasmose

Verminoses

Cives – Centro de Informação em Saúde para Viajantes. Disponível em: <<http://web.archive.org/web/20210426033414/http://www.cives.ufrj.br/informacao/viagem/protecao/dta-iv.html>>. Acesso em: 17 mar. 2021.

- Peça aos alunos que observem a imagem e, em duplas, levantem os cuidados apresentados. Observe-os enquanto realizam a atividade, ajudando-os se necessário. Ao final da atividade, retome os cuidados escrevendo-os na lousa com o auxílio dos alunos.

- Oriente os alunos quanto à importância da higiene dos produtos que ingerem e sobre a possibilidade de ajudar nos cuidados com esses alimentos, sempre com a supervisão de um adulto.

Objetivos

- Conhecer alguns distúrbios nutricionais.
- Relacionar distúrbios nutricionais e hábitos comportamentais.

Destaques BNCC e PNA

- Nesta seção, é possível trabalhar o Tema contemporâneo transversal **Saúde**, pois são discutidos fatores que determinam a condição de saúde de indivíduos e coletividades, mostrando que as situações de saúde são produzidas nas relações sociais e culturais.
- Nesta seção, os alunos são convidados a refletirem sobre a ocorrência de distúrbios nutricionais entre crianças e jovens mediante a análise de seus hábitos, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI09** da BNCC.
- Esta seção apresenta aos alunos problemas sociais relacionados à alimentação, conscientizando-os sobre a aquisição de novos hábitos na nossa sociedade e seu reflexo na saúde da população, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 10** da BNCC.
- Esta seção leva os alunos a compreenderem seu papel na manutenção da saúde do próprio corpo ao convidá-los a refletir sobre seus hábitos alimentares, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 8** da BNCC.
- A leitura da reportagem permite o desenvolvimento do componente da PNA compreensão de textos.



Leia o trecho da reportagem a seguir. **PNA**

LER E COMPREENDER

Obesidade infantil é três vezes maior que desnutrição no Brasil

A má nutrição infantojuvenil atinge em maior ou menor grau todas as regiões do Brasil. E, antes de se falar em causas como sedentarismo ou problemas endócrinos, é preciso dizer que os alimentos são os grandes vilões dessa história.

A má nutrição gera duas consequências: a desnutrição, de um lado, e, do outro, um problema em maior escala, a obesidade. Cerca de 7% das crianças de até 10 anos no Brasil sofrem com desnutrição, mas a obesidade atinge quase o triplo, 20% das crianças. E é uma proporção que só aumenta com o passar dos anos.

[...]

Obesidade infantil é três vezes maior que desnutrição no Brasil, de Ferraz Jr. *Jornal da USP*. 2 maio 2019. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/atualidades/obesidade-infantil-e-tres-vezes-maior-que-desnutricao-no-brasil/>>. Acesso em: 5 abr. 2021.

Uma alimentação equilibrada é importante para a saúde do corpo humano. Tanto o excesso quanto a falta de nutrientes podem levar a problemas de saúde.

Alguns dos problemas relacionados à alimentação são a obesidade e a desnutrição infantil.

De acordo com os especialistas, há dois fatores principais que podem contribuir com a obesidade infantil:

- as mudanças nos hábitos alimentares, como o aumento no consumo de alimentos processados ou industrializados;
- o sedentarismo, isto é, a falta de atividade física.



48

Ler e compreender

- Reportagem é um texto jornalístico considerado um gênero textual não literário. Como texto jornalístico, a reportagem é veiculada por meios de comunicação como jornais, revistas, televisão, internet, entre outros.

Antes da leitura

Explique aos alunos o que é reportagem e em qual meio de comunicação a apre-

sentada nesta página foi veiculada. Verifique se eles identificaram que se trata de uma reportagem obtida de um *site*.

Pergunte aos alunos se sabem o que significa obesidade e má nutrição. Caso não saibam, oriente-os a procurar o significado em um dicionário. Aproveite para trabalhar como se procura uma palavra no dicionário.

Solicite que leiam o título da reportagem e apresentem seus conhecimentos sobre o assunto tratado. Anote na lousa as respostas dadas pelos alunos.

Durante a leitura

Oriente os alunos na leitura do texto, auxiliando-os caso não conheçam alguma palavra.

O excesso de determinados nutrientes na alimentação, associado à falta de atividades físicas, pode contribuir para o desenvolvimento da obesidade. Entre os problemas causados pela obesidade está o aumento de massa corporal e o acúmulo de gordura no organismo, que podem provocar outros problemas.

Já a desnutrição é a carência de um ou mais nutrientes necessários ao crescimento e ao desenvolvimento do organismo do ser humano. Crianças com desnutrição podem ter problemas no crescimento, baixa massa corpórea, atraso no desenvolvimento, problemas de aprendizagem, entre outros.

O *Guia alimentar para a população brasileira*, publicado pelo Ministério da Saúde, apresenta orientações que contribuem para reduzir os casos de obesidade e desnutrição no Brasil.

Este guia apresenta princípios e recomendações para uma alimentação adequada e equilibrada, tanto para as crianças quanto para os adultos, visando uma mudança de comportamento para trazer melhor qualidade de vida para toda a sociedade.



Capa do *Guia alimentar para a população brasileira*.

Guia alimentar para a população brasileira, de Ministério da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: <https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2021.

1 e 2: Respostas pessoais. Comentários nas orientações ao professor.

1. Em sua opinião, você precisa mudar algum de seus hábitos alimentares para evitar problemas relacionados à alimentação? Quais?
2. Faça uma pesquisa sobre os problemas de saúde que podem estar associados à obesidade e à desnutrição. Comente com os colegas sobre o resultado de sua pesquisa.

49

- Diga aos alunos que, no Brasil, existem diversas entidades que desenvolvem projetos para diminuir o número de casos de desnutrição, principalmente entre as crianças. Algumas dessas entidades são: Pastoral da Criança, Projeto Nutrir, Projeto Nutricentro e Sociedade de Assistência à Criança.
- Além dos diversos serviços prestados pelas entidades, há a distribuição da multimistura, que é um alimento com aparência de farinha que contém vários nutrientes e deve ser inserida na alimentação das crianças.
- O Ministério da Saúde distribui uma caderneta que é utilizada para registrar o crescimento e o desenvolvimento da criança até os 10 anos de idade. Essa caderneta auxilia o acompanhamento da saúde da criança.
- Verifique a possibilidade de desenvolver esta seção articulando com algumas das informações a respeito de como identificar a desnutrição e como tratá-la. Há também nesse *site* diversos volumes dos manuais *Vencendo a desnutrição*, que podem ser explorados durante este trabalho. Disponível em: <<https://www.cren.org.br/>>. Acesso em: 17 mar. 2021.

Comentários de respostas

1. Esta questão tem como objetivo fazer com que os alunos avaliem sua alimentação e verifiquem a necessidade de mudar algum hábito alimentar.
2. Os alunos podem citar doenças como hipertensão, diabetes, câncer, déficit de crescimento, anemia, entre outras doenças.

Promova uma discussão sobre os dados apresentados, ajudando os alunos a perceberem as grandezas. Em seguida, faça um levantamento das possíveis causas desses problemas, escrevendo na lousa as ideias deles.

Peça-lhes que leiam o texto e comparem as respostas dadas com base nas ideias levantadas, corrigindo-as.

Depois da leitura

Pergunte aos alunos qual é o assunto tratado no texto.

Destaques BNCC e PNA

- A atividade 1 retoma o conhecimento sobre as características dos grupos alimentares, e a atividade 2 o aplica na avaliação de um cardápio equilibrado, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI08** da BNCC. Além disso, ao listarem no caderno os alimentos que comeram nos últimos três dias, os alunos desenvolvem o componente da PNA **produção de escrita**.
- A atividade 2 leva os alunos a compreenderem seu papel na manutenção da saúde do próprio corpo ao convidá-los a refletir sobre seus hábitos alimentares, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 8** da BNCC.
- A atividade 3 envolve a observação e a análise da realidade com base nos conhecimentos adquiridos durante o estudo da unidade, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 1** da BNCC.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 1 permite evidenciar se os alunos associam os nutrientes à sua importância.

Como proceder

- Oriente os alunos a fazerem, individualmente, a atividade 1. Corrija-a na sequência. Caso tenham dificuldade, oriente-os a retomar o estudo do texto da seção da página 41. O quadro apresenta os nutrientes e suas principais funções.
- Na associação, os alunos devem indicar, com determinada letra (nutriente), um número que represente sua função (do nutriente).

ATIVIDADES

PNA

1. Associe os nutrientes à sua importância. Para isso, escreva em seu caderno o número correspondente a cada letra. **Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.**

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

A Carboidratos e gorduras.

B Proteínas.

C Sais minerais.

D Vitaminas.

1 Participam do crescimento do corpo humano e da manutenção das células.

2 Participam da formação dos ossos e das células.

3 Fornecem energia para o organismo.

4 Participam da multiplicação das células, do crescimento e do desenvolvimento do corpo.

2. A atenção e o cuidado com a alimentação são importantes para o desenvolvimento do corpo humano. Responda às questões a seguir sobre os seus hábitos, analisando se contribuem ou não para uma vida saudável.

a. Liste no caderno os alimentos que você comeu nos últimos três dias: hoje, ontem e anteontem. **Resposta pessoal.**

b. Analisando os alimentos que você listou no caderno, verifique se você come, diariamente, alimentos de todos os grupos apresentados na página 42. Quais deles você ingere em maior quantidade? E em menor quantidade?

Resposta pessoal. Espera-se que os alunos confrontem a lista que fizeram com os

3. Observe as imagens a seguir. **alimentos citados no quadro da página 42.**

A

MAKTUB 2189/
SHUTTERSTOCK



Macarrão com molho de tomate e manjericão.

B



GUSTAVO MELOSSA/
SHUTTERSTOCK

Arroz, feijão, carne bovina, cebola, couve, tomate e ovos.

- Qual dos dois pratos apresenta uma refeição variada? Por quê?
O prato B ilustra uma refeição variada, porque tem alimentos de vários grupos e maior variedade de nutrientes.

50

- Oriente-os no desenvolvimento da atividade 2 e promova uma discussão sobre as respostas dos alunos, incentivando-os a se expressarem. Caso tenham dificuldade em se lembrar dos alimentos que ingeriram, oriente-os a iniciar a lista a partir do dia atual e complementá-la com os próximos três dias.
- Solicite aos alunos que analisem os alimentos contidos nos pratos da atividade 3 com base nos grupos alimentares estudados na página 42 e

que respondam à atividade. Para isso, peça-lhes que indiquem os grupos alimentares e analisem o prato que apresenta o maior número de grupos associados.

- Verifique se identificam:

> Macarrão com molho de tomate e manjericão: Grupos A e B.

> Arroz, feijão, carne bovina, cebola, couve, tomate e ovos: Grupos A, B e E.

4. Observe a foto a seguir. **Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.**



STUDIO TRINDADE/S/ SHUTTERSTOCK

Refeição contendo arroz, feijão, alface, frango grelhado e tomate.

- Classifique os alimentos apresentados na foto de acordo com os grupos A, B e E dos quais eles fazem parte. **Grupo A: arroz; Grupo B: tomate e alface; Grupo E: carne de frango e feijão.**

5. Identifique o momento no qual os cuidados com os alimentos devem ser tomados: antes, durante ou após a refeição.

A Verificar a data de validade dos produtos alimentícios e o estado de conservação de suas embalagens.

Antes da refeição.

B Mastigar bem os alimentos.

Durante a refeição.

C Conservar os alimentos em lugares limpos e frescos.

Antes e após a refeição.

D Preferir alimentos naturais e frescos.

Antes da refeição.

E Alimentar-se em locais limpos.

Antes e durante a refeição.

F Lavar, cuidadosamente, alimentos como frutas, legumes e verduras, principalmente os que serão ingeridos crus e com casca.

Antes da refeição.

G Lavar a louça e limpar o ambiente.

Antes e após a refeição.

H Lavar bem as mãos.

Antes e após a refeição.

I Proteger os alimentos de poeira e de insetos.

Antes e após a refeição.

51

- Peça a cada aluno que leia um dos hábitos citados na atividade 5, explicando-o. Em seguida, oriente-os a indicar o momento para cada cuidado ser tomado. Diga-lhes que um cuidado pode ser associado a mais de um momento. Se julgar pertinente, reúna os alunos em duplas para que desenvolvam a atividade

trocando ideias e chegando a um consenso do momento ideal.

- Peça aos alunos que citem outros cuidados que pensam não terem sido explorados e indiquem o momento em que deve ser tomado: antes, durante ou após a refeição.

Destaques BNCC e PNA

- A atividade 4 retoma o conhecimento sobre as características dos grupos alimentares e a elaboração de um cardápio equilibrado, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI08 da BNCC.
- A atividade 5 incentiva os alunos a compreenderem seu papel na manutenção da saúde de seu próprio corpo ao convidá-los a refletir sobre seus hábitos em relação aos cuidados com os alimentos, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 8** da BNCC. Além disso, a indicação do momento em que o cuidado é realizado permite o trabalho com o componente da PNA produção de escrita.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 4 permite evidenciar se os alunos identificam os grupos alimentares presentes em uma alimentação equilibrada.

Como proceder

- Peça aos alunos que observem a foto da atividade 4 e citem os alimentos representados. Em seguida, oriente-os a identificar os grupos a que os alimentos pertencem. Os alunos podem consultar o quadro da página 42.
- Cite aos alunos a frase “Combine alimentos naturais de forma criativa e colorida.”. Peça-lhes que expliquem o que entenderam sobre essa frase. Verifique se eles compreendem que se trata de inserir na alimentação variedade de alimentos.
- Peça-lhes que representem com um desenho uma alimentação que se aproxime da frase “Combine alimentos naturais de forma criativa e colorida”.

Destaques BNCC e PNA

- Reconhecer os alimentos que devem ser conservados em geladeira, como proposto na atividade 6, permite que os alunos compreendam seu papel na manutenção da saúde do próprio corpo, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 8** da BNCC. Além disso, articular ações realizadas pela família com os alimentos que não são conservados em geladeira possibilita o trabalho com **literacia familiar**.
- A atividade 7 leva os alunos a analisarem seus hábitos quanto à prática de atividades físicas, promovendo a habilidade **EF05CI09** da BNCC, bem como o **Componente geral 8**.
- Além disso, a troca de ideias entre os colegas com o intuito de troca de experiências permite o trabalho com o componente da PNA **desenvolvimento de vocabulário**.
- Para o desenvolvimento da atividade 6, peça aos alunos que identifiquem aqueles alimentos que podem perder suas propriedades se ficarem fora da geladeira, podendo estragar. Deixe que eles mencionem outros alimentos além dos apresentados. Com relação ao item b, pergunte a eles onde são guardados os alimentos que não são conservados em geladeira, conforme mostra a foto. Se preciso, comente onde você guarda cada um desses alimentos. Os alunos podem citar outros alimentos e locais de armazenamento que julgarem interessantes.
- Na atividade 7, caso algum aluno faça uso de ciclovia, deixe-o expor suas experiências de forma a incentivar outros colegas a praticarem uma atividade física com segurança.

6. Observe os alimentos apresentados nas fotos a seguir.



Manteiga.



Leite em pó.



Arroz.



Carne.

- Escreva em seu caderno os alimentos que devem ser conservados em geladeira. **Espera-se que os alunos respondam a manteiga e a carne.**
 - Em que local as pessoas de sua família conservam os alimentos que não são conservados em geladeira? **Resposta pessoal. Esta questão permite aos alunos analisar se os locais onde os alimentos são armazenados estão adequados.**
7. Observe a imagem, que mostra pai e filho pedalando em uma ciclovia.



Pai e filho pedalando em ciclovia na avenida Beira Rio em Piracicaba, São Paulo, em 2020.

- Você sabe o que é uma ciclovia? **Resposta pessoal. O objetivo desta questão é discutir sobre a importância de espaços sinalizados e utilizados por ciclistas.**
- Na cidade onde você mora existem espaços como este? **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**
- Em sua opinião, de que maneira a prática de atividades físicas contribui para a manutenção da saúde? **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**
- As brincadeiras são ótimas opções para a prática de atividades físicas regulares. Conte para seus colegas aquela de que você mais gosta! **Resposta pessoal. O objetivo desta questão é promover a troca de experiências e a interação entre os alunos.**

52

Comentários de respostas

7. b. O objetivo desta questão é verificar se os alunos atentam para espaços sinalizados para a prática de atividades físicas, como as ciclovias.

7. c. O objetivo desta questão é elencar a importância de manter hábitos saudáveis que ajudam a prevenir a obesidade, como alimentar-se adequadamente e realizar atividades físicas regulares.

8. Leia a situação apresentada a seguir e dê sua opinião.

PNA Elisa gosta de comer sanduíche. No almoço e no jantar ela deixa de comer os alimentos preparados por seu pai para comer sanduíche. **8. a. Espera-se que os alunos respondam que não, pois a refeição que o pai de Elisa está preparando tem maior variedade de alimentos e, conseqüentemente, maior variedade de nutrientes.**

Papai, não precisa se preocupar. Vou comer sanduíche.

Filha, você precisa comer outros tipos de alimentos, para não ficar doente.



8. b. Espera-se que os alunos respondam que sim, porque na alimentação de Elisa há excesso de alguns

Elisa e seu pai conversando na cozinha.

nutrientes e falta de outros, podendo comprometer o bom funcionamento de seu organismo.

- A refeição que Elisa quer comer é mais variada do que a que o pai dela está preparando? Por quê?
- O pai de Elisa tem razão em dizer que ela poderá ficar doente? Por quê?
- A desnutrição é a falta de qualquer um dos nutrientes no organismo do ser humano. Ela é causada, principalmente, por uma alimentação pobre em nutrientes. Se Elisa comer apenas sanduíche, ela poderá ter desnutrição? O que ela deve fazer para evitar que isso ocorra?

- Os principais ingredientes dos sanduíches geralmente são alimentos ultraprocessados. Você considera esse tipo de alimento benéfico para a saúde? Converse sobre isso com os colegas. **Resposta pessoal. Espera-se que os alunos percebam que a alimentação deve ser baseada em alimentos nutritivos e, preferencialmente, naturais.**

PARA SABER MAIS

- O que Ana sabe sobre... alimentos saudáveis, de Simeon Marinkovic. Nova Alexandria. Nesse livro você verá a importância de uma alimentação equilibrada com muito bom humor e aprenderá sobre a importância de uma alimentação variada para sua saúde.



8. c. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que ela poderá ter desnutrição. Para que isso não ocorra ela deve comer alimentos variados e em quantidades adequadas.

53

Mais atividades

- Solicite aos alunos que, em uma folha de papel sulfite, desenhem cinco quadros. Cada quadro terá um indicador: carboidratos; vitaminas e sais minerais; carboidratos, vitaminas e sais minerais; carboidratos, gorduras, proteínas, vitaminas e sais minerais; proteínas.
- Em seguida, diga-lhes que desenhem ou coleem em cada quadro os alimentos que mais gostam de comer de acordo com o grupo aos quais cada um pertence. Diga-lhes para consultarem o quadro da página 42.
- Esta atividade promove a elaboração de recurso gráfico que expressa informações de caráter científico, desenvolvendo a **Competência geral 4 da BNCC** e habilidades de numeracia.

- A atividade 8 leva os alunos a compreenderem seu papel na manutenção da saúde do próprio corpo ao convidá-los a refletir sobre seus hábitos alimentares, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 8 da BNCC**.

- Esta atividade envolve a análise de uma situação e sua interpretação com base nos conhecimentos construídos no estudo da unidade, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 1 da BNCC**, bem como do componente da PNA **compreensão de textos**.

- Peça aos alunos que observem a situação e que a descrevam. Pergunte-lhes se já vivenciaram uma situação como essa e o que aconteceu. Deixe que expressem suas vivências e, caso a opção pelo sanduíche tenha acontecido, oriente-os a optar por refeições nutritivas e variadas, evitando alimentos ultraprocessados.

- Verifique a compreensão da situação pelos alunos, corrigindo-os se necessário. Oriente-os a observar os alimentos que estão sobre a mesa e que o pai da menina está utilizando para preparar a refeição.

- Em seguida, divida-os em grupos e solicite que compartilhem as respostas e discutam o último item.

- Oriente os alunos a procurarem o livro sugerido na seção **Para saber mais** e a realizarem sua leitura com a ajuda de um familiar, desenvolvendo assim a **literacia familiar**.

Objetivos

- Realizar pesquisas em fontes diversas para a construção do livro de receitas.
- Construir um livro de receitas.

Destaques BNCC e PNA

- A confecção de um livro de receitas envolve análise, organização criteriosa e manipulação de materiais, o que contribui para o desenvolvimento da **Competência geral 2** da BNCC, além de trabalhar o componente da PNA **produção de escrita**.
- Por se tratar de uma produção para deixar disponível para a família, ela pode participar do desenvolvimento da atividade, promovendo a **literacia familiar**.
- Leia com os alunos o processo de confecção de um livro de receitas e forneça os materiais.
- No laboratório de informática, oriente-os a pesquisar receitas em *sites* especializados.
- Chame a atenção deles para o formato de uma receita: há uma lista de ingredientes e, em seguida, um texto que explica como preparar o prato.
- Para ilustrar o livro, oriente os alunos a colarem fotos ou a desenharem alguns dos ingredientes ao lado das listas. Se o livro de receitas for digital, podem ser inseridas fotos encontradas na internet ou mesmo do alimento feito por um adulto responsável pelo aluno.
- Esta atividade é uma oportunidade de envolver os familiares na vida escolar dos alunos. Peça-lhe que conversem com os responsáveis para que ajudem a realizar a pesquisa e coleta das imagens sobre o tema. Receitas tradicionais de família podem ser inseridas.
- Receitas com reaproveitamento de alimentos podem ser inseridas no livro. Relembre os alunos de que no *site* do projeto Apoema – Educação Ambiental existem sugestões de receitas. Disponível em: <<http://www.apoema.com.br/receitas.htm>>. Acesso em: 17 mar. 2021.

PARA SABER FAZER

Livro de receitas PNA

Os livros podem trazer diversos tipos de histórias, informações e instruções. Um livro de receitas guarda as receitas de que você mais gosta ou que são preparadas por sua família há muito tempo, além de trazer as instruções para o preparo dos alimentos.

- 1 Primeiramente deve-se pensar quais tipos de receitas farão parte do livro. Você pode fazer um livro temático, com um tipo de prato, por exemplo, salgados. Ou você pode misturar receitas de pratos, como salgados, massas, saladas e sobremesas.
- 2 Pesquise receitas em revistas, em jornais e na internet e separe as mais interessantes para fazerem parte de seu livro.
- 3 Organize as receitas de acordo com a classificação feita anteriormente.
- 4 Copie as receitas no livro ou em um programa de edição de texto no computador, imprima e cole-as nas folhas do livro.

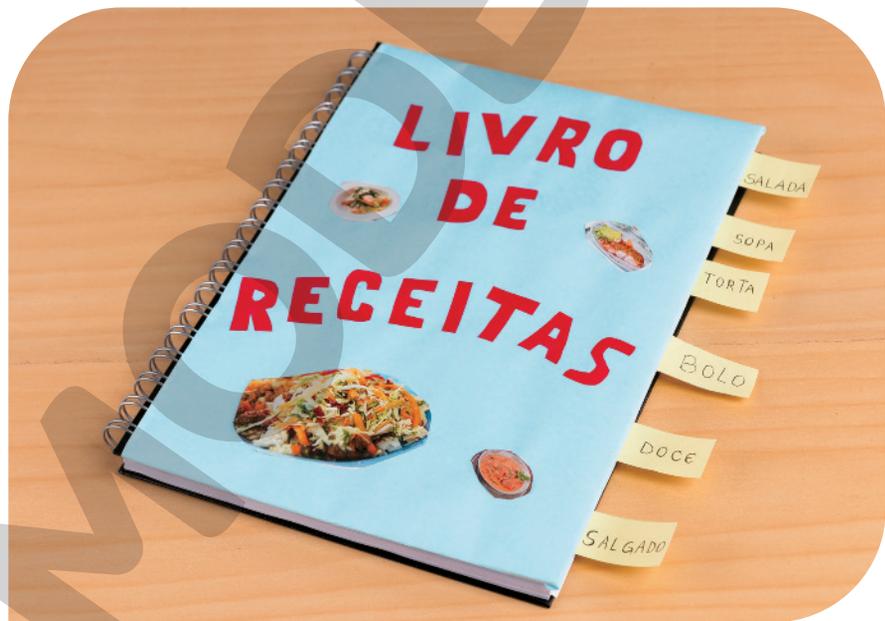


Imagem referente à etapa 3.

54

- Com o objetivo de trabalhar com a regionalização, pergunte aos alunos qual é o alimento típico da região em que moram. Caso não saibam, sugira que realizem uma pesquisa e escrevam no livro uma receita que utiliza esse alimento. Os alunos também podem pesquisar receitas típicas de outras regiões do Brasil e de outros países.
- Caso julgue interessante, proponha aos alunos que formem grupos para pesquisarem receitas típicas de uma determinada região do país. Depois, oriente-os a apresentar sua pesquisa para o restante da turma.



JOSE VITOR ELORZA/ASC IMAGENS

Reprodução proibida. Art. 184, do Código Penal e Lei 9.610, de fevereiro de 1998.

5 Utilize imagens para decorar seu livro de receitas. Recorte fotos ou ilustrações que mostrem elementos da receita ou os utensílios da cozinha que serão usados no preparo da receita.

6 Coloque dicas e cuidados nas receitas, como substituições de ingredientes e avisos para ter cuidado com fogo ou facas.

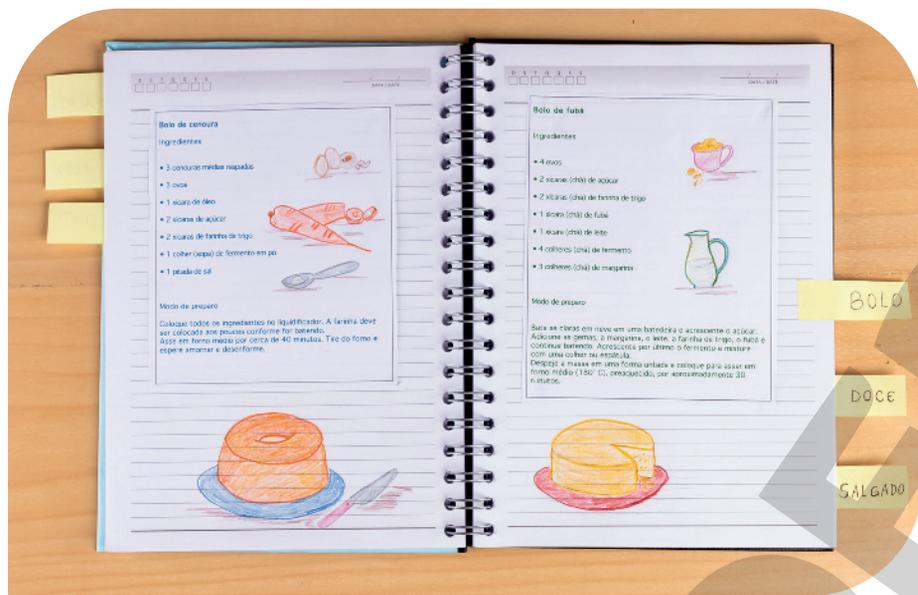


Imagem referente às etapas 5 e 6.

Também é possível fazer um livro de receitas digital. Utilizando programas de edição de textos e de imagens, você pode organizar as páginas do livro e montar um arquivo de computador com a compilação de receitas que você fez e ainda compartilhar seu livro de receitas com seus colegas.

AGORA É COM VOCÊ!

Vamos colocar essas dicas em prática e montar um livro de receitas que o auxiliarão a manter uma alimentação saudável. Peça ajuda a seus pais ou responsável.

Pesquise receitas que apresentem variedade de ingredientes e proporcionem uma alimentação balanceada. Associe as receitas às principais refeições, café da manhã, almoço, jantar e receitas para os lanches que podemos realizar entre essas refeições.

Lembre-se de que, ao preparar as receitas do seu livro, é necessária a ajuda de um adulto.

55

Mais atividades

• Convide um cozinheiro para dar uma aula de culinária, apresentando os métodos para ter uma boa organização na hora de preparar um prato.

• Veja a seguir um texto sobre uma influência da ciência na culinária e na conservação dos alimentos.

A CULINÁRIA E A CIÊNCIA

[...] Entre o final do século XVII e o início do XVIII, o cientista francês Denis Papin empreendeu numerosas experiências sobre a conservação dos alimentos. Em 1783, o químico francês Antoine-Laurent de Lavoisier avaliou a qualidade da preparação de caldos medindo a densidade do produto final. No início do século XIX, Nicolas Appert, um confeitiro francês, conseguiu aperfeiçoar um sistema de conservação que antecipava as ideias e as descobertas de Louis Pasteur, baseado na esterilização das substâncias a serem conservadas, a fim de matar não só os microrganismos vivos (os fermentos), mas também seus germes, obtendo, inclusive, em escala industrial.

Décadas depois Pasteur revolucionou a ciência com a técnica de pasteurização, que está agora generalizada na indústria de conservas e utilizada com os mais diversos objetivos, tais como a conservação do vinho e do leite (FLANDRIN et al, 1998).

Técnicas para preparar e conservar os alimentos foram essenciais para garantir alimentos à população ao longo da nossa evolução. A partir do século XIX, para aumentar a sua produtividade, a indústria se viu obrigada a adaptar antigas técnicas artesanais, sem prejudicar a higiene dos alimentos, como a conserva de produtos de origem animal.

[...]

COELHO, Natalia Barreto. *Ciência que dá gosto: a relação entre a culinária e o ensino de ciências na educação de jovens e adultos*. 2017. Dissertação (Mestrado) – Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/59096655-Ciencia-que-da-gosto-a-relacao-entre-a-culinaria-e-o-ensino-de-ciencias-na-educacao-de-jovens-e-adultos.html>>. Acesso em: 6 jun. 2021.

Acompanhando a aprendizagem

1 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos identificam os níveis de organização do ser humano.

Como proceder

- Caso algum aluno tenha dificuldade em desenvolver a atividade 1, oriente-o a retomar o estudo sobre os níveis de organização na página 11. Perceba que são dois registros a serem feitos – o esquema e o texto. O esquema pode ser feito escrevendo as palavras ou por meio de esquemas com setas e imagens. Para o texto, oriente os alunos a reescreverem-no no caderno deixando espaços no lugar dos quadrinhos para, depois, completarem com as palavras do esquema.

2 Objetivo

- Esta atividade evidencia se os alunos identificam órgãos e estruturas do sistema urinário.

Como proceder

- Relembre com eles o que é bexiga urinária, órgão que armazena a urina do ser humano. Peça-lhes que observem o esquema e localizem esse órgão para, em seguida, responderem às questões relacionadas ao sistema urinário.

3 Objetivo

- Esta atividade permite evidenciar se os alunos reconhecem funções de estruturas do sistema digestório.

Como proceder

- Oriente os alunos a identificarem as funções dessas estruturas ao ingerirem um alimento. Se achar conveniente, retome os resultados da seção Na prática das páginas 18 e 19. Deixe que os alunos relembrem e releiam as anotações que fizeram. A análise da arcada dentária pode ser feita observando os esquemas ou fazendo uso de um espelho na observação dos próprios dentes.

O QUE VOCÊ ESTUDOU?

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessas atividades como instrumento de avaliação.

- Faça um esquema em seu caderno que represente como o corpo humano pode ser.
Célula; tecido; órgão; sistema; organismo.
 - Em seguida, em seu caderno, copie e complete a afirmação a seguir com as palavras que você utilizou em seu esquema. A mesma palavra pode ser utilizada mais de uma vez.

O corpo humano pode ser organizado da seguinte forma: um grupo de ■, que são as menores unidades que constituem os seres vivos, forma os ■.

Diferentes tipos de ■ formam os ■. Um conjunto de ■ trabalhando juntos para desempenhar determinada função compõe um ■. Todos os ■ do corpo funcionando juntos compõem o ■.

Células; tecidos; tecidos; órgãos; órgãos; sistema; sistemas; organismo.

- A bexiga urinária é um órgão do corpo humano.

- Qual é a função desse órgão?
- De qual sistema do corpo humano ela faz parte? **Sistema urinário.**
- Que outro órgão faz parte desse sistema? **Os rins.**

2. a. A função da bexiga urinária é armazenar a urina antes de ser eliminada do corpo humano.

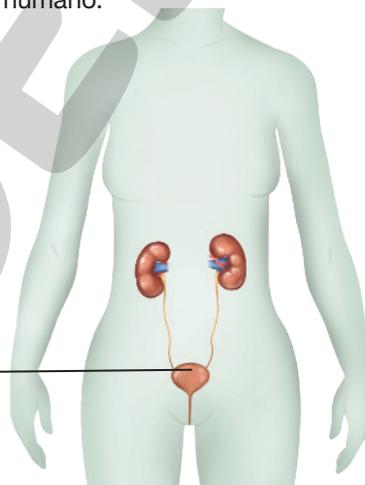
bexiga urinária

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

- Os dentes e a língua são estruturas que fazem parte do sistema digestório.

- Qual é a função dos dentes no processo de digestão?
Os dentes trituram os alimentos.
- Qual é a função da língua nesse processo?
A língua auxilia na mistura do alimento com a saliva.
- Observe as arcadas dentárias na página 21. Nelas, podemos perceber que os dentes têm formatos diferentes. Em sua opinião, por que os dentes possuem formatos diferentes? **Cada dente exerce uma função diferente na mastigação; uns cortam, outros rasgam e outros trituram os alimentos.**

56

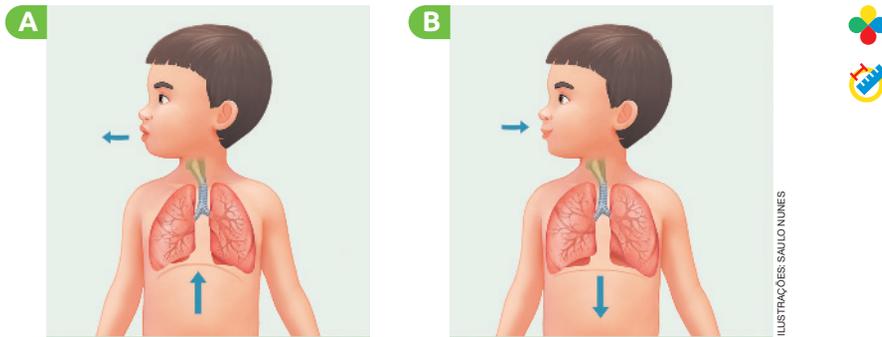


HELOISA PINTARELLI



Reprodução proibida. Art. 184, do Código Penal e Lei 9.610, de fevereiro de 1998.

4. Os esquemas a seguir apresentam duas fases da respiração.



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

- Qual dos esquemas representa a fase da inspiração? E a fase de expiração?
Inspiração: esquema B; expiração: esquema A.
 - O que você observou para identificar cada uma das fases da respiração?
 - Explique, com suas palavras, o que ocorre em cada uma dessas fases da respiração. Na inspiração ocorre a entrada de ar nos pulmões para a obtenção do gás oxigênio pelo organismo. Na expiração ocorre a eliminação do ar existente nos pulmões, que carrega o gás carbônico que deve ser eliminado do organismo.
5. Observe as imagens a seguir.



Polo industrial na Baixada Santista em Cubatão, São Paulo, em 2021.



4. b. Espera-se que os alunos respondam que observaram a indicação das setas e o tamanho dos pulmões.

Camada de poluição atmosférica sobre a cidade de São Paulo, em 2020.



- Converse com um colega sobre como as situações anteriores podem prejudicar o sistema respiratório humano. Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.



- Em seu caderno, elabore um cardápio com alimentação equilibrada e que supra suas necessidades. Compare seu cardápio com os de seus colegas e conversem sobre as semelhanças e as diferenças entre eles. Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

57

4 Objetivo

- Com esta atividade é possível conferir se os alunos entenderam os processos de inspiração e expiração.

Como proceder

- Caso os alunos tenham dificuldade em identificar os processos no item a, oriente-os a realizá-los e a comparar o que acontece no próprio corpo com o que está sendo representado. Isso também auxilia no item b. Para o item c, os alunos podem retomar os esquemas das páginas 22 e 23 para então dizerem o caminho do ar no sistema respiratório. Você também pode sugerir que eles retomem os resultados da atividade prática da seção **Investigue e compartilhe** das páginas 24 e 25, porém lembre-os de que, no protótipo construído, somente um dos pulmões está representado.

5 Objetivo

- Esta atividade tem como objetivo associar intervenções do ambiente no organismo humano.

Como proceder

- Auxilie os alunos a responderem à questão, caso tenham dificuldade. Destaque o que pode acontecer quando respiramos um ar com partículas de poeira e poluição. Faça analogias sobre o que acontece quando se apaga a lousa rapidamente e partículas de giz ficam suspensas no ar. Deixe que os alunos analisem a situação e apresentem suas respostas.

6 Objetivo

- Com esta atividade avalie o entendimento de alimentação equilibrada.

Como proceder

- Solicite aos alunos que desenhem em uma folha de papel sulfite pratos em número equivalente ao de refeições que fazem em um dia. Em seguida, eles devem recortar fotos de alimentos e fazer uma colagem que represente todas as refeições do dia.

Comentários de respostas

5. Espera-se que os alunos respondam que as situações apresentadas contribuem para a emissão de poluentes na atmosfera terrestre, e este ar quando inalado pode causar problemas respiratórios.

6. O objetivo desta questão é observar se os alunos conseguem perceber a diversidade de alimentos que podem ser consumidos, além de poderem rever seus hábitos alimentares. Eles podem recortar imagens de alimentos ou pratos com refeições que considerem uma alimentação equilibrada.

Conclusão da unidade 1

Com a finalidade de avaliar o aprendizado dos alunos em relação aos objetivos propostos nesta unidade, desenvolva as atividades do quadro. Este trabalho favorecerá a observação da trajetória, dos avanços e das aprendizagens dos alunos de maneira individual e coletiva, evidenciando a progressão ocorrida durante o trabalho com a unidade.

Dica

Sugerimos a você que reproduza e complete o quadro da página 10 - MP deste Manual do professor com os objetivos de aprendizagem listados a seguir e registre a trajetória de cada aluno, destacando os avanços e as conquistas.

Objetivos	Como proceder
<ul style="list-style-type: none">Compreender a organização estrutural do corpo humano, identificando cada nível de organização: celular, tecidual, orgânico, sistêmico e do organismo.	Peça a um aluno que desenhe na lousa a menor estrutura dos pulmões. Ele deve desenhar uma célula e pode se basear no modelo apresentado na página 11 do Livro do estudante. Convide outro aluno para desenhar o tecido formado por essas células. Ele deve desenhar um conjunto dessas células. Em seguida, outro aluno deve ser convidado para desenhar o órgão formado por esse tecido. Por fim, pergunte aos alunos quais são os órgãos que completam esse sistema e anote na lousa o que forem dizendo: laringe, brônquios, bronquíolos, capilares. Pergunte, então, que outros sistemas além do respiratório formam um organismo humano. Anote suas respostas na lousa e depois apresente imagens de todos esses sistemas.
<ul style="list-style-type: none">Reconhecer que os sistemas fisiológicos têm diferentes funções e são integrados.	Escreva na lousa as funções do corpo humano, como: nutrição: obter matéria e energia; excreção: retirar do sangue as substâncias tóxicas; reprodução: gerar descendentes; coordenação: comandar todas as funções; relação: interagir com o meio (andar, falar, perceber). Peça aos alunos que escrevam na lousa os sistemas que trabalham de forma integrada em cada função. Nutrição (sistemas digestório, cardiovascular e respiratório); excreção (sistema urinário), reprodução (sistema genital), relação (sistema esquelético e sistema nervoso); coordenação (sistema nervoso e sistema endócrino). Complete o que eles ainda não souberem responder.
<ul style="list-style-type: none">Identificar e localizar os órgãos que fazem parte do sistema digestório do ser humano, além de compreender o processo de digestão dos alimentos.	Peça aos alunos que imaginem a seguinte situação: eles estão mastigando um pedaço de pão e vão engolir com leite. Começando por um aluno, pergunte o que está acontecendo com o pão e o leite na boca, onde se inicia o processo de digestão, formando o bolo alimentar; depois, pergunte a outro o que está acontecendo com a parte de pão e o leite que foram ingeridos, que desce pela faringe e é enviada para o esôfago. Escolha outro aluno para responder o que acontece quando o alimento ingerido chega ao estômago, onde é misturado ao suco gástrico formando o quimo. Finalmente, peça a outro que explique o que acontece; no intestino delgado, os nutrientes dos alimentos são absorvidos, assim como as partículas do amido e a lactose do leite. Por fim, explique que, ao chegar ao intestino grosso, o que não foi digerido forma as fezes.
<ul style="list-style-type: none">Identificar e localizar os órgãos que fazem parte do sistema respiratório do ser humano, compreender suas principais funções e conhecer o caminho percorrido pelo ar.	Explique aos alunos que você perguntará a cada um deles o que está acontecendo com o ar inspirado. Comece no nariz e na boca. Questione: “Qual é o caminho do ar inspirado até chegar aos alvéolos pulmonares?”. A outro aluno, pergunte o que acontece com o ar nos alvéolos. Ele deve dizer que o sangue recebe o gás oxigênio do ar, sendo transportado por ele às células. Questione outro aluno sobre o que acontece em cada célula. Ele deve dizer que o gás oxigênio permite a liberação de gás carbônico e da energia dos alimentos. Por fim, convide outro aluno para explicar o que acontece em seguida: o gás oxigênio entra nos capilares e chega às veias, chega aos pulmões e sai pela expiração.
<ul style="list-style-type: none">Identificar e localizar os órgãos que fazem parte do sistema cardiovascular.	Escreva na lousa vários órgãos e estruturas do corpo humano: coração, pulmão, rim, fígado, artéria, veia, intestino, língua, capilar, brônquio, faringe, laringe, cérebro, nervo, osso, músculo, sangue, bexiga urinária, olho, pâncreas, laringe, faringe. Peça a um aluno que contorne apenas órgãos e estruturas que fazem parte do sistema cardiovascular. Veja se as respostas são coerentes e peça a outro aluno que faça a correção, se necessário.
<ul style="list-style-type: none">Compreender as principais funções do sistema cardiovascular.Identificar os componentes do sangue e suas principais funções.	Veja a possibilidade de levar para a sala de aula um exame de hemograma. Explique aos alunos que hemograma é o exame de sangue que avalia a quantidade dos componentes do sangue. Explique que as hemácias (glóbulos vermelhos) transportam nutrientes e gás oxigênio. Em número abaixo dos parâmetros indica anemia. Leucócitos (glóbulos brancos) são as células de defesa do nosso corpo. Se há um aumento nos números, pode indicar um processo infeccioso em curso. Já quando os leucócitos estão baixos, pode significar uma supressão da imunidade, deixando o paciente sujeito a infecções. As plaquetas são responsáveis pela coagulação sanguínea.
<ul style="list-style-type: none">Conhecer os componentes do sistema urinário e compreender as principais funções desse sistema.	Peça a um aluno que coloque as mãos sobre o local do corpo humano onde os rins estão localizados. Ele deve colocar as mãos nas costas de cada lado do corpo e abaixo da cintura. Depois, peça-lhe que coloque uma das mãos sobre a bexiga urinária; ele deve colocar a mão no ventre baixo. Pergunte ao aluno a função dos rins e o que ele aprendeu durante o trabalho com os conteúdos: o sangue transporta substâncias, inclusive as substâncias tóxicas; para que elas sejam retiradas do sangue, ele é filtrado nos rins, formando a urina, que sai pelos ureteres; ela chega à bexiga urinária e finalmente sai pela uretra. Retome os esquemas da página 33 do Livro do estudante, para que os alunos possam localizar os componentes do sistema urinário.
<ul style="list-style-type: none">Conhecer como os alimentos são agrupados e seus principais nutrientes, e reconhecer uma alimentação equilibrada.	Pergunte a três alunos o que comeram no almoço ou no jantar. Escreva na lousa cada cardápio. Na lousa, faça um quadro com os nutrientes: carboidrato, proteínas, gorduras, vitaminas, sais minerais. Peça a cada aluno que classifique os alimentos de cada prato de acordo com os nutrientes em maior quantidade. Depois, peça-lhes que analisem o quadro da página 42 e concluam se a alimentação dos colegas corresponde a uma alimentação equilibrada.

Introdução da unidade 2

Nesta unidade serão abordados conceitos que trabalham a importância da água na vida das pessoas e demais seres vivos, e como ocorrem seus estados físicos na natureza e em atividades cotidianas.

Além da água como assunto-chave, o saneamento também é um assunto de suma importância. Sendo assim, serão abordados, primeiramente, o ciclo da água na natureza e o problema da sua escassez, e, em seguida, serão apresentados serviços de tratamento e distribuição de água.

A unidade aborda também os resíduos sólidos que produzimos e precisam ser descartados e coletados de forma adequada, para que possam ser reciclados e reutilizados.

Ao longo do desenvolvimento da unidade, são sugeridas diversas atividades e a seção **O que você estudou?**, que permitem a avaliação do processo de aprendizagem e dos conhecimentos construídos pelos alunos quanto aos objetivos propostos para os temas da unidade.

Objetivos

- Reconhecer a importância da água na vida cotidiana e para o meio ambiente.
- Reconhecer que a água está presente em todos os estados físicos na Terra e também que está em constante mudança de estado, originando o ciclo hidrológico.
- Perceber a importância de tratar a água antes de consumi-la.
- Conhecer as etapas que ocorrem em uma estação de tratamento de água.
- Conhecer situações que evitam o desperdício de água tratada.
- Reconhecer que a água potável é um recurso escasso e a importância de utilizá-la sem desperdício.
- Perceber a importância do tratamento de esgoto e conhecer o que ocorre em uma estação de tratamento.
- Refletir sobre o que o esgoto sem tratamento pode causar se for despejado no ambiente.
- Identificar os materiais que compõem o lixo produzido pelos seres humanos e perceber que alguns desses materiais podem ser reciclados ou reutilizados.
- Entender como os materiais podem ser separados para a coleta seletiva.

Veja a seguir sugestões de atividades que podem ser realizadas como ponto de partida para os temas 5 e 9 desta unidade.

Atividade preparatória

Antes de iniciar o estudo do tema 5 – **A água e o ser humano**, proponha uma atividade prática em que os alunos descrevam

o ciclo hidrológico e analisam suas implicações no desenvolvimento de uma planta.

Com esta atividade, é possível desenvolver a habilidade **EF05CI02** da BNCC e aprimorar um tema de relevância mundial – a água.

- Inicie a atividade uma semana antes da aula. Leve dois vasos de plantas da mesma espécie para a sala de aula. Identifique um vaso com **A** e outro com **B**. Peça aos alunos que reguem a planta do vaso **A** diariamente e que não coloquem água na planta do vaso **B**. Deixe as plantas em um local onde recebam incidência de luz solar e onde não haja circulação de animais e pessoas.
- No dia da aula, questione os alunos a respeito da importância da água para os seres vivos, inclusive para o ser humano. Peça aos alunos que citem em que atividades os seres humanos utilizam água. Mostre aos alunos que a água é fundamental aos seres vivos.
- Pegue as duas plantas e pergunte aos alunos quais diferenças observam entre elas. Quando os alunos citarem que uma delas está murcha, questione por que isso aconteceu. Mostre aos alunos que a planta do vaso **B** não recebeu água e isso atrapalhou seu desenvolvimento. Diga que a água é absorvida pelas raízes da planta e em sua ausência as plantas não se desenvolvem adequadamente.
- Oriente os alunos a elaborarem um texto no caderno explicando o que aconteceu com as plantas. Peça-lhes que relacionem o resultado ao ciclo da água. Verifique se os alunos percebem que, na natureza, as plantas transpiram, eliminando água para o ambiente e, portanto, quando chove, essa água perdida é repostada.
- Peça aos alunos que leiam seus textos aos colegas.

Atividade preparatória

Para iniciar o estudo do tema 9 – **Reutilização e reciclagem**, proponha uma atividade coletiva para um consumo mais consciente, com soluções para reutilização de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

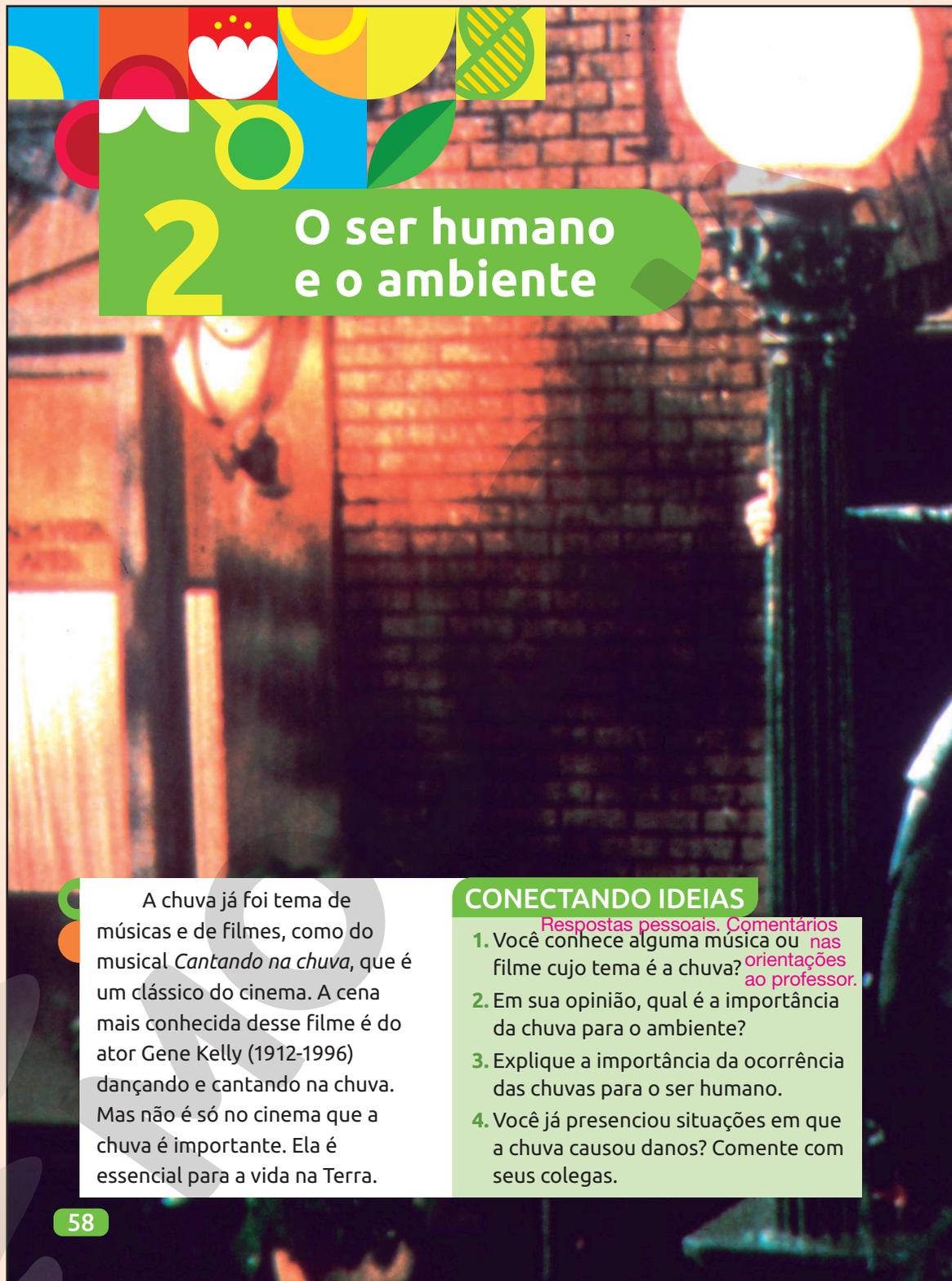
Esta atividade possibilita desenvolver a habilidade **EF05CI05** da BNCC, pois os alunos reutilizarão materiais para a construção de brinquedos.

- Retome a importância da reutilização dos materiais. Divida a turma em duplas. Coloque diferentes materiais reaproveitáveis sobre uma mesa e oriente cada dupla a escolher os materiais que quiserem para construir um brinquedo. Cite exemplos de objetos que podem ser produzidos: garrafas PET ou potes de sorvete para fazer vaso de plantas; trem com caixas de fósforo; carrinho com rolos de papel higiênico ou com caixas de leite e tampas de garrafa PET. Distribua também EVA, fitas, linhas e tintas guache para decoração.
- Realize uma exposição dos objetos.

Água e saneamento básico são os assuntos-chave desta unidade. Primeiro, os alunos serão apresentados ao ciclo da água e ao problema de sua escassez. Em seguida, conhecerão os serviços de distribuição de água e de coleta de esgoto e resíduos sólidos, com foco na reutilização e na reciclagem.

Aproveite as temáticas desta unidade para abordar com os alunos o tema água que é considerado de grande relevância mundial, seja por sua importância para a vida, seja pelo uso inadequado que está provocando sua escassez.

- Inicie a aula questionando os alunos sobre a quantidade de água no planeta. Peça a eles que se lembrem da imagem da Terra vista do espaço e digam quanto do planeta consideram que é recoberto por água. Peça a eles que imaginem 100 garrafas de água. Diga-lhes que, se as garrafas representassem a quantidade total do planeta, 98 delas teriam água salgada e somente duas teriam água doce. Mas é importante frisar que, dessas duas garrafas, apenas uma parte é constituída de água potável.
- Retome com os alunos os três estados físicos em que a água pode ser encontrada e relacione isso à água na natureza. Explique a eles que encontramos água no estado sólido em geleiras, calotas polares, *icebergs* e na forma de neve e granizo. A água no estado líquido é encontrada em mares, oceanos, rios, lagos, lagoas e na forma de chuva. Já a água no estado de vapor está presente na atmosfera e nas nuvens.



2 O ser humano e o ambiente

A chuva já foi tema de músicas e de filmes, como do musical *Cantando na chuva*, que é um clássico do cinema. A cena mais conhecida desse filme é do ator Gene Kelly (1912-1996) dançando e cantando na chuva. Mas não é só no cinema que a chuva é importante. Ela é essencial para a vida na Terra.

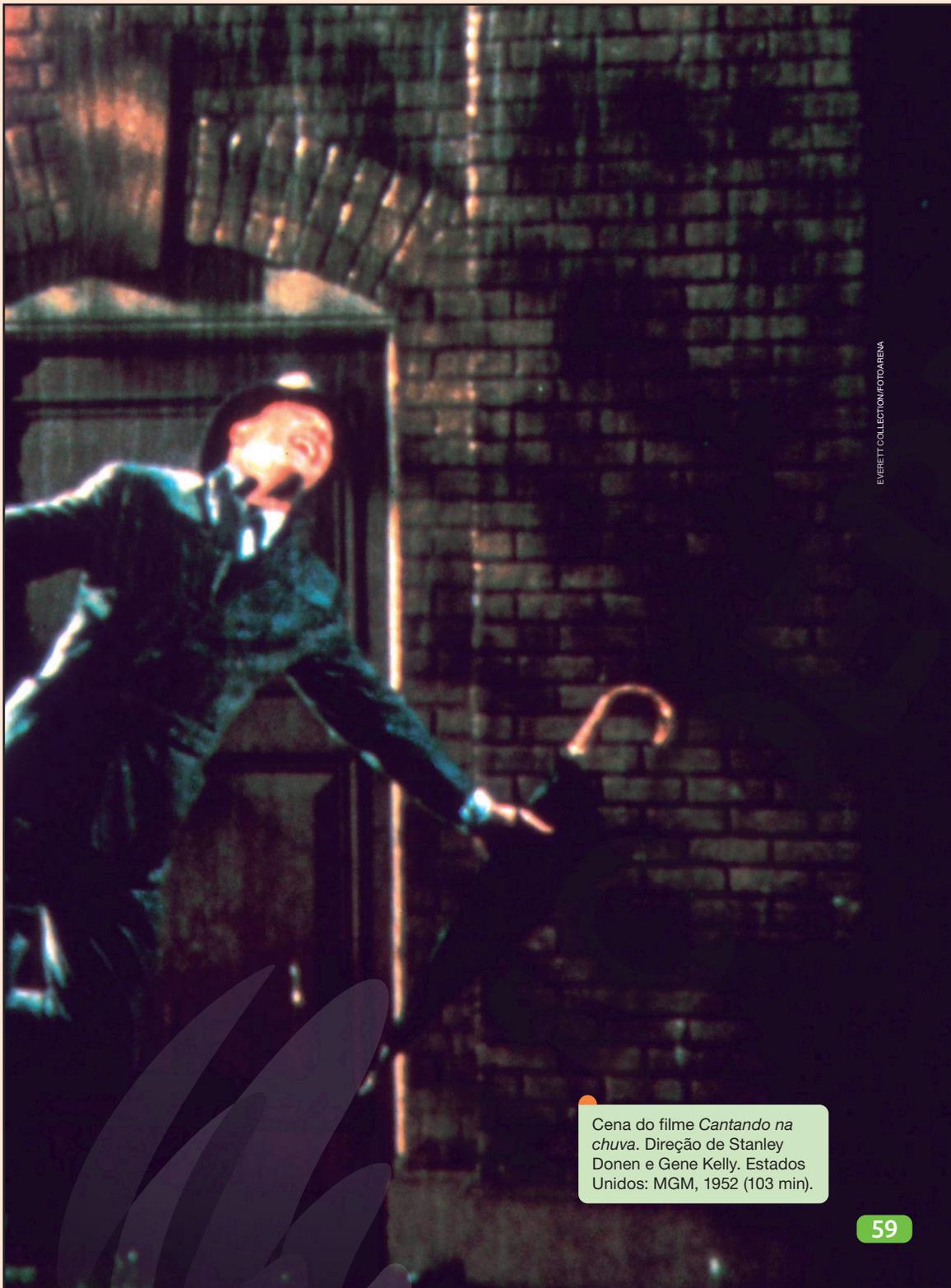
CONECTANDO IDEIAS

- Respostas pessoais. Comentários nas orientações ao professor.
1. Você conhece alguma música ou filme cujo tema é a chuva?
 2. Em sua opinião, qual é a importância da chuva para o ambiente?
 3. Explique a importância da ocorrência das chuvas para o ser humano.
 4. Você já presenciou situações em que a chuva causou danos? Comente com seus colegas.

58

Conectando ideias

1. O objetivo desta questão é verificar se os alunos percebem que a chuva é tema de músicas e filmes. Deixe que eles se expressem livremente sobre o assunto. Caso mencionem alguma música, solicite que a cantem para os colegas.
4. Os alunos podem citar situações que envolvem alagamentos, desmoronamento de terra por causa do excesso de chuvas, entre outras.



EVERETT COLLECTION/FOODARENA

Cena do filme *Cantando na chuva*. Direção de Stanley Donen e Gene Kelly. Estados Unidos: MGM, 1952 (103 min).

59

Mais atividades

- Peça aos alunos que imaginem como seria se a água que utilizamos em nosso dia a dia se esgotasse completamente, ou seja, sem ter para saciar nossa sede e a dos animais, preparar os alimentos, tomar banho, limpar o ambiente, regar as plantas, entre outras atividades nas quais esse recurso é essencial.
- Deixe que conversem sobre isso entre si e percebam as consequências que as atitudes humanas que provocam a devastação do ambiente podem causar a nós mesmos. Para tanto, pode ser abordada a questão da distribuição de água por regiões do Brasil por meio de um mapa interativo, com algumas informações de acordo com regiões hidrográficas. Disponível em: <<https://www.ebc.com.br/especiais-agua/agua-no-brasil/>>. Acesso em: 7 jun. 2021.
- Peça aos alunos que observem a foto e a descrevam. Em seguida, solicite a cada um que relate um dia de chuva que presenciou: se a chuva era intensa, se havia raios, como estavam as ruas, se houve queda de energia elétrica e se outros fatos fora do comum aconteceram.
- Explique que a chuva faz parte do ciclo hidrológico da água, que será estudado nesta unidade.
- Caso julgue interessante, apresente uma reportagem que noticie algo ocorrido durante as fortes chuvas. Discuta com os alunos a importância da solidariedade e da cooperação em situações de desastres naturais, além de questões relacionadas a enchentes e problemas com saúde pública, como leptospirose, hepatite A, diarreias bacterianas e outros problemas.

Sugestão de roteiro

Tema 5 – A água e o ser humano

5 aulas

- Atividade preparatória.
- Desenvolvimento da seção Na prática da página 60, associada à atividade preparatória.
- Leitura e interpretação dos textos das páginas 60 a 62.
- Atividades das páginas 64 e 65.
- Abordagem e desenvolvimento do protótipo da seção **Investigue e compartilhe** das páginas 66 e 67.

Destaques BNCC e PNA

- Os alunos são convidados a pensar em usos da água nas atividades cotidianas, contribuindo com o desenvolvimento da habilidade EF05CI04 da BNCC.
- Ao pensarem e estruturarem uma atividade prática, eles desenvolvem a experimentação como uma atividade investigativa, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 2** da BNCC. O levantamento de hipóteses e a formulação de conclusões na seção **Na prática** possibilitam o trabalho com o componente da PNA **desenvolvimento de vocabulário**.
- Na atividade prática, é solicitado que os alunos elaborem um texto em conjunto, valorizando o trabalho em grupo. Isso contribui para o desenvolvimento da **Competência geral 9** da BNCC e o componente da PNA **produção de escrita**.
- Diga aos alunos que as cisternas podem ser de alvenaria ou construídas com material plástico. A água da chuva é captada por calhas e dutos do telhado, enchendo a cisterna.
- Em geral, as cisternas devem ser enterradas, pois isso controla a variação de temperatura em seu interior e mantém a qualidade da água e dos materiais

5 A água e o ser humano

NA PRÁTICA

PNA Reúna-se a quatro colegas e elaborem uma atividade prática que permite investigar a importância da água para a sobrevivência e o desenvolvimento de uma planta. Vocês devem descrever as etapas e sugerir um roteiro de observação dos resultados. Ao final, vocês devem entregar a atividade prática para outro grupo realizá-la. **Resposta pessoal.** Espera-se que os alunos elaborem uma atividade experimental, desenvolvam-na e organizem orientações para que outros colegas possam desenvolvê-la.

Ao sugerir a atividade prática anterior, você e seus colegas perceberam que a água é um componente do ambiente essencial à vida na Terra. A chuva é fundamental na reposição da água no ambiente.

1. Observando os encanamentos mostrados na foto, de onde você acha que provém a água que abastece essa cisterna?

2. Em sua opinião, por que as pessoas coletam essa água?

1. Espera-se que os alunos respondam que a água coletada nesta cisterna é proveniente da chuva que cai no telhado da casa.

2. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que é para elas utilizarem em suas residências.



Cisterna caseira em Santa Maria da Boa Vista, Pernambuco, em 2020.

Além de ser essencial para a vida na Terra, a água também é utilizada em diversas atividades que o ser humano realiza em seu cotidiano.

Muitas pessoas coletam a água proveniente das chuvas para o consumo doméstico. Em alguns locais, as pessoas captam a água da chuva e a armazenam em caixas chamadas cisternas, como é o caso mostrado na foto anterior.

3. Observando a foto anterior, explique com suas palavras como a água da chuva é coletada em uma cisterna. Espera-se que os alunos expliquem que a água da chuva que cai no telhado é direcionada por meio de encanamentos até o reservatório da cisterna.

4. O que uma pessoa que utiliza a água de cisternas para ingerir ou preparar alimentos deve fazer antes de realizar essas atividades?

A água proveniente das chuvas, coletada em cisternas, pode ser utilizada em atividades como regar as plantas e lavar o quintal. **4. Espera-se que os alunos respondam que a pessoa deve filtrar e ferver a água, para eliminar agentes que**

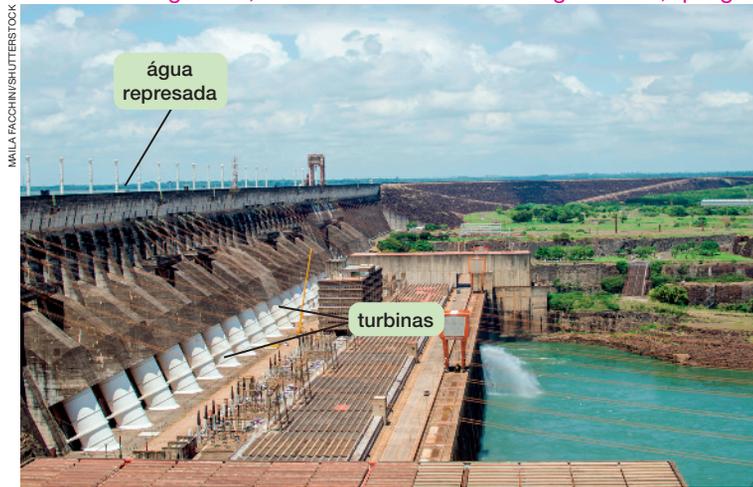
60 podem provocar doenças.

com que a cisterna foi produzida. Ela deve ser mantida fechada para evitar que animais tenham acesso à água.

• Diga aos alunos que há outras formas de coletar água da chuva para posterior utilização, como o uso de tonéis e baldes. Durante a chuva, esses recipientes são colocados próximo às calhas onde escorre a água.

• Comente que o uso de cisternas é uma alternativa para a reserva de água da chuva que pode ser utilizada em momentos de escassez. A escassez da água é um problema que atinge diversas regiões do mundo, sendo considerado um tema de relevância mundial para ser abordado na escola.

O ser humano também necessita da água para gerar energia elétrica, irrigar plantações, fabricar produtos, entre outras atividades. **5. Espera-se que os alunos respondam que a água represada é parcialmente liberada e desce pelas turbinas. A passagem da água faz essas turbinas girarem, movimentando também os geradores, que geram a energia elétrica.**



Usina hidrelétrica de Itaipu, uma das maiores do mundo, em 2019. Parte dessa usina localiza-se no estado do Paraná.

5. Como você acha que a água contribui para gerar energia elétrica nas usinas hidrelétricas?

A água também é fundamental nas atividades agrícolas, tanto em plantações quanto na criação de animais. Quando a quantidade de chuva não é suficiente, é necessário irrigar o solo para que algumas plantas se desenvolvam adequadamente.

- 6. Você já regou alguma planta?** *Resposta pessoal. O objetivo dessa questão é que os alunos expressem sua vivência e percebam a importância da água para as plantas.*
- 7. De onde provém a água que você utiliza para regar as plantas?**

Alface pode atingir cerca de 30 cm de altura.



Irrigação em uma plantação de alface em Ibiúna, São Paulo, em 2020.

Boi pode atingir cerca de 1,3 m de altura.



Gado bebendo água em Bela Vista do Paraíso, Paraná, em 2019.

7. Resposta pessoal. É possível que os alunos respondam que a água provém da rede de distribuição de água, de poços ou de cisternas.

- As questões desta página levam os alunos a perceberem a importância da água para a vida, incentivando a consciência de preservação dos recursos hídricos, o que contribui para o desenvolvimento da **Competência geral 7** da BNCC.

- Peça aos alunos que citem formas de uso da água em situações diversas do cotidiano. Deixe que se expressem e anote na lousa as ideias que surgirem. Complete com usos que não foram citados.
- Apresente as imagens da página e pergunte como a água está sendo utilizada em cada caso. Ao apresentar a usina hidrelétrica, mostre aos alunos, em um mapa do Brasil, a localização do estado do Paraná.
- Diga aos alunos que a usina hidrelétrica de Itaipu é uma das maiores do mundo. Ela é binacional, pois se localiza no rio Paraná, na fronteira entre o Brasil e o Paraguai, e foi construída em conjunto entre os dois países, tendo iniciado sua operação em 1984. É a usina hidrelétrica líder mundial em produção de energia elétrica limpa e renovável, além de ser considerada uma das sete maravilhas da engenharia moderna. Mais informações no *site* oficial, disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/energia/geracao>>. Acesso em: 17 mar. 2021.

- Utilizando o projetor multimídia, mostre a representação de uma usina hidrelétrica aos alunos. Explique a eles que, para a construção de uma usina, é preciso uma grande área, que deve servir de reservatório, com a água de um rio, bem como construir uma barragem, ligada a uma turbina. Com a passagem da água, as turbinas giram, gerando energia mecânica (movimento). Elas seguem para geradores, que transformam a energia mecânica em energia elétrica. Diga aos alunos que há um sistema de transmissão que transfere a energia elétrica para chegar às residências.

Destaques BNCC

- Os alunos são convidados a pensar em usos da água na indústria e na vida humana, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI04 da BNCC.

- A abordagem desta página leva os alunos a perceberem a importância da água para a vida, incentivando a consciência de preservação dos recursos hídricos, o que contribui para o desenvolvimento da **Competência geral 7** da BNCC. A abordagem da preservação dos recursos hídricos pode ser considerada para discutir um tema de relevância mundial – a água.

- Explique que a água, além de ser importante para as plantas e os animais, é muito utilizada em indústrias, principalmente na produção de objetos e alimentos que consumimos.

- A pegada hídrica é uma forma eficaz de contabilizar a água gasta na produção.

- Explique aos alunos que os seres humanos, como os demais animais, também precisam de água para sobreviver.

- Reforce com os alunos a importância de beber água filtrada e/ou fervida com o objetivo de evitar doenças. A água filtrada retém grande parte das impurezas sólidas, e os microrganismos causadores de doenças podem ser eliminados por meio da fervura.

- Espera-se que os alunos respondam que a água é fundamental à sobrevivência dos seres vivos, pois ela participa de diversos processos que ocorrem no organismo.

Mais atividades

- Leve os alunos à cozinha da escola e comente que nem todos os filtros retiram todas as impurezas da água. Mostre também que, quando a água é fervida, seu gosto é alterado. Por isso, deve-se mexer a água por alguns instantes com uma co-

A água é essencial em diversos processos industriais, para transformar a matéria-prima em produtos.

Durante esses processos, muitas vezes, ocorre a poluição da água de rios, de mares, de lagos e de **lençóis subterrâneos**.

Algumas indústrias se preocupam com a poluição e, por isso, tratam e reaproveitam parte da água utilizada em suas atividades.



- Granito sendo cortado em uma indústria em Guarulhos, São Paulo. Geralmente, nesse tipo de indústria, a água utilizada nas serras que cortam os blocos de rocha passa por um tratamento e é reaproveitada.

8. A água coletada da chuva pode ser utilizada diretamente para beber? Por quê? *Espera-se que os alunos respondam que a água da chuva não pode ser utilizada diretamente para beber, sem antes passar por um tratamento.*

Os seres vivos necessitam de água para viver.

Recomenda-se que uma pessoa adulta ingira pelo menos um litro e meio de água por dia, ou cerca de seis copos cheios de água.

Por que precisamos beber água?
Resposta pessoal.

A água que o ser humano bebe e utiliza para lavar os alimentos deve ser potável, ou seja, ela deve estar limpa, livre de impurezas e de agentes que podem causar danos à saúde.

Uma maneira de tornar a água potável é filtrá-la e fervê-la antes de ser utilizada. Essas medidas são capazes de eliminar seres microscópicos presentes na água, que podem causar doenças.

lençóis subterrâneos: grande extensão de águas subterrâneas que abastece poços e nascentes de rios

Beba água filtrada e fervida.



Menino bebendo água filtrada de um filtro de cerâmica.

O DESAFIO DO ACESSO À ÁGUA POTÁVEL

- Você acha que todas as pessoas têm acesso à água potável? Converse com seus colegas sobre esse assunto. *

Quando se imagina pessoas que vivem na Amazônia, é comum achar que elas têm acesso ilimitado à água. No entanto, viver na maior **bacia hidrográfica** do planeta não garante às comunidades ribeirinhas acesso à água potável.

Os povos ribeirinhos são conhecidos como povos das águas. Eles estão habituados ao ritmo dos rios, e é nele que a vida ribeirinha se baseia. Entretanto, em muitos casos, não há saneamento básico adequado. Por causa disso, a água não é tratada, sendo imprópria para consumo humano.



Moradias de povo ribeirinho encontradas no Rio Amazonas, perto de Manaus, Amazonas, em 2019.

bacia hidrográfica: refere-se à região onde ocorre a drenagem de um rio e seus afluentes

disseminação: espalhamento, dispersão

Não desperdice água.

A ausência de tratamento da água interfere na qualidade de vida das comunidades. Uma das consequências é a **disseminação** de doenças, como verminoses e viroses, que ocorrem principalmente nas crianças.

O saneamento básico e o acesso à água potável estão entre os principais desafios para melhorar a qualidade de vida das pessoas e também reduzir a poluição da água.

A água é um direito básico, essencial à vida e à saúde.

*Resposta pessoal. Espera-se que os alunos reflitam sobre notícias que, possivelmente, já ouviram sobre pessoas que não têm acesso à água potável.

63

- Diga aos alunos que o desperdício de água tratada é um mau uso de recursos naturais e financeiros, pois há um alto gasto com os procedimentos adotados nas estações de tratamento de água. Além disso, sendo um recurso escasso para muitas pessoas, o desperdício pode causar consequências como falta de água para a realização de diferentes atividades.

- Converse com os alunos que a falta de saneamento causa poluição da água, considerado um problema ambiental que afeta os seres vivos.

- O texto desta página leva os alunos a compreenderem a relação entre saneamento básico e prevenção de doenças, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 8** da BNCC e do tema de relevância mundial – água.

- Converse com os alunos sobre a importância do saneamento básico e do trabalho realizado pelos sanitaristas. Diga que esses profissionais são treinados para elaborar e realizar ações que diminuam a contaminação do ambiente e, conseqüentemente, a proliferação de doenças transmitidas por parasitas. É de responsabilidade dos sanitaristas, por exemplo, localizar e combater animais, como mosquitos, caramujos e ratos, que podem transmitir diversas doenças aos seres humanos.

- Apresente aos alunos as informações a seguir, sobre algumas doenças relacionadas à falta de saneamento básico.

> **Disenteria:** pode ser causada por bactérias ou protozoários. Os sintomas frequentes são febre, diarreia e dor abdominal.

> **Cólera:** infecção intestinal aguda causada pela bactéria *Vibrio cholerae*. Na maioria dos casos, os portadores não têm sintomas, no entanto pode causar diarreia, desidratação grave e diminuição da pressão sanguínea. Em casos mais graves, a cólera pode levar à óbito.

> **Hepatites A e E:** transmitidas pelos vírus da hepatite. Causa icterícia, mal-estar, perda de apetite, febre baixa, dor abdominal, náusea, vômito e urina escura.

> **Leptospirose:** doença causada pela bactéria *Leptospira interrogans*. Pode causar sintomas como febre alta, dor de cabeça constante e acentuada, dor muscular intensa, cansaço e calafrios, náusea, vômito e diarreia frequente, podendo levar à desidratação, com olhos avermelhados, tosse e faringite. Em casos mais graves, pode apresentar icterícia, hemorragia, diminuição ou ausência de urina e até coma.

Destaques BNCC e PNA

- Os itens **c** e **d** da atividade 1 trabalham os usos da água e mostram em quais deles pode ser utilizada a água da chuva, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI04** da BNCC.
- A letra **a** envolve a interpretação de um recurso verbo-visual, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 4** da BNCC. Além disso, apresenta uma tecnologia que promove a economia de água, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 7** da BNCC.
- Fazer a leitura da história em quadrinhos permite o desenvolvimento do componente da PNA **compreensão de textos**. Estabelecer relações entre linhas e colunas possibilita desenvolver habilidades de **numeracia**, ao mesmo tempo que se aborda o componente da PNA **produção de escrita**.

Ler e compreender

- Tirinha é um gênero textual que envolve uma sequência de quadrinhos e geralmente faz uma crítica aos valores sociais. A tirinha apresentada é de autoria de Alexandre Beck, cuja personagem principal é Armandinho. Outras tirinhas do mesmo autor são apresentadas neste volume. Mais tirinhas podem ser encontradas no *site* disponível em: <<https://tirasarmandinho.tumblr.com/>>. Acesso em: 17 mar. 2021.

Antes da leitura

Pergunte aos alunos quem é Armandinho e qual deve ser o tema da tirinha desta página. Peça a eles que levem em consideração o que tem sido trabalhado nesta unidade.

Durante a leitura

Peça aos alunos que observem as imagens e imaginem a história sem ler os balões. Em seguida, solicite a eles que leiam as falas.

ATIVIDADES

LER E COMPREENDER

1. Leia a tirinha a seguir. **PNA**



Armandinho Sete, de Alexandre Beck. Florianópolis: A. C. Beck, 2015. p. 43.

- a. Por que a personagem diz que a solução para a falta de água caiu do céu?
- b. Que cuidado se deve ter para a água armazenada não virar um criadouro de mosquitos da dengue? **Os reservatórios devem ficar sempre tampados.**
- c. Captar e armazenar a água da chuva contribui para a economia de água. Escreva em seu caderno quais das alternativas a seguir apresentam usos para a água da chuva. **A, B, C e D.**
- A** Lavar ambientes externos, como calçadas e pisos.
- B** Irrigar jardins e hortas.
- C** Lavar carros e máquinas.
- D** Dar descarga em vasos sanitários.
- d. Agora, em seu caderno, substitua os códigos por letras e descubra um cuidado que devemos ter em relação à água da chuva.

	1	2	3	4	5
A	E	D	R	U	M
B	N	H	O	V	T
C	G	A	C	B	S

B1 C2 B3 C4 A1 C4 A1 A3 C2 C1 A4 C2 A2 C2

C3 B2 A4 B4 C2 C5 A1 A5 B5 A3 C2 B5 C2 A5 A1 B1 B5 B3

64

Não beber água da chuva sem tratamento.

Após a leitura

Pergunte aos alunos se a história se passa como eles haviam imaginado e se o tema que propuseram estava correto.

Pergunte qual é o motivo de Armandinho dizer que “a água caiu do céu” (chuva). Discuta o sig-

nificado dessa expressão em uso comum (a expressão é utilizada para falar de algo inesperado que apareceu e pode ajudar em determinada situação, como se fosse um “presente divino”). Explique que o uso da expressão em outro sentido na tirinha é uma ideia do autor.

2. A água é uma das principais substâncias presentes no corpo humano. Ela **PNA** participa de diversos processos do nosso organismo. Organize as sílabas das palavras a seguir e descubra a importância da água para o corpo humano.

A por te trans de cias tân subs

Transporte de substâncias.

B la gu ção re da ra tem tu pe ra

Regulação da temperatura.

C xí au lio na di tão ges

Auxílio na digestão.

3. Escreva em seu caderno quais das atividades humanas a seguir devem ser **PNA** realizadas somente com água potável. *Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.*

A
Irrigar plantas.

B
Preparar alimentos.

C
Beber.

D
Lavar roupas.

E
Dar descarga.

F
Lavar calçadas.

G
Tomar banho.

H
Lavar alimentos.

4. Podemos encontrar água nos seres vivos. A quantidade de água presente em cada ser vivo varia de uma espécie para outra.

4. b) *Resposta pessoal. Os alunos podem responder que espremeriam duas porções de mesmo volume desses alimentos para verificar a quantidade de água que sairia de cada uma delas ou bateriam essas porções no liquidificador.*



Melancia.



Nozes.

a. Qual das partes das plantas apresentadas tem mais água em sua composição? **Melancia.**

b. Como você faria para investigar, na prática, qual delas tem mais água?

c. Faça uma pesquisa e descubra qual é a porcentagem de água no corpo humano. *Espera-se que os alunos respondam que 60% da massa do corpo humano é de água.*

- As atividades desta página trabalham os diversos usos da água no cotidiano, contribuindo assim para o desenvolvimento da habilidade EF05CI04 da BNCC.

- A atividade 4 envolve a explicação da realidade com base na observação e em conhecimentos prévios, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 1 da BNCC.

- Formar palavras a partir de sílabas promove o desenvolvimento dos componentes da PNA consciência fonêmica e instrução fônica sistemática, além de permitir o trabalho com a produção de escrita.

- Antes de pedir aos alunos que desenvolvam a atividade 2, retome a importância da água na vida dos seres vivos, incluindo seres humanos, na agricultura, na pecuária e na indústria. Oriente-os a formar cada palavra das frases considerando a organização das sílabas. Caso tenham dificuldade, oriente-os a permutar as sílabas de várias formas, até obterem uma palavra da Língua Portuguesa.

- Se possível, providencie frutas que apresentem diferentes percentuais de água em sua composição e esprema-as para que os alunos visualizem, na prática, a presença de água. Isso pode auxiliar no desenvolvimento da atividade 4.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 3 permite evidenciar se os alunos identificam ações nas quais necessitamos de água potável.

Como proceder

- Diga aos alunos que todas as ações são de utilização da água, porém nem todas precisam

de água potável. Retome esse conceito, ou seja, água potável é toda água própria para ser ingerida pelo ser humano.

- Com esta atividade, é possível avaliar se os alunos têm consciência do que é uma atividade em que a água pode ou não causar danos à saúde do ser humano. Destaque a importância de economizarmos água potável.

Objetivos

- Conhecer o processo de funcionamento de uma roda-d'água.
- Construir um modelo que represente o funcionamento de uma roda-d'água.

Destaques BNCC e PNA

- A atividade destas páginas trabalha os usos da água em movimento nas atividades cotidianas, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI04 da BNCC.
- Esta atividade incentiva a formulação e o teste de hipóteses, assim como a manipulação de materiais e a discussão de resultados, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 2** da BNCC e do componente da PNA **desenvolvimento de vocabulário**.
- Inicie a atividade discutindo a primeira questão com os alunos. Caso julgue necessário, apresente fotos de moinhos de água.
- Forneça os materiais necessários e divida os alunos em duplas. Peça a eles que observem as imagens e leiam cada procedimento.
- Os quadrados de plástico devem ser recortados por um adulto, a fim de evitar acidentes. Os quadrados feitos com garrafa plástica podem ser substituídos por outro material plástico resistente e que possa ser recortado. Já o palito de churrasco pode ser substituído por um lápis, assim como a rolha pode ser substituída por massa de modelar, que precisa ser distribuída de maneira uniforme em volta do lápis.
- O funcionamento da roda-d'água será melhor se todos os quadrados ficarem posicionados de modo que a água caia sobre o lado dos quadrados, que fica no interior da garrafa.
- Para esta atividade, não abra demais a torneira, pois um jato forte de água pode danificar a roda-d'água, além de espirrar água nos alunos. Tome cuidado também com o desperdício de água: utilize apenas o necessá-

INVESTIGUE E COMPARTILHE

- Você já observou uma roda-d'água em movimento? Como você explica seu funcionamento? **Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que a água atinge as pás, fazendo a roda girar.**

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- garrafa plástica de 2 L
- 4 palitos de dente
- palito de churrasco
- rolha
- fita adesiva
- tesoura com pontas arredondadas
- régua

A Peça a um adulto que corte a garrafa plástica ao meio. Em seguida, peça a ele que recorte, da parte superior, quatro quadrados com três centímetros de lado.

- Considerando a construção de um protótipo de roda-d'água, o que representarão os quadrados de plástico? **Espera-se que os alunos respondam que os quadrados de plástico representarão as pás da roda-d'água.**

B Quebre os palitos de dente ao meio. Com fita adesiva, prenda um quadrado na extremidade de cada palito, formando quatro pás.

ATENÇÃO

Tenha cuidado ao manusear os palitos de dente. Se preciso, peça ajuda a um adulto.



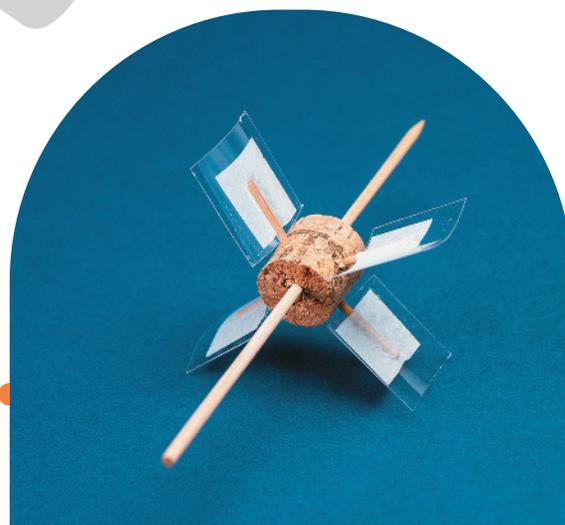
Imagem referente às etapas A e B.

C Peça ao adulto que corte a rolha ao meio e atravesse o centro dela com o palito de churrasco. Fixe as pás ao redor da rolha, de modo que formem uma cruz.

DICA

Apenas o adulto deve manusear a tesoura e o palito de churrasco.

Imagem referente à etapa C.



66

rio para a verificação dos resultados. Se possível, coloque um balde embaixo da roda-d'água para que a água seja reaproveitada.

- Caso os resultados da atividade não sejam satisfatórios, questione os alunos sobre o que pode ter ocorrido.
- Caso não tenha uma torneira por perto disponível para a realização da atividade, use uma jarra com água. Despeje a água de maneira contínua, como se estivesse utilizando uma torneira.

D Peça ao adulto que faça cortes nas laterais da base da garrafa, em formato de “V”. Eles servirão de apoio para a roda-d’água.



JOSE VITORELONZASCI IMAGENS

E Encaixe a roda-d’água na garrafa. Posicione-a sob uma torneira e abra-a, deixando a água tocar uma das pás.

DICA

Não desperdice água. Para isso, abra a torneira somente o tempo necessário para verificar o funcionamento de sua roda-d’água.

Você pode pedir a um adulto ou a um colega que despeje vagarosamente, com uma jarra, a água necessária para observar o resultado de sua atividade.



Peça a alguém de sua família ou a algum colega que, utilizando um telefone celular com câmera, grave o funcionamento de sua roda-d’água. Em seguida, envie para seu professor, por *e-mail* ou rede social, a gravação feita, a fim de que ele conheça os resultados do experimento.

Imagem que representa a etapa D.

REGISTRE O QUE OBSERVOU

1. O que aconteceu com a roda-d’água quando você a colocou embaixo da torneira aberta? **Espera-se que os alunos respondam que ela começou a girar.**
2. Explique com suas palavras o funcionamento da roda-d’água. **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**
3. Como o ser humano pode utilizar o movimento de uma roda-d’água? Se necessário, realize uma pesquisa. **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

67

- Veja a seguir um texto que trata da presença dos moinhos em atividades no Brasil.

A PRESENÇA DOS MOINHOS HIDRÁULICOS NO BRASIL

O velho moinho hidráulico europeu, cujas origens remontam ao Mediterrâneo helenístico, foi um dos elementos mais marcantes nas paisagens rurais de quase todos os estados do Centro-Sul do Brasil. Sua presença desde há muito é notada nessa ampla região, seja em grandes fazendas ou em pequenos sítios mais prósperos. Na realidade, os moinhos se fizeram presentes desde o início do povoamento dessa vasta área, excetuando algumas poucas zonas de ocupação mais precoce, como a orla litorânea.

[...]

E se no Sul do país a forte presença do trigo – que nunca deixou de ser cultivado pelos imigrantes e seus descendentes – fez com que seus moinhos fossem capazes de moer tanto o cereal europeu quanto o milho americano, o mesmo não se deu no Sudeste. Em São Paulo, onde também não se conheceu moinhos verticais até então, as azenhas quase nunca moeram qualquer outro cereal que não o milho. A razão para tanto deve-se à maior presença em São Paulo de imigrantes italianos, já habituados ao consumo do milho e à raridade da triticultura no estado no período. [...]

ANDRADE, Francisco de Carvalho Dias de. A presença dos moinhos hidráulicos no Brasil. *Anais do Museu Paulista*, São Paulo, v. 23, n. 1, jan./jun. 2015. p. 133-136. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/anaismp/a/5h6McyjTzDW7JtnPPzmq6G/?format=pdf&lang=pt->>. Acesso em: 17 mar. 2021.

Comentários de respostas

2. Espera-se que os alunos expliquem que o movimento da água empurra as pás da roda-d’água, fazendo-a girar.
3. Espera-se que os alunos respondam que é utilizada para bombear água em propriedades rurais, gerar energia elétrica, moer grãos, etc.

Sugestão de roteiro

Tema 6 – O ciclo hidrológico

5 aulas

- Estudo e interpretação do esquema das páginas 68 e 69.
- Leitura e desenvolvimento das questões das páginas 70 e 71.
- Desenvolvimento da seção **Na prática** da página 72.
- Atividades das páginas 73 a 75.
- Desenvolvimento da seção **Investigue e compartilhe** das páginas 76 e 77.

Destaques BNCC

- Nestas páginas, os alunos são convidados a aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI02** da BNCC.
- A questão desta página envolve a análise e a explicação de fenômenos naturais com base no conhecimento historicamente construído sobre o ciclo hidrológico, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 1** da BNCC.
- Retome as mudanças de estados físicos da água. Em seguida, promova uma discussão sobre a questão inicial.
- Solicite aos alunos que observem o esquema em duplas e comentem a respeito desse esquema. Oriente-os a ler as informações seguindo a numeração.
- Por meio de um projetor, mostre aos alunos uma imagem do ciclo da água. Explique que o calor fornecido pelo Sol aquece a água de mares, rios e lagos (no estado líquido), que evapora (passando para o estado gasoso) e sobe para a atmosfera; os seres vivos perdem água por meio da transpiração, que passa para o estado gasoso, e a água sobe, formando as nuvens; ocorre a condensação da água, isto é, ela passa do esta-

6 O ciclo hidrológico

1. Converse com seus colegas sobre como a chuva é formada.

A água existente em nosso planeta se movimenta em um ciclo, passando de um estado físico para o outro. Esse é o chamado ciclo da água ou ciclo hidrológico.

Observe um esquema que representa, de forma simplificada, o ciclo da água no ambiente. Leia o esquema seguindo a ordem numérica das informações.

1. Espera-se que os alunos respondam que a chuva é formada pela condensação da água, isto é, pela mudança do estado físico gasoso para o líquido, que ocorre nas nuvens.

2 O vapor de água sobe. Ao atingir camadas de ar com menor temperatura, o vapor de água se condensa e se transforma em pequenas gotas de água. Essas gotas se unem e podem formar as nuvens. Algumas dessas gotículas de água podem se solidificar.

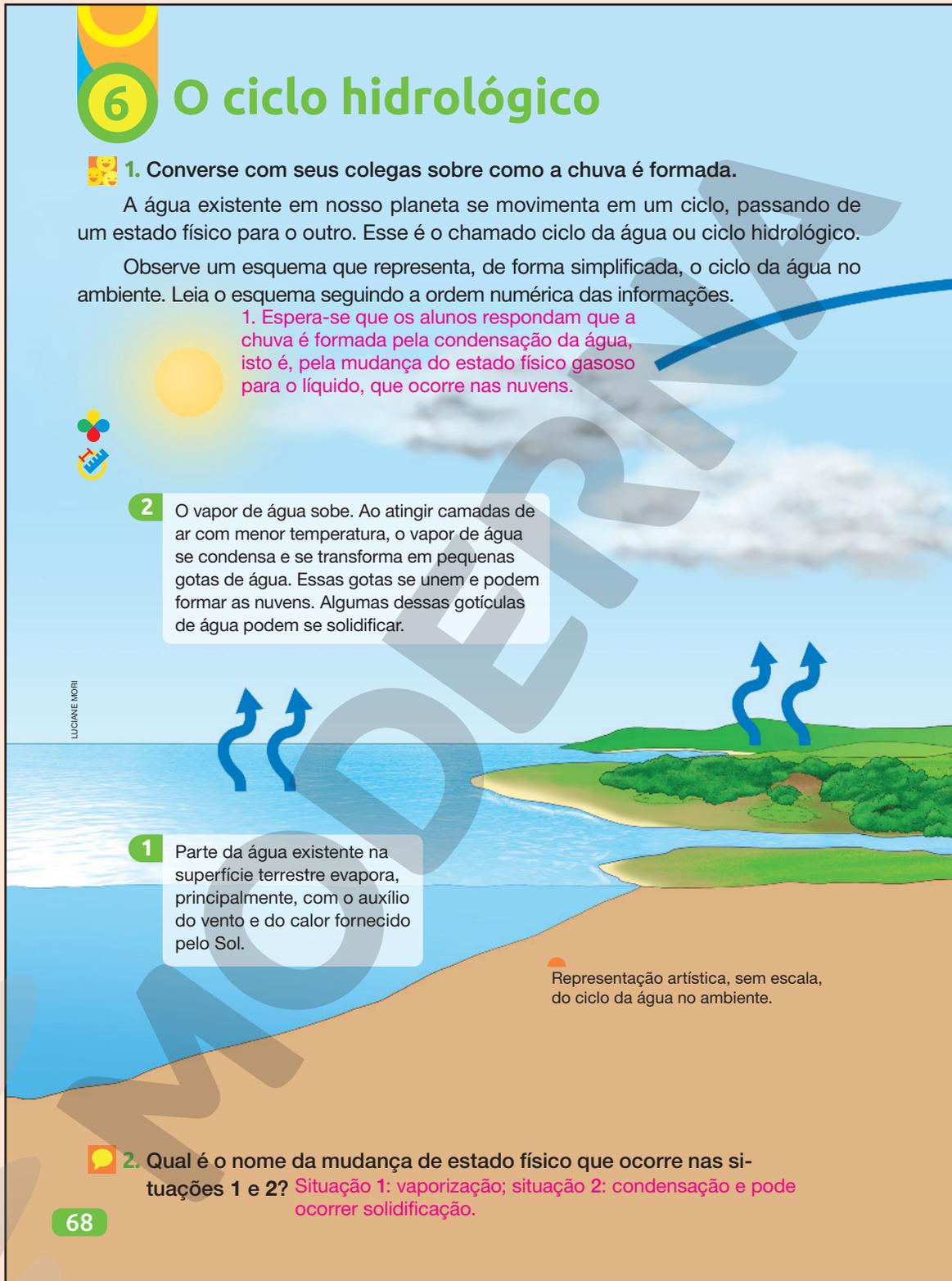
1 Parte da água existente na superfície terrestre evapora, principalmente, com o auxílio do vento e do calor fornecido pelo Sol.

2. Qual é o nome da mudança de estado físico que ocorre nas situações 1 e 2? **Situação 1: vaporização; situação 2: condensação e pode ocorrer solidificação.**

68

do gasoso para o estado líquido, e precipita na forma de água (estado líquido), neve (sólido) ou granizo (sólido).

- Divida a turma em grupos de quatro alunos. Distribua uma cartolina e lápis de cor aos grupos e peça-lhes que produzam cartazes esquematizando o ciclo da água. Por fim, cada grupo deve apresentar seu cartaz para o restante da turma.



Representação artística, sem escala, do ciclo da água no ambiente.

3 Quando as nuvens ficam **saturadas** de gotas, a água retorna à superfície terrestre em forma de precipitação, ou seja, chuva. Se houver a solidificação de gotas de água nas nuvens, pode ocorrer a precipitação na forma de granizo ou neve.

saturadas: quando atingem a quantidade máxima suportada

5 Com o auxílio do vento e do calor fornecido pelo Sol, parte da água da superfície terrestre evapora novamente e o ciclo se repete.

lençóis subterrâneos

Os seres vivos também participam do ciclo hidrológico. As plantas, por meio das raízes, absorvem água do solo. Essa água é liberada no ambiente por meio da respiração e da transpiração.

Os animais obtêm água do ambiente por meio dos alimentos que ingerem e da ingestão direta de água. Parte dessa água é liberada no ambiente pelos animais, por meio da respiração, da transpiração, da urina e das fezes.

4 Ao atingir a superfície terrestre, parte da água chega aos oceanos, mares, rios e lagos. Outra parte penetra no solo, geralmente formando a água subterrânea.

69

- Veja a seguir um texto sobre os lençóis subterrâneos.

[...] somente 30% da água das chuvas escoam pela superfície terrestre e outros 70% se infiltram no solo, vindo a constituir os lençóis subterrâneos. Há, basicamente, dois tipos de lençóis subterrâneos: o freático e o profundo.

O lençol freático é encontrado a poucos metros de profundidade, constituído pela água que se infiltra nos espaços vazios que existem nas areias e argilas do solo. Quando se faz um buraco no solo atingindo esse lençol, tem-se o poço raso. Em geral, a água desse poço não jorra, ela precisa ser retirada com baldes ou por bombeamento.

O lençol profundo é encontrado a muitos metros de profundidade (em geral, mais de 20 metros), constituído pela água que se infiltra nos espaços vazios existentes na camada do subsolo terrestre. Essa água penetra lentamente pelas falhas da camada rochosa.

Quando se faz um buraco no solo, atingindo esse lençol, tem-se o poço artesiano. Em geral, a água desse poço jorra, espontaneamente, por causa da pressão interna que o caracteriza. Essa pressão resulta do desnível que existe entre os pontos mais altos e os mais baixos da camada rochosa, e também do próprio peso das rochas sobre o lençol.

STRAZZACAPPA, Cristina; MONTANARI, Valdir. *Pelos caminhos da água*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2003. p. 18-19.

- No ciclo da água, na etapa 4, é mencionada a formação de água subterrânea. Se possível, acesse o *link* a seguir, que mostra por meio de vídeos e texto como se formam os lençóis freáticos e a importância das diversas texturas do solo. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=38309>>. Acesso em: 7 jun. 2021.

• Comente com os alunos sobre a importância do ciclo hidrológico para abastecer rios, lagos e mares e, com isso, repor a água no planeta. Aproveite para informar aos alunos que a falta de chuvas provoca a escassez de água.

• Leve para a sala de aula algumas manchetes ou reportagens que mencionem estiagem que interfere na reposição de água no ambiente. Caso não encontre uma manchete ou reportagem, trabalhe com os alunos os textos que estão na página 75.

Destaques BNCC

- Nestas páginas, os alunos são apresentados às implicações do ciclo hidrológico na agricultura, no clima, na geração de energia, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais), contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI02 da BNCC.
- Nestas páginas, eles são convidados a relacionar os conhecimentos construídos a situações e fenômenos do cotidiano, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 1 da BNCC.
- Peça aos alunos que observem as quatro fotos destas páginas, que remetem à agricultura, ao clima, aos ecossistemas e às usinas hidrelétricas, e associem-nas ao ciclo hidrológico. Anote as ideias na lousa.
- Oriente os alunos a lerem o texto. Em seguida, peça a eles que completem ou corrijam as informações da lousa.
- Verifique se eles percebem que a plantação de milho está com uma coloração amarelada. Pergunte-lhes se já viram alguma planta atingida pela seca (pode ser planta de um vaso). Comente os impactos que uma seca severa, do tipo que destrói plantações, pode causar na sociedade em termos econômicos. Diga que o preço dos produtos aumenta porque são encontrados em menor quantidade – o mesmo ocorre quando há excesso de chuvas.

Mais atividades

- Verifique a possibilidade de os alunos pesquisarem reportagens que mostrem prejuízos causados pelo excesso de chuvas, como alagamentos. Se possível, leve-os para fazer essa pesquisa no laboratório de informática da escola. Se não houver essa possibilidade, anote na

agenda ou no caderno de cada aluno a tarefa que deve ser realizada, para que os pais ou responsáveis os auxiliem. Isso permite desenvolver a **literacia familiar**. Diga aos alunos que, para a pesquisa, eles podem utilizar um *site* de busca.

O ciclo da água é fundamental para a sobrevivência dos seres vivos. Ele influencia a agricultura, o clima e a geração de energia elétrica. Além de ser responsável pela manutenção da água que bebemos.

As plantas necessitam da água para realizar a fotossíntese, processo necessário à sua sobrevivência. A água das chuvas que chega ao solo é absorvida pelas raízes, e é distribuída para o restante da planta por meio do caule.



Pé de milho pode atingir cerca de 2,5 m de altura.

No entanto, quando há escassez de chuvas, ou seja, períodos de seca, a sobrevivência e a reprodução das plantas podem ficar comprometidas. Nesses casos, é necessário realizar a irrigação do solo.

Plantação de milho atingida pela seca em Arapongas, Paraná, em 2016.

A água da chuva penetra no solo e se acumula, formando a água subterrânea, que fica acumulada nos lençóis subterrâneos.

A água subterrânea também pode **afloar** na superfície terrestre, formando nascentes ou aumentando os níveis dos rios e dos lagos.

A água ajuda na regulação da temperatura do planeta Terra, pois tem a propriedade de armazenar calor.



Sem a água no estado líquido, a temperatura da Terra variaria muito, o que tornaria o planeta inadequado à vida.

Quando há variações extremas no regime de chuvas, podem ocorrer eventos como alagamentos e inundações e também secas prolongadas.

afloar: vir à superfície, emergir

Alagamento após excesso de chuvas em Guarani, Minas Gerais, em 2020.

70

- A escassez de chuvas e, conseqüentemente, um longo período de estiagem é uma temática de relevância mundial e precisa ser discutida em sala de aula.

O ciclo da água também está relacionado ao equilíbrio dos ecossistemas. A disponibilidade de água influencia na vegetação e na fauna de um local.

Quando as chuvas são insuficientes, pode ocorrer uma modificação na paisagem do ecossistema, prejudicando a sobrevivência dos seres vivos e as condições da atmosfera e do solo. Um dos motivos é a diminuição de alimentos disponíveis.

Nos períodos de estiagem, em muitos locais, a vegetação fica parcialmente seca, aumentando os riscos de incêndios.



Raios, queimadas ou até mesmo um cigarro aceso descartado na beira de uma estrada podem provocar incêndios de grandes dimensões. Os incêndios podem destruir o habitat de diversos animais e prejudicar o ambiente.

Incêndio florestal em Alto Paraíso de Goiás, Goiás, em 2020.

3. Você acha que longos períodos de estiagem podem prejudicar a geração de energia elétrica no Brasil? Por quê?

Vimos que a água é utilizada na geração de energia elétrica. As usinas hidrelétricas dependem da quantidade de água presente nos rios para gerar energia elétrica. A água é armazenada em reservatórios.



Quando há períodos de seca, os reservatórios de água tendem a diminuir, o que pode levar à falta de água.

3. Espera-se que os alunos respondam que sim, pois, na ausência de água, as usinas hidrelétricas podem não gerar energia elétrica suficiente.

Usina hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães, no período de estiagem, no Tocantins, em 2016.

- Auxilie os alunos na observação da foto da usina hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães no período de estiagem. Verifique se perceberam que no primeiro plano da foto vê-se a quantidade de água, que nesse período está com o nível muito baixo. Oriente-os a procurar uma foto da mesma usina em períodos sem estiagem para que possam compará-las.
- Na página de turismo de Tocantins é possível encontrar uma foto dessa usina hidrelétrica em períodos de chuvas. Disponível em: <<https://turismo.to.gov.br/regioes-turisticas/serras-e-lago-/principais-atrativos/lajeado/usina-hidreletrica-luis-eduardo-magalhaes/>>. Acesso em: 22 jul. 2021.
- A relativa estabilidade da temperatura ambiental é decorrência do alto calor específico da água. O calor específico é um coeficiente que mensura a quantidade de calor necessária para elevar a temperatura em 1 °C de 1 g de material. Ou seja, é preciso fornecer bastante calor para elevar a temperatura da água. Por isso, a água é também responsável pela manutenção da temperatura do corpo dos seres vivos.
- Destaque as consequências da falta de chuva. Diga aos alunos que a água é um componente do ambiente muito importante para os diferentes seres vivos. Nesta página está destacada a importância da água para os seres humanos. Deixe que os alunos observem e conversem sobre as imagens, proporcionando uma abordagem para um tema de grande relevância mundial.

Destaques BNCC

- A atividade desta página incentiva a elaboração e o teste de hipóteses, assim como a análise e a discussão de resultados, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 2** da BNCC.
- Providencie os materiais necessários e realize esta atividade com os alunos no pátio da escola em um dia ensolarado.
- Ao contornarem a poça de água, oriente-os a não deixar o giz tocar a água, pois a poça pode escorrer e seu formato se modificar antes mesmo de a atividade ter algum resultado.
- Caso o dia escolhido para realizar a atividade esteja com temperatura elevada, peça aos alunos que fiquem em silêncio e percebam que a calçada absorve um pouco da água despejada sobre ela.
- Os alunos devem ficar sob o Sol somente o tempo necessário para formar a poça de água e marcar o contorno dela, além de observar os resultados do experimento. É importante que você os oriente a usar boné e protetor solar.
- Peça aos alunos que discutam o resultado em grupos e que respondam às questões.
- Verifique a possibilidade de providenciar um telefone celular ou uma máquina fotográfica para registrar os dois momentos da atividade prática, na primeira e na segunda observação. Em seguida, projete as fotos para que os alunos percebam a diminuição da poça. A foto deve ser feita no mesmo ângulo para facilitar a observação.
- Aproveite esta atividade para observar a participação dos alunos tanto na prática quanto na discussão. Incentive os mais tímidos a relatarem suas observações.

Quando ocorre alteração na quantidade de chuvas, pode haver falta de água em alguns locais. Isso pode afetar o abastecimento de água para a população, o que pode reduzir a quantidade de água potável disponível. Assim, o ciclo da água é fundamental na reposição da água necessária à sobrevivência humana.

Espera-se que os alunos exponham suas experiências relacionadas à percepção da evaporação de água no ambiente, como a secagem das roupas no varal ou de uma poça de água na calçada.

NA PRÁTICA

- Você já percebeu a ocorrência de evaporação no ambiente?

Parte da água presente na superfície terrestre evapora com o auxílio do vento e do calor fornecido pelo Sol. Para investigar esse fenômeno, realize a atividade a seguir.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- giz escolar
- copo plástico descartável
- água

DICA

Esta atividade deve ser realizada em um dia ensolarado, em um local em que não haja trânsito de pessoas.

Com a ajuda do professor, despeje um copo de água sobre a calçada em um dia ensolarado, até que se forme uma poça. Com o giz escolar, marque o contorno da poça, com cuidado para não tocar na água. Após cerca de 30 minutos, volte ao local e verifique a quantidade de água que há na poça. Compare com o contorno que você havia feito.



Com a câmera de um telefone celular ou máquina fotográfica, registre a poça e o contorno nos dois momentos de observação – antes e depois dos 30 minutos.

DICA

Fique exposto à luz solar somente o tempo necessário para fazer o contorno da poça e observar o que aconteceu.

Criança observando o contorno da poça de água.

1, 2 e 3: Respostas pessoais. Comentários nas orientações ao professor.

1. Ao retornar ao local em que despejou água, o que você observou?
2. O que você concluiu com essa observação?
3. O que acontecerá com a água que restou na calçada?

72

Comentários de respostas

1. Espera-se que os alunos respondam que a poça está menor quando comparada ao contorno feito anteriormente.
2. Espera-se que os alunos respondam que a poça diminuiu porque parte da água evaporou por causa do vento e do calor do Sol, ou seja, passou do estado líquido para o estado gasoso.
3. Espera-se que, após certo tempo, o restante da água também sofra mudança de estado físico – de líquido para gasoso – e a calçada fique seca.

ATIVIDADES

1. Em períodos de chuva, muitas vezes, ocorrem alagamentos em grandes cidades. Uma das causas disso é o excesso de **pavimentação**, cimentação dos quintais e um sistema de drenagem com **bueiros** que não é suficiente para reduzir as enxurradas.

Alagamento após fortes chuvas em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, em 2020.



MIGUEL INCONA/FUTURA PRESS

bueiros: aberturas no meio-fio ou na sarjeta de uma estrada ou rua por onde escorre a água das chuvas
pavimentação: revestimento que cobre o solo, base sólida composta de diversos materiais e que pode ser aplicada em várias camadas sobre o solo

Esse problema também pode ocorrer por causa do descarte inadequado de resíduos, que podem se acumular em bueiros e redes de escoamento de água.

- a. Em sua opinião, como a construção das cidades pode interferir no ciclo da água? **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**
 - b. Que recomendação você faria para as pessoas que cobrem com cimento toda a extensão dos quintais de suas casas? **Espera-se que os alunos recomendem a substituição do cimento por áreas verdes ou materiais permeáveis.**
 - c. Por que o descarte inadequado de resíduos afeta o escoamento da água?
2. A nascente de um rio é o local onde a água subterrânea atinge a superfície terrestre, formando um curso de água.

Observe novamente as páginas 68 e 69 e faça, no caderno, um esquema com imagens e textos que represente como se acumulam as águas subterrâneas. Realize também uma pesquisa para auxiliar nesta atividade. **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.

Nascente do rio São Francisco, Minas Gerais, em 2017.



DELFIM MARTINS/PULSAR IMAGENS

73

Destaques BNCC

- As atividades desta página levam os alunos a indicarem atitudes que permitem agir pessoal e coletivamente, segundo decisões baseadas em princípios sustentáveis, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 10** da BNCC.
- Aproveite a atividade 1 para promover uma discussão sobre as principais causas de alagamentos nas grandes cidades, destacando o excesso de pavimentação e a diminuição de áreas com solo exposto e também o entupimento das galerias pluviais, que coletam e encaminham a água da chuva aos rios. Chame a atenção dos alunos para o fato de que o lixo depositado nas ruas contribui para que esses problemas ocorram.
- Pergunte aos alunos se já vivenciaram alguma situação de alagamento. Caso alguém tenha vivenciado, peça-lhe que comente com os colegas da sala como foi lidar com essa situação.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 2 permite aos alunos exporem seus conhecimentos sobre a formação de lençóis subterrâneos.

Como proceder

- Diga aos alunos que eles vão esquematizar a formação de um lençol subterrâneo com base no que estudaram neste tema. Para isso, será preciso fazer uma associação com o ciclo hidrológico estudado nas páginas 68 e 69. Disponibilize folhas de papel sulfite e, caso os alunos tenham dificuldade, explique a eles que a água que cai sobre o solo se infiltra nele, acumulando em regiões mais subterrâneas. Oriente-os a inserir setas no esquema para representar essa infiltração.

Comentários de respostas

1. a. O objetivo desta questão é levar os alunos a perceberem que a urbanização reduz as áreas de cobertura vegetal e aumenta as áreas pavimentadas. Como o solo e as raízes das plantas auxiliam na retenção de água, a pavimentação impede que a água seja retida, e isso pode interferir no ciclo da água. Além disso, a pavimentação reduz a quantidade de água que se infiltra no solo.
2. Espera-se que os alunos façam um desenho de parte do solo em corte e representem, por meio de setas, a infiltração da água da chuva no solo e o acúmulo dessa água nos lençóis subterrâneos.

Destaques BNCC

- Na atividade 3, os alunos devem identificar os principais usos da água da chuva, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI04 da BNCC.
 - Nas atividades 4 e 5, os alunos devem aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estados físicos da água para explicar o ciclo hidrológico, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI02 da BNCC.
- Oriente os alunos na atividade 3. Se preciso, retome o conteúdo estudado sobre o tema de forma que evidencie as várias importâncias da chuva para os seres vivos.
- Peça aos alunos que observem a foto da atividade 4 e pergunte se já viram granizo. Deixe que se expressem e relatem suas experiências. Se achar conveniente, diga a eles que granizo são gotas de chuva que congelam no interior de algumas nuvens. Dentro dessas nuvens, existem correntes de ar que movimentam os pedaços de gelo para cima e para baixo. Conforme os pedaços de gelo são lançados para cima e para baixo na nuvem, eles aumentam de volume e de massa, e precipitam em forma de granizo.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- Com a atividade 5, é possível avaliar se os alunos compreenderam as mudanças de estados físicos da água para explicar o ciclo hidrológico.

Como proceder

- Caso os alunos tenham alguma dificuldade, oriente-os a retomar a abordagem apresentada nas páginas 68 e 69. Avalie se os alunos associam de forma adequada as etapas ao ciclo hidrológico. Corrija os equívocos.

3. Escreva um exemplo da importância da chuva para os seres vivos.

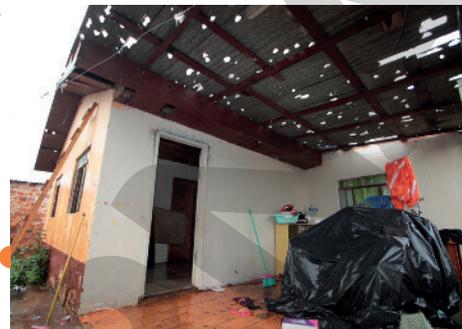
Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

4. Muitas vezes, quando está chovendo, pode ocorrer a precipitação de granizo. Eles são formados quando ventos fortes transportam gotículas de água para as camadas mais elevadas das nuvens, que estão a baixas temperaturas. Ao

atingir essas camadas, a água pode se solidificar, formando o granizo.

Quando atinge a superfície terrestre, o granizo pode causar prejuízos à vegetação, às plantações e às construções.

Prejuízos causados no telhado de uma residência provocados por uma chuva de granizo que ocorreu em Foz do Iguaçu, Paraná, em 2015.



Espera-se que os alunos identifiquem

- a. Você já observou uma chuva de granizo? se já foram surpreendidos por uma chuva de granizo e citem características desse tipo de precipitação.

- b. Em que estado físico está o granizo?

Estado sólido.

- c. Onde ocorre a formação de granizo?

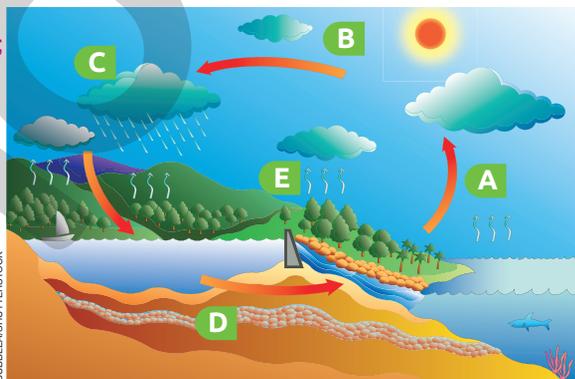
Nas camadas mais elevadas das nuvens.

- d. Imagine uma precipitação de granizo caindo sobre os telhados das construções, nas folhas das plantas e em uma plantação. Cite duas consequências que uma forte precipitação de granizo pode causar nessas situações. Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

5. Escreva em seu caderno os processos que ocorrem no ciclo da água que aparecem no quadro, associando-os às letras da ilustração. Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.

transpiração • infiltração • evaporação • precipitação • condensação

- A – evaporação;
B – condensação;
C – precipitação;
D – infiltração;
E – transpiração.



Representação artística, sem escala, do ciclo da água.

74

Comentários de respostas

3. Os alunos podem responder que a chuva contribui para o desenvolvimento das plantas, que são os produtores de muitas cadeias alimentares. Além disso, a chuva contribui para formar lençóis subterrâneos e abastecer lagos, rios e mares.

4. d. Os alunos podem responder que uma forte precipitação de granizo pode danificar telhados de construções, além de destruir as folhas das plantas de uma plantação.

- A atividade 6 envolve a interpretação da realidade descrita por meio de manchetes, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 1** da BNCC e do componente da PNA **compreensão de textos**.

- Explique a importância da luz solar, do vento e das plantas no ciclo hidrológico. **A luz solar e o vento auxiliam na evaporação da água dos rios, lagos e oceanos e as plantas lançam vapor de água na atmosfera pela transpiração.**
- De onde vem e para onde vai a água representada pela letra D na ilustração? **Espera-se que os alunos respondam que a água de infiltração é absorvida na superfície do solo e vai para um corpo de água.**

LER E COMPREENDER

6. Leia a seguir duas manchetes relacionadas ao ciclo hidrológico.

PNA

Estiagem prejudica plantio da soja na região de Santiago/RS e lavouras já semeadas terão que ser replantadas

Disponível em: <<https://www.noticiasagricolas.com.br/videos/soja/273401-estiagem-prejudica-plantio-da-soja-na-regiao-de-santiagors-e-lavouras-ja-semeadas-terao-que-ser-replantadas.html#YRbG84hKiUk>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

Soja e milho podem ter queda na produção devido a estiagem no Paraná

Disponível em: <<https://paranaportal.uol.com.br/agronegocio/soja-milho-estiagem-parana/>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

- Nos locais citados, um dos fenômenos do ciclo hidrológico não está ocorrendo. Escreva em seu caderno qual das alternativas a seguir apresenta o problema relatado nas manchetes. **Alternativa C.**

A

Falta de evaporação da água.

B

Falta de condensação da água.

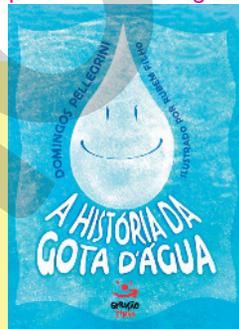
C

Falta de precipitação na forma de chuvas.

- Explique como o ciclo hidrológico afeta a agricultura e a pecuária em geral. Converse com um colega sobre esse assunto.
- Que outros problemas a estiagem pode causar ao ser humano? **Espera-se que os alunos respondam que a estiagem pode levar ao racionamento de água potável e de energia elétrica.**

PARA SABER MAIS

- **A história da gota d'água**, de Domingos Pellegrini. Geraçãozinha. *E-book*. Nesse *e-book*, é abordada a trajetória de uma gota de água, que foi apanhada em uma chuva, cresceu, virou poça e depois riacho.



6. b. O ciclo hidrológico tem grande influência na agricultura, pois as plantas precisam de água para se desenvolver, assim como os animais, que podem morrer se ficarem sem ela.

75

Ler e compreender

- Manchete é o título de uma notícia em um jornal ou revista. Já a notícia é um gênero textual de cunho jornalístico. A manchete, de forma geral, aparece escrita com letras maiores do que as da notícia.

Antes da leitura

Pergunte aos alunos se eles já viram manchetes em revistas e jornais.

Durante a leitura

Oriente-os na leitura das manchetes. Caso tenham dificuldade em entender alguma palavra, incentive-os a procurá-la em um dicionário.

Após a leitura

Pergunte aos alunos qual é a temática das manchetes. Verifique se eles perceberam que se trata da estiagem interferindo na produção de alimentos.

Caso julgue interessante, procure com os alunos a notícia de cada uma das manchetes. Para isso, utilize o endereço eletrônico indicado em cada fonte.

- Destaque a sugestão de leitura da seção **Para saber mais**. Oriente-os a procurar essa sugestão com a ajuda dos pais ou responsáveis. O objetivo é incentivar a leitura e auxiliar na formação de leitores, desenvolvendo assim a **literacia familiar**.

- As manchetes podem ser utilizadas para estabelecer uma abordagem em sala de aula que destaca a importância da chuva para as diversas atividades que o ser humano realiza. Comente com os alunos que a redução de alimentos das plantações interfere na vida de todas

as pessoas, seja pela falta que vai ocasionar, seja pelo aumento nos preços.

- Aproveite para mais uma vez destacar a importância da água e da necessidade de economizarmos no dia a dia. Trata-se de uma temática a ser discutida transversalmente na unidade.

Objetivos

- Observar como ocorre a evaporação da água.
- Observar a condensação da água.
- Simular o ciclo hidrológico.

Destaques BNCC

- Nesta atividade, os alunos são levados a aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI02 da BNCC.
- Esta seção possibilita a elaboração e o teste de hipótese, além de trabalhar a organização metódica, a análise de resultados e a generalização próprias das Ciências, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 2 da BNCC.
- Desenvolva esta atividade com os alunos em um dia ensolarado para que, após montada, ela permaneça o tempo todo em um local que receba diretamente a luz solar.
- Caso não seja possível gravar as ações dos alunos no desenvolvimento da atividade, oriente-os a anotar as observações.
- Os alunos devem se expor ao Sol apenas o tempo suficiente para posicionar a vasilha e depois para recolhê-la. A montagem da atividade deve ser feita em um local que não receba luz solar diretamente e, depois de montada, coloque-a em um local que receba luz solar. Além disso, durante a observação dos resultados, oriente os alunos a não ficarem expostos aos raios solares por muito tempo. Essas medidas contribuem para evitar danos à pele, devido à exposição prolongada.
- A vasilha deve ser bem vedada com filme de PVC. Para isso, o elástico terá a função de impedir a saída do vapor de água, formado no interior da vasilha, para o exterior.
- No final do desenvolvimento da atividade, os alunos deverão

INVESTIGUE E COMPARTILHE

- O que acontece com a água de um copo que permanece algumas horas em um local que recebe luz solar diretamente?
Espera-se que os alunos respondam que parte da água evapora.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- vasilha transparente
- corante alimentício
- elástico
- copo de vidro pequeno
- filme de PVC
- pequena rocha
- copo com água

- Peça a seus pais ou a um colega que, utilizando um telefone celular ou uma máquina fotográfica digital, grave suas ações no desenvolvimento da atividade. Ao finalizar a atividade, envie para seu professor, por e-mail ou uma rede social, a gravação produzida.

A Adicione algumas gotas de corante alimentício no copo com água.

- Em sua opinião, qual é a finalidade do corante no desenvolvimento desta atividade?
Espera-se que os alunos respondam que o corante vai destacar a presença do líquido durante o experimento, já que a água é incolor.

B Coloque o copo de vidro no centro da vasilha transparente.

C Despeje a água contendo corante dentro da vasilha transparente, ao redor do copo de vidro.

- O que a água com corante líquido representa na atividade?
Espera-se que os alunos respondam que a água com corante representa o líquido que vai evaporar.

D Vede bem a vasilha com o filme de PVC, sem esticá-lo muito, prendendo-o com o elástico.

ATENÇÃO

Tenha cuidado ao manusear o copo de vidro.
O copo utilizado deverá ter altura inferior à da vasilha.



Imagem referente às etapas B e C.



Imagem referente à etapa D.

76

perceber que se formaram algumas gotas de água no interior do filme de PVC, que se condensaram e retornaram para dentro do copo.

- Procure observar e anotar as atitudes dos alunos em cada um dos procedimentos da atividade. Quando fizerem alguma pergunta para esclarecer uma dúvida, responda com outra pergunta, para que descubram por eles mesmos o que não entenderam.

E Coloque a pequena rocha sobre o centro do filme de PVC, para que se forme uma curvatura para baixo.

• Por que é importante formar uma curvatura no filme de PVC? *

F Coloque a vasilha em um local que receba luz solar diretamente. Deixe-a nesse local por aproximadamente três horas.

G Após três horas, remova o filme de PVC e observe os resultados, anotando-os no caderno.



JOSE VITOR ELORZ/ABC IMAGENS

Imagem referente à etapa E.

*Espera-se que os alunos respondam que é para direcionar a água condensada dentro do copo de vidro.

DICA

Realize essa atividade em um dia ensolarado. Fique exposto à luz solar somente o tempo necessário para a realização das observações. Para isso, use protetor solar.

REGISTRE O QUE OBSERVOU

1. O que aconteceu com a água da vasilha?
Parte da água da vasilha evaporou e condensou no interior do copo de vidro.
2. Qual era o aspecto da água encontrada no interior do copo de vidro?
A água no interior do copo de vidro estava transparente.
3. Por quais mudanças de estado físico a água passou durante essa atividade?
Vaporização e condensação.
4. Escreva, com suas palavras, como ocorreram as mudanças de estado físico da água que você citou na questão 3.
Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.
5. Por que é preciso utilizar o filme de PVC para vedar a vasilha plástica?
Para que o vapor de água permaneça no interior da vasilha e se condense.
6. O que você concluiu com a realização dessa atividade?
O calor fornecido pelo Sol contribui para a evaporação da água.

77

- Anote as dúvidas que eles levantarem. Ao final da atividade, questione-os e perceba se as dúvidas foram esclarecidas. Caso não tenham sido, dê as devidas explicações e tente não deixar lacunas nos processos de ensino e aprendizagem. É importante ter uma boa relação com os alunos para que eles se sintam à vontade para fazer perguntas e comentários. Sempre que um aluno estiver menos ativo, motive-o a falar, esclarecer dúvidas e fazer comentários sobre o que concluiu e o que fez para resolver algum problema.
- Caso os resultados da atividade experimental não sejam satisfatórios, questione os alunos sobre o que pode ter ocasionado esse fato. Deixe-os conversar sobre os resultados obtidos, além de descobrir quais foram as causas e encontrar soluções.
- Para fazer o experimento com a turma, uma sugestão é dividir os alunos em grupos.
- Forneça os materiais e esteja atento à manipulação do copo de vidro.
- Oriente os alunos a lerem com atenção os procedimentos e observarem as fotos antes de começar a atividade.
- Acompanhe cada grupo na montagem da atividade, um após o outro.
- Solicite a eles que discutam as questões. Ao analisar os resultados, pergunte se a hipótese considerada foi validada ou não e por quê.
- O desenvolvimento desta atividade baseia-se no fato de que o corante alimentício e a água evaporam com diferentes temperaturas. Portanto, a água evapora, mas o corante não.

Comentários de respostas

4. Espera-se que os alunos respondam que na vaporização, o calor fornecido pelo Sol aquece a água que está na vasilha, que evapora. A condensação ocorre quando parte do vapor de água, ao encontrar uma superfície com temperatura mais baixa (filme de PVC), condensa.

Sugestão de roteiro

Tema 7 – Tratamento de água

3 aulas

- Leitura e interpretação do esquema das páginas 78 e 79.
- Leitura e interpretação conjunta da seção da página 80 com troca de ideias entre os colegas.
- Leitura do texto da página 81.
- Atividades das páginas 82 e 83.

Destaques BNCC

- Nestas páginas, os alunos devem analisar um infográfico que expressa informações de caráter científico, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 4** da BNCC.
- Diga aos alunos que saneamento significa limpeza, higiene. O saneamento básico é a atividade responsável pela coleta e pelo tratamento de resíduos que os seres humanos produzem, como esgoto e lixo. O principal objetivo do saneamento básico é tornar esses resíduos inofensivos à saúde.
- Além do tratamento de esgoto e lixo, o saneamento básico é responsável pelo tratamento e distribuição de água à população. A prevenção de alagamentos e a construção de canais subterrâneos, utilizados para o escoamento da água da chuva para os rios, também são ações que fazem parte do saneamento.
- Relembre os usos da água no cotidiano. Explique aos alunos que a água é um meio de transmissão de doenças, por isso precisa ser tratada para que possamos utilizá-la.
- Caso julgue pertinente, indique aos alunos o *link* a seguir, que aborda o tratamento da água. Disponível em: <<http://www.usp.br/qambiental/tratamentoAgua.html>>. Acesso em: 17 mar. 2021. Além de abordar o tratamento

7 Tratamento de água

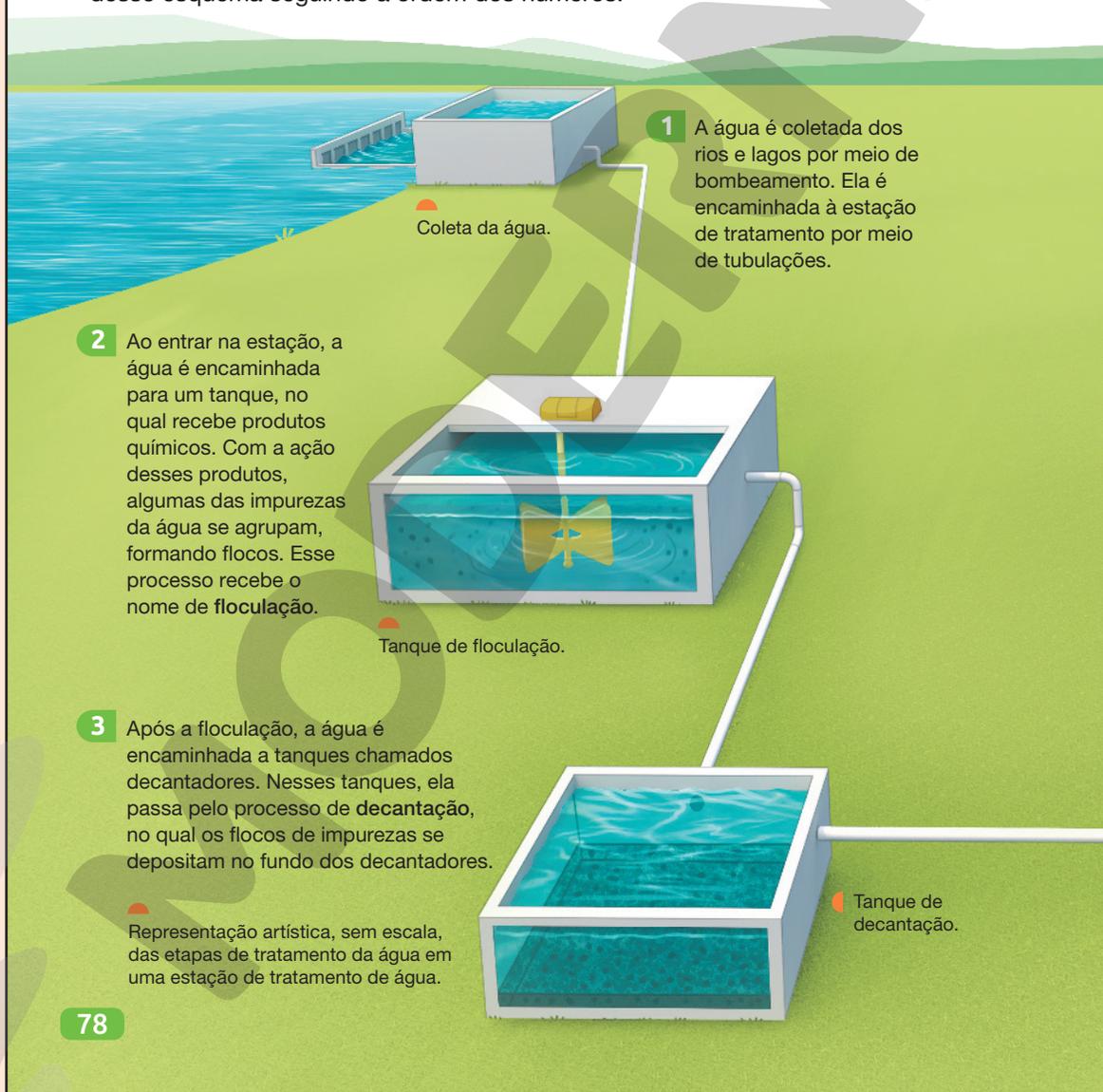
1. A água é captada em rios, passa por uma estação de tratamento e é encaminhada até nossas residências.



1. Converse com seus colegas sobre como a água chega até nossas residências.

A água, antes de ser distribuída à população, deve passar por uma estação de tratamento que a torna adequada para o uso.

Na estação de tratamento, a água passa por várias etapas que têm por finalidade retirar as impurezas existentes nela. Veja um esquema simplificado que mostra as etapas pelas quais a água passa na estação de tratamento. Leia as informações desse esquema seguindo a ordem dos números.



da água, outras informações são apresentadas. Se possível, visite o *site* com os alunos para que conheçam tais informações: como analisar se estão gastando água, tratamento inicial e final fazendo uma abordagem química.

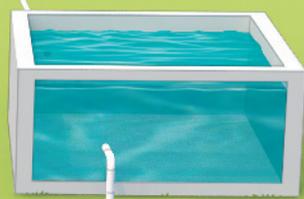
- Em uma estação de tratamento, há etapas nas quais são acrescentados produtos químicos

na água, como na floculação, em que é aplicado sulfato de alumínio – esse produto reúne partículas de sujeira presentes na água. Já no processo de desinfecção, aplicam-se vários produtos: cloro, para eliminar alguns microrganismos; flúor, que auxilia na redução das cáries dentárias; e cal, que corrige o pH da água.

2. Você acha que todas as pessoas recebem água tratada no Brasil? Faça uma pesquisa sobre isso. *Espera-se que os alunos respondam que não.*

3. Converse com os colegas sobre a importância de a água passar por uma estação de tratamento antes de ser utilizada pelas pessoas. *Ao passar pela estação de tratamento de água, muitas impurezas prejudiciais à saúde são eliminadas.*

7 A água tratada é distribuída à população por meio de tubulações que saem dos reservatórios e chegam até as moradias, as escolas, entre outros locais.



Reservatório.

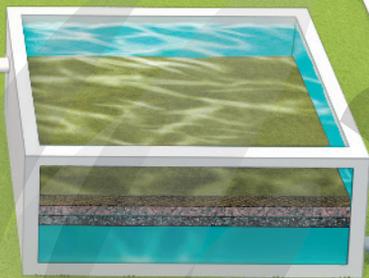
6 Após o tratamento, a água é encaminhada por meio de tubulações a grandes reservatórios.



Tanque de desinfecção.

5 Nessa etapa, a água aparenta estar limpa. No entanto, é preciso adicionar alguns produtos químicos para eliminar alguns agentes nocivos à saúde do ser humano. Esse processo é chamado **desinfecção**.

Filtração.



4 A água decantada passa por um grande filtro que retém algumas das impurezas que não foram decantadas. Esse processo recebe o nome de **filtração**.

Fonte de Pesquisa: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=47>>. Acesso em: 22 jul. 2021.

79

Mais atividades

- Caso no município onde se localiza a escola tenha uma estação de tratamento de água, verifique a possibilidade de visitá-la com os alunos.
- Para a realização da visita, é necessária uma autorização por escrito e assinada pelos pais ou responsáveis. Caso contrário, a visita não poderá ser realizada. Dessa forma, providencie com a direção da escola essa autorização para que seja devidamente encaminhada.
- Converse com o responsável pela estação de tratamento para que um dos funcionários acompanhe a visita, explicando o funcionamento e como ocorrem o tratamento e a distribuição da água.
- Oriente os alunos a observarem as explicações do funcionário e a fazerem perguntas para esclarecer possíveis dúvidas.
- Em um momento posterior, já em sala de aula, peça aos alunos que registrem no caderno o que aprenderam durante essa visita.

Amplie seus conhecimentos

• PHILIPPI JR., Arlindo (Ed.). *Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Manole, 2011. Livro formado por quatro partes, todas abordando a questão ambiental. Em uma delas, o destaque é para a gestão e o gerenciamento de sistemas de saneamento básico.

- Comente com os alunos que, no Brasil, o primeiro registro de saneamento é de 1561, quando Estácio de Sá mandou escavar o primeiro poço para abastecer o Rio de Janeiro. Atualmente, temos em todas as regiões do país diversas estações de tratamento de água.
- Chame a atenção dos alunos para a complexidade do tratamento da água.

Mais atividades

- Divida a turma em grupos de quatro alunos e solicite a eles que reproduzam uma estação de tratamento de água em uma maquete. Para isso, distribua a cada grupo um papelão para formar a base, tintas guache, potes e caixas de fósforo.
- Peça aos grupos que façam uma legenda, identificando as partes da estação de tratamento.
- Após finalizada a atividade, exponha as maquetes em um espaço onde os demais alunos e toda a comunidade escolar possam ver.

Destaques BNCC e PNA

- Nesta atividade, os alunos são apresentados aos custos financeiros do uso da água nos afazeres cotidianos, contribuindo para o desenvolvimento das habilidades EF05CI04 da BNCC e numeracia da PNA.
- As questões desta página fornecem bases para os alunos agirem com autonomia e responsabilidade, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 10 da BNCC.
- A análise e a interpretação da fatura possibilitam desenvolver o componente da PNA compreensão de textos.

Mais atividades

- Proponha aos alunos a leitura do hidrômetro de suas residências. Para isso, explique a eles que a unidade que as companhias se baseiam para medir a quantidade de água utilizada é o metro cúbico (m^3): $1 m^3$ (um metro cúbico) corresponde a 1 000 litros de água.
- Para verificar e, posteriormente, calcular a quantidade de água utilizada, as companhias enviam a moradias, escolas e outros locais funcionários que fazem a leitura dos hidrômetros, realizada da seguinte maneira:

- > leitura em dois meses consecutivos;
- > para o cálculo, consideram-se apenas os números em preto; a quantidade de água utilizada é calculada do seguinte modo:

Leitura do mês de setembro	0356
Menos	-
Leitura do mês de agosto	0341
Igual	=
Quantidade mensal de água utilizada	$15 m^3$

FATURA DE ÁGUA

PNA O tratamento contribui para que a água distribuída à população tenha determinadas características que a tornam própria para o consumo humano. Esse serviço tem um custo à população beneficiada, que é apresentado por meio de uma fatura.

Para compreender as cobranças geradas para tratamento e distribuição da água, a professora de Ciências pediu aos alunos que observassem uma fatura de água que recebem mensalmente em suas residências. Veja a fatura recebida na casa de Larissa.



Endereço: Av. Brasil nº 1234
CEP 80.987-654 Curitiba-PR
CNPJ/MF 12.345.678/0001-23
Inscrição Estadual 123,45678-90

NOME DO CLIENTE
MARGARIDA SILVA TÁVORA

ENDEREÇO
AV. MARQUÊS DE POMBAL
VILA LISBOA

CEP 80123-456 **LOCAL** CURITIBA - PR

ROTEIRO DE LEITURA 148-32-05-000-61980 **HIDRÔMETRO** 7-000083248-4-2

HISTÓRICO DE CONSUMO/m³

04/22	05/22	06/22	07/22	08/22	09/22	10/22	11/22	12/22	01/23	02/23
10	13	12	12	10	11	14	13	12	16	14

MATRICULA
8045.1156

NÚMERO
1758

FONE/ÁGUA
185

CAT - RES - COM - IND - UTP - POP
011 001 000 000 000 000

FAIXAS DE CONSUMO		VOLUME	VALOR m³/R\$	TOTAIS	
RESIDENCIAL	MÍNIMO	10	1,89	ÁGUA	18,90
	EXCEDENTE	4	2,84	ESGOTO	15,18
					9,08

TARIFA DE ESGOTO: 80,00% DA TARIFA DE ÁGUA.

REFERÊNCIA	DATA LEITURA	LEITURA ANTERIOR	VALORES	
03/2023	04/03/2023	1356	ÁGUA	30,26
DÍAS DE CONSUMO		LEITURA ATUAL	ESGOTO	24,26
30		1370	SERVIÇOS	0,00
MÉDIA DE CONSUMO/m³		CONSUMO/m³	TOTAL	R\$ 54,52
ÚLTIMOS 5 MESES	13,8	14	VENCIMENTO	20/03/2023
MOTIVO DA AUSÊNCIA DE LEITURA				

Fatura de água.

2, 3 e 4: Respostas pessoais. Comentários nas orientações ao professor.

1. Por que a mãe de Larissa recebe mensalmente essa fatura?
2. Em sua opinião, de que maneira é calculada essa fatura?
3. Você recebe esse tipo de fatura em sua residência?
4. Observe que na fatura que chega à casa de Larissa existe uma taxa cobrada pelo serviço de esgoto. Essa informação está indicada na fatura pela seta. O que é esgoto? **1. Porque a água que Larissa e sua família recebem em casa passa por uma estação de distribuição e tratamento, e a companhia responsável cobra pelo serviço.**

80

Comentários de respostas

2. O objetivo desta questão é levar os alunos a perceberem que a fatura é calculada de acordo com o consumo de água em determinado período.
3. O objetivo desta questão é levar os alunos a reconhecerem os serviços prestados na região onde moram.
4. Espera-se que os alunos respondam que o esgoto é a mistura de água e resíduos, como fezes, urina e sabão, formados após o uso da água.

A água tratada nas estações de tratamento é distribuída à população por meio de tubulações que saem dos reservatórios, e, ao chegar às residências, geralmente é armazenada em caixas-d'água.

Dessa forma, a água fica disponível para ser utilizada de acordo com a necessidade da residência.

- 4. A água que chega até sua residência passa por uma estação de tratamento ou é proveniente de outras fontes de água, como nascentes e poços artesianos?**

Resposta pessoal.
Caso o aluno não saiba, peça-lhe que pergunte a um responsável.

Caixa-d'água de uma residência.



ALEXANDRE TOKITAKA/PULSAR IMAGENS

- 5. Em sua opinião, em locais onde não há água tratada, o que as pessoas devem fazer para deixá-la apropriada para beber, lavar e preparar os alimentos?** **Resposta pessoal.** O objetivo dessa questão é que os alunos percebam que a água deve ser tratada antes de ser utilizada.

É preciso realizar a filtração e a desinfecção da água antes de utilizá-la para beber, lavar e preparar os alimentos.

A filtração é feita utilizando-se filtros instalados em torneiras ou filtros de cerâmica. Esses filtros removem da água parte da sujeira e alguns agentes que podem causar doenças.

Também é importante realizar a desinfecção da água antes ou após a filtração. A desinfecção pode ser feita fervendo a água ou colocando uma gota de água sanitária para cada litro de água. Somente o adulto pode realizar a desinfecção da água.



LUCIANA VINTA/REPER/PULSAR IMAGENS

Crianças tomando água de um filtro de água doméstico.

Mesmo que a água passe por um tratamento, é importante filtrá-la e fervê-la antes de ingeri-la.

81

Destaques BNCC

- A abordagem desta página leva os alunos a compreenderem seu papel na manutenção da saúde do próprio corpo ao explicar os cuidados que devem ser tomados com a água que chega à residência, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 8 da BNCC.

- Converse com os alunos sobre os cuidados que são tomados com a água na residência deles. Reforce a importância de ferver ou filtrar a água utilizada para beber.
- Diga aos alunos que geralmente é na caixa-d'água que a água fica armazenada antes de ser utilizada. Informe que esse tipo de reservatório deve ser lavado a cada seis meses e permanecer tampado para evitar a contaminação da água por animais, como insetos, ratos, entre outros.
- Leve para a sala de aula folhetos que mostrem como deve ser realizada a limpeza de uma caixa-d'água. Se considerar pertinente, acesse com os alunos *sites* de empresas que realizem tratamento de água de alguns estados ou municípios do Brasil e procurem os procedimentos que devem ser feitos para a limpeza desse reservatório nas residências.

- Pergunte aos alunos por que devemos filtrar e/ou ferver a água mesmo que ela passe por tratamento. Espere-se que percebam que, durante a distribuição, nas tubulações, a água pode adquirir algumas impurezas.

- Veja a seguir alguns *sites* oficiais que podem ser visitados, pois apresentam mais informações sobre a limpeza de caixas-d'água.
 - > Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.sabesp.com.br>>. Acesso em: 17 mar. 2021.

- > Copasa – Companhia de Saneamento de Minas Gerais. Disponível em: <<https://www.copasa.com.br/wps/portal/internet>>. Acesso em: 7 jun. 2021.
- > Cesan – Companhia Espírito-santense de Saneamento. Disponível em: <<https://www.cesan.com.br>>. Acesso em: 17 mar. 2021.

Destaques BNCC

- As atividades desta página permitem aos alunos compreenderem seu papel na manutenção da saúde do próprio corpo ao retomar os cuidados com a água utilizada em sua residência, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 8** da BNCC.

- A atividade 1 apresenta uma situação que aproxima os alunos de contextos reais e científicos. Oriente-os sobre a situação e pergunte se já se depararam com algo parecido. Deixe que conversem entre eles e respondam como Mariana e Letícia devem agir.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 2 tem como objetivo evidenciar se os alunos reconhecem o caminho da água até as casas.

Como proceder

- Caso os alunos tenham dificuldade em reescrever o texto completando-o, auxilie escrevendo as palavras na lousa e lendo o texto com eles.

Objetivo

- A atividade 3 tem como objetivo evidenciar se os alunos identificam uma fonte de coleta de água.

Como proceder

- Se os alunos tiverem dificuldade em desenvolver a atividade 3, diga-lhes que em muitas regiões do Brasil é comum o uso de água retirada de poços, como o apresentado na foto. Discuta os cuidados que devem ser tomados quando a água não passa por tratamento.

- Um poço artesiano é uma perfuração do solo até o nível de um aquífero, cuja pressão da água é grande o suficiente para elevá-la até a superfície.

ATIVIDADES

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso das atividades 2 e 3 como instrumento de avaliação.

1. Mariana ofereceu a Letícia um copo de água retirada de um filtro doméstico.
 1. a. Espera-se que os alunos respondam que sim, porque a água que chega às residências pode adquirir impurezas durante o trajeto pelas tubulações.

1. b. **Resposta pessoal.** O objetivo dessa questão é que os alunos reflitam sobre os cuidados que devem ter com a água que utilizam para beber.



Mariana e Letícia pegando água em um filtro doméstico.

- a. Mariana tem razão em dizer que devemos beber água filtrada ou fervida? Por quê?



- b. Você e as pessoas que moram em sua residência têm os mesmos cuidados que Mariana tem na casa dela com a água utilizada para beber?

2. Reescreva a sentença a seguir em seu caderno substituindo cada ■ por uma das palavras.

tubulações

tratada

consumida

rios

- A água captada em ■ passa por estações onde é ■ e enviada até as casas por meio de ■, podendo ser ■ de forma segura.
Rios; tratada; tubulações; consumida.

3. Saulo não recebe água tratada em sua residência. Ele retira água de um poço e a utiliza diariamente para beber, cozinhar e lavar alimentos. Escreva em seu caderno quais das alternativas a seguir indicam cuidados que ele deve ter antes de utilizar a água.

A. Saulo deve ferver e filtrar a água.

B. Saulo deve realizar a desinfecção da água antes de utilizá-la.

C. Saulo deve armazenar a água tratada em recipiente limpo e com tampa.

D. O recipiente em que a água tratada é armazenada deve ser tampado para evitar que animais e sujeiras entrem em contato com ela.

82

A, B, C e D.



Poço construído em uma residência.

Mais atividades

- Pergunte aos alunos se conhecem alguma pessoa que utiliza água de poços para realizar as atividades do dia a dia. Em caso positivo, peça a eles que perguntem a essa pessoa como realiza o tratamento da água antes de utilizá-la.
- Oriente os alunos na produção de um roteiro

de questões antes de conversar com a pessoa que utiliza água de poço em suas atividades diárias. Auxilie-os na elaboração dessas questões para que as perguntas possam de fato contribuir para o que se deseja saber.

- Algumas perguntas que podem ser feitas são:

4. Na casa de Rodrigo, a água fica armazenada em um reservatório chamado caixa-d'água. A cada seis meses o pai de Rodrigo lava a caixa-d'água. Após realizar a limpeza, ele tem o cuidado de tampá-la corretamente para evitar que animais tenham acesso à água.

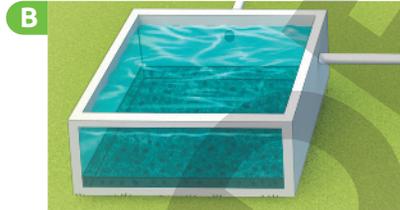


Residência com caixa-d'água, em Minas Gerais.

- a. O pai de Rodrigo está agindo corretamente ao lavar a caixa-d'água a cada seis meses? Por quê? *Espera-se que os alunos respondam que sim, porque podem existir impurezas que comprometem a qualidade da água e podem causar danos à saúde.*
- b. Em sua casa existe caixa-d'água? Caso exista, pergunte a seus pais ou responsáveis quando ela foi lavada pela última vez. *Resposta pessoal. O objetivo dessa questão é que os alunos percebam a importância de manter a caixa-d'água sempre limpa.*
5. De acordo com a descrição, identifique algumas das etapas realizadas em uma estação de tratamento de água. *Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.*



Etapa na qual a água recebe produtos químicos para eliminar algumas das impurezas presentes na água que se agrupam, formando flocos. **Floculação.**



Etapa na qual os flocos de impurezas se depositam no fundo dos decantadores. **Decantação.** *As legendas das imagens não foram inseridas para não comprometer a realização da atividade.*

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de fevereiro de 1998.



PARA SABER MAIS



- *A água*, de C. Vance Cast. Callis. Com esse livro, você ficará por dentro do caminho que a água percorre para chegar à sua casa quando a torneira é aberta. Além disso, vai descobrir para onde ela vai depois de utilizada.

83

- A atividade 4 permite aos alunos compreenderem seu papel na manutenção da saúde do próprio corpo ao retomar os cuidados com a água utilizada na residência, contribuindo assim para o desenvolvimento da **Competência geral 8** da BNCC.
- Na atividade 5, os alunos devem fazer uso de conhecimentos construídos ao longo da unidade para explicar a realidade mostrada na imagem, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 1** da BNCC.
- Observar ações que podem ser realizadas por pessoas da família e fazer questionamentos a seu respeito promove o trabalho com a **literacia familiar**.

- Retome os cuidados com a caixa-d'água abordados na página 81 e oriente os alunos a fazerem a atividade 4. Para o item b, oriente-os a questionar os pais ou responsáveis de maneira que possam saber quando foi feita a última limpeza da caixa-d'água de suas residências.

Acompanhando a aprendizagem

- Objetivo**
- A atividade 5 possibilita evidenciar se os alunos reconhecem algumas das etapas de tratamento da água.
- Como proceder**
- Peça aos alunos que observem as imagens da atividade 5 e descrevam-nas antes de responder às questões.
 - Caso tenham dificuldade, eles podem consultar o esquema apresentado nas páginas 78 e 79.

- Como é feita a retirada da água do poço – manualmente ou por bombeamento?
- A água que você retira do poço é usada para beber e preparar alimentos? Como você procede com essa água antes de utilizá-la?
- Você faz algum tratamento, ou seja, ferve a água, mistura algum produto nela ou a utiliza diretamente após retirá-la do poço?
- Você armazena a água que retira do poço? Em que local?
- Você limpa esse local? De quanto em quanto tempo?

- Oriente os alunos a procurarem o livro sugerido na seção **Para saber mais** e fazerem sua leitura com a ajuda dos pais ou responsáveis, desenvolvendo assim a **literacia familiar**.

Sugestão de roteiro

Tema 8 – Escassez de água

6 aulas

- Leitura e interpretação do folheto das páginas 84 e 85.
- Atividades das páginas 86 e 87.
- Abordagem com interpretação e troca de ideias entre os alunos na seção **Cidadão do mundo** da página 88.
- Interpretação conjunta do esquema da página 90.
- Estudo do texto e resposta às questões da página 91.
- Interpretação conjunta do esquema das páginas 92 e 93.
- Estudo conjunto das páginas 94 e 95.
- Atividades das páginas 96 a 99.

Destaques BNCC e PNA

- O trabalho com estas páginas incentiva os alunos a interpretarem informações expressas em linguagem verbo-visual, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 4** da BNCC. Também possibilita o trabalho com o componente da PNA **compreensão de textos**.
- Além disso, promove a consciência de que a água é um recurso valioso e raro, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 7** da BNCC.
- Pergunte aos alunos se eles acham que a água é um recurso abundante. Provavelmente, dirão que sim. Então, questione por que devemos economizá-la. Explique que, embora o planeta tenha água em abundância, apenas uma pequena parte pode ser consumida. Essa água não é igualmente distribuída pelo planeta, e em alguns países é um recurso extremamente escasso e caro. Comente que no Brasil algumas regiões têm sofrido com a escassez de água

8 Escassez de água

PNA A maior parte da água encontrada no planeta é considerada salgada e está nos mares e oceanos. O restante é chamado água doce e é encontrada em rios, lagos, lençóis subterrâneos e geleiras. Assim, as fontes de água doce disponíveis em nosso planeta são limitadas. Se colocássemos toda a água existente no planeta em um recipiente de 100 L, 97 L seriam de água salgada e 3 L, de água doce.

Nem toda a água doce é apropriada para consumo humano. De cada 100 L de água doce existentes em nosso planeta, somente 200 mL está disponível para consumo do ser humano.

Assim, é fundamental utilizar a água, evitando o desperdício. O desperdício de água é um dos fatores que contribuem para que ocorra a escassez de água.

Para evitar a escassez de água, precisamos proteger as fontes de água e ter atitudes que evitem o desperdício. Veja algumas delas a seguir.

recentemente. Brasília e São Paulo são alguns exemplos.

- Pergunte aos alunos que outras atitudes podem ser tomadas para evitar o desperdício de água potável. Caso tenham alguma dificuldade, dê alguns exemplos, como:
 - > utilizar água em um balde, em vez de esguicho, para lavar o carro;

Vamos conhecer algumas dicas de como utilizar a água sem desperdício? É muito fácil, veja:

No banheiro

Mantenha a torneira fechada enquanto escova os dentes, a economia é de 11,5 litros (casa) e 79 litros (apartamento).

Mantendo-a fechada ao fazer a barba, a economia é de 9 litros (casa) e 79 litros (apartamento).

Não aperte a descarga mais tempo que o necessário, pois cada acionamento de 6 segundos gasta de 10 a 14 litros de água. Conserte vazamentos e mantenha a válvula sempre regulada.



Não utilize a bacia sanitária como lixeira, jogando papel higiênico, cigarro etc.

Tome banhos de no máximo 5 minutos, mantendo o registro fechado ao se ensaboar, a economia é de 90 litros (casa) e 162 litros (apartamento).



Folheto distribuído pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.

Na cozinha

Limpe bem os restos de comida de pratos e panelas antes de lavá-los, jogando-os no lixo e nunca nos ralos das pias.



Mantenha a torneira fechada ao ensaboar a louça, a economia é de 97 litros (casa) e 223 litros (apartamento). Faça o mesmo quando desfolhar verduras e hortaliças, descascar frutas e legumes, cortar aves, carnes, peixes etc.



Utilize a máquina de lavar louças somente quando estiver na capacidade total.

Na lavanderia

Ao lavar roupas no tanque, mantenha a torneira fechada enquanto ensaboa e esfrega a roupa, pois a cada

15 minutos aberta, o gasto de água é de 270 litros (o dobro de um ciclo completo de lavagem em uma máquina com capacidade de 5 kg).



ARQUIVO DA SABESP/
GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO

No quintal ou no jardim

Ao lavar o carro, use um balde em vez de mangueira, a economia é de 176 litros.



Use a vassoura para varrer a calçada, não a mangueira, pois o desperdício chega a 279 litros a cada 15 minutos.



Regue as plantas com um regador ou mangueira com esguicho-revólver, pela manhã ou à noite, para evitar a evaporação; a economia é de 96 litros.



Fonte de pesquisa: Sabesp. Governo do Estado de São Paulo.

1. Você e seus responsáveis têm alguma dessas atitudes? Quais?

Resposta pessoal. O objetivo dessa questão é que os alunos façam uma autoavaliação de suas atitudes relacionadas a evitar o desperdício de água.

85

- Peça aos alunos que, em duplas, observem o folheto e o comentem. Verifique a discussão deles, complementando as observações que fizerem.
- Discuta a questão com os alunos. Caso eles não saibam responder, peça-lhes que mostrem o folheto a seus responsáveis e perguntem quais atitudes eles têm em suas residências.

Mais atividades

- Peça aos alunos que observem durante um dia – pode ser em um final de semana – pois eles possivelmente ficarão em casa, qual é aproximadamente a quantidade de água gasta em sua residência para realizar as atividades mencionadas no folheto, sem considerar as que realizam utilizando água, mas que não há informação sobre consumo.
- Oriente-os no cálculo do tempo aproximado de cada pessoa no banho, quantas vezes foram dadas descargas no vaso sanitário, quanto tempo foi gasto para lavar a calçada e também na escovação de dentes de todas as pessoas que moram em sua casa.
- Para isso, os alunos terão de observar as atitudes das pessoas que moram em suas residências e fazer anotações.
- Ao final do dia, oriente-os a pedir ajuda a um adulto para realizar os cálculos do total aproximado de água consumida. Para isso, é preciso levar em consideração o tipo de chuveiro, o tipo de descarga, como foi realizada a lavagem da calçada, entre outras particularidades.
- Combine um dia para que todos levem os cálculos para a sala de aula. Peça a eles que entreguem os resultados a fim de realizar a correção. Dê o retorno dessa correção para que observem se realizaram corretamente os cálculos. Essa abordagem possibilita desenvolver habilidades de numeracia.

- Considerando a necessidade de economia de água para evitar a escassez, converse com os alunos como eles acham que são os dias das pessoas que não recebem água. Ou, ainda, que imaginem um dia todo sem água para que encontrem uma alternativa para contornar essa situação e realizar suas atividades. Deixem que comentem o que acham mais prudente.
- Diga que a escassez de água assola muitos países, sendo considerado um tema de relevância mundial.

Destaques BNCC e PNA

- As atividades desta página incentivam os alunos a interpretar recursos verbo-visuais diversos, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 4 da BNCC.
- A leitura e a interpretação da manchete permite o trabalho com o componente da PNA compreensão de textos. Além disso, o gráfico e as operações necessárias nas atividades 2 e 3, respectivamente, permitem desenvolver habilidades de numeracia.

Ler e compreender

- Manchete é o título principal de uma notícia e sintetiza suas principais informações.

Antes da leitura

Pergunte aos alunos se eles sabem o que é desperdício de água e desperdício de água potável.

Durante a leitura

Verifique se os alunos compreenderam cada termo apresentado na manchete. Caso seja preciso, auxilie-os a procurar em um dicionário o que julgarem necessário.

Retome com eles as dicas de economia de água apresentadas no folheto das páginas 84 e 85.

Após a leitura

Promova uma roda de conversa sobre possíveis encaminhamentos a serem tomados para reverter a situação do desperdício de água.

- A atividade 2 permite uma articulação com os componentes curriculares de Ciências e Matemática, visto que, ao interpretar o gráfico de setores, os alunos precisam comparar qual das áreas é a menor para determinar que ela representa o percentual de água doce do planeta.
- Diga-lhes que esse tipo de gráfico é utilizado quando há a necessidade de representar porcentagens. No caso da quantidade de água no planeta Terra, somente 3% representa a água doce e 97%, água salgada.

ATIVIDADES

LER E COMPREENDER

1. Leia a manchete a seguir. **PNA**

Desperdício de água aumenta pelo terceiro ano seguido no Brasil [...]

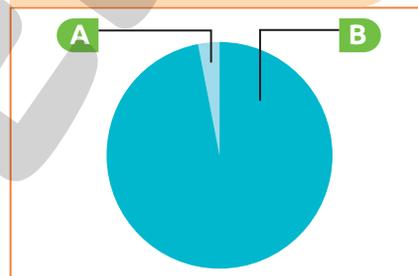
Perda foi de quase 40% de toda água potável tratada no país em 2018 [...]

Desperdício de água aumenta pelo terceiro ano seguido no Brasil; prejuízo chega a R\$ 12 bilhões, aponta estudo, de Clara Velasco. G1, 4 jun. 2020. Economia. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2020/06/04/desperdicio-de-agua-aumenta-pelo-terceiro-ano-seguido-no-brasil-prejuizo-chega-a-r-12-bilhoes-aponta-estudo.ghtml>>. Acesso em: 14 abr. 2021.

- a. Qual é o assunto abordado na manchete? **Espera-se que os alunos respondam que se trata do desperdício de água.**
 - b. Se aproximadamente 70% do nosso planeta é coberto por água, por que há a preocupação destacada na manchete? **Espera-se que os alunos respondam que a maior parte da água é salgada.**
2. O gráfico ao lado mostra a proporção **PNA** aproximada de água doce e de água salgada existente na superfície do nosso planeta. Em seu caderno, identifique a letra que representa a água salgada e a letra que representa a água doce.
A – água doce;
B – água salgada.

Fonte de pesquisa: Fatos e tendências: água. Agência Nacional das Águas. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/textos-das-paginas-do-portal/agua-no-mundo/agua-no-mundo>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

Proporção de água doce e de água salgada no planeta



3. Maria realiza várias atividades utilizando água em seu dia a dia, seguindo as **PNA** dicas do folheto das páginas 84 e 85. Calcule a economia de água diária de Maria. Para isso, consulte as informações do folheto.

a	Escova os dentes quatro vezes ao dia mantendo a torneira fechada. $11,5 \text{ L} \times 4 = 46 \text{ L}$	d	Lava louça duas vezes ao dia mantendo a torneira fechada ao ensaboar a louça. $97 \text{ L} \times 2 = 194 \text{ L}$
b	Toma dois banhos diários de no máximo 5 minutos mantendo o registro fechado ao se ensaboar. $90 \text{ L} \times 2 = 180 \text{ L}$	e	Utiliza vassoura para varrer a calçada por 15 minutos todos os dias. 279 L
c	Rega as plantas de sua horta com um regador pela manhã. 96 L	f	Agora, calcule o total diário de economia de água de Maria. $46 \text{ L} + 180 \text{ L} + 96 \text{ L} + 194 \text{ L} + 279 \text{ L} = 795 \text{ L}$

- 86** O objetivo dessa questão é que os alunos observem que a mudança de alguns hábitos do dia a dia pode contribuir para a economia de água.

- Informe aos alunos que, para construir esse gráfico de setores, geralmente faz-se uma aproximação com o ângulo formado com o centro do círculo. Considerando o círculo todo com 360° , 3% dele, ou seja, a porção de 11° , representa a água doce e 349° correspondem à porção de água salgada.
- Verifique a possibilidade de trabalhar a atividade 2 em conjunto com a componente curricular de Matemática. Caso os alunos não tenham estudado o assunto ângulo, apresente

essa situação como forma de organizar os dados numéricos por meio de um registro gráfico, no caso, um gráfico de setores.

- A atividade 3 também pode ser feita em conjunto com o componente curricular de Matemática. Auxilie os alunos na realização dos cálculos. Solicite com antecedência que eles levem uma calculadora para ajudar na conferência dos cálculos. É importante que os alunos saibam manusear a calculadora.

- As atividades desta página proporcionam aos alunos compreenderem seu papel na preservação do meio ambiente ao convidá-los a refletir sobre seus hábitos de economia de água, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 7 da BNCC.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 4 permite avaliar se os alunos identificam uma situação que economiza água potável.

Como proceder

- Retome os hábitos relacionados à economia de água estudados até agora. Questione os alunos sobre quais hábitos eles já incorporaram e quais precisam ser modificados.
- Na atividade 4, foi destacada uma situação em que se reutiliza água da lavagem de roupa para limpar o chão. Essa atitude contribui para evitar o uso desnecessário e o desperdício de água tratada, além de reaproveitar a água. Peça aos alunos que citem outras atitudes que evitam o desperdício de água.
- As questões apresentadas são de cunho pessoal, mas as respostas podem ser subsidiadas pelo conteúdo estudado no tema.
- O item d da atividade 4 incentiva a participação dos pais ou responsáveis nas atividades escolares desenvolvidas pelos alunos, contribuindo para a **literacia familiar**.

4. Joaquim está utilizando a água que enxaguou as roupas para lavar o chão da lavanderia. **Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.**

- Em sua opinião, a atitude de Joaquim está correta? Por quê?
- O que você pensa a respeito dessa atitude?

c. As pessoas de sua residência reutilizam a água de alguma atividade para realizar outra, como Joaquim? Se preciso, pergunte a elas.
Resposta pessoal.

Joaquim lavando o chão da lavanderia com a água utilizada na máquina de lavar roupas.



MÁRCIO GUERRA

4. a. **Espera-se que os alunos respondam que sim, porque Joaquim está reaproveitando a água para lavar o chão, evitando o uso desnecessário de água tratada e de sabão.**

d. Observe a atitude das pessoas de sua residência durante um dia. Anote uma atitude que ajuda a evitar o desperdício de água potável.
Resposta pessoal. Peça a cada aluno que leia a atitude que anotaram.

5. Em seu caderno, relacione a imagem à atitude que ajuda na economia de água.

4. b. **Resposta pessoal. Espera-se que os alunos comentem que esta atitude auxilia na preservação do meio ambiente, pois evita o desperdício de água.**



Balde.

B



Torneira da pia.

C



Chuveiro.

A

Manter fechado enquanto ensaboa o corpo.

Chuveiro.

B

Utilizar para lavar a calçada.

Balde.

C

Manter fechada enquanto ensaboa a louça.

Torneira da pia.

- Na atividade 5, as atitudes apresentadas têm como objetivo ajudar na economia de água. Verifique se os alunos têm essa percepção, e pergunte a eles se praticam as atitudes descritas em seu cotidiano.
- Com essas atividades é possível chamar novamente a atenção dos alunos para atitudes que evitam o desperdício de água potável. Retome os comentários sobre a escassez de água, uma preocupação de relevância mundial. Se todos economizarmos, podemos contribuir para evitar a escassez.

Objetivos

- Reconhecer a importância dos rios para os povos indígenas.
- Reconhecer a importância do saneamento básico.

Destaques BNCC

- Esta seção permite o trabalho com o Tema contemporâneo transversal **Diversidade cultural** ao divulgar e valorizar os hábitos culturais indígenas relacionados à água.
- O trabalho com esta seção permite incentivar o acolhimento e a valorização da diversidade de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, bem como a consciência sobre melhorias sociais necessárias, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 9** da BNCC.
- Trabalhe as fotos com os alunos. Peça a eles que as observem e as descrevam.
- Diga a eles que o texto trata do papel dos rios na vida dos povos indígenas da Amazônia e sobre a influência da sociedade e das atividades humanas nessas comunidades. Explique que o texto também apresenta algumas soluções para os problemas causados por essas interferências. Peça-lhes que leiam o texto e tentem encontrar essas informações.
- Verifique se os alunos estão atentos a situações vivenciadas pelos indígenas com relação à pesca e ao armazenamento de água em cisternas e caixas-d'água. Relembre com eles o que são cisternas, para associar a conteúdos estudados anteriormente. Converse sobre as dificuldades de acesso a saneamento básico desses povos que se estendem para outras pessoas.

Mais atividades

- Peça aos alunos que conversem com um adulto que more perto de sua residência e verifiquem se essa pessoa tem atitudes que evitam o desperdício de água tratada, como recolher água da chuva

para regar plantas. Oriente-os a anotar essas atitudes a fim de apresentá-las aos colegas.

- Combine um dia para a entrega dos resultados da conversa e para que os alu-

nos troquem entre si as informações coletadas.

- Diga-lhes que é preciso conscientizar as pessoas sobre outros povos que não têm acesso à água potável.



Água, elemento central das comunidades indígenas

As comunidades indígenas brasileiras utilizam os rios para saciar a sede, pescar, tomar banho e se deslocar, como já faziam tempos atrás. Yara faz parte de uma comunidade indígena que vive na região do rio Paru D'Este, no Amapá, e adora ouvir as histórias dos rios, lagos e **igarapés**, contadas por seu avô.

Para os povos indígenas a água é muito mais que um recurso natural utilizado para beber e necessário para algumas das atividades diárias. Ela é um elemento central de muitas lendas e **mitos**, que ajudam a organizar suas vidas e as formas como devem agir em relação à natureza.

Trata-se de uma relação de respeito e de conhecimento que resultou em uma forma de utilização **sustentável** desse recurso natural.

igarapés: rios estreitos que entram pela floresta e possibilitam a passagem somente de embarcações pequenas ou canoas

mitos: referem-se a relatos fantásticos, geralmente passados oralmente de geração em geração

sustentável: maneira de utilizar os recursos naturais para suprir as necessidades do ser humano, evitando prejudicar a capacidade dos ambientes de fornecer recursos para as gerações futuras



Indígenas da etnia Enawenê-Nawê pescando no rio Iquê, em Juína, Mato Grosso, em 2020.

Muitos dos rios que atravessam as terras indígenas foram afetados pelas atividades humanas, como a poluição, os resíduos de mineração, os agrotóxicos provenientes da agricultura e o desmatamento. Isso tem tornado as águas impróprias para o consumo, as tarefas domésticas, a pesca e a agricultura.

88

Diante desse cenário, as ações de saneamento básico em aldeias indígenas são fundamentais para a manutenção da saúde e da qualidade de vida desses povos.

Algumas ações foram desenvolvidas com o objetivo de garantir água de qualidade aos povos indígenas. Entre elas, podemos citar os sistemas de coleta de água da chuva, captação de água subterrânea e de águas de rios, entre outras ações.



Jovem da Comunidade Travessão de Ouro da etnia Pipipã coletando água em cisterna, em Floresta, Pernambuco, em 2017.



Caixas-d'água que abastecem a aldeia Aiha, em Querência, Mato Grosso, em 2019.

Profissionais relacionados à saúde orientam os povos indígenas a filtrar e tratar a água, e quando não é possível fazê-lo, a água deve passar por fervura. Assim, além de levar água para essas populações, é necessário orientá-las, objetivando o saneamento e a qualidade da água, além de contribuir na promoção da saúde indígena.



1 e 2: Respostas pessoais. Comentários nas orientações ao professor.

1. Converse com seus colegas sobre como atitudes humanas têm afetado a qualidade das águas e o modo de vida das populações indígenas.
2. Por que conhecer como esses povos se relacionam com a natureza pode nos auxiliar na manutenção dos recursos hídricos?

89

- Forme grupos com os alunos e solicite a eles que discutam as questões apresentadas. Caso seja necessário, oriente-os a fazer uma pesquisa no laboratório de informática da escola para complementar o estudo da temática desta seção. Explique que eles devem escolher palavras-chave que possam ser úteis para encontrar informações sobre saneamento básico dos povos indígenas brasileiros. Eles não precisam se restringir aos povos da Amazônia, pode ser inclusive dos que vivem próximo à região onde a escola está localizada.

Comentários de respostas

1. Espera-se que os alunos concluam que as ações humanas têm afetado a qualidade das águas, o que, conseqüentemente, pode impactar a vida das populações indígenas e sua saúde, já que muitas de suas atividades cotidianas dependem diretamente desse recurso.
2. O objetivo desta questão é levar os alunos a perceberem que os povos indígenas utilizam a água em seu modo de vida sem destruir esse recurso natural. Isso poderia mostrar às comunidades não indígenas como explorar a água sem degradá-la, o que ajudaria em sua conservação a longo prazo.

- Essa seção é uma boa oportunidade de conversar sobre a importância da água, as conseqüências que a falta de cuidado pode causar, formas de reservar água para possível escassez e conscientização de ações inapropriadas pode comprometer a vida de pessoas que dependem dos rios para sua subsistência.

- Nestas páginas, os alunos são levados a discutir os possíveis problemas decorrentes do uso da água em atividades cotidianas, contribuindo assim para o desenvolvimento da habilidade EF05CI04 da BNCC.

- Os alunos devem interpretar a realidade por meio do esquema, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 1** da BNCC.

- Além disso, o texto possibilita a consciência socioambiental em relação ao destino do esgoto, o que contribui para desenvolver a **Competência geral 7** da BNCC.

- Peça aos alunos que observem o esquema e definam esgoto como a água residual de atividades humanas, ou seja, a água descartada após seu uso.

- Pergunte se eles sabem qual é o destino do esgoto da residência em que moram. Registre as respostas na lousa. Em seguida, questione qual método é o mais adequado para evitar a contaminação da água no ambiente.

- Sugira aos alunos que, em uma folha de papel, representem a casa deles em corte, como nesta página, destacando os cômodos em que se faz uso da água, bem como seu descarte. Auxilie-os na representação pedindo-lhes que pensem em que locais a água é utilizada, como banheiro, cozinha, lavanderia, quintal. Em seguida, oriente-os a pensar na distribuição desses cômodos na casa.

- O registro figural é importante para os alunos expressarem por meio de diferentes linguagens o que está sendo estudado. Além disso, esta abordagem pode ser feita como tarefa para casa, pois os pais ou responsáveis podem auxiliá-los, promovendo assim a **literacia familiar**.

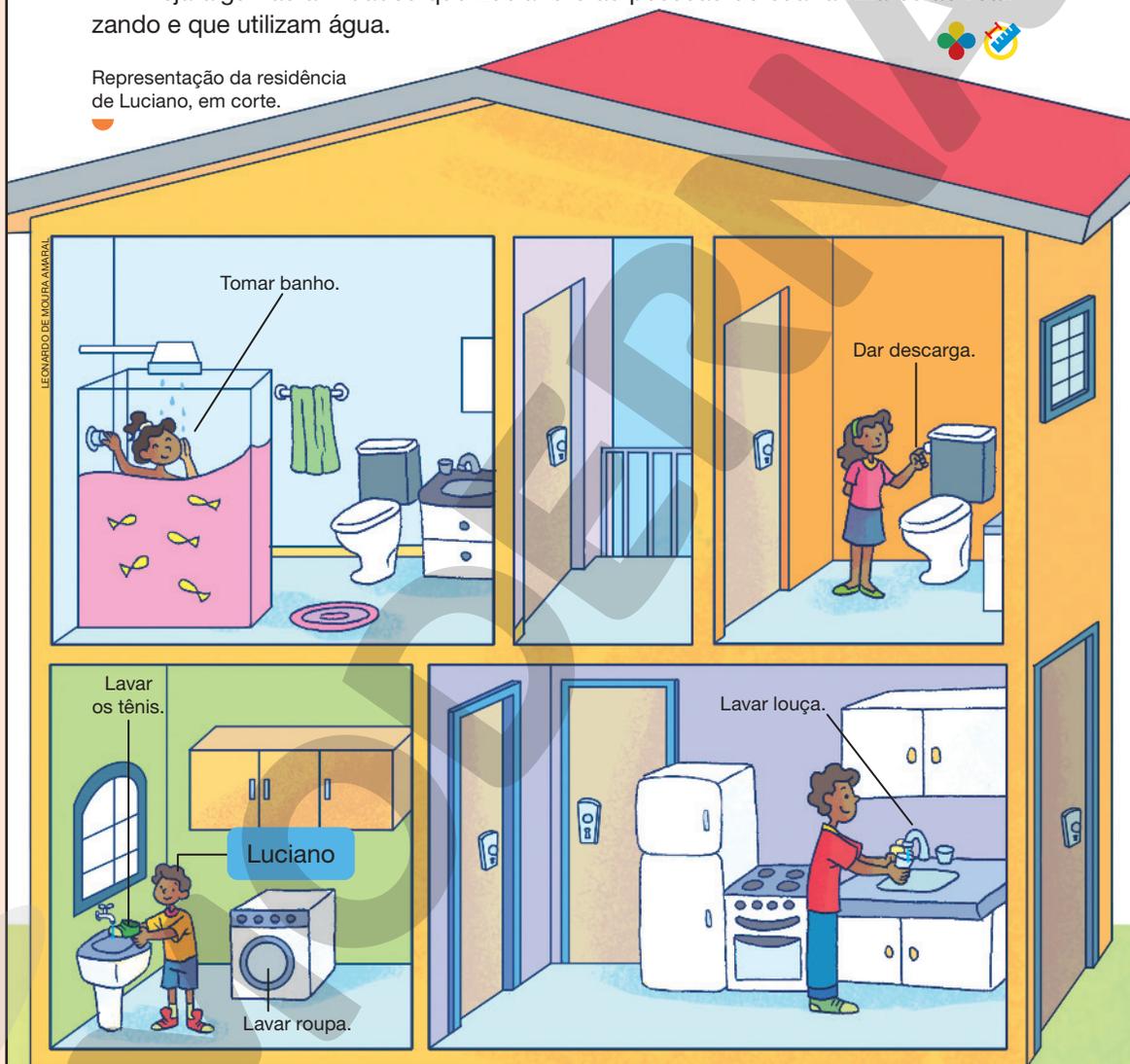
- Explique aos alunos que parte do saneamento básico é a coleta e o destino adequado do esgoto. Pergunte se nesta situação o esgoto está sendo descartado de forma adequada nas situações apresentadas.

Tratamento de esgoto

2. Para onde vai a água utilizada nas residências, nas diversas situações do dia a dia?

Veja algumas atividades que Luciano e as pessoas de sua família estão realizando e que utilizam água.

Representação da residência de Luciano, em corte.



A água que é utilizada para lavar o banheiro, a louça, tomar banho, escovar os dentes e dar descarga junta-se a detergente, restos de alimentos, fezes e urina, formando o esgoto. O esgoto é considerado um composto altamente poluente.

90

- Oriente os alunos a analisarem as situações em que as pessoas da casa de Luciano está descartando a água utilizada. Peça-lhes que imaginem a quantidade de poluentes presentes na água utilizada nessas situações e que compõem o esgoto. Pergunte-lhes o que aconteceria com um rio ou solo que recebesse esses poluentes da forma como estão. Espera-se que os alunos percebam que haveria contaminação da água do rio e, possivelmente, de lençóis subterrâneos.

2. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que ela, geralmente, segue para a rede de esgoto ou fossas.

os. É importante que os alunos percebam que ações dos seres humanos podem causar consequências para a água e para o próprio ser humano.

O esgoto formado nas moradias e no comércio é chamado esgoto residencial. O esgoto proveniente das indústrias é chamado esgoto industrial. Algumas indústrias produzem resíduos que contêm substâncias tóxicas, e precisam ser tratados. Todo material de esgoto deve receber tratamento adequado. Entretanto, ainda é bastante comum o despejo de esgoto em locais inadequados. Veja.



Despejo de esgoto doméstico sem tratamento em um rio em São Paulo, em 2020.

3. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos façam uma avaliação dos ambientes em que vivem e percebam se há a presença de esgoto sendo despejado de forma inadequada.

Rio Tietê contaminado com resíduos industriais em Salto, São Paulo, em 2018.



3. Você já viu despejo inadequado de esgoto no local em que vive? Converse sobre isso com os colegas.

4. Cite medidas que podem ser tomadas para evitar o despejo inadequado de esgoto. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos ditem medidas como fiscalização e multas aos infratores, bem como o acesso a redes de coleta de esgoto.

O esgoto deve ser coletado por meio de tubulações e encaminhado a uma estação de tratamento de esgoto antes de a água ser devolvida ao ambiente. Nessas estações, o esgoto passa por tratamentos para diminuir a quantidade de poluentes da água e reduzir seres microscópicos causadores de doenças. Após receber o tratamento, a água geralmente é despejada em um rio.

5. Converse com os colegas sobre a importância de o esgoto passar por tratamento antes de ser despejado no ambiente.

Veja nas páginas a seguir um esquema simplificado que mostra as etapas pelas quais o esgoto passa na estação de tratamento. Leia as informações deste esquema seguindo a ordem dos números. **5. Resposta pessoal.** Espera-se que os alunos percebam que o esgoto precisa receber tratamento, pois todo o seu conteúdo vai ser despejado em um rio e, se não for tratado, pode contaminá-lo.

91

- Caso considere importante, mostre aos alunos alguns dados sobre o destino do esgoto no Brasil, disponíveis no texto citado a seguir.

Um em cada 4 brasileiros (27%) mora em residências desprovidas de coleta e tratamento de esgoto – e que tampouco possuem fossa séptica –, informa um novo relatório da Agência Nacional de Águas, divulgado neste domingo (24). Dentre aqueles que têm o esgoto coletado, 18% não têm serviço de tratamento.

Além disso, apenas 14% das cidades brasileiras retiram pelo menos 60% de matéria orgânica da água, o mínimo exigido por resolução do Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente).

Os atlas de esgotos e despoluição de bacias hidrográficas, da ANA, analisaram 5 570 municípios brasileiros quanto ao esgotamento sanitário e a disponibilidade de recursos hídricos. Não foram consideradas áreas rurais.

[...]

OLIVEIRA, Monique. Um em cada quatro brasileiros convive com esgoto a céu aberto, diz ANA. *G1*, 24 set. 2017.

Disponível em: <<https://g1.globo.com/natureza/noticia/um-em-cada-quatro-brasileiros-convive-com-esgoto-a-ceu-aberto-diz-ana.ghtml>>.

Acesso em: 17 mar. 2021.

- Comente com os alunos que, na primeira foto, o esgoto doméstico está sendo despejado em um córrego. Diga-lhes que essas ações prejudicam o ambiente, trazendo doenças a essas pessoas. Porém iniciativas governamentais se fazem necessárias para disponibilizar acesso à coleta de esgoto para toda a população. Embora a atitude seja problemática, as pessoas que a realizam também não recebem o subsídio necessário.

- Já no caso da segunda foto, oriente os alunos a perceberem que os resíduos estão sendo liberados pela indústria de forma direta. Comente que, nesse caso, a necessidade de fiscalização é para orientar ou exigir que os proprietários precisem tomar medidas para evitar que se continue poluindo a água do rio.

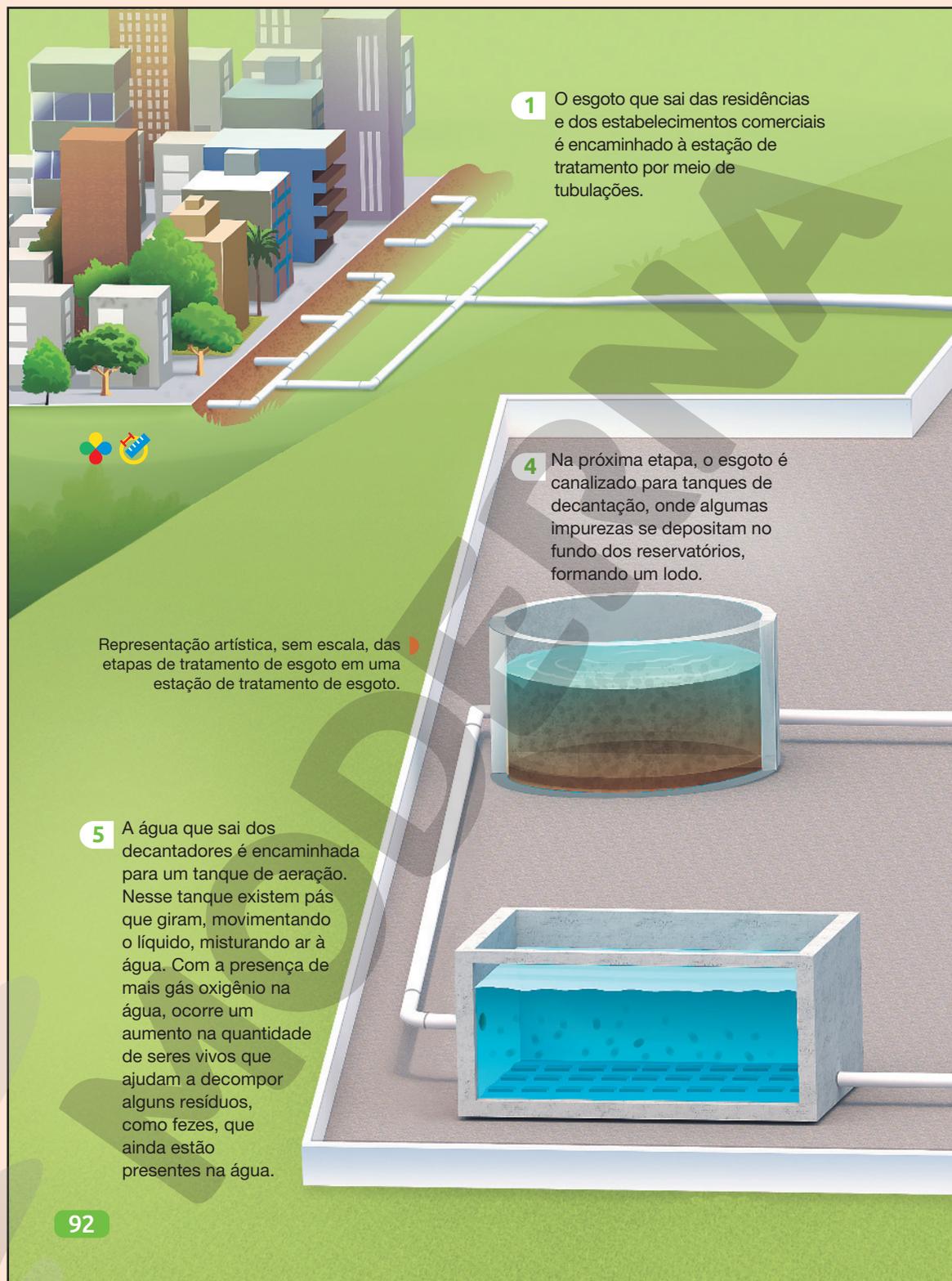
- As abordagens com as fotos mostram que o ser humano tem tomado atitudes que prejudicam a água, o ambiente de forma geral e a si mesmo. Trata-se de uma abordagem de relevância mundial.

Destaques BNCC

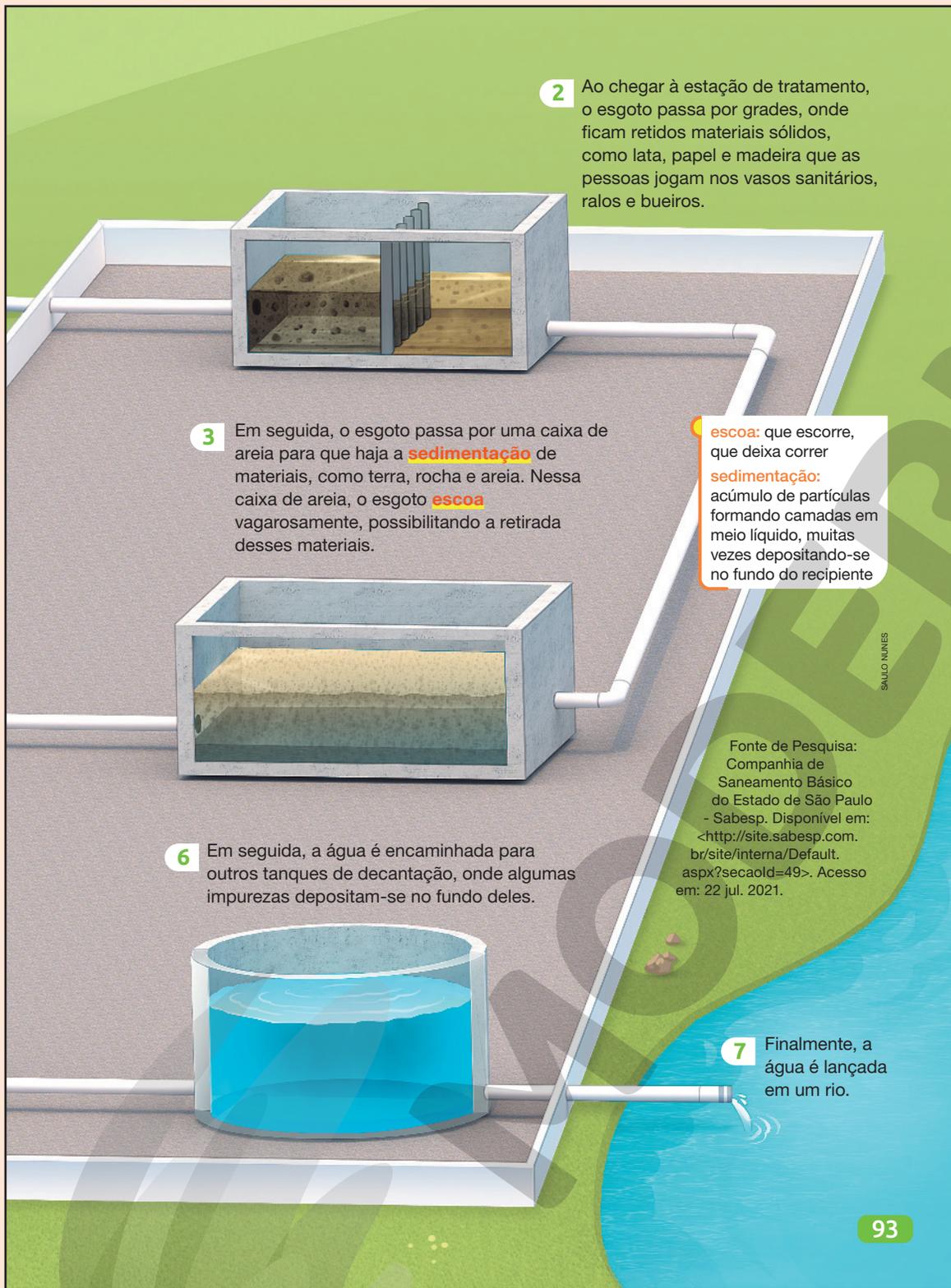
- Nestas páginas, os alunos são incentivados a interpretar as informações expressas em um esquema, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 4** da BNCC.
- Antes de iniciar o tópico sobre tratamento de esgoto, leve para a sala de aula fotos ou reportagens de esgoto lançado a céu aberto para que os alunos analisem o que a falta de tratamento pode ocasionar ao ambiente.
- Auxilie os alunos na interpretação do esquema. Peça-lhes que leiam os textos seguindo a ordem dos números e os associem a cada etapa de tratamento. Caso tenham dificuldade em algum termo que não foi explicado no vocabulário da página, diga-lhes para fazerem uso de um dicionário de língua portuguesa físico ou virtual (caso na escola tenha um laboratório de informática). Aproveite para ensiná-los a buscar palavras que desconheçam em dicionários, pois isso permite o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

Mais atividades

- Solicite aos alunos que façam uma pesquisa sobre a importância dos rios e a situação atual da poluição por esgoto no Brasil. Isso permite que uma abordagem de âmbito nacional sobre a água seja articulada e que pode ser ampliada para o âmbito internacional. Oriente-os a tomar nota das informações que encontrarem e a fonte.
- Em seguida, promova um debate para que os alunos deem sua opinião sobre a importância da preservação dos rios e a busca de soluções para o destino do esgoto, relacionando esses tópicos. Conversem sobre a necessidade de cuidar da água que utilizamos.
- Algumas reportagens que podem servir de base estão disponíveis nos sites *BBC* e *Época*.



Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-41369116>>. Acesso em: 8 jun. 2021. Disponível em: <<https://epoca.oglobo.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/noticia/2016/03/estes-sao-os-rios-mais-poluidos-do-brasil.html>>. Acesso em: 8 jun. 2021.



2 Ao chegar à estação de tratamento, o esgoto passa por grades, onde ficam retidos materiais sólidos, como lata, papel e madeira que as pessoas jogam nos vasos sanitários, ralos e bueiros.

3 Em seguida, o esgoto passa por uma caixa de areia para que haja a **sedimentação** de materiais, como terra, rocha e areia. Nessa caixa de areia, o esgoto **escoa** vagarosamente, possibilitando a retirada desses materiais.

escoa: que escorre, que deixa correr
sedimentação: acúmulo de partículas formando camadas em meio líquido, muitas vezes depositando-se no fundo do recipiente

6 Em seguida, a água é encaminhada para outros tanques de decantação, onde algumas impurezas depositam-se no fundo deles.

Fonte de Pesquisa:
 Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=49>>. Acesso em: 22 jul. 2021.

7 Finalmente, a água é lançada em um rio.

- Relembre uma separação de misturas, o processo de decantação. Se julgar pertinente, leia o texto a seguir, que compara os processos de limpeza natural do rio e o tratamento de esgoto.

O princípio das estações de tratamento é dar uma turbinada no processo natural de limpeza que qualquer rio faz. Todo curso-d'água possui bactérias que se alimentam da matéria orgânica do esgoto e ajudam a eliminar a sujeira. “[...] Como ela possui microrganismos em concentração milhares de vezes superior à de um rio, dá para reproduzir em algumas centenas de metros a mesma limpeza que um rio demora até 140 quilômetros para fazer”, afirma o químico Moacir Francisco de Brito, da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp).

[...]

RATIER, Rodrigo. Como é feito o tratamento de esgoto? *Superinteressante*, 18 abr. 2011. Disponível em: <<https://mundoestranho.abril.com.br/ambiente/como-e-feito-o-tratamento-de-esgoto/>>. Acesso em: 17 mar. 2021.

Mais atividades

- Aproveite o esquema destas páginas, divida a turma em grupos de quatro alunos e solicite a eles que construam uma estação de tratamento de esgoto por meio de uma maquete. Distribua a cada grupo papelão para formar a base, tintas guache, potes e caixas de fósforo.
- Peça aos grupos que façam uma legenda, identificando as partes da estação de tratamento de esgoto.
- Essa maquete pode ser associada com a maquete de tratamento de água, caso essa tenha sido construída no estudo do tema anterior.
- Se possível, exponha as maquetes dos alunos em algum espaço de uso comum da escola.

- Nestas páginas, são apresentados argumentos que justificam a importância da manutenção da cobertura vegetal para a conservação do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI03 da BNCC.
- O trabalho com estas páginas possibilita o trabalho com a consciência socioambiental ao relacionar a conservação da cobertura vegetal ao ciclo hidrológico, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 7** da BNCC e do tema de relevância mundial – a água.
- Promova um debate sobre a importância da vegetação para o meio ambiente, em especial para o ciclo hidrológico.
- Peça aos alunos que, em duplas, leiam o texto e interpretem as imagens. Em seguida, eles devem fazer uma lista de benefícios da cobertura vegetal com base no texto.
- Em roda, as duplas devem expor e explicar a lista que fizeram. Complemente as informações apresentadas, se necessário.
- A elaboração de um texto de forma colaborativa e a leitura para os demais colegas permite abordar os componentes da PNA desenvolvimento de vocabulário, produção de escrita e fluência em leitura oral.
- Leve para a sala de aula reportagens que mostrem situações como as apresentadas nestas páginas para que os alunos as leiam. Procure levar textos atuais e que possam complementar os estudos promovidos com a seção Atividades das páginas 96 a 99.

Conservação do ciclo hidrológico

Como vimos, as atividades humanas têm afetado o ciclo hidrológico e a qualidade da água. Por isso, é fundamental desenvolver atitudes que auxiliem na manutenção desse recurso natural.

Um dos fatores que contribuem para a manutenção da água nos rios é a vegetação próximo a suas margens. Essa vegetação contribui para evitar a erosão, que consiste no deslocamento das partículas de solo de um local para outro, provocado, principalmente, pela ação da água e do vento.

Nas margens de rios, quando há vegetação protegendo o solo, a erosão é reduzida. Quando essa vegetação é retirada, o solo fica desprotegido, podendo aumentar a ocorrência de erosão. Esse processo pode fazer com que partículas sejam levadas até os rios, prejudicando-os.

Assim, para proteger os rios, é necessário cuidar da vegetação ao seu redor. Várias atividades podem levar à destruição da vegetação, como o desmatamento e a expansão das atividades agrícolas.

Na foto a seguir, a vegetação ao redor do rio Jacuí está preservada.



Rio Jacuí, em Agudo, Rio Grande do Sul, em 2021.

6. O que acontece com as partículas de solo quando não há vegetação próximo às margens do rio?

O solo protegido com a vegetação retém mais água. Parte dela é utilizada pelas plantas, outra parte evapora, retornando à atmosfera, e o restante escoar pelo solo, formando parte da água subterrânea.

94

6. Espera-se que os alunos respondam que grande quantidade de solo pode ser arrastada para dentro do rio, o que pode causar o assoreamento do rio.

Quando a vegetação presente ao redor de rios é nativa, é chamada **mata ciliar**. Quando os rios estão em áreas agrícolas, é obrigação do proprietário manter uma faixa de vegetação, que recebe o nome de reserva legal.

Além disso, essa vegetação pode se ligar a outras áreas nativas. Isso pode ajudar a proteger a fauna também, pois amplia a área de sobrevivência dos animais.

Como vimos, quando a vegetação está presente, menos solo é arrastado. Assim, a vegetação ajuda a proteger o solo. Por isso, o desmatamento e as queimadas afetam o solo, já que o deixam sujeito às ações do tempo e do clima.



ANDRÉ DIB/PULSAR/IMAGENS



Área da Floresta Amazônica desmatada em Maués, Amazonas, em 2020.

Solos que contêm vegetação conseguem reter mais umidade e nutrientes. Solos sem vegetação tendem a não reter água e, com o tempo, ocorre a perda de nutrientes, o que pode prejudicar o cultivo.



PEDRO PERSINOTTI/PULSAR/IMAGENS

Interior de Mata Atlântica em São Lourenço da Serra, São Paulo, em 2020. Solo protegido por plantas retém mais umidade.



GERSON GERLOT/PULSAR/IMAGENS

Solo degradado em Manoel Viana, Rio Grande do Sul, em 2020. Dependendo das condições climáticas do local, o solo tem aspecto mais seco.

O gás carbônico está normalmente presente na atmosfera. No entanto, quando sua concentração aumenta, ele pode tornar o ar poluído.

Os vegetais realizam fotossíntese produzindo os nutrientes de que necessitam para sobreviver. Nesse processo, a planta absorve gás carbônico da atmosfera e produz gás oxigênio. Assim, as plantas também ajudam a controlar parte da poluição atmosférica.

- É importante ressaltar que a poluição atmosférica também pode afetar diretamente determinadas espécies de plantas, levando-as à morte. Além disso, a presença de vegetação não é sinônimo de ar limpo. Há necessidade de medidas que diminuam a eliminação de poluentes no ar. Não cabe e não é possível as plantas realizarem absorção de poluentes.
- A poluição atmosférica pode causar consequências no ciclo hidrológico e também problemas decorrentes da chuva ácida. Caso entenda ser interessante abordar esse assunto, indique aos alunos o *link* a seguir, que aborda a chuva ácida. Disponível em: <http://www.usp.br/gambiental/chuva_acidafront.html>. Acesso em: 22 jul. 2021.
- Converse com os alunos sobre atitudes que podemos ter em nosso dia a dia que ajudam a conservar o ciclo hidrológico, tais como: descartar o lixo de forma correta, nunca sobre o solo ou em rios; separar material para a reciclagem; evitar fazer queimadas, assim como a retirada desnecessária de plantas em nossas residências; e manter o solo que temos em nossos quintais revestidos com vegetação.

Destaques BNCC e PNA

- A atividade 1 trabalha o conceito de esgoto como resultado do uso da água, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI04 da BNCC. Além disso, fornece argumentos para a promoção da consciência dos direitos humanos e socioambiental, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 7** da BNCC.
- Com a atividade 2 é possível estabelecer relações com o componente da PNA **compreensão de textos**.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 1 possibilita evidenciar se os alunos entenderam o conceito de esgoto.

Como proceder

- Para auxiliar os alunos, caso tenham alguma dificuldade, retome o conceito de esgoto, bem como a técnica de tratamento à qual ele deve ser submetido antes de ser lançado nos rios.
- Se julgar conveniente, para incentivar a autonomia dos alunos, oriente-os a retomar os textos das páginas 90 e 91.

Ler e compreender

- Reportagem é um texto jornalístico considerado um gênero textual não literário, veiculado por diferentes meios de comunicação.

Antes da leitura

Pergunte aos alunos qual é o meio de comunicação em que foi veiculada a reportagem apresentada nesta página. Verifique se eles identificaram que ela foi obtida de um *site*.

Peça aos alunos que leiam o título da reportagem e apresentem seus conhecimentos sobre o assunto abordado.

Durante a leitura

Promova uma discussão sobre os dados apresentados, ajudando os alunos quando neces-

sário. Como a reportagem tem informações em percentual, faça uma abordagem articulando os componentes curriculares **Ciências** e **Matemática**. Isso permite desenvolver habilidades de **numeracia**.

Depois da leitura

Pergunte aos alunos qual é o assunto abordado no texto.

ATIVIDADES

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.

1. A água utilizada nas diversas atividades humanas, como tomar banho, lavar as mãos, dar descarga, lavar roupa, entre outras, mais as fezes e a urina, formam o esgoto, que deve ser tratado. **B, C e D.**

Analisar as frases a seguir e copie em seu caderno aquelas que julgar verdadeiras.

2. a. **Espera-se que os alunos respondam que 52% da população tem acesso à coleta dos esgotos.**
 - A** O esgoto doméstico é formado pela água de rios, fezes e urina.
 - B** A água do esgoto precisa passar por tratamento antes de ser devolvida ao ambiente.
 - C** O esgoto deve ser tratado em estações de tratamento de esgoto.
 - D** O esgoto doméstico é aquele proveniente dos domicílios.
2. b. **Espera-se que os alunos respondam que o esgoto é liberado diretamente no ambiente ou em fossas comuns, provocando a contaminação do solo, de rios, mares e águas subterrâneas.**
- Em alguns locais, o esgoto pode ser lançado em fossas sépticas, que reduz a contaminação.

LER E COMPREENDER

2. Estudos de 2019 apontaram que a maioria da população brasileira tem algum tipo de coleta de esgoto, embora muitos locais não recebam o tratamento adequado. Veja um trecho de uma reportagem sobre o tema. **PNA**

Brasil tem 48% da população sem coleta de esgoto, diz Instituto Trata Brasil

A Comissão de Serviços de Infraestrutura (CI) discutiu nesta quarta-feira (25) a universalização do saneamento básico no Brasil. Durante audiência pública, os expositores alertaram para o fato de que 48% da população brasileira ainda não têm coleta de esgoto. Eles pediram a atenção do Senado e do governo para mudar essa realidade.

[...]

2. c. **Resposta pessoal. O objetivo dessa questão é que o aluno possa perceber que ainda é necessária a ampliação da rede coletora de esgoto e seu tratamento, para que se reduzam a poluição do meio ambiente e a quantidade de doenças.**

Brasil tem 48% da população sem coleta de esgoto, diz Instituto Trata Brasil. *Agência Senado*, 25 set. 2019. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2019/09/25/brasil-tem-48-da-populacao-sem-coleta-de-esgoto-diz-instituto-trata-brasil>>. Acesso em: 6 maio 2021.

- a. Qual é o percentual de brasileiros que tem acesso à coleta dos esgotos?
- b. O que geralmente acontece com o esgoto nos locais onde não há tratamento?
- c. Discuta com seus colegas sobre as melhorias que ainda são necessárias no Brasil quando o assunto é o tratamento de esgoto.

96

Comentários de respostas

4. **Espera-se que os alunos respondam que as matas ciliares protegem os rios e nascentes, contribuindo para o ciclo da água e a manutenção da umidade do solo e do ar, o que contribui para a evaporação. Também protegem o solo, facilitando a infiltração das águas da chuva que abastecem os reservatórios de água subterrâneos.**

3. Marcela ajudou seu pai a juntar o lixo que estava na calçada de sua casa.



Marcela ajudando seu pai a retirar o lixo da calçada.

3. a. Sim, pois, se as tubulações de coleta de água da chuva estiverem entupidas, a água não escoará, provocando seu acúmulo nas ruas e, conseqüentemente, alagamentos.

a. O comentário feito por Marcela está correto? Por quê?

b. O que deve ser feito com o lixo que Marcela e seu pai juntaram?

O lixo deve ser recolhido e separado para a coleta.

c. O que você diria a uma pessoa de sua família se a visse jogando lixo no bueiro? Converse com seus colegas. Resposta pessoal. O objetivo dessa questão é que os alunos reflitam sobre as conseqüências de jogar lixo em bueiros.

LER E COMPREENDER

4. As ações humanas têm contribuído para problemas relacionados ao ciclo da água. Leia a tirinha a seguir.



Armandinho Sete, de Alexandre Beck. Florianópolis: A. C. Beck, 2015. p. 12.

• Por que é importante conservar as matas ciliares? Converse com os colegas.

Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

5. Qual é a importância da manutenção da vegetação ao redor de rios e lagos para a qualidade da água? Essa vegetação recobre as margens dos rios, evitando que sedimentos entrem na água, provocando o assoreamento do rio.

- A atividade 4 incentiva a reflexão sobre argumentos que justifiquem a importância da conservação da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a preservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico, contribuindo assim para o desenvolvimento da habilidade EF05CI03 da BNCC.

- As atividades desta página utilizam recursos verbo-visuais com intuito de os alunos refletirem sobre as atitudes em relação ao meio ambiente, o que contribui para o desenvolvimento das Competências gerais 4 e 7 da BNCC. Além disso, a leitura da tirinha permite trabalhar com o componente da PNA compreensão de textos.

- Peça aos alunos que leiam a situação apresentada na atividade 3 e comentem a seu respeito. Diga a eles que alagamentos acontecem quando a água não escoar, ou seja, quando se acumula em determinado ponto. Já as inundações ocorrem quando os rios transbordam por causa de chuvas em excesso. O item c incentiva a participação de pais ou responsáveis, contribuindo para desenvolver a literacia familiar.

- A atividade 5 pode ser articulada com a história em quadrinhos. Organize os alunos em duplas para trabalhar esta atividade. Peça-lhes que conversem sobre a importância da mata ciliar para a água e os seres vivos que dela dependem.

Ler e compreender

- Tirinha é um tipo de narrativa que, geralmente, alia de forma simultânea a leitura verbo-visual de textos.

Antes da leitura

Peça aos alunos que, observando somente as imagens dos quadrinhos, falem que assunto está sendo tratado na tirinha.

Durante a leitura

Verifique se os alunos percebem que a tirinha aborda a preservação da vegetação ao redor de rios e da mata ciliar para manter a quantidade de água que precisamos para sobreviver.

Pergunte a eles o que pensam a respeito do argumento de Armandinho.

Depois da leitura

Peça aos alunos que representem, por meio de dois desenhos, um ambiente com mata ciliar e o mesmo ambiente sem essa mata.

Deixe que eles expressem suas opiniões por meio do registro figural.

Destaques BNCC

- As atividades desta página têm o objetivo de levar os alunos a uma reflexão sobre os efeitos das ocupações humanas nas cidades e suas consequências para o ambiente e, em especial para a água, contribuindo assim para o desenvolvimento da Competência geral 7 da BNCC.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 6 permite que os alunos expressem suas opiniões sobre o lançamento de esgoto sem tratamento em um rio.

Como proceder

- Deixe que os alunos respondam livremente às questões. Caso tenham alguma dificuldade, releia-as com ênfase para a abordagem ser evidenciada.
- Pergunte aos alunos para onde todos os rios desembocam. Diga-lhes que suas águas seguem para o destino de mares e oceanos e carregam consigo tudo que nele contém, como poluição, contaminando tudo por onde passa.
- Considerando que no item a pode ter sido abordada a questão de o rio contaminado também contaminar os locais por onde passa, isso pode interferir nos seres vivos que tiverem acesso a essas águas, como requer o item b.
- Aproveite a discussão proporcionada pela atividade 7 para abordar com os alunos a importância e a escassez da água, além de tratar sobre o esgoto. Caso tenham dificuldade em associar os textos, retome o conteúdo estudado.

Mais atividades

- Aproveite o tema abordado na atividade 6 e peça aos alunos que representem, por meio de desenhos, como está o ambiente ao redor do rio em que o esgoto é despejado. Peça a eles que imaginem a vegetação, os animais e as margens do rio.
- Promova uma exposição dos desenhos produzidos. Aproveite a oportunidade para dizer aos alunos que atitudes como jogar lixo em rios ou nas ruas também causam danos ao ambiente, e que isso pode ser evitado.
- Pergunte aos alunos se a água desse rio é apropriada para regar plantas e limpar o ambiente. Deixe que eles conversem livremente sobre o assunto.

6. Veja a foto a seguir, que mostra o esgoto sendo despejado no rio Camurujipe, em Salvador, na Bahia. Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.



Esgoto sendo despejado no rio Camurujipe, em Salvador, Bahia, em 2020.

- Qual é o provável destino desse esgoto? **Espera-se que os alunos respondam que ele vai continuar no rio, podendo chegar ao mar, poluindo-os e contaminando-os.**
- Como esse despejo de esgoto pode afetar os seres vivos?

7. O desmatamento ilegal no Brasil é um dos grandes problemas ambientais do país. Em seu caderno, relacione corretamente os quadros a seguir.

A – 2; B – 3; C – 1.

A Área de vegetação conservada.

B Área de vegetação desmatada.

C Falta de mata ciliar em margem de rio.

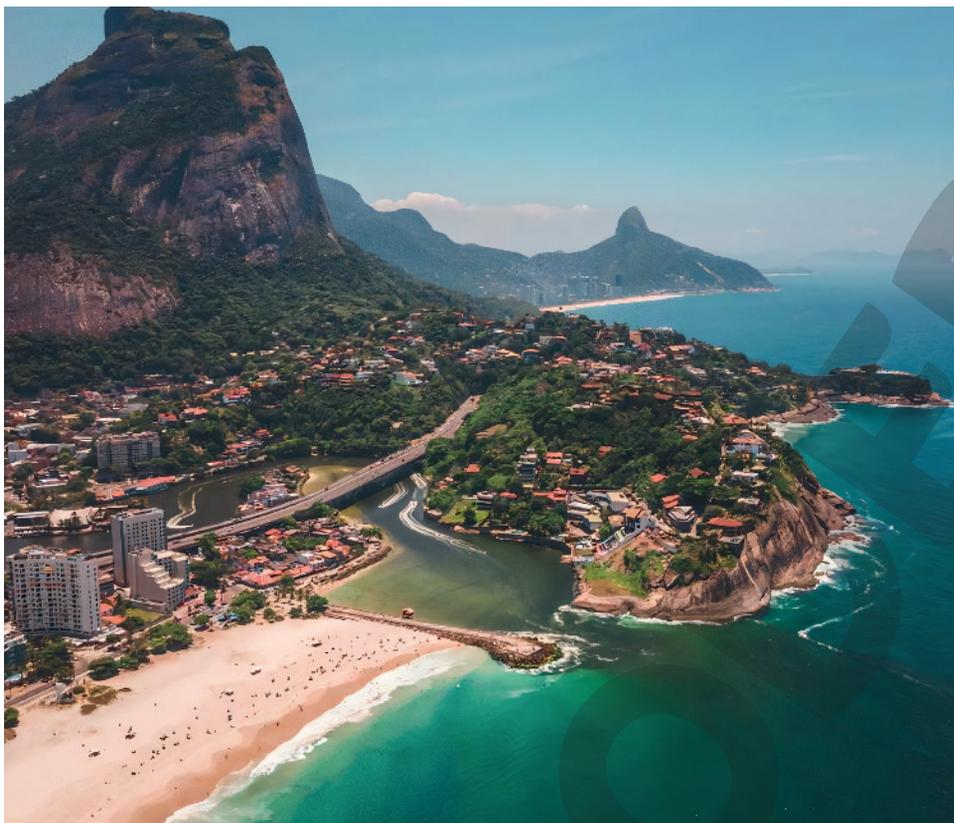
1 Ocorrência do processo de erosão, em que as partículas de solo são levadas até os rios.

2 A chuva traz umidade para a floresta. A evaporação da água do solo e a transpiração das árvores devolvem a umidade à atmosfera, contribuindo para a manutenção do ciclo da água.

3 A chuva pode ser reduzida pela baixa evaporação e transpiração. Com menos água na forma de vapor, a umidade é reduzida, o que pode afetar o ciclo hidrológico.

- 98** 6. b. **Espera-se que os alunos respondam que o esgoto pode levar à morte dos seres vivos aquáticos ou se acumular em seu organismo, afetando sua saúde.**

8. Em seu caderno faça um esquema com desenhos e textos que expliquem como o processo de construção de grandes cidades, com muitas calçadas, pouca vegetação e pouco solo descoberto, pode interferir no ciclo hidrológico.
Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.
9. Em janeiro de 2021, um fotógrafo foi à praia da Barra da Tijuca, no Rio de Janeiro pela manhã e registrou a foto a seguir. Segundo ele, duas horas antes não havia essa mancha escura de esgoto no mar.



JOÃO RICARDO JANUZZI

Mancha escura surgindo na praia da Barra da Tijuca, na cidade do Rio de Janeiro, em 2021.

- Observe a foto e diga de onde a mancha de poluição está surgindo e para onde está indo. **Espera-se que os alunos percebam que a poluição está saindo da cidade e indo em direção ao mar.**
- Em que condições o esgoto deve ser despejado em rios, lagos e mares? **Após passar por tratamento.**
- É possível dizer se o esgoto observado na foto passou por tratamento? **A cor da água sugere que o esgoto não passou por tratamento.**
- Você acha que seria seguro nadar na água escura que aparece na foto? **Espera-se que os alunos digam que não, pois a água contaminada com esgoto pode causar doenças.**

99

- Comente com os alunos que, aos poucos, a água do mar recupera sua qualidade. Porém, se continuar recebendo poluentes, pode levar muito tempo para ocorrer a despoluição natural. Diga-lhes que tal poluição causa prejuízos aos seres vivos que habitam o mar e suas proximidades, bem como àqueles que o frequentam para obtenção de alimentos. O tema poluição da água é de relevância internacional por prejudicar a qualidade de um componente essencial à vida.

Destaques BNCC

- A atividade 8 trabalha argumentos que justificam a importância da manutenção da cobertura vegetal para a conservação do ciclo da água, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI03 da BNCC.
- As atividades desta página levam os alunos a compreenderem o papel da cobertura vegetal na manutenção do ciclo hidrológico, abordando a consciência socioambiental e contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 7 da BNCC.

- Retome o ciclo da água e reforce a participação das plantas para auxiliar os alunos no desenvolvimento da atividade 8. Se julgar conveniente, projete a imagem de um ciclo hidrológico para que eles possam se inspirar para construir no caderno o próprio esquema. Oriente-os a articular imagens e textos. As imagens também podem ser feitas por meio de colagem de figuras obtidas de revistas impressas ou em sites.
- Na atividade 9 é apresentada uma foto de uma praia do Rio de Janeiro. Ajude os alunos a localizarem a mancha escura nessa praia para, em seguida, responderem às questões da atividade.
- Informe aos alunos que a foto foi tirada por João Ricardo Januzzi, na altura do Quebra-Mar, por volta das 9h da manhã do dia 21 de janeiro de 2021. Segundo o fotógrafo, além da água escura, havia cheiro de esgoto.

Comentários de respostas

8. O objetivo desta questão é que os alunos percebam que a urbanização reduz as áreas de cobertura vegetal e aumenta as áreas pavimentadas. Como o solo e as raízes das plantas auxiliam na retenção de água, sua ausência impede que ela seja retida, podendo interferir no ciclo hidrológico.

Sugestão de roteiro

Tema 9 – Reutilização e reciclagem

6 aulas

- Atividade preparatória.
- Interpretação da situação apresentada nas páginas 100 e 101.
- Abordagem das questões da página 102.
- Estudo conjunto do texto da página 103.
- Leitura e desenvolvimento das questões das páginas 104 a 106.
- Desenvolvimento das atividades das páginas 107 e 108.
- Abordagem da seção Na prática da página 109.
- Resolução das questões da seção O que você estudou? das páginas 110 e 111.

Destaques BNCC

- Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente, como o descarte adequado e a ampliação de hábitos de reutilização e reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana, contribui para o desenvolvimento da habilidade EF05CI05 da BNCC.
- A abordagem destas páginas incentiva os alunos a descobrir seu papel na preservação do meio ambiente por meio da consciência a respeito dos resíduos sólidos, contribuindo assim para o desenvolvimento da Competência geral 7 da BNCC.
- Pergunte à turma o que é descartado nas lixeiras da sala de aula e de que materiais são fabricados.
- Peça a eles que observem a imagem e comentem as ações indicadas. Pergunte que atitudes eles têm que reaproveitam materiais.
- Mencione o tempo de degradação dos materiais apresentados nesta página. Se julgar pertinente, veja com eles um quadro com o tempo de degradação de alguns materiais, apresentado na atividade 3 da página 108.
- O que normalmente chamamos de lixo são os resíduos sólidos, que não podem ser tratados desta forma.

9 Reutilização e reciclagem

Leia a seguir algumas atitudes dos colegas da sala de aula de Maira.

1. Resposta pessoal. O objetivo dessa questão é evidenciar se os alunos identificam atitudes que ajudam a diminuir a quantidade de lixo descartado.

ESCOLA

Eu fiz um porta-lápis com uma lata de alumínio!

Eu não joguei fora meus lápis de cor do ano passado!

Fiz um cartão para a professora com papel reciclado!



Pedro

Natália

Maira

Crianças conversando no pátio da escola.

1. O que você acha da atitude dos colegas de Maira?
2. De que maneira essas atitudes reduzem a quantidade de lixo descartado no ambiente?

Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

100

Comentários de respostas

2. Espera-se que os alunos respondam que reutilizar embalagens como lata de alumínio e pote de margarina significa dar um destino a elas, evitando assim que sejam descartadas no lixo. Reaproveitar lápis de cor e roupas que eram de irmãos mais velhos evita o consumo desnecessário. Já fazer a recicla-

gem do papel para elaborar algum objeto, como o cartão para a professora, evita seu descarte. Essas ações de reutilização e reciclagem permitem reduzir a quantidade de descartes, bem como de retirada de matéria-prima do ambiente.

Um dos maiores problemas ambientais na atualidade é a geração e o acúmulo de lixo nos ambientes. Assim, é preciso encontrar alternativas para reduzir a geração de lixo.

Quando descartado de maneira inadequada, o lixo pode chegar aos rios, mares e lagos, podendo provocar a morte de animais que vivem nesses ambientes ou que se alimentam deles. No solo, o lixo também o polui, liberando substâncias que podem prejudicar os seres vivos.

Existem maneiras bastante eficientes para a redução da quantidade de lixo gerada: a reutilização e a reciclagem.

Minha mãe manda meu lanche em um pote de margarina limpo!

Esse uniforme era do meu irmão mais velho!

Lucas

Tiago

Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

Reutilize materiais sempre que possível.

De que maneira vocês podem reaproveitar materiais escolares utilizados no ano anterior?

101

Diga aos alunos que o fato de reaproveitarem materiais escolares não só ajuda na conservação do ambiente como também na economia financeira da família. Diga-lhes para cuidarem de seus materiais de forma que tenham mais durabilidade.

Retirar as folhas usadas de um caderno e deixar somente as não utilizadas para aproveitá-lo novamente em novas matérias; utilizar papéis coloridos para encapar os novos cadernos ou fazer desenhos neles; devolver o livro didático ao final do ano para que outros alunos o utilizem; lápis e canetas podem ser utilizados até não serem mais úteis, entre outras atitudes.

- De acordo com a legislação, alguns líquidos são considerados resíduos sólidos porque não podem ser tratados e devolvidos aos rios. É o caso do óleo de cozinha.
- Explique aos alunos que nem todas as cidades têm aterros sanitários. Quando isso ocorre, geralmente o lixo é depositado a céu aberto nos lixões ou em terrenos baldios. Mostre à turma que, nesses casos, o lixo polui o solo, causando a transmissão de muitas doenças aos seres humanos e a outros animais.
- Com as informações obtidas na Tabela 92 do site do IBGE, é possível fazer uma integração entre conteúdos de Ciências e Matemática, pois os alunos podem reproduzi-las em uma folha de papel avulso e construir uma representação gráfica com base nos dados apresentados na tabela, proporcionando uma variação entre representações. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/meio-ambiente/9073-pesquisa-nacional-de-saneamentobasico.html?&t=resultados>>. Acesso em: 17 jan. 2021.
- Construa um gráfico de colunas que mostre a quantidade de municípios brasileiros versus a quantidade de habitantes (dados da primeira coluna), e outro que represente a quantidade de municípios brasileiros com unidades de reciclagem, conforme a quantidade de habitantes do município (dados da oitava coluna).
- Ressalte que a reutilização e a reciclagem são meios para a redução da quantidade de resíduos produzidos, bem como da redução de matéria-prima para a produção de novos produtos. Diga-lhes que sempre que possível, reutilizem materiais escolares, roupas, sapatos e objetos de forma a reduzir seu consumo.

- As questões desta página fornecem bases para o reconhecimento da importância do descarte adequado e da ampliação de hábitos de reutilização e reciclagem de materiais consumidos na vida cotidiana, contribuindo assim para o desenvolvimento da habilidade EF05CI05 da BNCC.
- As questões desta página levam os alunos a compreenderem seu papel na preservação do meio ambiente ao convidá-los a refletir sobre o descarte de resíduos sólidos em suas residências, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 7 da BNCC.
- A identificação e escrita dos materiais que compõem objetos permite desenvolver o componente da PNA produção de escrita.

- Peça previamente aos alunos que observem o lixo de sua residência. Discuta as questões propostas orientando-os a se expressarem.
- Diga aos alunos que evitar o desperdício e reaproveitar o que seria jogado fora são maneiras de exercer a cidadania e contribuir com a redução. Explique que eles também podem colaborar pedindo a seus familiares em casa que não joguem no lixo as cascas, os talos e as folhas de plantas não usados no preparo das refeições, uma vez que essas partes podem ser utilizadas em outras receitas.
- Explique que diferentes materiais podem ter destinos diferentes e, por isso, é importante saber identificá-los.
- Se possível, leve para a sala de aula objetos feitos com materiais reciclados. Diga aos alunos que muitos papéis utilizados na fabricação de cadernos e embalagens de produtos são reciclados.
- Explique que a borracha proveniente de pneus pode ser utilizada no revestimento asfáltico. Além disso, podem ser

- 3. Você já observou a quantidade de lixo que é produzida diariamente em sua residência? O que você percebeu? **Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que produzimos muito lixo diariamente.**
- 4. O que geralmente é descartado no lixo de sua residência?
- 5. De que materiais são constituídos esses objetos descartados?

O lixo é composto de materiais que são descartados pelo ser humano. Muitas vezes, alguns dos materiais que compõem o lixo poderiam ser reutilizados, mas são descartados como se não tivessem utilidade, contribuindo para o acúmulo de lixo no ambiente. **4. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam restos de alimentos, embalagens, potes, papéis, sacolas, garrafas, entre outros objetos.**
O lixo que o ser humano produz, geralmente, é composto de materiais como plástico, vidro, metal, papel, madeira, borracha e restos de alimentos.

PNA 6. Identifique e escreva em seu caderno o nome de cada material a seguir.

A



Papel.

B



Resto de alimento (maçã).

C



Madeira.

D



Vidro.

E



Metal.

F



Plástico.

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

- 7. Qual dos materiais apresentados anteriormente leva menos tempo para se degradar no ambiente? **Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que é o resto de alimento.**

PARA SABER MAIS



- 5. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam plástico, papel, vidro, metal e restos de alimentos.
- Chico Papeleta e a reciclagem de papel, de Nereide Schilaro Santa Rosa. Moderna. Acompanhe Chico Papeleta, um menino feito de papel que conta a história do papel e sua importância para a sociedade. Ele também explica como a produção de papel pode prejudicar os ambientes e nos convida a conservar a natureza.

triturados e a borracha reconstituída com a adição de produtos químicos é utilizada como componente na fabricação de produtos, como tapetes automotivos, solas de sapato, mangueiras e objetos para vedação e amortecimento. Os pneus inteiros também podem ser reutilizados para contenção de encostas, canalização de córregos, drenagem de gases em aterros sanitários e até em simulação de recifes para a indústria pesqueira.

- Oriente os alunos a procurarem o livro sugerido na seção Para saber mais e fazerem sua leitura com a ajuda dos pais ou responsáveis, desenvolvendo assim a literacia familiar.



OS RESÍDUOS PRODUZIDOS NAS ATIVIDADES HUMANAS

A maioria das atividades humanas gera lixo e, quando conhecemos a origem dos resíduos, é possível promover sua destinação adequada, diminuindo os impactos ambientais.



• Você produziu lixo em alguma das atividades que realizou hoje? Qual(is)?*

O lixo pode ser classificado de acordo com sua origem.

*Resposta pessoal. O objetivo dessa questão é que os alunos percebam que nas atividades realizadas durante um dia é inevitável a produção de resíduos, de lixo.

Representação de uma residência.



JOHANEL SHUTTERSTOCK

O lixo produzido nas residências é chamado **lixo domiciliar** ou **lixo doméstico**. Geralmente, ele é composto de restos de alimentos, papéis, embalagens de plástico, de vidro, de metal, entre outros.

É importante que esses resíduos sejam separados em orgânicos ou recicláveis.



Representação de um hospital.

O lixo produzido em hospitais, farmácias e clínicas é chamado **resíduo de serviços de saúde** ou **lixo hospitalar**. Geralmente, ele é composto de materiais como gases, agulhas, seringas, frascos de medicamentos e medicamentos com prazo de validade vencido.

Eles devem receber destinação adequada, pois podem contaminar as pessoas e o ambiente.



VECTOR PLOTNIKOFFSHUTTERSTOCK

Representação de uma indústria.



VECTOR MARKETSHUTTERSTOCK

O lixo produzido nas indústrias é composto de restos de materiais utilizados na fabricação dos produtos. Esse lixo é chamado **lixo industrial**.

Dependendo do tipo de resíduo, deve ser tratado separadamente para ser descartado.

103

- Discuta a questão proposta com os alunos, mostrando que produzimos resíduos todos os dias.
- O lixo domiciliar geralmente é transportado por caminhões que percorrem as ruas da cidade em dia e horário determinados. Durante o trajeto, funcionários realizam a coleta de lixo. Esses funcionários devem usar luvas para evitar possíveis acidentes e contaminação.
- Para que a coleta possa ser realizada, o lixo das residências deve ser devidamente embalado e depositado na calçada. É preciso também evitar que animais tenham acesso ao lixo; para isso, ele deve ficar em locais elevados. Além disso, o lixo deve ser colocado na calçada somente no dia em que será coletado e próximo ao horário em que passa o caminhão da coleta.
- Depois de coletado, o lixo geralmente é encaminhado para um lixão ou para um aterro sanitário. O lixão é o local onde o lixo é depositado sobre o solo a céu aberto. Esse lixo pode causar danos à saúde do ser humano, além de diversos problemas ao ambiente. Já no aterro sanitário, o lixo é depositado em camadas alternadas com terra. Esta é compactada por tratores, com isso o lixo não atrai animais, e o chorume produzido é tratado para evitar a contaminação do ambiente.
- Diga aos alunos que a separação, o tratamento, o acondicionamento e o transporte adequado dos resíduos hospitalares são de responsabilidade de cada unidade de saúde onde foram gerados. Os órgãos estaduais e municipais do meio ambiente são responsáveis pelo licenciamento ambiental dos empreendimentos de tratamento, pela fiscalização e disposição final dos resíduos.
- O destino do lixo hospitalar pode ser a incineração – que é a queima do lixo infectante, transformando-o em cinzas – ou a autoclave – o lixo infectante é esterilizado sob pressão e alta temperatura.

Destaques BNCC

- O trabalho com estas páginas apresenta os fundamentos do descarte adequado de resíduos, reforçando hábitos de reciclagem de materiais consumidos na vida cotidiana, o que contribui para o desenvolvimento da habilidade EF05CI05 da BNCC.
- A abordagem destas páginas leva os alunos a compreenderem seu papel na conservação do ambiente ao convidá-los a refletir sobre coleta seletiva, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 7** da BNCC.
- Também pode ser abordada a valorização do trabalho realizado na cooperativa de separação, permitindo a discussão do Tema contemporâneo transversal **Trabalho**.
- Converse com os alunos sobre a situação apresentada no início da página, na qual um menino está jogando restos de alimentos em uma lixeira com a etiqueta “LIXO ORGÂNICO”. Diga a eles que os restos de alimentos são lixo orgânico, que pode ser reaproveitado no processo de compostagem, caracterizado por acelerar o processo natural de decomposição de matéria orgânica. Para ocorrer a compostagem, é necessário que haja microrganismos (bactérias e fungos) decompositores. O produto final é um composto rico em nutrientes, que pode ser misturado ao solo e atuar como adubo natural. Esse processo contribui para reduzir o acúmulo de lixo nos aterros sanitários, promove o enriquecimento do solo sem que seja necessário usar fertilizantes químicos e diminui a poluição.
- Com base no que foi exposto sobre a utilidade do lixo orgânico, incentive os alunos a fazerem a separação do lixo para a coleta seletiva em casa e na escola. Esse lixo será encaminhado para a reciclagem.
- Informe que, apesar de muitos materiais poderem ser reciclados, existem outros que são de difícil encaminhamento ou que não podem ser reciclados,

Na casa de Marcelo, o lixo produzido é separado em dois recipientes, como os mostrados ao lado. A família de Marcelo separa o lixo dessa maneira para a coleta seletiva.

A **coleta seletiva** é o recolhimento de materiais que foram selecionados e separados do restante do lixo, com o objetivo de ser encaminhados às usinas de reciclagem. Nessas usinas, o material passa por vários processos para poder ser reutilizado.



Separe o lixo para a coleta seletiva e reciclagem.



Marcelo descartando lixo orgânico.



Materiais separados para reciclagem prontos para entrega em usina recicladora, na cidade do Rio de Janeiro, em 2020.

Muitos objetos que jogamos no lixo são fabricados a partir de materiais que podem ser reciclados, como papel, vidro, plástico e metal.

Com a realização da reciclagem, reduz-se a quantidade de resíduos que são encaminhados aos **aterros sanitários**. Além disso, reduz-se a quantidade de matéria-prima retirada do ambiente para produzir novos produtos.

aterros sanitários: locais onde os resíduos domésticos são depositados em camadas alternadas com solo

104

como etiquetas adesivas, papéis metalizados, papéis plastificados, guardanapos, cliques, grampos, pregos, tomadas, vidros planos, cerâmicas, madeiras e isopor. Os materiais separados para reciclagem devem estar limpos e secos. Se estiverem sujos, torna-se mais difícil o processo, pois é necessário limpá-los, o que demanda água e energia elétrica. Embalagens com resíduos podem exalar mau cheiro e atrair insetos vetores de doenças.

A coleta seletiva pode ser realizada de diferentes maneiras, na qual os materiais são separados nas residências e em outros estabelecimentos e coletados por veículos especiais.

Muitas vezes, a companhia responsável pela coleta seletiva distribui sacos plásticos à população para que os materiais recicláveis sejam depositados.



Veículo utilizado na coleta seletiva, em São Paulo, em 2015.



Funcionário responsável pela coleta seletiva recolhendo lixo reciclável, em Goioerê, Paraná, em 2019.

Para orientar a população a depositar os diferentes tipos de lixo adequadamente, existem em várias cidades brasileiras lixeiras coloridas, como as mostradas a seguir.



Descarte o lixo nas lixeiras para materiais recicláveis de acordo com o material.



Lixeiras para materiais recicláveis em São Lourenço, Minas Gerais, em 2016.



8. Na escola onde você estuda existem lixeiras como essas?

Resposta pessoal. O objetivo dessa questão é levar os alunos a avaliarem os recipientes existentes na escola.

105



Após os alunos conhecerem os materiais que podem ser depositados em cada abertura dos pontos de coletas, bem como a cor que os identifica, proponha o desenvolvimento do jogo disponível no link <<https://vibrantrecycling.ciangames.com/>>. Acesso em: 8 jun. 2021. Selecione o modo “cidade” para que possam jogar com todos os materiais.

Comente com os alunos que ao separar o lixo para a coleta seletiva e, posteriormente, a reciclagem, ajuda a reduzir a retirada de algumas matérias-primas para a produção de alguns produtos. Porém, nem todos os produtos podem ser produzidos a partir de material reciclado.

- Apresente alguns dados sobre a coleta seletiva no Brasil, presentes no texto citado a seguir.

[...]

Uma das soluções mais viáveis para reduzir o volume de lixo produzido, e, conseqüentemente, a disposição inadequada dos resíduos sólidos, é a coleta seletiva do lixo. Esta vem se expandindo no País, tendo passado de 8,2% dos municípios, em 2000, para 17,9%, em 2008, sobretudo nos estados das Regiões Sul e Sudeste. O percentual ainda é baixo, sendo que entre os que realizam a coleta seletiva apenas 38% a fazem em todo o município. A coleta seletiva contribui para diminuir a quantidade de resíduos disposta em aterros sanitários e outros destinos, gera empregos, melhora a condição de trabalho dos catadores de lixo, permite a reciclagem e, com isso, economiza energia e recursos naturais.

Um indicador relevante no contexto das preocupações sobre saneamento, meio ambiente e saúde pública é a destinação final dos resíduos sólidos especiais. Aproximadamente 42% dos municípios brasileiros depositam o lixo séptico (hospitilar) em conjunto com os resíduos comuns, sobretudo nas regiões Nordeste e Norte, enquanto os demais os enviam para locais de tratamento ou aterros de segurança. [...]

KRONENBERGER, Denise Maria Penna et al. Saneamento e meio ambiente. IBGE. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv53096_cap3.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2021.

- Explique aos alunos que, em uma usina de reciclagem de resíduos sólidos, o lixo misturado passa por uma esteira, na qual são separados os materiais destinados à indústria – plásticos, papéis, vidros e metais –, que podem ser vendidos ou utilizados na fabricação de móveis e até mesmo de roupas.

Destaques BNCC e PNA

- O trabalho com esta página apresenta os fundamentos do descarte adequado, reforçando hábitos de reciclagem de materiais consumidos na vida cotidiana, o que contribui para o desenvolvimento da habilidade EF05CI05 da BNCC.
- O texto desta página possibilita que os alunos compreendam seu papel na preservação do meio ambiente ao convidá-los a refletir sobre coleta seletiva, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 7** da BNCC.
- As informações relativas ao reaproveitamento de materiais apresentados em medida de massa permite desenvolver habilidades de **numeracia**.

Mais atividades

- Apresente aos alunos a Tabela 1158 no *site* do IBGE. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1158>>. Acesso em: 18 mar. 2021. Essa tabela apresenta a quantidade diária aproximada de lixo coletado no Brasil de acordo com as regiões.
- Você pode reproduzir essa tabela na lousa ou em folhas de papel avulso para que os alunos a analisem. Proponha algumas questões para a turma.
 - > Qual região coleta a maior quantidade diária aproximada de lixo no Brasil? Qual é a quantidade coletada nessa região?
 - > Qual região brasileira coleta a menor quantidade diária aproximada de lixo? Qual é a quantidade coletada nessa região?
 - > Qual é a quantidade diária aproximada de lixo coletado na região em que seu município está localizado?

Nas usinas de reciclagem, a transformação dos materiais pode ser realizada por processos artesanais, ou seja, processos de transformações que envolvem técnicas simples, realizadas manualmente. No entanto, a maior parte dos materiais a serem reciclados passa por processos industriais, realizados por máquinas que produzem em grandes quantidades. **9. Espera-se que os alunos respondam que esse processo diminui o acúmulo de lixo e reduz a extração de materiais do ambiente.**

9. Como a reciclagem contribui com o ambiente?

A reciclagem de materiais apresenta muitas vantagens, principalmente para o ambiente, pois contribui para diminuir a extração de matéria-prima e reduzir o descarte de resíduos no ambiente. Veja alguns exemplos.

10. Resposta pessoal. O objetivo dessa questão é que os alunos obtenham as informações para responder a essa questão por meio de observação direta.



Nas embalagens de produtos que podem ser reciclados existe um símbolo como o apresentado ao lado.

Procure em sua casa embalagens e produtos que apresentam esta imagem.

10. Faça uma lista em seu caderno com o nome dos produtos que têm esse símbolo.

Alguns objetos que geralmente as pessoas descartam podem ser reaproveitados.

11. Converse com um colega sobre a diferença entre reaproveitar e reciclar.

Resposta pessoal.

Comentários nas orientações ao professor.

Vasos feitos de latas de ervilhas.



Símbolo que informa que a embalagem do produto pode ser reciclada.



106

Comentários de respostas

11. Espera-se que os alunos respondam que reciclar envolve a transformação de um material em algo novo, geralmente realizada em um processo industrial. Nesse processo, o material é colocado em um novo ciclo de produção, transformando-se em

outro produto, com uma nova utilidade. Reaproveitar um material não o coloca em um novo ciclo de produção, mas sim dá uma nova função a ele, combatendo também o desperdício.

2. a. Armandinho utilizou a caixa para montar uma garagem para o carrinho e o papel de presente foi utilizado como capa.

ATIVIDADES

LER E COMPREENDER

1. A poluição da água, geralmente, é causada por substâncias ou materiais que podem alterar ou ainda prejudicar as condições necessárias à vida, como a presença de lixo nos ambientes. Leia a tirinha a seguir.

PNA



O Menino Maluquinho: as melhores tiras, 1, de Ziraldo. Porto Alegre: L&PM, 1995. p. 23.

- O que pode acontecer com as diversas espécies de seres vivos que vivem nesse ambiente se as pessoas continuarem a descartar lixo no local? **Espera-se que os alunos respondam que as diversas espécies de seres vivos poderão morrer.**
 - O que o Menino Maluquinho deve fazer com esse saco plástico? **Espera-se que os alunos respondam que o Menino Maluquinho deve destiná-lo a uma lixeira de coleta seletiva.**
 - Discuta com seus colegas sobre o que deve ser feito para evitar a poluição da água causada pelo descarte inadequado de lixo. **Resposta pessoal. O objetivo dessa questão é que os alunos percebam que se deve conscientizar a população para que não jogue lixos em lagos, rios e mares ou próximo a eles.**
2. Leia a tirinha a seguir.

PNA



Armandinho Um, de Alexandre Beck. Florianópolis: A. C. Beck, 2014. p. 76.

- O que Armandinho fez com a caixa do brinquedo? E com o papel de presente?
- O que Armandinho quis dizer com a frase “De que lixo você tá falando?”
- Você já utilizou alguma embalagem para confeccionar um brinquedo ou fazer alguma brincadeira? Como você fez? **Resposta pessoal.**
- Com ajuda de alguma pessoa da sua família, confeccione um brinquedo com embalagem vazia. Depois, fotografe o brinquedo confeccionado e envie a foto para seu professor por e-mail ou rede social. **Resposta pessoal. Monte um mural com as fotos que os alunos lhe encaminharem.**

107

- O trabalho com esta página apresenta os fundamentos do descarte adequado e o reaproveitamento, reforçando hábitos de reciclagem de materiais consumidos na vida cotidiana, o que contribui para o desenvolvimento da habilidade EF05CI05 da BNCC.
- As interpretações de informações em forma de tirinhas permitem desenvolver o componente da PNA compreensão de textos.

Ler e compreender

- Nesta página, são apresentadas duas tirinhas de autorias distintas – Ziraldo e Alexandre Beck.

Antes da leitura

Peça aos alunos que observem os quadrinhos de ambas as tirinhas e digam que assunto imaginam que vai ser tratado em cada uma delas.

Durante a leitura

Atividade 1: Pergunte aos alunos se conhecem ou já ouviram falar em água-viva. Caso algum conheça, peça-lhe que comente as características desse animal. Informe aos alunos que a água-viva também é conhecida como medusa. É um animal invertebrado que possui tentáculos que podem causar irritações na pele das pessoas caso o toquem. Leve para a sala de aula uma foto desse animal.

Peça-lhes que digam qual deveria ter sido o descarte adequado do saco plástico.

Atividade 2: O pai de Armandinho sugere que ele deposite a embalagem do presente no lixo

reciclável. Pergunte se a atitude de Armandinho está relacionada a reciclar ou a reaproveitar.

Pergunte se algum aluno já reaproveitou embalagens de produtos para construir algum brinquedo ou em alguma brincadeira.

Após a leitura

Pergunte aos alunos quais são as críticas apresentadas em cada uma das tirinhas. Verifique se percebem que na atividade 1 ela está atrelada à poluição da água e, na atividade 2, à reciclagem.

Proponha a construção de um brinquedo utilizando embalagens. Para isso, oriente-os a pensar em algum brinquedo que podem construir. Esta atividade pode ser realizada como tarefa, em casa e com a ajuda de um adulto.

Destaques BNCC e PNA

- Interpretação de dados em forma de quadro permite desenvolver habilidades de **numeração**.
- A atividade 4 aborda o descarte adequado de lixo, reforçando hábitos de reciclagem de materiais consumidos na vida cotidiana, o que contribui para desenvolver a habilidade **EF05CI05** da BNCC, além de possibilitar o desenvolvimento da **Competência geral 7** da BNCC.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 3 permite avaliar se os alunos identificam a ordem de tempo de degradação de alguns materiais.

Como proceder

- Oriente os alunos na interpretação do quadro. Peça a eles que elaborem um título para o quadro apresentado. Diga-lhes que o título do quadro deve estar relacionado ao assunto abordado, ou seja, tempo de degradação de alguns materiais.

- Complemente a atividade 3 propondo aos alunos uma atividade prática em que eles façam um passeio pela escola. Oriente-os a observar se existe lixo jogado no chão. Peça a eles que façam no caderno um relatório contendo as seguintes anotações:

> local da escola onde foi encontrada a maior quantidade de lixo;

> material encontrado;

> qual dos materiais encontrados leva mais tempo para se decompor;

> qual leva menos tempo para se decompor;

> quais podem ser reaproveitados.

- Promova uma troca de ideias a respeito das informações coletadas, com o objetivo de que reflitam sobre os problemas com lixo enfrentados na escola.

3. Leia o quadro a seguir que apresenta o tempo aproximado de degradação de **PNA** alguns materiais quando descartados no solo.

Material	Tempo aproximado de degradação
Madeira pintada	Mais de 13 anos
Metal	Mais de 100 anos
Papel	De 3 a 6 meses
Plástico	Mais de 400 anos
Tecido	De 6 meses a 1 ano
Vidro	Mais de 1 000 anos

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.

Fonte de pesquisa: *Manual de Educação para o Consumo Sustentável*. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2005. p. 118. Disponível em: <<https://idec.org.br/publicacao/manual-de-educacao-para-o-consumo-sustentavel-2a-ed-2005>>. Acesso em: 7 abr. 2021.

- Organize os materiais citados no quadro em ordem crescente de tempo de degradação. **Papel, tecido, madeira pintada, metal, plástico e vidro.**

4. Realize agora a separação dos resíduos, relacionando cada material à cor de sua respectiva lixeira. **As legendas das fotos não foram inseridas para não comprometerem a realização da atividade.**



Vermelha.



BLACKDAVISTOCK PHOTO/GETTY IMAGES

Azul.



PHOTKA/SHUTTERSTOCK

*Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que muitos materiais que descartamos no lixo podem ser reciclados; essa atitude contribui para a diminuição da quantidade de resíduos descartados e que poderiam se acumular no ambiente.



TAMAS PANKZEL-EROS/SHUTTERSTOCK

Verde.



AFERICA/STUDIO/SHUTTERSTOCK

Amarela.



ALENKAURI/SHUTTERSTOCK

Cinza.

- Em sua residência, os resíduos recicláveis são separados para a coleta seletiva? Qual é a importância dessa atitude?*

108

- Retome os tipos de lixo e os materiais que podem ser reciclados para auxiliar os alunos no desenvolvimento da atividade 4.
- Em seguida, oriente os alunos a fazerem a atividade e a discutirem a questão proposta.
- Diga aos alunos que muitas cascas de frutas e legumes podem ser consumidas quando

bem lavadas. Essa parte das plantas geralmente apresenta grande concentração de nutrientes. Um exemplo é a casca da batata, rica em potássio.

- Caso ache interessante, apresente algumas receitas com cascas de frutas que geralmente são descartadas.

NA PRÁTICA

- Você já calculou a quantidade de lixo produzida em sua residência? *

PNA Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), a média brasileira é de cerca de 1,1 kg de lixo domiciliar por dia, por pessoa. Para investigar a quantidade de lixo produzida em sua residência e na residência de algumas pessoas de sua família, e até mesmo em seu município, realize a atividade a seguir.

*Resposta pessoal. O objetivo dessa questão é que o aluno reflita sobre a quantidade de resíduos que ele produz diariamente.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- caneta
- computador com acesso à internet
- caderno
- calculadora

Monte um quadro com a quantidade de pessoas de sua residência, como na imagem a seguir.

Residência	Quantidade de pessoas	Quantidade total de lixo	
		Cálculo	Total
Joel	3	$1,1 \times 3$	3,3 Kg
Uevó	2	$1,1 \times 2$	2,2 Kg
Tio Pedro	8	$1,1 \times 8$	8,8 Kg
Márcia	5	$1,1 \times 5$	5,5 Kg
Município de Cambé	96 733	$1,1 \times 96 733$	106 406,3 Kg

REPRODUÇÃO

Quadro feito por Joel.

Fonte de pesquisa: *Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2021.

Você precisará encontrar a quantidade de habitantes do município onde vive. Para descobrir esse valor, em um computador com acesso à internet, acesse o site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 7 abr. 2021.

Para realizar os cálculos, multiplique a quantidade de pessoas que vivem em sua residência por 1,1 kg, que é a quantidade de lixo produzida por pessoa, a cada dia. Você pode utilizar uma calculadora.

1 e 2: Respostas pessoais. Comentários nas orientações ao professor.

1. Compare o seu quadro com o de alguns colegas e observem a quantidade de lixo produzida nas residências de vocês.
2. Discuta com seus colegas de que forma cada um pode contribuir para reduzir a quantidade de lixo produzido diariamente nas residências.

109

Mais atividades

- Peça ao zelador, ou a outro funcionário da escola que seja responsável por colocar o lixo para a coleta, que vá para a sala de aula e comente com os alunos como o lixo produzido na escola é embalado para coleta e os dias em que esse lixo deve ser depositado na lixeira para ser recolhido.

- A atividade desta página envolve pesquisa e análise de resultados, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 2** da BNCC e de habilidades de numeracia da PNA.

- Primeiro, é necessário que o aluno colete informações referentes à quantidade de pessoas de sua família e da residência de alguns de seus familiares.
- Auxilie-os na realização da pesquisa. Para isso, encaminhe-os ao laboratório de informática da escola e ajude-os a procurar no site *IBGE Cidades* a quantidade de habitantes do município em que moram.
- Com os dados apresentados nos quadros elaborados pelos alunos, divida-os em grupos de, no máximo, quatro integrantes para conversarem sobre o que acontecerá com o planeta se não tivermos atitudes para diminuir a quantidade de lixo produzido, e que atitudes devem ser tomadas. Ao final da discussão nos grupos, peça aos alunos que apresentem oralmente aos colegas o que concluíram.
- O contexto desta página possibilita integrar os componentes curriculares **Ciências e Matemática**, pois propõe cálculos utilizando as operações básicas.

Comentários de respostas

1. O objetivo desta questão é levar os alunos a perceberem a quantidade de lixo produzida nas residências em apenas um dia, levando em consideração o número de pessoas de cada uma delas.
2. O objetivo desta questão é fazer os alunos refletirem sobre hábitos diários que reduzam a grande quantidade de resíduos gerados nas residências, como diminuir o consumo, além da reutilização e reciclagem de materiais.

1 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos identificam os estados físicos da água e as mudanças de estados físicos da água em um esquema de ciclo hidrológico.

Como proceder

- Oriente os alunos a analisarem o esquema. Caso não consigam identificar os estados físicos da água representados, lembre-os dos estados – sólido, líquido e gasoso – em que a água pode se apresentar no ambiente. Deixe que os alunos analisem e associem tais estados físicos às representações do esquema.
- Após a identificação dos estados físicos, oriente os alunos na identificação das mudanças de estados físicos da água. Verifique se eles conseguem identificar a solidificação – precipitação em forma de granizo – e fusão – quando o granizo retorna ao estado líquido.

2 Objetivo

- Esta atividade evidencia se os alunos identificam os elementos que participam do ciclo hidrológico.

Como proceder

- Para que os alunos desenvolvam esta atividade, leia cada sentença, destacando o fenômeno que auxilia a manutenção do ciclo hidrológico. Lembre com eles que a fotossíntese é o processo de obtenção de alimentos das plantas no qual, na presença de luz solar, as folhas produzem seu alimento, liberando gás oxigênio para o ambiente; a estiagem é a ausência de chuvas; a ação dos ventos auxilia na evaporação da água presente no ambiente; o calor solar ajuda na evaporação da água presente no ambiente.

3 Objetivo

- Esta atividade permite evidenciar se os alunos reconhecem uma situação em que há desperdício de água potável.

O QUE VOCÊ ESTUDOU?

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessas atividades como instrumento de avaliação.

1. Observe o ciclo hidrológico representado na imagem ao lado.

- a. Identifique os estados físicos da água neste ciclo.
Sólido, líquido e gasoso.
- b. Quais transformações físicas acontecem com a água neste ciclo que não acontecem no apresentado nas páginas 68 e 69?

A solidificação e a fusão da água.



Representação artística, sem escala, do ciclo hidrológico no ambiente.

2. Sobre o ciclo hidrológico, leia os itens a seguir e escreva em seu caderno quais deles auxiliam no transporte das partículas de água para a atmosfera, onde ocorre a formação das nuvens. **Ação dos ventos e calor solar.**

- Fotossíntese.
- Estiagem.

- Ação dos ventos.
- Calor solar.

3. Leia a charge a seguir.

***Espera-se que os alunos digam que não, pois a pessoa está fazendo um uso desnecessário de água tratada enquanto muitas pessoas sofrem com a falta desse recurso.**



- Você acha que a pessoa utilizando a mangueira de água para lavar a calçada está agindo de forma correta? Explique.*

110

Como proceder

- Oriente os alunos a analisarem a charge e, em seguida, lerem os diálogos. Pergunte-lhes se concordam com a atitude e a fala da mulher e se o homem tem razão sobre ela não ter bom senso. Comente com os alunos que bom senso está associado a argumentações e ações de sabedoria e razão adequadas a regras e costumes para a realidade circundante.

4. Os quadros a seguir descrevem as etapas do processo de tratamento de água de uma estação.

A Decantação: processo que separa os flocos de impurezas da água.

B Distribuição da água para a população.

C Filtração: processo de retenção de pequenas partículas de impurezas que não decantaram.

D Armazenamento: etapa em que a água limpa permanece em reservatórios até ser distribuída.

E Floculação: processo em que as impurezas se agrupam para poder decantar.

F Coleta da água em rios ou lagos.

G Desinfecção: etapa em que a água filtrada recebe produtos para eliminar agentes nocivos.

F; E; A; C; G; D e B.

- a. Em seu caderno, organize as etapas de A a G na ordem em que elas ocorrem na estação de tratamento de água.
 - b. Qual é o problema de uma pessoa utilizar água não tratada para consumo ou preparo de alimentos? **Espera-se que os alunos digam que a água pode fazer mal à saúde, caso contenha impurezas e agentes infecciosos.**
5. Leia a seguir os itens que informam sobre o esgoto doméstico. Depois, encontre a afirmação **incorreta** e reescreva-a corretamente em seu caderno.
- a. O esgoto residencial é formado principalmente por dejetos de vaso sanitário e pela água utilizada no banho e em lavagens de louças e roupas.
 - b. Uma das etapas de tratamento de esgoto doméstico utiliza microrganismos para decompor alguns resíduos.
 - c. No Brasil, ainda existem muitas regiões em que o esgoto doméstico é lançado diretamente em rios e lagos, pois não há tratamento de esgoto.
 - d. O esgoto doméstico pode ser despejado diretamente em rios e lagos sem passar por tratamento, pois os resíduos servem de alimento para peixes e outros animais aquáticos. **Alternativa: d. O esgoto doméstico não pode ser descartado diretamente em rios e lagos, ele precisa passar por tratamento para não causar danos ao ambiente e à vida aquática.**

111

Mais atividades

- Sugira um projeto que, levando em conta o ciclo hidrológico e as etapas de tratamento, vise à economia de água. Por exemplo, os alunos podem montar uma estação de tratamento de água da chuva. O projeto deve ter um título, um breve texto explicativo e um desenho esquemático. Um modelo de projeto de tratamento caseiro de água da chuva pode ser encontrado no *site* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://r1.ufrj.br/lmbh/pdf/Artigo_educacao_ambiental/morex05.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2021.
- Proponha aos alunos que confeccionem latões de lixo para que a separação de materiais para a coleta seletiva seja realizada na escola.

4 Objetivo

- Com esta atividade, é possível conferir se os alunos sabem organizar os processos de tratamento de água em uma estação.

Como proceder

- Leia com os alunos as descrições na ordem em que aparecem na página. Em seguida, peça-lhes que as organizem segundo a ordem em que ocorrem numa estação de tratamento. Deixe que tentem realizar de forma individual. Caso tenham dificuldade, oriente os alunos a retomarem o esquema apresentado nas páginas 78 e 79. Caso vocês tenham construído uma maquete simplificada da estação de tratamento de água, resgate-a com os alunos para que associem as descrições às etapas de tratamento.
- No item b, comente sobre doenças associadas à falta de tratamento de água e que assola muitas pessoas no mundo.

5 Objetivo

- Esta atividade tem como objetivo evidenciar os conhecimentos dos alunos sobre o esgoto doméstico.

Como proceder

- Leia com os alunos cada afirmação e, juntos, avaliem se ela está correta de acordo com os entendimentos estudados na unidade. Deixe cada um ler uma afirmação até que todos percebam que uma delas está incorreta. Detectando a incorreta, peça-lhes que a reescrevam de forma a torná-la correta. Ouça cada frase reescrita pelos alunos e verifique, com a turma, se houve a devida correção.

Conclusão da unidade 2

Com a finalidade de avaliar o aprendizado dos alunos em relação aos objetivos propostos nesta unidade, desenvolva as atividades do quadro. Este trabalho favorecerá a observação da trajetória, dos avanços e das aprendizagens dos alunos de maneira individual e coletiva, evidenciando a progressão ocorrida durante o trabalho com a unidade.

Dica

Sugerimos a você que reproduza e complete o quadro da página 10 - MP deste Manual do professor com os objetivos de aprendizagem listados a seguir e registre a trajetória de cada aluno, destacando os avanços e as conquistas.

Objetivos	Como proceder
<ul style="list-style-type: none">Reconhecer a importância da água na vida cotidiana e para o meio ambiente.	Divida a classe em dois grupos. Peça a um aluno de um dos grupos que cite um uso de água em seu cotidiano, ou seja, o uso que fazemos da água em casa: cozinhar, tomar banho, lavar o chão, dar água para os animais, entre outras situações. Em seguida, um aluno do outro grupo deve citar um uso de água no ambiente: molhar as plantas, dar água para o gado ou outra criação, gerar energia elétrica, criar peixes, cultivar plantas na hidroponia, girar moinhos de água, manter o ciclo hidrológico. Divida a lousa para anotar os exemplos citados pelos alunos quanto ao uso de água nas atividades diárias em suas residências e sobre seu uso para atividades no ambiente. Permita que todos participem e finalize verificando a coerência das respostas dos alunos. Se necessário, retome os exemplos e faça uma discussão sobre o uso de água pelos seres humanos.
<ul style="list-style-type: none">Reconhecer que a água está presente em todos os estados físicos na Terra e também que está em constante mudança de estado, originando o ciclo hidrológico.	Distribua para os alunos uma imagem impressa que mostre o ciclo hidrológico. Peça aos alunos que indiquem na ilustração qual é o estado da água em diferentes lugares do ciclo: vapor de água no ar, água líquida no rio e nas nuvens, água sólida no alto da montanha, água líquida infiltrando no solo, água líquida no subsolo, água sólida na neve. Depois devem indicar as mudanças de estado que ocorrem em cada estado da água na natureza. Por exemplo, condensação do vapor em água líquida nas nuvens, vaporização da água líquida dos rios, do solo, das plantas. Eles podem identificar as situações por meio de desenhos.
<ul style="list-style-type: none">Perceber a importância de tratar a água antes de consumi-la.	Pergunte aos alunos o que contamina a água dos reservatórios e os rios com bactérias, vírus, protozoários e vermes de pessoas doentes. Espera-se que os alunos respondam que são as fezes e a urina de pessoas. Em seguida, questione em qual etapa do tratamento de água esses micróbios causadores de doenças são eliminados. Espera-se que os alunos se lembrem da fase de desinfecção do tratamento da água. Finalmente, pergunte o que se deve fazer nos locais em que o tratamento de água não é adequado ou não é realizado. Nesse momento, perceba se os alunos respondem que o ideal é filtrar para eliminar impurezas e ferver para matar os micróbios. Explique que também podemos colocar cloro na água.
<ul style="list-style-type: none">Conhecer as etapas que ocorrem em uma estação de tratamento de água.	Peça aos alunos que desenhem as etapas do tratamento de água em uma folha avulsa. Quando terminarem, oriente-os a trocar de desenho com um colega. Em seguida, peça-lhes que observem o desenho que receberam e anotem o que está incorreto ou faltou na representação do colega. Depois, eles devem trocar novamente, recebendo então o próprio desenho, agora corrigido. Eles devem aceitar ou não as correções. Finalmente, devem comparar o desenho que fizeram com aquele das páginas 78 e 79 do Livro do estudante. Para finalizar, proponha uma discussão com os alunos para saber o que erraram.
<ul style="list-style-type: none">Conhecer situações que evitam o desperdício de água tratada.Reconhecer que a água potável é um recurso escasso e a importância de utilizá-la sem desperdício.	Promova uma roda de conversa e discuta com os alunos sobre a escassez de água doce e potável no planeta. Explique como é importante criar hábitos que contribuem para economizar água. Depois, peça a um aluno que represente uma maneira qualquer de economizar água, fazendo gestos para que os colegas tentem adivinhar. Se ninguém conseguir adivinhar o que o colega está representando, ele pode escolher outra maneira de economizar água nas tarefas cotidianas e tentar representá-la por meio de gestos até que os outros alunos da turma consigam adivinhar. Permita que todos participem da brincadeira.
<ul style="list-style-type: none">Perceber a importância do tratamento de esgoto e conhecer o que ocorre em uma estação de tratamento.Refletir sobre o que o esgoto sem tratamento pode causar se for despejado no ambiente.	De acordo com o <i>Instituto Trata Brasil</i> , o país não trata metade dos esgotos que gera e joga na natureza o equivalente a 5 mil piscinas olímpicas de detritos sem tratamento diariamente. Disponível em: < http://www.tratabrasil.org.br/blog/2021/03/23/55-milhoes-de-brasileiros-sem-agua-tratada-e-quase-22-milhoes-sem-esgotos-nas-100-maiores-cidades-segundo-novo-ranking-do-saneamento/ >. Acesso em: 12 jun. 2021. Promova uma discussão com os alunos e questione quais doenças o esgoto pode causar para as pessoas que entram em contato com ele. Proponha que, em grupo, eles pesquisem em sites da internet quais são essas doenças. Alguns exemplos são: leptospirose, cólera, hepatite A, giardíase, diarreia, febre tifoide, cólera, verminoses, diarreia por <i>Escherichia coli</i> e até paralisia infantil. Pergunte: “Como podemos evitar a contaminação?”. Por fim, peça-lhes que apresentem a pesquisa para os colegas e discutam sobre a importância de ingerir apenas água tratada, não nadar no mar e em rios contaminados por esgoto, não entrar em águas de enchentes que transbordam de rios, entre outros cuidados.
<ul style="list-style-type: none">Identificar os materiais que compõem o lixo produzido pelos seres humanos e perceber que alguns desses materiais podem ser reciclados ou reutilizados.Entender como os materiais podem ser separados para a coleta seletiva.	Peça a um aluno que represente por meio de desenho um material que ele descartaria na lixeira para resíduos orgânicos e outro que ele descartaria na lixeira para resíduos que podem ser reciclados. Pergunte qual é o produto da reciclagem dos materiais orgânicos e qual é o produto da reciclagem do material inorgânico. É importante que os alunos compreendam que todo lixo orgânico pode ser transformado em adubo, mas que isso não é feito no Brasil, pois temos poucas usinas de reciclagem desse tipo. Verifique se eles também compreendem que a reciclagem do lixo inorgânico tem como produto o mesmo material: a reciclagem de metal produz metal, de papel tem como resultado a produção de papel. Explique a eles que a reciclagem diminui a extração de recursos naturais do ambiente, diminui o descarte dos rejeitos nos chamados lixões e nos aterros sanitários e gera empregos nas usinas de reciclagem. Verifique por meio de perguntas se os alunos compreenderam esses pontos principais da reciclagem que se faz no Brasil.

Introdução da unidade 3

Nesta unidade, serão apresentadas as propriedades de diferentes materiais, entre eles os que são isolantes e condutores de eletricidade, essenciais para a geração, distribuição e uso da energia elétrica.

Além disso, serão apresentadas as usinas elétricas que usam diferentes fontes para a geração de energia elétrica e as vantagens e desvantagens de cada uma. Também serão abordadas as propriedades dos circuitos elétricos, das pilhas e das baterias, além de seus usos em atividades do cotidiano.

Ao longo do desenvolvimento da unidade, são sugeridas diversas atividades e a seção **O que você estudou?**, que permitem a avaliação do processo de aprendizagem e dos conhecimentos construídos pelos alunos quanto aos objetivos propostos para os temas da unidade.

Objetivos

- Identificar algumas propriedades dos materiais.
- Reconhecer que diferentes materiais apresentam diferentes propriedades, além de diferenciar materiais isolantes e materiais condutores de eletricidade.
- Reconhecer a importância da energia elétrica na vida cotidiana.
- Reconhecer circuitos elétricos abertos e fechados.
- Conhecer alguns tipos de usina elétrica e identificar os componentes do ambiente utilizados na geração de energia elétrica em cada um deles.
- Reconhecer vantagens e desvantagens na geração de energia elétrica em cada tipo de usina apresentado.
- Perceber algumas diferenças entre as pilhas e as baterias.

Veja a seguir sugestões de atividades que podem ser realizadas como ponto de partida para os temas 10 e 11 desta unidade.

Atividade preparatória

Para iniciar as discussões do tema 10 – **Propriedades dos materiais**, proponha o desenvolvimento de uma atividade em que os alunos realizarão uma pesquisa.

Com esta atividade, é possível desenvolver a habilidade **EF05CI01** da BNCC, pois os alunos explorarão fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais, como condutibilidade elétrica.

- Se possível, reserve antecipadamente o laboratório de informática. Inicie uma conversa com os alunos acerca da origem da energia perguntando a eles se sabem de onde vem aquela que utilizamos para acender uma lâmpada ou fazer o chuveiro esquentar. Os alunos poderão citar a rede elétrica; prossiga o questionamento, incentivando-os a imaginar como a eletricidade chega até eles.

Atividade preparatória

Para iniciar o estudo do tema 11 – **Usinas elétricas**, proponha uma atividade coletiva para o conhecimento e reconhecimento das diferentes usinas elétricas.

Esta atividade possibilita desenvolver a habilidade **EF05CI01** da BNCC, pois os alunos explorarão fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais como condutibilidade elétrica.

- Explique aos alunos que a energia elétrica é gerada em um tipo de usina específico. Exponha a eles que existem usinas hidrelétricas, termelétricas, nucleares, eólicas e solares. Diga aos alunos que as usinas hidrelétricas utilizam o movimento da água para gerar energia elétrica; as termelétricas funcionam a partir do aquecimento de carvão; as nucleares se baseiam na utilização de materiais radioativos; as eólicas dependem do movimento do ar; as usinas solares utilizam placas solares, que captam a energia solar para transformá-la em energia elétrica.
- Divida a turma em cinco grupos e cada um deverá pesquisar uma fonte de energia: hidrelétrica, termelétrica, nuclear, eólica, solar. Oriente os alunos a buscarem quais são as fontes de energia utilizadas, como a energia é transformada, se é utilizada no Brasil, suas vantagens e desvantagens. Peça-lhes que anatem os resultados no caderno. Peça a cada grupo que apresente as informações encontradas.
- Disponha os alunos em círculo e peça-lhes que, com base no material pesquisado, exponham as vantagens e desvantagens de cada usina elétrica.

Nesta unidade, serão apresentadas algumas propriedades físicas dos materiais, como elasticidade, dureza, solubilidade, densidade, magnetismo e condução de eletricidade e de calor. Em seguida, serão trabalhados os conceitos essenciais relacionados à eletricidade, bem como a geração de energia elétrica.

Esta abertura convida os alunos a pensarem na propriedade elástica de alguns materiais como hipótese para explicar o fenômeno apresentado, o que incentiva a curiosidade intelectual, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 2** da BNCC.

- Proponha uma conversa sobre os esportes radicais que os alunos possam conhecer, como rapel, salto de paraquedas, escalada, *rafting*, entre outros. Comente que a procura por esses esportes tem aumentado com o passar do tempo e convide os alunos a sugerirem razões pelas quais isso tem ocorrido. Comente que as pessoas que procuram esportes radicais buscam superar desafios, mas que esses esportes devem ser praticados por adultos, e com instrutores credenciados.
- Em seguida, peça aos alunos que observem a foto e digam qual esporte radical está sendo mostrado. Solicite que comentem o que sabem sobre ele. Discuta as questões, observando o que os alunos entendem por elasticidade dos materiais. Se possível, leve um vídeo mostrando esse esporte e mostre aos alunos ou, caso a escola tenha um laboratório de informática, leve-os até o laboratório e os oriente a procurar vídeos relativos a esse esporte.
- Auxilie-os na busca para que foquem no que foi solicitado. Diga-lhes que a internet apresenta alguns conteúdos que não são destinados à faixa etária deles e que, por isso, não devem acessá-los.



VITALI NESEBCHUK / SHUTTERSTOCK

112

Conectando ideias

1. Espera-se que os alunos respondam que são necessários materiais resistentes que não arrebentem com o lançamento do corpo.
3. Espera-se que os alunos citem dureza, solubilidade, condutibilidade térmica, condutibilidade elétrica e propriedades magnéticas.

Que coragem saltar de *bungee jump*! Esse é um salto de uma grande altura em que a pessoa que salta é amarrada nos tornozelos, na cintura ou em outra parte do corpo por uma corda elástica. Além de usar equipamentos adequados de segurança ela é orientada por instrutores especializados.

CONECTANDO IDEIAS

1. Que características devem ter os materiais de segurança para a prática do *bungee jump*?
2. No salto de *bungee jump*, a pessoa se joga e fica em um movimento de sobe e desce por um tempo. Qual propriedade você acha que a corda do *bungee jump* tem para que isso ocorra? **De um componente elástico.**
3. Cite outras propriedades dos materiais que você conhece. **1 e 3: Respostas pessoais. Comentários nas orientações ao professor.**

Pessoa saltando de *bungee jump*. Esportes radicais devem ser praticados por adultos, e com instrutores credenciados.

113

- A energia potencial elástica é resultado da deformação do material elástico por ação de uma força que, no caso do salto, trata-se da força peso. A energia potencial elástica gera uma força elástica em sentido contrário ao da deformação. Quanto maior a deformação da mola, maior a energia potencial elástica e maior a força.
- Na realidade, o que ocorre é uma transformação de energia mecânica: a energia cinética do corpo em queda transforma-se em energia potencial elástica. Com a deformação, a velocidade do corpo diminui até parar completamente. Nesse momento, a energia cinética é nula e a energia potencial elástica é máxima. No entanto, em decorrência da força elástica, que tem intensidade maior que a da força peso e sentido contrário, a energia potencial acumulada transforma-se novamente em energia cinética, mas o corpo se move para cima.

Mais atividades

- Simule esse esporte em sala de aula com os alunos para que eles percebam a propriedade elástica do material, bem como os sentidos das forças geradas. Para isso, providencie um pedaço de elástico de 40 cm e uma boneca pequena. Amarre o elástico na cintura da boneca e solte-a de uma altura superior ao comprimento do elástico para que os alunos observem a deformação do material.

Sugestão de roteiro

Tema 10 – Propriedades dos materiais

9 aulas

- Atividade preparatória.
- Estudo dos textos e desenvolvimento das questões das páginas 114 a 117.
- Desenvolvimento da atividade da seção **Investigue e compartilhe** das páginas 118 e 119.
- Atividades das páginas 120 e 121.
- Abordagem dos textos e das questões das páginas 122 a 124.
- Leitura e observação conjunta das imagens da página 125.
- Estudo dos textos e desenvolvimento das questões da página 126.
- Atividades das páginas 127 a 129.
- Construção e análise do circuito elétrico da seção **Investigue e compartilhe** das páginas 130 e 131.

Destques BNCC

- As questões destas páginas apresentam fenômenos que evidenciam propriedades físicas dos materiais, como condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, além de respostas a forças mecânicas, como a elasticidade, conforme sugere a habilidade **EF05CI01** da BNCC.
- As questões destas páginas são baseadas na interpretação de um recurso visual, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 4** da BNCC.

- Retome as ideias de elasticidade discutidas na abertura. Explique que elasticidade é a propriedade de retornar ao formato original após uma deformação. Peça aos alunos que observem a imagem e discutam a questão 1.
- Em seguida, explique o conceito de condutibilidade térmica. Explique que a assadeira con-

10 Propriedades dos materiais

Os objetos são constituídos de diferentes materiais. Cada material apresenta diferentes propriedades. Estudaremos algumas dessas propriedades, como a elasticidade, as forças magnéticas, a condutibilidade térmica e a condutibilidade elétrica.

Nas páginas anteriores, vimos o salto de *bungee jump*. Para que a pessoa salte e retorne sem um impacto brusco para o seu corpo são utilizados materiais com propriedades elásticas.

1. Espera-se que os alunos respondam que ele murcha, retornando ao estado original.

A propriedade elástica pode ser observada na situação ao lado, em que as crianças estão enchendo balões. Para que o balão se expanda, suas paredes esticam, graças à sua elasticidade.

1. O que acontece quando você deixa o ar sair de um balão cheio?

Quando um material apresenta elasticidade, ele é capaz de voltar à sua forma original após ser esticado ou comprimido.

Quando um alimento é colocado em uma assadeira no forno, ele é aquecido, ou seja, há uma troca de calor entre o forno e o alimento.

A assadeira, nesse caso, é feita de metal, material que é capaz de conduzir calor. Para evitar que o calor contido na assadeira alcance as mãos, é possível utilizar um material de proteção, como a luva térmica.

A propriedade relacionada à capacidade de conduzir calor é chamada **condutibilidade térmica**.

Representação de uma residência em que está ocorrendo uma festa de aniversário.

114



duz bem o calor da chama ao alimento. As luvas, no entanto, não conduzem bem o calor da assadeira até as nossas mãos, protegendo-as. Explique que diferentes materiais têm diferentes graus de condutibilidade térmica.

- Discuta a questão 2. Caso ache conveniente, providencie alguns ímãs para que os alunos percebam a força de atração e de repulsão entre eles. Para isso, reúna-os em grupos e distribua dois ímãs para cada grupo.

Na porta da geladeira existem ímãs, que são materiais que possuem a propriedade de atrair objetos feitos de alguns tipos de metais. Esses ímãs mantêm a porta da geladeira fechada.

A força que mantém os ímãs próximos a outros ímãs ou a alguns objetos feitos de determinados metais é chamada **força magnética**.

 **2. Quando você tenta aproximar o ímã de plásticos ou papéis, eles se atraem?**

Não.

3. Resposta pessoal. Os alunos podem citar: liquidificador, televisão, geladeira, ferro de passar roupas elétrico, ventilador, panela elétrica, cafeteira elétrica, máquina de lavar roupas, entre outros.

Todo ímã possui polo Norte (N) e polo Sul (S). Quando aproximamos dois ímãs, podem ocorrer forças magnéticas de atração ou de repulsão entre eles. Quando polos iguais são aproximados (Norte-Norte ou Sul-Sul), surge uma força de repulsão. Quando polos diferentes são aproximados (Norte-Sul), surge uma força de atração.

O forno e a geladeira funcionam a partir de eletricidade. A eletricidade gerada nas usinas elétricas é enviada às residências, por meio da rede elétrica e chega aos equipamentos que funcionam com eletricidade. Os fios elétricos ligados aos eletrodomésticos são capazes de conduzir eletricidade. Essa propriedade recebe o nome de **condutibilidade elétrica**.

 **3. Que objetos da sua residência funcionam a partir de eletricidade?**

- Solicite que os alunos aproximem os polos dos ímãs e relatem o que perceberam. Em seguida, peça a eles que invertam a posição de um dos ímãs e verifiquem o que acontece. Veja se eles percebem que, quando os polos opostos de dois ímãs se aproximam, surge uma força de atração entre eles, e, quando os polos iguais se aproximam, surge uma força de repulsão entre os ímãs.

Mais atividades

- Os ímãs proporcionam diversas oportunidades de trabalho lúdico com os alunos. Misture alguns pedaços de palha de aço em um pouco de areia. Em seguida, peça aos alunos que separem esses dois tipos de materiais utilizando um ímã. Para isso, eles terão de aproximar o ímã da mistura. Dessa forma, o ímã atrairá os pedaços de palha de aço e vai separá-los da areia por meio do magnetismo. Enfatize o cuidado que devem ter ao manipular a palha de aço para não aspirá-la.
- Caso ache interessante, faça uma atividade que una os componentes curriculares de **Ciências** e de **Língua Portuguesa**. Leve para a sala de aula dicionários de **Língua Portuguesa** para que os alunos procurem o significado da palavra magnetismo. Reúna-os em duplas e deixe que manuseiem o dicionário da maneira como acharem interessante.

Amplie seus conhecimentos

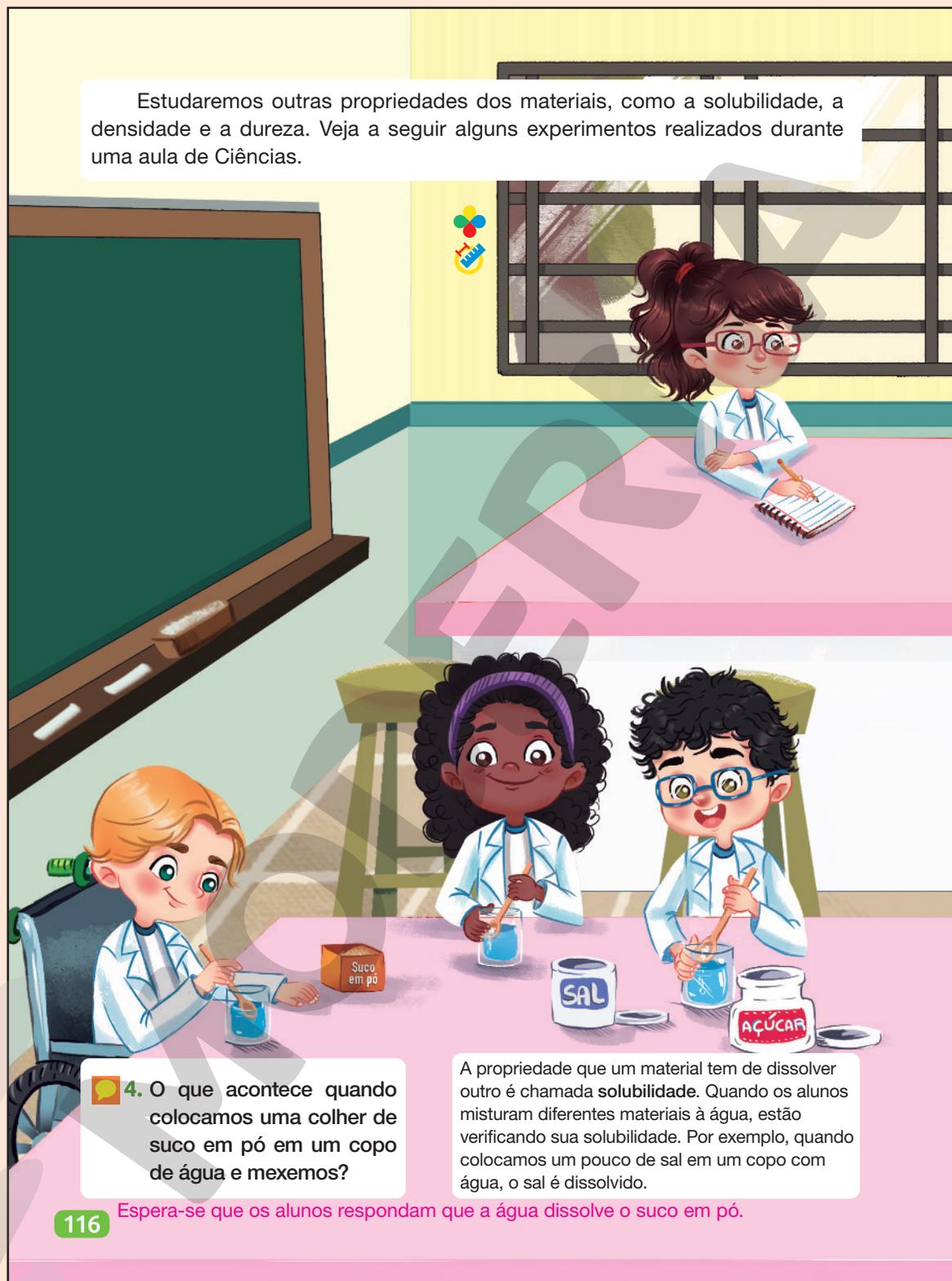
- CALLISTER JR., William D.; RETHWISCH, David G. *Ciência e engenharia de materiais: uma introdução*. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

Nesse livro de referência universitária, são abordados os três principais tipos de materiais (metais, cerâmica e polímeros) e compostos.

Destaques BNCC

- As questões destas páginas apresentam fenômenos que evidenciam propriedades físicas dos materiais, como densidade, dureza e solubilidade, conforme sugere a habilidade EF05CI01 da BNCC.
- As questões destas páginas são baseadas na interpretação de um recurso visual, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 4** da BNCC. Além disso, as imagens apresentam experimentos, incentivando a curiosidade intelectual e a formulação de hipóteses, o que contribui para o desenvolvimento da **Competência geral 2** da BNCC.
- Retome as propriedades apresentadas nas páginas anteriores e explique aos alunos que eles conhecerão mais algumas.
- Peça a eles que observem a imagem e descrevam os experimentos. Converse a respeito dos objetivos dos experimentos que as crianças estão realizando. Para isso, leia com os alunos os textos relativos a cada um dos experimentos, associando-os às imagens.
- Comente as questões, definindo solubilidade (propriedade de se dissolver), dureza (propriedade de riscar) e densidade (relação entre massa e volume). Caso ache interessante, apresente o texto citado que trata da propriedade dureza para os alunos.
- Se na escola tiver laboratório, verifique a possibilidade de desenvolver os experimentos ilustrados nestas páginas para que os alunos observem cada uma dessas propriedades dos materiais. A atividade de elasticidade também pode ser inserida nas observações utilizando a atividade sugerida nas páginas de abertura, que simula o esporte ou com elásticos coloridos ou com balões de festa de aniversário.
- Deixe que os alunos analisem cada uma dessas propriedades na prática e anatem o que observam. Junte-os em duplas ou trios.

Estudaremos outras propriedades dos materiais, como a solubilidade, a densidade e a dureza. Veja a seguir alguns experimentos realizados durante uma aula de Ciências.



116

Espera-se que os alunos respondam que a água dissolve o suco em pó.

5. Qual copo tem maior massa, um copo cheio de água ou um copo cheio de algodão? O que é mais denso: a água ou o algodão?

Os materiais apresentam uma propriedade denominada densidade.

A densidade de um corpo é uma propriedade que relaciona a massa e o volume ocupados por ele. O algodão, por exemplo, tem menor densidade do que a água. Se enchermos um copo com algodão e outro copo idêntico com água, o copo com água terá maior massa, pois a água é mais densa do que o algodão.

5. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que o copo cheio de água tem maior massa do que o copo cheio de algodão. A água tem maior densidade do que o algodão.

Outra propriedade dos materiais é a sua dureza.

O prego, por exemplo, é constituído de materiais que têm maior dureza do que a madeira.

Representação de um laboratório com alunos realizando atividades práticas.

THAMIRIS PAREDES

117

- Densidade é uma grandeza que mede a quantidade de massa por volume. Essa quantidade depende da natureza do material. Um pedaço de ferro possui mais massa que o mesmo volume de algodão, portanto, o ferro é mais denso que o algodão. A forma do material também influencia na densidade, pois pode apresentar lacunas que diminuem a densidade do corpo.
- Apresente aos alunos algumas informações sobre a dureza do diamante. Veja a seguir.

QUAL É O MATERIAL MAIS DURO DO MUNDO?

É o diamante. Ele ainda mantém o posto de material mais duro existente na natureza. O mineral suporta uma pressão de até 97 megapascals (cerca de 9 mil vezes a pressão atmosférica) antes de se romper e só é riscado por outro diamante. Mas, por incrível que pareça, o reinado da joia está ameaçado por outros dois minerais: a lonsdaleíta e o nitrato de boro com estrutura cristalina de wurtzita. Eles seriam 58 e 18% mais duros que o diamante, respectivamente. Mas, por enquanto, isso só fica na teoria, já que a dureza dos dois ainda não foi comprovada fisicamente.

[...]

HIRATA, Giselle. Qual é o material mais duro do mundo? *Superinteressante*, 17 mar. 2012. Disponível em: <<https://mundoestranho.abril.com.br/ciencia/qual-e-o-material-mais-duro-do-mundo/>>. Acesso em: 14 jun. 2020.

Objetivos

- Observar os efeitos da condução de calor.
- Reconhecer que os metais são bons condutores de calor.

Destaques BNCC

- A atividade prática proposta nestas páginas incentiva os alunos a elaborarem e testarem hipóteses, além de discutirem resultados, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 2** da BNCC.
- Além disso, esse experimento envolve trabalho em equipe, o que exige cooperação e respeito às regras, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 9** da BNCC.
- Peça aos alunos que discutam a questão inicial e anote as ideias levantadas na lousa.
- Leve o material e organize a sala de aula de forma que todos possam observar o experimento. Os alunos podem ajudar na organização antes e após o experimento. Escolha um assistente para auxiliá-lo durante o processo.
- Peça aos alunos que leiam o experimento e discutam como ele pode ajudar a responder à questão inicial.
- Não os deixe manipular o prego e a vela acesa. Caso seja possível, utilize um castiçal para evitar acidentes com parafina quente.
- Verifique se todos os percevejos estão fixos à parafina de forma que não caiam antes do previsto, ou seja, antes de a condução de calor chegar até eles. Os percevejos podem ser substituídos por cliques de papel pequenos.
- Caso os resultados não sejam satisfatórios, verifique se a quantidade de parafina ficou distribuída uniformemente. Se em algum percevejo tiver uma quantidade maior do que em outros, a ordem de queda deles pode acabar sendo alterada. Verifique também se não há corrente de ar interferindo na chama da vela, que deve estar direcionada para a extremidade livre do fio metálico.

INVESTIGUE E COMPARTILHE

- Você acha que os metais são bons condutores de calor?

Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que os metais geralmente são bons condutores de calor.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- lata de alumínio
- fio metálico com cerca de 35 cm de comprimento
- vela
- caixa de fósforos
- percevejos
- areia
- prego
- régua

A Peça a um adulto que, com o prego, faça dois furos alinhados próximo à borda superior da lata de alumínio, de modo que o fio metálico possa atravessar a lata por esses furos.

ATENÇÃO

Somente o adulto deverá furar a lata com o prego, manipular a vela acesa e os percevejos.

- Qual a finalidade do fio metálico nesta atividade?

Espera-se que os alunos respondam que o fio metálico é o material condutor de calor.

B Coloque areia até a metade da capacidade da lata, para que ela se mantenha em pé durante a realização da atividade.

C Solicite a um adulto que acenda uma vela e pingue gotas de parafina ao longo do fio metálico. Em seguida, ele deve colocar um percevejo sobre cada gota de parafina, com a extremidade pontiaguda voltada para cima. Peça ao adulto que pressione o percevejo até que a parafina endureça.

D Esse procedimento deverá se repetir ao longo de todo o fio metálico, deixando um espaço de 4 cm entre cada um dos percevejos e um espaço de 11 cm na extremidade final do fio.

- Em sua opinião, para que servem os percevejos nesse caso?

Espera-se que os alunos respondam que os percevejos mostrarão quando a parafina derreterá com a condução de calor que passar pelo fio metálico.

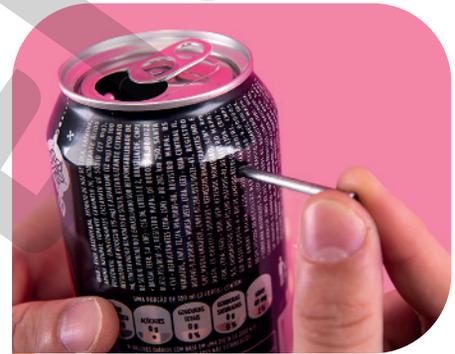


Imagem referente à etapa A.

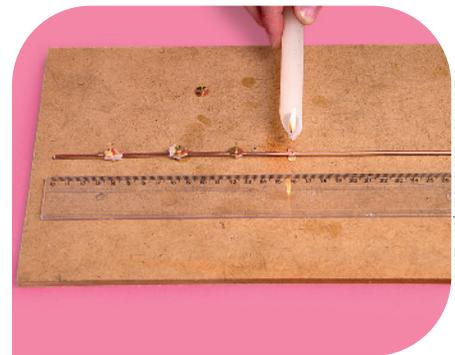


Imagem referente às etapas C e D.

118

E Atravesse os furos da lata de alumínio com a extremidade livre de 11 cm do fio metálico, de maneira que os percevejos fiquem direcionados para baixo.

F Posicione a vela embaixo da extremidade livre do fio e peça ao adulto que a acenda. Observe o que acontece e, em seguida, anote no caderno.

DICA

Realize a etapa C sobre um jornal, ou pedaço de madeira para evitar sujeira. Peça ao adulto que manipule o fio com cuidado para que os percevejos não desgrudem do fio.



Imagem referente à etapa E.

• Para o desenvolvimento desta atividade, a vela poderia ser substituída por outra fonte de calor? Se sim, qual? **Espera-se que os alunos respondam que a vela poderia ser substituída por outra fonte de calor, como a chama de um isqueiro.**

DICA

Use um cronômetro para medir o tempo que o fio metálico leva para aquecer a parafina que segura cada percevejo. Construa um quadro com suas observações, indicando em que ordem e em que tempo cada percevejo foi atingido pelo calor.

Se possível, grave em vídeo o procedimento F com um telefone celular ou uma máquina fotográfica para você poder retomar a atividade e observar o que aconteceu. Envie por e-mail ou uma rede social a gravação feita para que seu professor veja seus resultados.



Imagem referente à etapa F.

FOTOS: JOSÉ VITOR ELORZA/ASC IMAGENS

• Verifique a possibilidade de providenciar um telefone celular ou filmadora para gravar o desenvolvimento da atividade. Isso permite que vocês retomem a atividade para mais observações que julgarem necessárias. No entanto, se não for possível, oriente os alunos a anotarem as observações realizadas.

Comentários de respostas

1. Espera-se que os alunos respondam que os percevejos se soltaram do fio de cobre, pois o calor fornecido pela chama da vela percorreu o fio metálico, derretendo a parafina.
3. Espera-se que os alunos respondam que os percevejos se soltaram do fio metálico gradativamente, começando pelo percevejo mais próximo da chama da vela.
4. Espera-se que os alunos respondam que, caso o fio metálico fosse substituído por um bastão de vidro, o resultado da atividade experimental não seria o mesmo, pois o vidro é um mau condutor de calor.

REGISTRE O QUE OBSERVOU

1, 3 e 4: Respostas pessoais. Comentários nas orientações ao professor.

1. O que aconteceu com os percevejos? Justifique.
2. Qual propriedade do fio metálico você verificou com essa atividade?
Condutibilidade térmica.
3. O fenômeno observado ocorreu em todos os percevejos ao mesmo tempo? Qual foi a ordem?
4. Converse com os colegas e responda à seguinte pergunta: se o fio metálico fosse substituído por um bastão de vidro, teríamos o mesmo resultado? Por quê?

Destaques BNCC

- As atividades 1 e 2 trabalham as propriedades físicas dos materiais, o que permite desenvolver a habilidade EF05CI01 da BNCC.
- Na atividade 1, os alunos devem aplicar os conhecimentos sobre propriedades dos materiais para explicar a realidade, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 1 da BNCC.

Acompanhando a aprendizagem

1 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos identificam as propriedades físicas dos materiais por meio de imagens.

Como proceder

- Discuta com os alunos cada uma das propriedades citadas na atividade 1. Caso seja necessário, retome o texto teórico sobre essas propriedades para que eles as associem às imagens. Deixe que eles identifiquem cada uma delas individualmente. Discuta as respostas, corrigindo alguns equívocos, se necessário.
- Complemente a atividade com imagens de outras situações que envolvam propriedades dos materiais ou peça aos alunos que as exemplifiquem com situações do seu dia a dia.

2 Objetivo

- Esta atividade possibilita conferir se os alunos entendem fenômenos que evidenciam respostas a forças magnéticas por meio da reescrita de um texto.

Como proceder

- Converse com os alunos sobre as palavras citadas no quadro (plástico, metais, etc.) e como elas podem estar relacionadas ao conteúdo trabalhado. Deixe que se expressem livremente. Em seguida, retome o conceito de magnetismo e oriente os alunos a fazerem a atividade 2. Diga-lhes para ler cada uma das palavras e identificar o quadrinho que se adapta melhor ao texto.

ATIVIDADES

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessas atividades como instrumento de avaliação.

1. Em seu caderno, relacione a propriedade dos materiais a cada situação apresentada.

elasticidade • magnetismo • condutibilidade térmica
condutibilidade elétrica • solubilidade • dureza



Plugue e fio elétrico.
Condutibilidade elétrica.



Café solúvel.
Solubilidade.



Panela com água fervendo.
Condutibilidade térmica.



Ímãs e cliques.
Magnetismo.



Elásticos.
Elasticidade.



Marreta.
Dureza.

2. Reescreva as frases a seguir, substituindo os ■ pelas palavras do quadro.

ímãs • metais • atrair • plástico • atraídos • madeira
propriedade • materiais • artificiais • naturais • imantação

- a. Os ■ têm a ■ de ■ alguns tipos de ■. Os ímãs têm a propriedade de atrair alguns tipos de metais.
- b. Materiais como ■, borracha, ■ e papel não são ■ pelos ímãs.
- c. Além dos ímãs ■, existem os ímãs ■, que são produzidos pelo ser humano por meio de um processo de ■ de ■. Além dos ímãs naturais, existem os ímãs artificiais, que são produzidos pelo ser humano por meio de um processo de imantação de materiais.

120

2. b. Materiais como plástico, borracha, madeira e papel não são atraídos pelos ímãs.

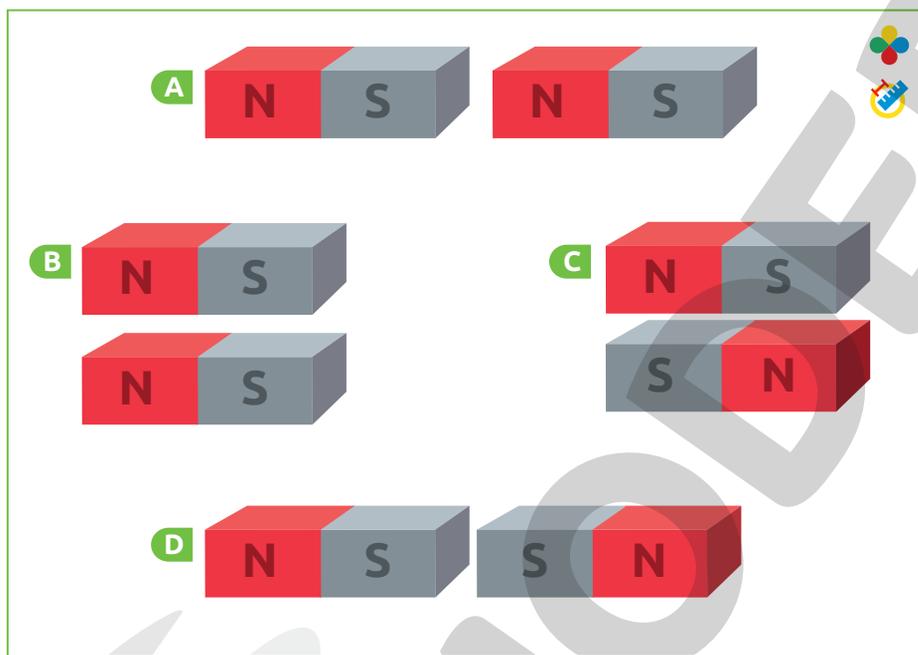
3. Camila propôs um desafio a seus colegas: retirar a moeda de metal de dentro do copo de vidro com água, sem retirar a água do copo, sem colocar a mão dentro dele e sem utilizar algum utensílio como colher.



Copo com água e uma moeda. ▶

- Como você faria para resolver esse desafio utilizando o que você aprendeu ao estudar esta unidade? **Espera-se que os alunos respondam que passariam um ímã na parede de vidro externa do copo para tentar atrair a moeda.**

4. Observe os pares de ímãs a seguir. A letra N indica o polo Norte magnético e a letra S, o polo Sul magnético.



Representações artísticas de ímãs sendo aproximados por diferentes posições.

Sobre as forças de repulsão e atração magnéticas que surgem entre os polos de um ímã, reescreva a frase a seguir em seu caderno, substituindo os ■ pelas palavras corretas.

- Em A e C surge uma força de ■ magnética entre os ímãs e em B e D surge uma força de ■ magnética entre eles. **Atração; repulsão.**

121

- As atividades desta página apresentam fenômenos que evidenciam respostas a forças magnéticas, o que permite desenvolver a habilidade **EF05CI01** da BNCC.

- Peça aos alunos que leiam a atividade 3 e pergunte se já participaram dessa brincadeira.
- Caso ache interessante, promova a brincadeira apresentada na atividade 3 em sala de aula. Providencie o copo com água, a moeda e um pedaço de ímã. Verifique antecipadamente se a moeda é atraída pelo ímã, pois, dependendo de seus componentes metálicos, a moeda pode não ser atraída. Além disso, a intensidade do campo magnético do ímã pode não ser suficiente para interagir com a moeda. Em seguida, coloque a moeda dentro do copo com água.
- Peça aos alunos que utilizem um ímã passando-o na parede externa do copo de vidro e que observem como a moeda se comporta. Em seguida, peça a eles que descrevam o resultado de sua observação e discutam com os colegas as possíveis explicações para a situação, de acordo com os conceitos já estudados.
- Retome o conceito de polos antes de lhes pedir que façam a atividade 4. Providencie dois ímãs e desenvolva na prática as aproximações para que os alunos visualizem e completem a frase com as palavras **atração** e **repulsão**. Caso eles tenham dificuldade em saber o significado dessas duas palavras, oriente-os a procurar em um dicionário. Ajude-os nessa busca de forma que se habituem a procurar os significados de palavras sempre que julgarem necessário. Isso permite trabalhar o componente da PNA **desenvolvimento de vocabulário**.

Destaques BNCC e PNA

- As questões desta página apresentam fenômenos que evidenciam propriedades elétricas, conforme sugere a habilidade EF05CI01 da BNCC.
- A leitura e interpretação da redação narrativa permitem aos alunos desenvolver o componente da PNA **compreensão de textos**. Além disso, a escrita de um texto possibilita o trabalho com o componente da PNA **produção de escrita**.

- Peça aos alunos que leiam o texto da questão 6 e discutam as questões desta página em duplas. Diga a eles que a energia elétrica proporciona aos seres humanos muitas comodidades, como iluminação de ambientes, aquecimento da água para o banho, congelamento e conservação dos alimentos e climatização de ambientes.

Ler e compreender

- Redação narrativa é uma exposição escrita que apresenta acontecimentos reais ou imaginários, mais ou menos sequenciados, envolvendo personagens.

Antes da leitura

Pergunte aos alunos se imaginam algumas informações que podem estar presentes no texto apenas com a leitura do enunciado.

Comente com eles que o autor do texto é a personagem Vítor.

Durante a leitura

Peça a eles que destaquem as atividades realizadas por Vítor que utilizam energia elétrica.

Depois da leitura

Solicite aos alunos que elaborem um texto abordando situações do cotidiano que utilizam energia elétrica. Peça que leiam os textos que produziram para os demais colegas da sala de aula.

Comentários de respostas

6. b. Espera-se que os alunos comentem que Vítor teria de despertar de forma natural, aquecer água em um fogão para tomar banho aquecido, pedir à sua mãe que use outro equipamento para passar roupa (ferro a brasa, por exemplo), conservar o leite em local

fresco, aquecer o leite no fogão, ouvir os sons do ambiente, fazer a tarefa utilizando lápis e papel em um ambiente iluminado pela luz solar.

7. Os alunos podem citar: ver televisão, tomar banho com água aquecida, utilizar o computador, entre outras

situações. O objetivo desta questão é incentivar os alunos a perceberem que a energia elétrica é muito utilizada em seu cotidiano.

Condutibilidade elétrica

Já vimos que as propriedades dos materiais são empregadas em situações do cotidiano.

LER E COMPREENDER

6. Vítor escreveu um texto apresentando algumas situações que ele viveu em um dia nas quais utilizou energia elétrica.

- Eu acordei de manhã com o barulho do despertador do telefone celular de minha mãe.
- Escovei os dentes e tomei banho com água aquecida pelo chuveiro elétrico.
- Minha mãe passou meu uniforme escolar com ferro elétrico.
- Peguei o leite que estava na geladeira e aqueci um copo no forno de micro-ondas.
- Enquanto tomava café da manhã, ouvi música no rádio.
- Liguei o computador e fiz a tarefa que a professora pediu.
- Liguei a impressora e imprimi a tarefa.

Texto elaborado por Vítor.

Vítor.



NEW AFRICA SHUTTERSTOCK

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de fevereiro de 1998.

- a. Que aparelhos elétricos foram utilizados nas situações vivenciadas por Vítor? **Telefone celular, chuveiro elétrico, ferro elétrico, geladeira, forno de micro-ondas, rádio, computador e impressora.**
- b. Caso faltasse energia elétrica, como Vítor teria de agir para realizar cada atividade? **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

7. Pense em algumas situações de seu dia a dia nas quais você utiliza energia elétrica. Em seu caderno, escreva um texto como o de Vítor.

PNA **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**
Para que a energia elétrica chegue à casa de Vítor e às outras residências é necessário que ela seja gerada, conduzida e transmitida.

No Brasil, a maior parte da energia elétrica utilizada é gerada em usinas hidrelétricas.



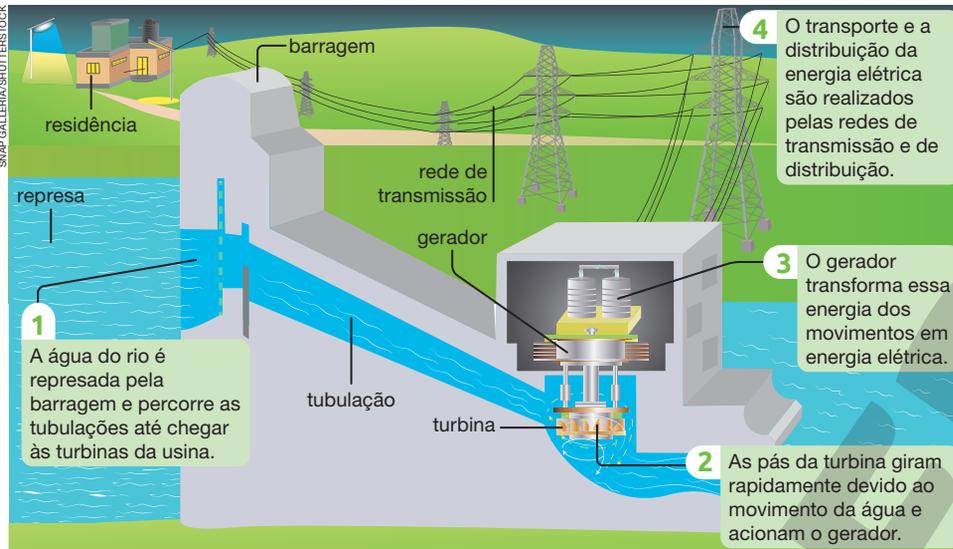
O que acontece quando acendemos uma lâmpada elétrica ou ligamos outro equipamento elétrico?

Os alunos podem responder que a energia elétrica é transportada por meio dos fios elétricos até o equipamento elétrico, surgindo uma corrente elétrica.

122

meio dos fios elétricos até o equipamento elétrico, surgindo uma corrente elétrica.

As usinas hidrelétricas utilizam o movimento da água para gerar energia elétrica. A geração de energia elétrica por meio de usinas hidrelétricas não emite poluentes atmosféricos e utiliza uma fonte de energia renovável, a água. Veja no esquema as etapas de geração de energia elétrica em uma usina hidrelétrica.



Representação artística, sem escala, das etapas de geração de energia elétrica em uma usina hidrelétrica.

Fonte de pesquisa: SHIMAKO, Mariana Zanarotti. O potencial hidrelétrico brasileiro e a maior usina geradora de energia do Mundo. USP. Disponível em: <<http://www.usp.br/portalbioistemas/?p=7865>>. Acesso em: 23 jul. 2021.

Na construção desse tipo de usina elétrica é necessário represar a água, o que pode causar o alagamento de grandes áreas e provocar a destruição da vegetação e a morte de alguns animais.



Usina hidrelétrica de Furnas localizada no Rio Grande, em São José da Barra, Minas Gerais, em 2020.

123

- As explicações desta página incentivam os alunos a interpretar esquemas, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 4** da BNCC.

- Peça aos alunos que observem as imagens da usina e dos postes e relacionem-nas. Explique que a energia elétrica é gerada nas hidrelétricas e transmitida pelos fios de transmissão.
- O funcionamento das usinas hidrelétricas depende do nível de água de seus reservatórios, por isso, em períodos de estiagem prolongada, a produção de energia elétrica nessas usinas pode ficar comprometida.
- Utilizando o projetor multimídia, mostre a representação de uma usina hidrelétrica aos alunos. Explique que, para a construção de uma usina, é necessária uma grande área que deve servir de reservatório com a água de um rio. Explique que é necessário construir uma barragem, ligada a uma turbina. Com a passagem da água, as turbinas giram, gerando energia mecânica (movimento). Elas seguem para geradores, que transformam a energia mecânica em energia elétrica. Diga que há um sistema de transmissão, que transfere energia elétrica que chega às residências.



- Deixe que os alunos se expressem sobre situações do dia a dia nas quais utilizou a energia elétrica para realizar suas atividades e aproveite para questionar sobre como a energia elétrica se comporta quando usamos aparelhos elétricos; como ela chega até esses aparelhos e em nossa casa.

Mais atividades

- Divida os alunos em grupos com cinco integrantes para a construção de uma maquete simples de uma usina hidrelétrica. Distribua aos alunos placas de isopor (base), caixas de fósforo e palitos de fósforo para fazer a barragem, as turbinas

e o gerador elétrico, papel celofane azul para simular a água, barbantes para simular cabos de energia elétrica e palitos de sorvete para as torres de energia. Peça-lhes que montem casas com as caixas de fósforo.

- Peça aos alunos que observem a ilustração e expliquem o funcionamento da lâmpada. Diferencie lâmpadas incandescentes de lâmpadas fluorescentes. Na página está explicado o funcionamento da lâmpada de LED, que é a mais econômica no consumo de energia elétrica na atualidade.
- A lâmpada incandescente é constituída de um filamento de tungstênio no interior de um bulbo de vidro. Esse bulbo é preenchido com um gás inerte. A lâmpada acende quando uma corrente elétrica passa pelo filamento. Nesse caso, os elétrons se chocam com os átomos do filamento de tungstênio, liberando energia na forma de luz e calor.
- A lâmpada fluorescente é composta basicamente de um tubo de vidro revestido internamente por um material fluorescente e por um gás contido no interior desse tubo. Quando uma corrente elétrica passa por esse gás, ele ioniza e ocorre a emissão de energia, principalmente em forma de luz. As lâmpadas fluorescentes possuem maior eficiência e durabilidade, além de menor consumo de energia elétrica do que as lâmpadas incandescentes.
- Peça aos alunos que citem comodidades proporcionadas pela eletricidade.
- Leve para a sala de aula fotos de diferentes aparelhos elétricos, a fim de que os alunos identifiquem o interruptor do aparelho. Distribua as imagens e reúna-os em grupos para discutir a utilidade do aparelho elétrico e identificar o interruptor.
- Peça aos alunos que procurem em revistas e jornais imagens de aparelhos elétricos nos quais seja possível identificar o interruptor e as coletem no caderno, assinalando o interruptor na imagem.

O transporte da energia elétrica gerada nas usinas até as subestações elétricas existentes na maioria das cidades é feito por meio de linhas de transmissão. Nas subestações, existem transformadores, que reduzem a tensão elétrica, adequando-a para uso doméstico.

As linhas de transmissão são compostas de cabos condutores de eletricidade e torres de transmissão de energia elétrica.



Linhas de transmissão de energia elétrica da barragem de Itaipu, Paraná, em 2015.

8. Você já viu linhas de transmissão como as mostradas na foto anterior? Onde?

A energia elétrica proveniente de um gerador, que é o equipamento que gera a energia elétrica, é transportada por fios até chegar a um equipamento elétrico, como lâmpada, geladeira, televisão e computador. Quando um equipamento elétrico está em funcionamento, surge uma corrente elétrica nos fios condutores.

8. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que já viram nas estradas ou na cidade.

Ao acendermos uma lâmpada, a corrente elétrica percorre os fios e passa pelos LEDs existentes no interior da lâmpada, que emitem luz.



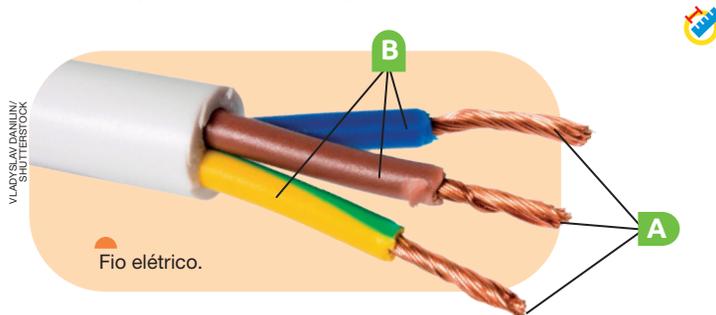
Representação artística, sem escala, do circuito elétrico até uma residência.

Os equipamentos elétricos, como lâmpadas, geladeiras, ventiladores e televisores, só funcionam quando a corrente elétrica os percorre.

Condutores e isolantes

9. Espera-se que os alunos respondam que já observaram um fio elétrico e que ele é formado de alumínio ou cobre e plástico ou borracha.

9. Você já observou um fio elétrico? De que materiais ele é formado?
10. Para que serve um fio elétrico? Espera-se que os alunos respondam que o fio elétrico serve para conduzir corrente elétrica.
11. Observe o fio elétrico a seguir. Para que servem as partes do fio indicadas pela letra A? E as partes indicadas pela letra B?



As partes do fio indicadas pela letra A são compostas de metais, como alumínio e cobre, que permitem a passagem de corrente elétrica. Esses materiais são chamados **condutores elétricos**.

As partes do fio indicadas pela letra B são compostas de materiais como plástico e borracha, que evitam a passagem da corrente elétrica. Esses materiais são chamados **isolantes elétricos**.

ATERRAMENTO ELÉTRICO

A água e o corpo humano também podem conduzir corrente elétrica. Dessa forma, é importante instalar, principalmente em chuveiros elétricos, o fio terra.



O fio terra tem a função de evitar que a corrente elétrica seja conduzida por nosso corpo e cause um choque elétrico acidental. Assim, qualquer carga elétrica que se acumule no aparelho é conduzida ao solo, pelo aterramento elétrico.

fio terra
Fios de um chuveiro elétrico.

- O trabalho nesta página apresenta fenômenos que evidenciam a propriedade de conduzir eletricidade e contribui para o desenvolvimento da habilidade EF05CI01 da BNCC.

- Leve para a sala de aula um fio elétrico desconectado e mostre-o aos alunos. Descape parte do fio e peça aos alunos que identifiquem o material condutor e o material isolante. Oriente-os a discutir as questões propostas nesta página em duplas.
- Observe se na sala de aula há algum aparelho que possua plugue. Caso haja, deixe que os alunos o observem para identificar o material condutor e o material isolante desse plugue. Caso não haja, verifique a possibilidade de levar para a sala de aula um aparelho elétrico que possua plugue. Oriente os alunos que, para desligar aparelhos elétricos da tomada, devem sempre puxar pelo plugue do aparelho, e não pelo fio, pois ele pode estar danificado ou se danificar, causando, assim, um choque elétrico ou um curto-circuito.
- Informe aos alunos que um curto-circuito ocorre quando as partes desencapadas de dois fios que estejam conduzindo corrente elétrica se encostam uma na outra. Nesse caso, surgem faíscas, podendo provocar um incêndio.
- Quando a intensidade da corrente elétrica que passa pelos fios de um circuito elétrico é muito alta, eles sofrem aquecimento, podendo levar ao derretimento do material isolante desses fios. Nesse caso, os materiais condutores desencapados podem se tocar, provocando um curto-circuito. Para evitar o curto-circuito, é preciso usar fios elétricos adequados à intensidade da corrente elétrica que vão conduzir, mantê-los sempre encapados e afastados um do outro, além de não ligar vários aparelhos em uma mesma tomada.

Destaques BNCC

- As questões desta página envolvem a observação e a análise da realidade expressa por meio de fotos e ilustrações, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 4 da BNCC**.

- Peça aos alunos que observem os dois circuitos e citem as diferenças entre eles. Espera-se que percebam que a lâmpada está acesa no circuito fechado.
- Explique que a corrente elétrica se forma quando há um gerador e um fio condutor que une as extremidades desse gerador. Solicite aos alunos que observem a ilustração e digam como um circuito elétrico é feito.
- Comente que tocar em fios desencapados ou em tomadas pode fechar um circuito e gerar uma corrente que passa pelo corpo, o que é muito perigoso. Informe aos alunos que o choque elétrico é a reação do organismo a uma corrente elétrica que o percorre. As consequências de um choque elétrico dependem da intensidade da corrente, do caminho que ela percorre pelo corpo, da duração e do estado de saúde da vítima. Um choque elétrico pode causar destruição de nervos e músculos, queimaduras e parada cardíaca.
- Para evitar choques elétricos, é importante observar alguns cuidados como não manusear eletrodomésticos em locais molhados ou úmidos, não mudar a chave liga/desliga ou verão/inverno com o chuveiro ligado, utilizar fio terra nas instalações elétricas, seguir as instruções dos fabricantes de eletrodomésticos quanto à instalação, ao uso e à manutenção dos aparelhos, não subir em postes e não tocar em fios elétricos que estejam caídos no chão ou desencapados.

Circuitos elétricos

Utilizando uma lâmpada pequena, dois pedaços de fio elétrico e duas pilhas, Odete montou um circuito elétrico. Observe-o.



Circuito elétrico montado por Odete.

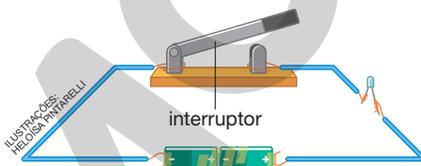
O **circuito elétrico** é o caminho que a corrente elétrica percorre. Ele é composto, geralmente, de geradores, condutores e equipamentos elétricos.

12. Identifique a letra que indica o gerador, o condutor elétrico e o equipamento elétrico no experimento de Odete.

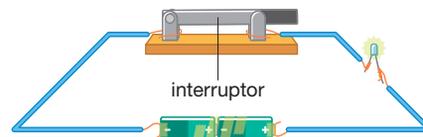
A - condutor elétrico, B - equipamento elétrico, C - gerador.

A Em um circuito elétrico, quando a corrente elétrica é interrompida por um interruptor ou por um condutor danificado, tem-se um **circuito elétrico aberto**.

B Quando a corrente elétrica de um circuito elétrico não é interrompida, tem-se um **circuito elétrico fechado**.



Circuito elétrico aberto.



Circuito elétrico fechado.

13. Um aparelho elétrico em funcionamento representa um circuito elétrico aberto ou fechado? **Circuito elétrico fechado.**

ATIVIDADES

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessas atividades como instrumento de avaliação.

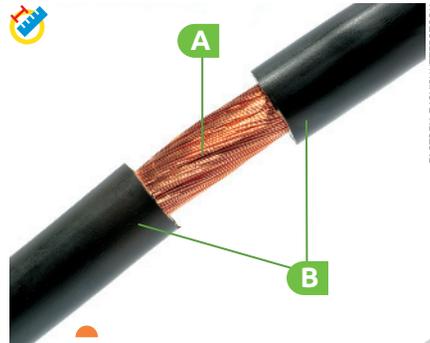
1. Como você estudou, a energia elétrica gerada nas usinas elétricas percorre determinado caminho para chegar até as casas por meio das linhas de transmissão. Tais linhas são compostas de fios condutores, que devem estar encapados com um tipo específico de material.

a. Identifique em seu caderno o material condutor e o material isolante de corrente elétrica que compõem o fio da foto ao lado. **A – material condutor. B – material isolante.**

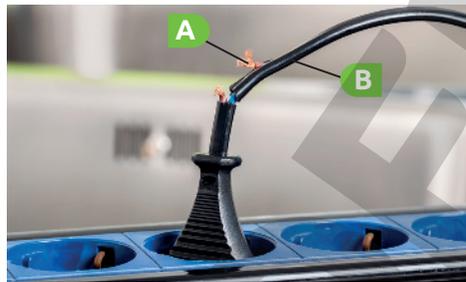
b. Agora, analise a situação ao lado. Você acha que seria seguro uma pessoa manusear um fio nessa condição? Por quê? **Espera-se que os alunos digam que não, pois há o risco de receber um choque elétrico.**

ATENÇÃO

Evite manusear equipamentos elétricos que tenham fio condutor desencapado.



Fio condutor.



Parte de fio condutor desencapado.

2. Classifique cada situação de acordo com o circuito elétrico que representa: um circuito aberto ou um circuito fechado.



Micro-ondas. **Circuito fechado.**



Cafeteira elétrica. **Circuito aberto.**

127

Destques BNCC

- A atividade 1 trabalha as propriedades elétricas dos materiais, contribuindo para desenvolver a habilidade EF05CI01 da BNCC.
- As atividades desta página envolvem a análise da realidade à luz dos conhecimentos construídos com o trabalho desta unidade, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 1 da BNCC.

Acompanhando a aprendizagem

1 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos identificam as propriedades elétricas dos materiais condutores e isolantes.

Como proceder

- Retome com os alunos o texto da página 125 e oriente-os a estabelecer comparações entre os diferentes fios elétricos para que identifiquem os materiais condutores e isolantes. Caso tenham dificuldade, comente que a parte metálica conduz corrente elétrica e a plástica isola a corrente elétrica.
- Para o item b, deixe que os alunos se expressem livremente com base em seus conhecimentos sobre fios desencapados. Verifique se percebem que a parte sem isolante pode conduzir corrente elétrica pelo corpo de quem tocá-la, ocasionando um choque elétrico. Pergunte-lhes o que deve ser feito para restaurar esse fio. Diga-lhes que há fitas apropriadas para esses reparos.

2 Objetivo

- Com esta atividade, é possível conferir se os alunos identificam o que é circuito aberto e circuito fechado.

Como proceder

- Retome as condições estudadas para que se estabeleça uma corrente elétrica: circuito fechado de material condutor e um gerador. Esta abordagem foi feita na página 126. Verifique se os alunos se lembram de um aparelho em funcionamento precisa estar em um circuito fechado.

Destaques BNCC

- As atividades desta página trabalham fenômenos decorrentes das propriedades elétricas dos materiais. Dessa forma, contribuem para desenvolver a habilidade EF05CI01 da BNCC.
- As atividades desta página envolvem a previsão de resultados de experimentos, competência importante para a elaboração de hipóteses, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 2 da BNCC.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A questão 3 evidencia se os alunos entenderam os conceitos de circuito elétrico aberto e fechado.

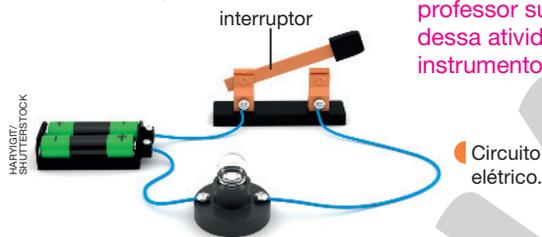
Como proceder

- Caso os alunos tenham dificuldade em desenvolver esta atividade, oriente-os a retomar o texto da página 126. Retome as partes essenciais de um circuito elétrico, desenhando-o na lousa.
- Para o item c, verifique se os alunos percebem que, retirando a lâmpada, um elemento do circuito deixa de existir, estando então aberto, como um interruptor.
- Converse com os alunos que não há risco de choque elétrico com uma pilha, pois a carga gerada por ela é baixa. Porém devemos evitar tocar em geradores de energia quando estão em funcionamento.
- Na atividade 4, é apresentada uma atividade experimental em que é possível identificar materiais condutores e isolantes. Caso seja necessário, lembre os alunos de que um material condutor, de forma geral, tem partes metálicas em sua composição.

Mais atividades

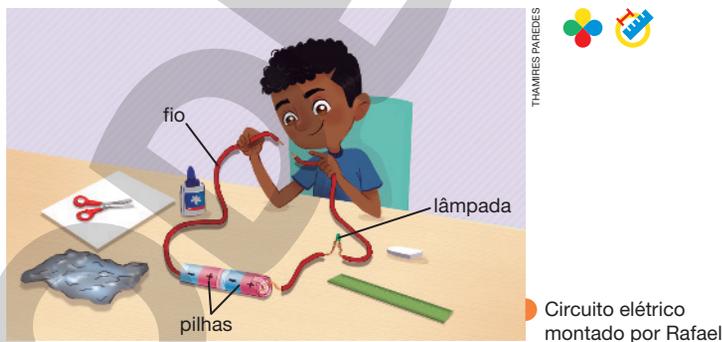
- Caso ache interessante, apresente a obra *A fada eletricidade*, do artista francês Raoul Dufy (1877-1953). É um mural dedicado à história da eletricidade. Disponível em: <<https://www.parismusees.paris.fr/sites/>

3. Observe o circuito elétrico a seguir.



Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.

- a. O circuito elétrico está aberto ou fechado? **O circuito elétrico está aberto.**
 - b. Se ligarmos o interruptor, o que acontecerá com a lâmpada que faz parte do circuito elétrico? Explique. **A lâmpada se acenderá, pois ao fechar o circuito elétrico surge uma corrente elétrica que faz com que a lâmpada se acenda.**
 - c. Se a lâmpada for removida com o interruptor ligado, o circuito estará aberto ou fechado? **O circuito estará aberto, pois não há mais passagem de corrente elétrica.**
- d.** Você acha que há o risco de uma pessoa receber um choque elétrico ao encostar no material condutor dos fios desse circuito? Se necessário, faça uma pesquisa para responder à questão. **Não, as pilhas não têm potência suficiente para provocar um choque elétrico.**
4. Rafael montou o seguinte circuito elétrico.



Depois de montar o circuito elétrico, Rafael encostou as pontas dos fios, simultaneamente, em diversos materiais para verificar quais eram condutores e quais eram isolantes. O quadro ao lado apresenta os materiais que ele testou. Classifique esses materiais em condutores ou em isolantes.

Régua de plástico - isolante; papel - isolante; papel - alumínio - condutor; borracha escolar - isolante; tubo de cola - isolante; parte metálica de uma tesoura - condutor.

Material
Régua de plástico.
Papel.
Papel-alumínio.
Borracha escolar.
Tubo de cola.
Parte metálica de uma tesoura.

128

default/files/iframe/mam_360_sisso_dufy/>. Acesso em: 9 jun. 2021.

- Deixe que os alunos observem a obra com atenção e tempo. Peça-lhes que comentem as partes de que mais gostaram. Ex-

plique que as cenas do mural mostram personagens direta ou indiretamente ligadas à descoberta da eletricidade. Solicite-lhes que escolham uma personagem e façam uma pesquisa.

5. Organize os números em ordem crescente e descubra dois acidentes que podem acontecer quando não tomamos os cuidados necessários com a energia elétrica. Reescreva as frases em seu caderno substituindo os ■ pelas palavras encontradas.

4	1	6	3	5	2
Q	C	E	O	U	H

- O ■ ocorre quando uma corrente elétrica passa pelo nosso corpo ao encostarmos em um fio condutor ou em outro material eletrizado que entra em contato com ele.
choque elétrico

7	8	3	5	6	1	4	2
C	O	É	R	I	E	T	L

- O ■ ocorre quando dois fios condutores desencapados se tocam, provocando um superaquecimento dos fios que pode derreter o material isolante. Geralmente, isso ocorre em instalações elétricas feitas com fios inadequados.
curto-circuito

2	1	3	5	4
U	C	R	O	T

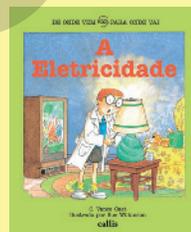
3	1	4	8	2	6	5	7
R	C	C	O	I	I	U	T

PARA SABER MAIS



- *Ciência hoje na escola - eletricidade v. 12*, de SBPC. Global.
Nesse livro você conhecerá mais sobre a eletricidade e sua história, contada por cientistas brasileiros que pesquisam esse tema.

- *A eletricidade*, de C. Vance Cast. Callis.
Acompanhe Eugênio e descubra como a eletricidade chega até nossas casas, como ela funciona e o que podemos fazer para reduzir os danos ao ambiente.



- A atividade desta página trabalha fenômenos decorrentes das propriedades elétricas dos materiais e contribuem para o desenvolvimento da habilidade EF05CI01 da BNCC.
- A atividade desta página incentiva os alunos a compreenderem seu papel na manutenção do funcionamento do próprio corpo ao convidá-los a refletir sobre os cuidados com a eletricidade para evitar acidentes, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 8 da BNCC.

- Converse com os alunos sobre os cuidados a serem tomados em relação à energia elétrica. Oriente-os a fazer a atividade 5.
- Diga que até mesmo os profissionais de companhias de energia elétrica adotam atitudes para evitar acidentes com choque elétrico e quedas. Para isso, eles utilizam equipamentos adequados, como capacetes, luvas, cintos de segurança, escadas, detectores de tensão, vara de manobra e ferramentas eletricamente isoladas.
- Oriente os alunos a procurarem o livro sugerido na seção **Para saber mais** e a realizarem sua leitura com a ajuda de um familiar, desenvolvendo assim a **literacia familiar**.
- Veja outros cuidados que podem evitar acidentes com a energia elétrica.
 - > Não mexer em eletrodomésticos quando estiver com as mãos ou os pés molhados.
 - > Tomar muito cuidado ao manusear varas ou galhos perto da rede elétrica.
 - > Colocar protetores nas tomadas que não são utilizadas, principalmente aquelas que estão ao alcance de crianças.
 - > Colocar fita isolante em fios desencapados ou emendas expostas (tarefa que deve ser atribuída a um adulto).
 - > Desligar o interruptor antes de um adulto trocar a lâmpada elétrica.
 - > Desligar um aparelho elétrico da tomada antes de limpá-lo.

Objetivos

- Observar o funcionamento de um circuito elétrico.
- Entender a função de um interruptor elétrico.
- Identificar alguns elementos de um circuito elétrico.

Destaques BNCC

- A atividade destas páginas incentiva os alunos a elaborarem hipóteses, manipularem materiais e discutirem resultados, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 2 da BNCC**.
- Esta atividade permite aos alunos construir um circuito elétrico composto de gerador, fios condutores, interruptor elétrico, equipamento elétrico e materiais isolantes. Esse circuito possibilita que investiguem as características de um circuito aberto e de um circuito fechado graças à presença do interruptor elétrico.
- Diga a eles que o circuito sugerido nesta atividade é semelhante ao circuito existente em uma lanterna.
- Enfatize que somente o adulto deverá retirar a capa plástica das pontas dos fios condutores utilizados na atividade.
- Oriente-os a verificar corretamente os polos das pilhas antes de fixá-las com a fita adesiva e, ao fixá-las, devem se certificar de que as pilhas estejam se tocando; caso contrário, não haverá a passagem de corrente elétrica.
- Peça aos alunos que verifiquem se todas as conexões dos condutores estão bem fixadas (parte metálica dos fios, contatos das pilhas e da lâmpada) para que ocorra a passagem da corrente elétrica.
- No momento de construir o interruptor, os alunos devem enrolar fortemente a ponta desencapada do fio no palito de sorvete. Se julgar necessário, oriente-os a colocar fita adesiva somente em uma face do palito, não a enrolando ao redor do fio desencapado. Isso deve ser feito para que parte do fio enrolado no palito possa entrar em contato direto com o prego, que é condutor.

INVESTIGUE E COMPARTILHE

- Por que a lâmpada acende quando acionamos o interruptor? **Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que, ao acionarmos o interruptor, fecha-se o circuito elétrico.**

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- 2 pilhas AA
- 1 lâmpada LED
- fita isolante
- percevejos
- 3 pedaços de fio de cobre com cerca de 25 cm de comprimento cada
- suporte de madeira de 20 cm x 30 cm
- palito de sorvete
- prego

A Peça ao adulto que retire cerca de 2 cm da capa plástica das pontas de todos os pedaços de fio.

B Encoste o polo positivo de uma pilha no polo negativo da outra. Fixe as duas pilhas nessa posição utilizando a fita isolante.

• Por que é preciso retirar parte da capa plástica de cada pedaço do fio? **Espera-se que os alunos respondam que isso é preciso para expor a parte**

ATENÇÃO

Utilize os percevejos para guiar os fios e montar o circuito elétrico sobre o suporte de madeira.

metálica condutora de eletricidade.

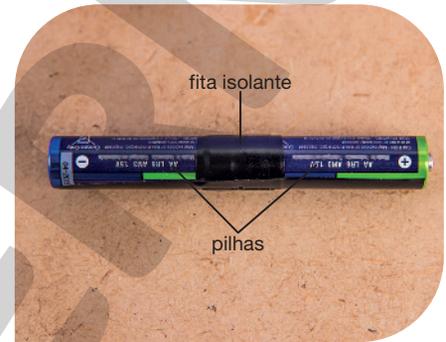


Imagem referente à etapa B.

C Conecte a extremidade livre do fio conectado ao polo positivo da pilha no polo positivo da lâmpada LED (conector maior).

D Pegue outro pedaço de fio e conecte-o ao polo negativo da lâmpada LED (conector menor). Enrole o prego na extremidade livre desse fio e, em seguida, peça ao adulto que fixe o prego no suporte de madeira.

• Qual é a finalidade das pilhas nessa construção? **Espera-se**

que os alunos respondam que as pilhas têm a função de gerar energia elétrica.

E

No polo positivo da pilha fixe um pedaço de fio utilizando a fita isolante.

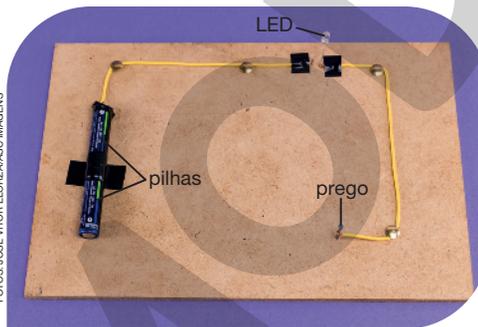


Imagem referente às etapas C, D e E.

ATENÇÃO

É o adulto quem deve retirar a capa plástica das pontas de cada pedaço de fio.

130

F Peça ao adulto que desencape cerca de 10 cm de uma das extremidades do último fio e, em seguida, enrola-a na ponta do palito.

G Com o percevejo, prenda o palito de sorvete em uma posição em que o fio enrolado nele entre em contato com o prego fixado no suporte de madeira.

H Conecte a extremidade livre do fio enrolado no palito com o polo negativo da pilha.

I Movimente o palito de sorvete de modo que o fio em sua lateral encoste e desencoste do prego. Observe os resultados e anote-os no caderno.

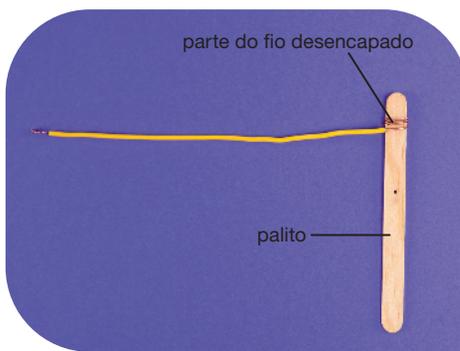


Imagem referente à etapa F.

Se possível, grave em vídeo o procedimento I com um telefone celular ou uma máquina fotográfica para você poder retomar a atividade e observar o que aconteceu. Envie por e-mail ou uma rede social a gravação feita para que seu professor veja seus resultados.

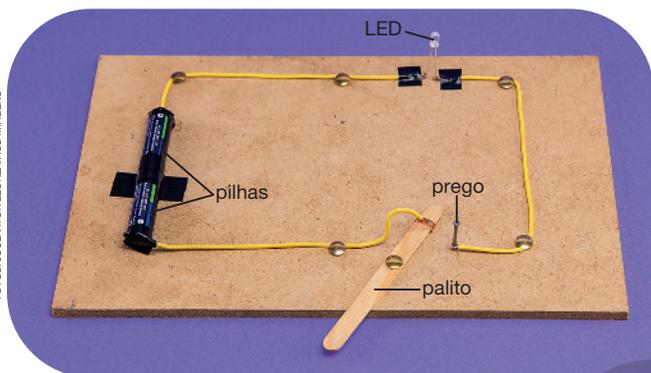


Imagem referente às etapas G, H e I.

- Ao prender o palito de sorvete no suporte de madeira, é necessário que ele possa se mover, para abrir ou fechar o circuito. A parte do palito em que o fio desencapado está enrolado deverá tocar firmemente o prego.
- Após a montagem da atividade, a lâmpada acenderá quando o palito com o fio desencapado tocar o prego e apagará quando este se desencilhar do prego.
- Caso os alunos não obtenham os resultados esperados, peça-lhes que troquem ideias sobre as possíveis causas e procurem soluções. Entre as possíveis causas, podemos destacar:
 - > as pilhas não foram fixadas adequadamente;
 - > as pontas desencapadas dos fios não estão em contato com os terminais das pilhas e da lâmpada;
 - > a parte metálica do fio enrolado no palito de sorvete não está tocando adequadamente o prego do interruptor;
 - > as pilhas podem não estar fornecendo energia elétrica suficiente para acender a lâmpada;
 - > a lâmpada pode estar danificada;
 - > o palito de sorvete pode estar muito frouxo no fio enrolado, impedindo que a parte metálica do fio enrolado toque o prego.

REGISTRE O QUE OBSERVOU 1, 4 e 5: Respostas pessoais. Comentários nas orientações ao professor.

1. O que acontece ao encostar o fio elétrico desencapado no prego? Por que isso acontece?
2. O que acontece ao afastarmos o fio elétrico desencapado do prego?
A lâmpada LED apaga.
3. Qual é a função do palito com o fio enrolado em uma das pontas?
4. Retome a questão inicial e verifique sua resposta. O que você percebeu após analisar os resultados da atividade?
5. Converse com os colegas sobre as conclusões a que vocês chegaram com a montagem desse circuito elétrico.
3. Essa montagem age como um interruptor, que abre e fecha o circuito, acendendo e apagando a lâmpada.

131

Comentários de respostas

1. Espera-se que os alunos respondam que a lâmpada acende porque o circuito elétrico é fechado, permitindo que a corrente elétrica percorra todo o circuito.
4. Após a realização da atividade, os alunos poderão chegar à conclusão de que o circuito se fecha ao acionar o interruptor, mas talvez no momento de levantar hipóteses ao responder à questão inicial essa ideia ainda não era evidente para eles.
5. Espera-se que os alunos concluam que o interruptor possibilita abrir e fechar um circuito elétrico. Quando o circuito elétrico está fechado, a lâmpada se acende; quando o circuito elétrico está aberto, a lâmpada se apaga.

Sugestão de roteiro

Tema 11 – Usinas elétricas

6 aulas

- Atividade preparatória.
- Leitura e desenvolvimento das questões das páginas 132 e 133.
- Abordagem do conteúdo **Pilhas e baterias são fontes de energia elétrica!** página 134.
- Atividades das páginas 135 a 137.
- Estudo e discussão da temática abordada na seção **Cidadão do mundo** da página 138.
- Abordagem e desenvolvimento da atividade sugerida na seção **Para saber fazer** das páginas 140 e 141.
- Resolução das questões da seção **O que você estudou?** das páginas 142 e 143.

Destaques BNCC

- As questões desta página possibilitam aos alunos conhecerem e refletirem sobre os impactos das usinas geradoras de energia elétrica, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 7** da BNCC.
- Retome o funcionamento das hidrelétricas. Explique que, além das hidrelétricas, há outros tipos de usinas geradoras de energia elétrica: as nucleares, as eólicas e as termelétricas.
- Apresente as usinas nucleares de Angra dos Reis e mostre aos alunos, em um mapa do Brasil, a localização do estado do Rio de Janeiro.
- Informe que o elemento químico geralmente utilizado nas reações nucleares é o urânio enriquecido.
- Com o auxílio das questões da próxima página, discuta um pouco sobre as usinas eólicas. Diga que existem usinas eólicas instaladas em alguns estados brasileiros, como Pernambuco, Ceará, Pará, Rio Grande do Norte, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Bahia, Rio Grande do Sul, Piauí, Paraíba, Sergi-

11 Usinas elétricas

A energia elétrica utilizada para iluminar cidades e atender às necessidades da população e das indústrias é gerada, principalmente, em usinas elétricas.

As usinas elétricas podem gerar energia elétrica utilizando o movimento da água e do vento, a queima de combustíveis ou o uso de elementos químicos específicos.

Entre os tipos de usinas elétricas existentes, destacam-se as usinas hidrelétricas, as usinas eólicas, as usinas termelétricas e as usinas nucleares.

1. Qual é o principal componente do ambiente utilizado na geração de energia elétrica em uma usina hidrelétrica? Espera-se que os alunos respondam a água.

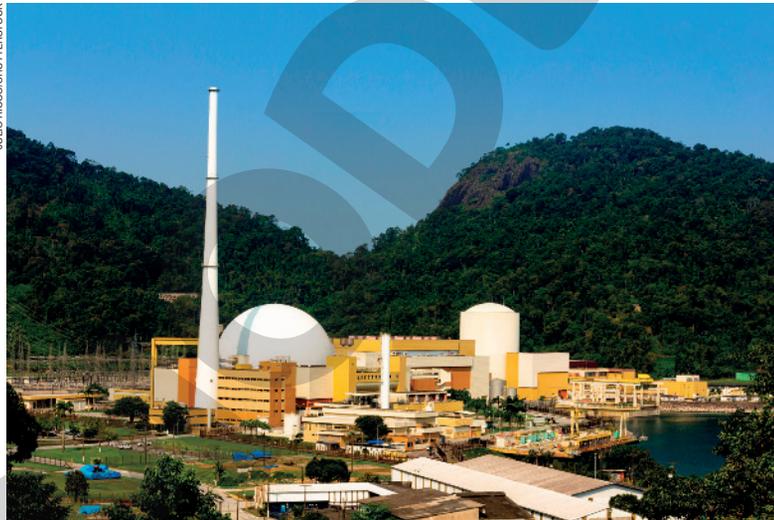
2. Você já ouviu falar em usinas nucleares? Comente com os colegas.

Para gerarem energia elétrica, as usinas nucleares utilizam o calor produzido por reações nucleares.

Esse tipo de usina não gera poluentes atmosféricos. No entanto, produz lixo tóxico, que pode contaminar o ambiente caso não seja corretamente armazenado. Além disso, esse tipo de usina necessita de manutenção e monitoramento rigorosos e constantes, a fim de evitar acidentes que provoquem a contaminação do ambiente.

2. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos apresentem informações sobre o que sabem a respeito de uma usina nuclear. Eles podem ter ouvido sobre usinas nucleares em documentários, manchetes, filmes, entre outras fontes de informação.

JULIO RICCO/SHUTTERSTOCK



Usinas nucleares Angra 1 e Angra 2, na praia de Itaorna, em Angra dos Reis, Rio de Janeiro, em 2019.

3. Em sua opinião, qual é o principal componente do ambiente utilizado na geração de energia elétrica em uma usina eólica?

Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que é o ar.

132

pe e Santa Catarina. Essas usinas precisam ser instaladas em locais onde o vento atinja velocidade suficiente para girar as hélices dos aerogeradores.

- Explique aos alunos que as interferências, nesse caso, são sinais que se sobrepõem durante o percurso de transmissão de um sinal de telecomunicação, como o de rádio, por exemplo, atrapalhando a comunicação.

As usinas eólicas utilizam o vento, que é o ar em movimento, para gerar energia elétrica.



LOUIS WARSCHUTTER/ISTOCK

Usina eólica em Ilha Grande, Piauí, em 2020.

4. Com que objetos as hélices dos aerogeradores de uma usina eólica se parecem? *Espera-se que os alunos respondam cata-vento.*

5. Em sua opinião, esse tipo de usina pode ser construído em qualquer local? *Explique. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que não, pois é necessário que haja bastante vento e espaço.*

O funcionamento das usinas eólicas baseia-se na utilização de vento, que é uma fonte renovável e, portanto, não polui o ambiente. No entanto, no local em que são instaladas, podem causar poluição sonora, além de interferir nas transmissões de rádio e televisão.

Parte da energia elétrica no Brasil provém de usinas termelétricas, que utilizam o calor produzido pela queima de algum tipo de combustível.

Os combustíveis geralmente utilizados nessas usinas são carvão mineral, gás natural, petróleo ou resíduos industriais.

A utilização desse tipo de usina, muitas vezes, é prejudicial ao ambiente, pois a queima de alguns tipos de combustíveis libera gases poluentes na atmosfera. Além disso, esses gases podem contribuir para o aquecimento global e a ocorrência de chuva ácida.



MARCOS AMENOPULSAR/IMAGENS

Usina termelétrica em Coari, Amazonas, em 2019.

133

- As questões desta página apresentam aos alunos os impactos das usinas geradoras de energia elétrica, levando-os a refletir sobre eles, o que contribui para o desenvolvimento da **Competência geral 7** da BNCC.

- Ao trabalhar o assunto **usinas termelétricas**, explique aos alunos que elas funcionam por meio da queima de combustíveis, como carvão mineral, gás natural, petróleo e resíduos industriais. Esses combustíveis são queimados no interior de fornalhas.
- O calor produzido pela queima desses combustíveis aquece certa quantidade de água, produzindo vapor. Esse vapor é submetido à alta pressão e encaminhado às turbinas, onde aciona os geradores, produzindo energia elétrica.
- Durante o processo de queima de combustíveis, as usinas termelétricas emitem grande quantidade de poluentes na atmosfera, contribuindo para a poluição do ambiente. Além disso, esse tipo de usina consome grande quantidade de recursos naturais não renováveis.
- Por fim, resuma alguns impactos ambientais causados pela construção de usinas elétricas:
 - > alagamento de grandes áreas;
 - > destruição da vegetação;
 - > ocorrência de chuva ácida;
 - > morte de animais silvestres;
 - > ocorrência de efeito estufa;
 - > produção de lixo tóxico.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de fevereiro de 1998.

Mais atividades

- Ao desenvolver a abordagem da página 134, proponha aos alunos que verifiquem se na residência deles há aparelhos que funcionam com pilha ou bateria. Oriente-os a fazer uma lista no caderno com o nome desses aparelhos. Registre esta atividade na agenda do aluno ou em uma folha de papel para que os pais ou responsáveis tomem conhecimento da tarefa que foi solicitada a ele.
- Esse encaminhamento permite que os pais ou responsáveis participem das discussões implementadas no contexto escolar e promove o desenvolvimento da **literacia familiar**.

Destaques BNCC

- O texto desta página incentiva a observação e a interpretação da realidade (objetos de uso cotidiano) com base em conceitos trabalhados na unidade, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 1** da BNCC.
- Leve para a sala de aula uma lanterna ou um aparelho que utilize pilhas e retire-as para os alunos observarem como o objeto se comporta com e sem a fonte de energia.
- As substâncias que participam das reações químicas no interior das pilhas e das baterias desgastam-se e, com isso, ocorre a diminuição da quantidade de energia elétrica fornecida. Algumas baterias, como as utilizadas em diversos telefones, podem ser recarregadas várias vezes antes do término de sua vida útil. As pilhas também podem ser recarregáveis. O uso das pilhas descartáveis não é o ideal, já que esse produto contém substâncias químicas que podem ser nocivas ao ambiente e seu tempo de vida útil é bem menor do que o das pilhas recarregáveis. As pilhas recarregáveis possuem prazo de validade, mas podem ser recarregadas várias vezes antes de serem descartadas.
- Na edição 189 da revista *Ciência Hoje das Crianças*, de abril de 2008, na página 28, há um artigo sobre como funcionam as baterias recarregáveis que pode ser apresentado aos alunos. Disponível em: <https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br/storage/acervo/chc/chc_189.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2021.
- Informe aos alunos o que deve ser feito com pilhas e baterias quando elas perdem a capacidade de fornecer energia elétrica. Elas devem ser entregues aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias. Depois, precisam ser repassadas

PILHAS E BATERIAS SÃO FONTES DE ENERGIA ELÉTRICA!

A maior parte da energia elétrica utilizada em nosso dia a dia provém de geradores.

As pilhas e as baterias são tipos de geradores que obtêm energia elétrica por meio de reações químicas que ocorrem em seu interior. São fontes de energia portátil, ou seja, podem ser transportadas a outros lugares.

Existem diversos tipos de pilhas e baterias que apresentam características adaptadas aos aparelhos nos quais serão utilizados. Observe as fotos a seguir.



Diferentes tipos de pilhas e baterias.

As pilhas e as baterias têm vida útil limitada, pois depois de algum tempo, as reações químicas que geram energia elétrica param de ocorrer.

No entanto, algumas baterias, como as utilizadas em automóveis e as de alguns telefones, podem ser recarregadas antes do término de sua vida útil.

Bateria de um telefone celular sendo recarregada.

Não descarte pilhas e baterias em lixo comum.



134

aos fabricantes, que devem adotar procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final adequada. Se descartadas de maneira incorreta, como em um lixo comum ou no solo, as pilhas e baterias podem provocar danos graves ao ambiente, além de representar sérios riscos à saúde dos seres vivos.



ATIVIDADES

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessas atividades como instrumento de avaliação.

PNA 1. Para que um aparelho elétrico funcione é necessário conectá-lo a um gerador de energia elétrica.

Escreva em seu caderno as alternativas que apresentam informações corretas a respeito dos geradores elétricos. **A, C e E.**

- A.** A função das pilhas é gerar energia elétrica para ligar os aparelhos elétricos.
- B.** As placas fotovoltaicas utilizadas em calculadoras são geradores que precisam de água para funcionar.
- C.** As pilhas e as baterias geram energia elétrica por meio de reações químicas.
- D.** As pilhas e as baterias são geradores de energia elétrica com duração ilimitada.
- E.** Existem pilhas de vários formatos e tamanhos, cada uma com diferentes características físicas e elétricas.
- F.** As pilhas e as baterias podem ser descartadas no lixo comum.

2. Em alguns locais públicos já existem pontos de carregamento de bateria de aparelhos eletrônicos que possuem bateria recarregável, como o telefone celular.



Ponto para carregamento de bateria em aeroporto.

- Explique por que o telefone celular deve ser ligado à tomada se ele funciona com bateria. **Porque a bateria do telefone celular fica sem carga elétrica. Como se trata de uma bateria recarregável, precisa ser ligada à rede elétrica, que fornece energia elétrica para recarregar a bateria.**

135

Destaques BNCC e PNA

- As atividades 1 e 2 envolvem a análise da realidade com base nos conhecimentos construídos na unidade, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 1** da BNCC.
- Reescrever frases que apresentam informações corretas permite o desenvolvimento do componente da PNA produção de escrita.

Acompanhando a aprendizagem

1 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos identificam funções de geradores de energia elétrica.

Como proceder

- Se os alunos tiverem dificuldade em desenvolver esta atividade, promova uma abordagem conjunta com toda a turma de forma que um aluno por vez leia uma frase para identificar se há alguma incoerência. Caso alguma frase seja considerada incorreta por eles, retome o conteúdo estudado para que esclareçam o equívoco. De forma geral são informações de pilhas e baterias.

2 Objetivo

- Esta atividade evidencia se os alunos conhecem ou já viram pontos de carregamento de baterias de aparelhos eletrônicos.

Como proceder

- Verifique se os alunos compreendem que, mesmo funcionando à bateria, um telefone celular precisa ser conectado à tomada, isso porque sua carga elétrica diminui e a bateria precisa ser recarregada. Os alunos precisam compreender que a bateria do telefone celular é do tipo recarregável.



- Converse com os alunos sobre a importância do descarte adequado de pilhas e baterias usadas.
- Comente que esses materiais apresentam substâncias tóxicas em sua composição e, se forem misturados ao lixo comum, podem contaminar o solo.
- Ressalte que as pilhas e as baterias usadas devem ser devolvidas ao fabricante, então devem ser descartadas em coletores de descarte específicos.

Destaques BNCC

- As atividades 3 e 4 envolvem a análise da realidade com base nos conhecimentos construídos na unidade, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 1 da BNCC.
- O objetivo da atividade 3 é levar os alunos a perceberem que determinados aparelhos utilizam pilhas ou baterias, já outros precisam receber energia elétrica gerada nas usinas elétricas para funcionarem. Peça aos alunos que listem aparelhos elétricos que necessitam de usinas elétricas para funcionarem e que fazem parte do cotidiano deles.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos reconhecem os tipos de usinas elétricas e os componentes utilizados na geração de energia elétrica.

Como proceder

- Aproveite a atividade 4 para verificar se os alunos compreenderam as diferenças entre as usinas elétricas apresentadas, se eles as reconhecem, se identificam o componente do ambiente utilizado em cada tipo de usina para gerar energia elétrica e se identificam esses componentes como renováveis ou não.
- Caso tenham dificuldade em desenvolver o item a, oriente-os a retomar as páginas 132 e 133 e a comparar as usinas elétricas estudadas. Já para o item b, oriente os alunos a observarem o componente do ambiente nas fotos. Tais componentes – ar e água – são renováveis.

- Retome brevemente as propriedades da matéria, os conceitos de corrente elétrica e circuito elétrico e os tipos de usinas elétricas. Pergunte aos alunos se eles têm dúvidas em relação a esses conceitos e dedique um tempo para ajudá-los em questões pontuais.

3. Quais dos aparelhos elétricos a seguir não funcionariam se não houvesse energia na rede elétrica de uma residência? **Refrigerador e televisor.**



4. A energia elétrica que chega às nossas casas vem das usinas elétricas. Observe as fotos a seguir. **Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.**



As legendas das fotos não foram inseridas para não comprometerem a realização da atividade.

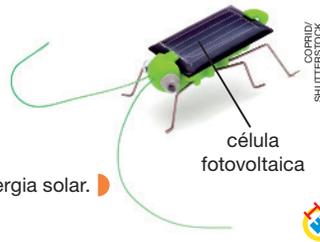
- Quais são os tipos de usinas elétricas apresentadas nas fotos?
A: usina eólica; B: usina hidrelétrica.
- Identifique os componentes do ambiente que essas usinas utilizam para gerar energia elétrica. **A usina eólica A utiliza os ventos e a usina hidrelétrica B utiliza a água.**
- Os componentes utilizados são renováveis? Existem outros componentes renováveis que podem ser utilizados para gerar energia elétrica?
Sim, ambos são renováveis. A luz solar é outro componente renovável que pode ser utilizado para gerar energia elétrica.

136

- As atividades desta página incentivam os alunos a refletirem sobre os problemas ambientais decorrentes do uso de energia elétrica, bem como sobre algumas soluções, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 7 da BNCC**.

- Oriente os alunos a fazerem as atividades desta página em grupos. Observe a discussão de cada grupo, incentivando a participação de todos.
- Na atividade 5, promova uma discussão sobre os impactos relacionados à dependência da energia elétrica. Explore os impactos das usinas, mas também o descarte incorreto de pilhas e baterias. Por isso é importante que a tecnologia esteja em desenvolvimento para suprir essas necessidades e contribuir para que tais impactos sejam cada vez menores.
- Para a atividade 6, promova uma discussão sobre o descarte de pilhas e baterias. Pergunte aos alunos se eles utilizam aparelhos que funcionam por meio de pilhas e baterias constantemente e peça-lhes que reflitam sobre o fato de que muitas pessoas utilizam esses geradores elétricos e os descartam no lixo comum. Questione sobre as consequências dessa atitude para o ambiente. Pergunte se já viram um posto de coleta de pilhas e baterias no local em que vivem. Espera-se que os alunos reflitam a respeito dos próprios hábitos.
- Oriente os alunos a procurarem o livro da seção **Para saber mais** e a realizarem sua leitura com a ajuda de um familiar, desenvolvendo assim a **literacia familiar**.

5. A tecnologia chegou aos brinquedos! Muitos não precisam de pilhas nem bateria, possuem apenas uma célula fotovoltaica que gera energia para o funcionamento de seu pequeno motor.



6. b. Resposta pessoal.

Comentários nas orientações ao professor.

Brinquedo movido a energia solar.

a. Que fonte de energia o brinquedo utiliza para funcionar?

Ele utiliza energia luminosa; luz solar.

b. Qual é a função da sua célula fotovoltaica? **A célula fotovoltaica transforma a energia luminosa em energia elétrica para o brinquedo funcionar.**

6. Pilhas e baterias não devem ser depositadas em lixo comum, pois apresentam em sua composição substâncias tóxicas. Se elas forem misturadas ao lixo, podem liberar essas substâncias, que alcançarão o solo, contaminando-o.

Por isso, esses materiais devem ser devolvidos aos fabricantes, para que realizem os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou descarte final ambientalmente adequados.



a. Em sua residência, o que é feito com pilhas e baterias que não fornecem mais energia elétrica?

b. Converse com os seus colegas sobre a importância de dar um destino final adequado às pilhas e baterias.

6. a. Resposta pessoal. O objetivo dessa questão é conscientizar os alunos a respeito da importância do descarte correto de pilhas e baterias destinando-os aos postos de coleta, geralmente disponibilizados pelos fabricantes para evitar a contaminação do ambiente.

Coletor de descarte de pilhas e baterias.

PARA SABER MAIS

- *A história da eletricidade*, de Jacqui Bailey e Matthew Lilly. DCL.

Quando ficamos sem energia elétrica temos dificuldades em fazer algumas atividades, não é mesmo? Quer saber um pouco mais sobre o funcionamento de uma usina hidrelétrica? Nesse livro você encontrará essa e outras informações.



137

Mais atividades

- Realizem uma campanha informativa sobre o descarte adequado de pilhas e baterias usadas. Divida a turma em grupos de quatro alunos e distribua cartolina e lápis de cor para cada grupo. Peça-lhes que escrevam os motivos

pelos quais devemos descartar esses materiais corretamente e seus efeitos sobre o ambiente. Instrua-os a fazer desenhos ou colar imagens. Fixe os cartazes em diferentes pontos da escola.

Comentários de respostas

- 6. b.** O objetivo é que concluam que as pilhas e baterias devem ser recolhidas e descartadas corretamente e reflitam sobre a importância de sua reciclagem para evitar a contaminação do ambiente.

Objetivos

- Perceber a importância da utilização de fontes alternativas de energia elétrica.
- Conhecer algumas fontes alternativas de energia elétrica.

Destaques BNCC

- As explicações e questões desta seção incentivam os alunos a refletirem sobre a importância de fontes alternativas de energia, o que fornece bases para uma consciência socioambiental, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 7** da BNCC.
- Esta seção permite o trabalho com o Tema contemporâneo transversal **Ciência e tecnologia** ao questionar a ânsia do ser humano por controlar cada vez mais a natureza, utilizando-a como fonte de energia sem respeitar seus limites, bem como apresentando o desenvolvimento de técnicas alternativas.
- Retome os impactos ambientais das usinas estudadas e incentive uma discussão sobre as possíveis soluções para esses problemas.
- Peça-lhes que observem as fotos e imaginem como elas podem estar relacionadas ao tema desta seção. Peça a eles que leiam individualmente o texto e selecionem as alternativas propostas, bem como os exemplos de aplicação.
- Comente com os alunos que projetos e pesquisas na área de fontes alternativas de energia, como o Programa Luz para uma Vida Melhor, têm possibilitado que comunidades ribeirinhas isoladas, como a Comunidade de Nossa Senhora da Conceição, na Ilha de Paquetá, em Belém, recebam energia elétrica por meio da instalação de *kits* de energia solar, benefício que tem chegado também a outras comunidades.



Fontes alternativas de energia elétrica

A energia elétrica é considerada um dos principais fatores responsáveis pelo desenvolvimento das civilizações.

Com o passar do tempo, aumentaram as necessidades do uso da energia elétrica em diversas atividades do cotidiano, nas ruas e nas indústrias. A energia elétrica tem trazido comodidade e facilitado a vida de muitas pessoas, mas milhões de brasileiros ainda não possuem acesso a tais benefícios.

A comunidade de Serrinha de Santa Maria, localizada no município de Quixeramobim, no estado do Ceará, fazia parte dessa estatística até o mês de setembro de 2004.

A partir dessa data, a comunidade composta de cerca de 450 habitantes passou a receber energia elétrica gerada a partir de óleo de mamona, planta muito comum nessa região.



Mamona e óleo de mamona.

Antes da chegada da energia elétrica, à noite, a iluminação era feita por lâmpões a querosene; os rádios funcionavam a pilha; para passar roupa as pessoas utilizavam ferro a carvão e os poucos televisores existentes funcionavam a bateria, que precisava ser recarregada constantemente no local com energia elétrica mais próximo.

O combustível gerado a partir de algumas espécies de plantas, como a mamona e até restos de lixo, é chamado biocombustível, uma fonte alternativa de energia elétrica.

A energia elétrica gerada por fontes alternativas vem ganhando cada vez mais adeptos, pois, além de gerar pouco ou nenhum poluente ao ambiente, seu uso implica também uma redução de custos para o consumidor.

Entre as fontes alternativas de energia, podemos destacar, além do uso do biocombustível, a energia eólica e a solar.



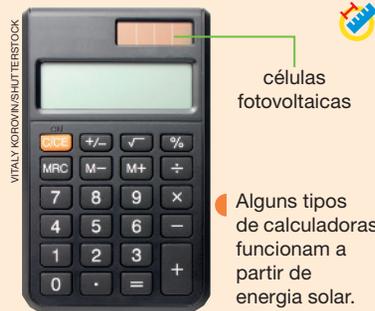
Fontes alternativas de energia elétrica na Inglaterra, em 2018.

138

- Peça aos alunos que conversem entre si sobre a importância de economizar energia elétrica e que discutam os impactos ambientais necessários para aumentar a produção de energia elétrica para atender à demanda, caso as pessoas utilizem-na de forma desordenada.

A luz do Sol pode ser utilizada na geração de energia elétrica. Essa geração pode ser realizada por meio de células fotovoltaicas que convertem energia solar em energia elétrica.

O sistema que permite utilizar a energia solar para gerar energia elétrica é, geralmente, constituído de painéis fotovoltaicos. Esses painéis são formados por diversas células fotovoltaicas conectadas, que devem ser instaladas em locais onde há incidência direta de luz solar.



Os raios solares incidem sobre os painéis fotovoltaicos, que convertem a energia solar em energia elétrica. Parte da energia elétrica é armazenada em baterias, para ser utilizada quando não há incidência direta de luz solar.



Painéis fotovoltaicos em usina solar, Boa Vista das Missões, Rio Grande do Sul, em 2017.

Programas oferecem a comunidades isoladas da região da Amazônia acesso à energia sustentável e de baixo custo, como a iluminação local, pontos de recarga de telefone celular, entre outros benefícios.



Placas solares instaladas na Aldeia Pajura de indígenas tupinambás da comunidade de Cabeceira do Amorim na margem do Rio Tapajós, em Santarém, Pará, em 2017.

1, 2 e 3: Respostas pessoais. Comentários nas orientações ao professor.

1. Que benefícios a utilização de fontes alternativas de energia traz para o ambiente? E para os seres humanos?
2. Existem várias pesquisas de fontes alternativas de energia elétrica. Em sua opinião, essas pesquisas são importantes? Por quê?
3. Como a energia solar poderia reduzir os custos da energia elétrica proveniente de usinas hidrelétricas?

139

- Proponha aos alunos que façam uma pesquisa sobre as atitudes relacionadas à utilização de energia elétrica pelas pessoas que moram com eles. Peça a eles que, durante um dia, observem algumas das atividades realizadas por essas pessoas e as anotem no caderno.
- Solicite que montem um quadro para fazer suas anotações, com o nome do integrante da família na primeira coluna; depois, na segunda coluna, a atividade realizada; e na terceira coluna, uma breve descrição de como a pessoa agiu.
- Após a elaboração do quadro, analise em quais das atividades houve desperdício de energia elétrica.

Comentários de respostas

1. Espera-se que os alunos respondam que as fontes alternativas de energia elétrica poluem menos, não dependem de combustíveis fósseis e podem ser utilizadas em locais nos quais não há fontes tradicionais.
2. O objetivo desta questão é incentivar os alunos a perceberem que as diversas pesquisas existentes possibilitam levar energia elétrica a locais que não a recebem, contribuindo para o ambiente, pois geram menos poluentes, reduzem a dependência dos combustíveis fósseis e podem reduzir custos para a população.
3. Espera-se que os alunos respondam que essa fonte de energia poderia ser utilizada com a energia proveniente de usinas hidrelétricas, auxiliando na redução dos custos, uma vez que, após a instalação, ela não gera custos.

- Informe aos alunos algumas dicas de economia de energia elétrica.
 - > Não utilizar a parte de trás da geladeira para secar roupas.
 - > Verificar se as borrachas de vedação da geladeira estão em bom estado de conservação.
 - > Não deixar aparelhos como televisor, aparelho de som ou computador ligados sem necessidade.

- > Desligar o ferro de passar roupa quando não estiver sendo usado, mesmo por intervalos curtos.
- > Utilizar o chuveiro elétrico na posição “inverno” somente nos dias frios.

Objetivos

- Conhecer as etapas de construção de uma maquete.
- Identificar os componentes de uma usina hidrelétrica.

Destaques BNCC e PNA

- A atividade destas páginas envolve a manipulação de materiais para representar uma construção de forma objetiva, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 4** da BNCC. Além disso, o trabalho coletivo envolve cooperação e respeito, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 9** da BNCC.
- A possibilidade de construir uma maquete com ajuda dos familiares trabalha a **literacia familiar**.
- Apresente fotos de pessoas observando maquetes em museus ou em construtoras e discuta o uso de maquetes. Explique que, como um mapa em 3D, essas estruturas nos auxiliam a visualizar o todo de uma grande área.
- Em seguida, oriente-os a ler o texto e as imagens.
- Organize a confecção da maquete. Para isso, leve os materiais necessários, de preferência recicláveis, e explique que a maquete será construída coletivamente. Se julgar conveniente, peça aos alunos que levem alguns dos materiais de casa. Realize um planejamento dos materiais de que precisarão.
- Monte o projeto da maquete com os alunos, orientando-os na pesquisa. É importante que os alunos sejam orientados, mas mantenham certo grau de autonomia e de poder de decisão na confecção. Para facilitar o trabalho, atribua diferentes funções aos alunos, sempre os envolvendo no resultado final. Exponha a maquete na escola, caso seja possível.

PARA SABER FAZER

Maquete

As maquetes são representações tridimensionais, em menor escala, de espaços, construções reais ou de seres vivos. Elas são utilizadas em Geografia, na análise dos espaços e suas paisagens; em construções de arquitetura ou engenharia; em exposições; no planejamento de filmagens de cenas de cinema, entre outras finalidades.

Veja a seguir como fazer uma maquete do bairro de uma cidade.

1

O primeiro passo para fazer a maquete é planejar o que será representado, como casas, prédios, árvores, praças, postes, cercas, entre outros elementos.

2

É importante pensar quais materiais serão utilizados em cada elemento, como isopor, papel, caixinhas de papelão, EVA, embalagens plásticas, entre outros materiais. Procure utilizar materiais reaproveitáveis, pois facilita a desmontagem e o descarte da maquete depois da exposição.

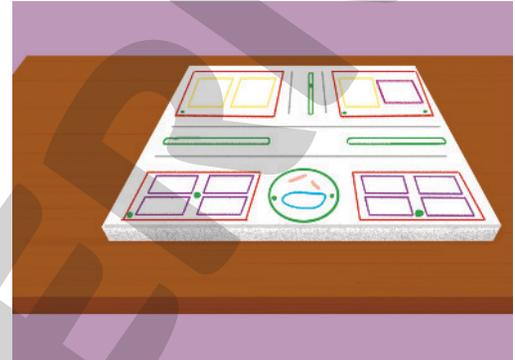


Imagem referente à etapa 3.

3

Planeje a base, marcando a posição em que os elementos da maquete ficarão. Calcule o espaço para as calçadas, ruas, árvores, casas, prédios, estabelecimentos comerciais e indústrias.

4

Monte os elementos da maquete: casas, prédios, árvores, postes, semáforos, placas, entre outros, utilizando os materiais reaproveitáveis previamente separados.



Imagem referente à etapa 4.

140

5 Pinte e decore os elementos da base, como as ruas, os gramados e os lagos/rios.

6 Fixe os elementos na base da maquete.

7 Para deixar a maquete mais completa, é possível colocar elementos como bonecos representando pessoas, carros e animais. Fique atento às escalas e proporções, pois uma pessoa não pode ter a mesma altura de um prédio, por exemplo.

8 É importante verificar que os elementos presentes na maquete tenham características parecidas com o ambiente que se quer representar. No exemplo, a maquete representou os elementos de uma cidade. Caso o objetivo seja representar um ambiente rural, elementos como o solo, as moradias e as estradas, por exemplo, deveriam estar de acordo com suas características.

Imagem referente à etapa 7.



Imagem referente à etapa 6.



ILUSTRAÇÕES: LISLELY GOMES FEIGUE

AGORA É COM VOCÊ!

 Vamos colocar essas dicas em prática e, com seus pais ou alguém da sua família, montar a maquete de uma usina hidrelétrica.

Pesquise fotos e ilustrações de usinas hidrelétricas para ter referência dos elementos que devem ser representados na maquete. Observe o ambiente ao redor da usina e seus componentes, como o reservatório, as turbinas, a barragem, entre outros. Construa sua maquete e exponha aos colegas. Lembre-se de utilizar materiais reaproveitáveis.

Como complemento à sua maquete você pode inserir informações sobre como a usina hidrelétrica funciona e as vantagens e desvantagens do uso desse tipo de usina.

141

- Para saber mais sobre o trabalho com maquetes, leia o texto a seguir.

A maquete permite uma concreta manipulação e visualização, em terceira dimensão (3D), de diferentes dados e informações, construída a partir de uma base cartográfica plana, em duas dimensões (2D), podendo ser usada, principalmente, por estudantes do ensino fundamental [...], que ainda apresentam um nível de abstração insuficiente para a interpretação de mapas e cartas hipsométricos.

[...]

Desse modo, a maquete permite ao professor explorar diferentes conteúdos da Geografia escolar, tanto de aspecto físico (geomorfologia, hidrografia, geologia, entre outros) quanto humano (urbanização, cultura, economia etc.), ou inter-relacionar ambos os aspectos em diferentes escalas cartográficas e geográficas sobre o modelo.

[...]

Mesmo em tempos em que o uso de *softwares* de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) alcançou algumas escolas de ensino fundamental e médio (como o CTGEO Escola1, por exemplo), possibilitando a manipulação virtual de dados e informações espaciais, a maquete se apresenta como um recurso didático relativamente simples e barato de construir, se comparada com o uso de *softwares* de SIG e *hardwares* necessários para a utilização desses sistemas.

[...]

OLIVEIRA, Bárbara Renata de; MALANSK, Lawrence Mayer. *O uso da maquete no ensino de geografia*. Extensão em Foco, Curitiba, Editora da UFPR, n. 2, p. 181-189, jul./dez., 2008. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/extensao/article/view/24783/16618>>. Acesso em: 14 jun. 2021.

1 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos compreenderam o comportamento da interação entre dois ímãs.

Como proceder

- Caso algum aluno apresente dificuldade em atribuir os polos magnéticos nas barras de ímã, faça primeiramente questionamentos sobre a coloração dos ímãs.
- Após os questionamentos sobre a função das cores, pergunte quantos tipos de polos magnéticos existem e quais são eles. Pergunte também o que as setas presentes na imagem representam.

2 Objetivo

- Esta atividade possibilita verificar se os alunos entenderam o conceito de solubilidade.

Como proceder

- Se os alunos tiverem dificuldade de responder ao item a, pergunte a eles como fica o ambiente fora de casa depois de uma chuva. Pergunte se eles já observaram o que acontece com a areia de uma construção que fica exposta à chuva, se a areia some do local ou fica apenas molhada.
- Caso tenham dificuldade de se lembrar do nome da propriedade no item b, peça a eles que digam quais são os termos que podem ser utilizados no lugar de dissolver ou dissolvido. Ajude-os a se lembrar das palavras solubilizar, solubilizado e solúvel, para que consigam resgatar o nome da propriedade.
- Se tiverem dificuldade de responder ao item c, pergunte se eles já prepararam achocolatado ou suco em pó para beber e o que acontece nas ocasiões em que se adiciona mais do que a quantidade apropriada.

3 Objetivo

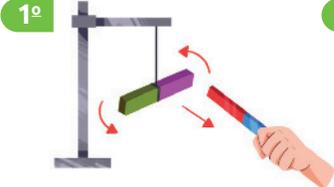
- Esta atividade possibilita verificar se os alunos percebem a importância da energia elétrica nos dias atuais, pois muitas de nossas atividades dependem de sua utilização.

O QUE VOCÊ ESTUDOU?

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessas atividades como instrumento de avaliação.

1. Observe o comportamento das barras de ímã do experimento a seguir.
*Espera-se que os alunos indiquem que na primeira situação está ocorrendo a repulsão entre polos magnéticos iguais, Norte-Norte ou Sul-Sul, e na segunda situação está ocorrendo a aproximação de polos magnéticos opostos, Norte-Sul ou Sul-Norte.

1º



2º



Representação das forças de interação dos ímãs.

Copie o desenho em seu caderno e indique onde estão os polos magnéticos Norte e Sul de cada ímã.*

2. Pedro está fazendo um experimento em que ele adiciona uma colher de açúcar e uma colher de areia em copos com água. Observe na imagem a seguir.



ILUSTRAÇÕES: THAMIRIS PAREDES

2. c. Espera-se que os alunos respondam que não, pois após uma determinada quantidade o açúcar começaria a se depositar no fundo do copo.

Experimento feito por Pedro.

Considere que após a adição Pedro misturou bem os materiais com a colher.

a. Os dois materiais que Pedro utilizou vão se dissolver na água?
Espera-se que os alunos respondam que não, que apenas o açúcar vai se dissolver.

b. Qual é o nome da propriedade de um material que se dissolve em outro?
Solubilidade.

c. Você acha que Pedro conseguiria dissolver quatro colheres de açúcar no copo com água, a temperatura ambiente?

3. Escreva no caderno um texto apresentando uma situação em que você precisou improvisar uma atividade que necessitava de energia elétrica, mas estava sem esse recurso. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos indiquem atitudes que podem ter diante da falta de eletricidade.

142

Como proceder

- Orientar os alunos a lerem novamente o texto da personagem Vítor, da questão 6 da página 122, para elaborarem o próprio texto. Peça a eles que anotem em um dia todos os momentos que utilizaram equipamentos elétricos e depois aproveitem as anotações para elaboração do texto.

4. A obra de arte ao lado é uma pintura feita pelo pintor brasileiro Candido Portinari (1903-1962) que retrata uma criança segurando um estilingue, objeto utilizado para arremessar artefatos.

- Observe que o estilingue é formado por três objetos com propriedades diferentes. Quais são essas propriedades? **Espera-se que os alunos respondam que o cabo do estilingue é feito de material duro, normalmente de madeira. Para impulsionar os artefatos, utilizam-se materiais elásticos, normalmente feitos de látex. O suporte para artefatos é feito de material flexível para que possa se moldar ao formato do artefato a ser arremessado, normalmente feito de couro.**



DIREITO DE REPRODUÇÃO GENTILMENTE CEDIDO POR JOÃO CANDIDO PORTINARI - COLEÇÃO PARTICULAR

5. Apesar das facilidades e do conforto que a energia elétrica fornece à sociedade, a construção ou o funcionamento de uma usina pode causar prejuízos à natureza. Associe em seu caderno o tipo de usina ao possível impacto ambiental que ela pode causar ao ambiente. **A - 4. B - 3. C - 2. D - 1.**

A Usina hidrelétrica.

1 Libera gases poluentes na atmosfera.

B Usina nuclear.

2 Pode causar poluição sonora e interferir em transmissões de rádio e televisão.

C Usina eólica.

3 Durante seu funcionamento, forma-se lixo tóxico radioativo.

D Usina termelétrica.

4 O alagamento de grandes áreas necessárias à sua construção causa a destruição de vegetação e morte de animais.

6. a. São painéis fotovoltaicos, também conhecidos como placas solares. Eles têm a função de transformar a energia solar em energia elétrica.

6. Além da utilização da energia de rede elétrica, as casas também podem ter sistemas de geração de energia próprios. Veja a foto ao lado.

a. O que são os painéis no telhado da casa e qual é a função deles?

b. Eles podem funcionar o dia

todo? **Espera-se que os alunos respondam que não, pois o painel só funciona quando há luz solar.**



Casa com fonte alternativa de energia nos Estados Unidos, em 2018.

JESSICA KIRSHNUTTER/ISTOCK

143

Acompanhando a aprendizagem

4 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos conhecem as aplicações de determinados materiais.

Como proceder

- Se os alunos não conseguirem responder à atividade, questione se eles já manusearam um estilingue. Pergunte que tipo de comportamento é esperado quanto ao cabo do estilingue, se ele pode dobrar ou deve ser feito de material sólido que ofereça estabilidade no momento do uso. Sobre o material que une o cabo ao suporte, pergunte que tipo de material consegue sofrer grandes deformações e voltar ao tamanho original. Quanto ao suporte para o artefato, questione-os sobre qual característica o material deve ter para que ele possa se moldar ao formato de diferentes tipos de artefatos.

5 Objetivo

- Esta atividade possibilita avaliar se os alunos têm conhecimento sobre os impactos que os diversos tipos de usinas podem causar ao ambiente.

Como proceder

- Se os alunos apresentarem dificuldade, pergunte se eles são capazes de associar os nomes dos tipos de usinas ao seu modo de funcionamento. Pergunte se conseguem se lembrar de como é o aspecto de cada tipo de usina e se sabem quais componentes do ambiente cada uma delas utiliza para funcionar.

6 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos entendem o funcionamento dos painéis fotovoltaicos.

Como proceder

- Se tiverem dificuldade para responder ao item a, diga aos alunos que o calor produzido pelo Sol pode ser aproveitado em aquecedores de água e questione se a luz também pode ser aproveitada.
- Caso não consigam responder ao item b, questione se já viram painéis fotovoltaicos em alguma residência e se ocorre a emissão de poluentes.

Conclusão da unidade 3

Com a finalidade de avaliar o aprendizado dos alunos em relação aos objetivos propostos nesta unidade, desenvolva as atividades do quadro. Esse trabalho favorecerá a observação da trajetória, dos avanços e das aprendizagens dos alunos de maneira individual e coletiva, evidenciando a progressão ocorrida durante o trabalho com a unidade.

Dica

Sugerimos a você que reproduza e complete o quadro da página 10 - MP deste Manual do professor com os objetivos de aprendizagem listados a seguir e registre a trajetória de cada aluno, destacando os avanços e as conquistas.

Objetivos	Como proceder
<ul style="list-style-type: none">• Identificar algumas propriedades dos materiais.• Reconhecer que diferentes materiais apresentam diferentes propriedades, além de diferenciar materiais isolantes e materiais condutores de eletricidade.	<p>Proponha aos alunos que identifiquem as propriedades de materiais que serão apresentados a eles. Para trabalhar a elasticidade, leve para a sala de aula um balão de festa ou outro material elástico que possa ser inflado, como luva descartável, touca de natação, ou esticado. Para a condutibilidade, represente uma situação ao pegar uma forma de alumínio (alta condutibilidade térmica) com uma luva térmica (baixa condutibilidade térmica). Para a condução elétrica, mostre aos alunos um pedaço de um fio elétrico e verifique se os alunos citam a alta condutividade elétrica do cobre e a baixa condutividade elétrica do plástico que encapa o fio. Para a propriedade de densidade, complete um recipiente transparente com água, coloque, por exemplo, um parafuso e um pedaço de isopor, e peça aos alunos que observem o comportamento de cada material. Para a solubilidade, é possível dissolver açúcar na água. Para a dureza, pode-se usar o giz (mole), que é riscado pela lousa (dura).</p>
<ul style="list-style-type: none">• Reconhecer a importância da energia elétrica na vida cotidiana.	<p>Escreva na lousa algumas sentenças que dizem respeito às atividades que precisam de energia elétrica para que possam ser realizadas, como: ver televisão, tomar banho, carregar a bateria do telefone celular, usar o computador, iluminar o ambiente acendendo as lâmpadas, usar eletrodomésticos como ventilador, liquidificador, torradeira, ar condicionado, entre outros. Em seguida, peça aos alunos que citem as que consideram mais importantes, ordenando as sentenças do primeiro ao último lugar. Permita que todos participem escrevendo ao lado das sentenças as respostas correspondentes de cada um dos alunos.</p> <p>Com os dados, peça a eles que ajudem na construção de um gráfico de barras, que mostrará a importância de cada atividade citada. Para finalizar, peça aos alunos que escrevam um pequeno parágrafo que mostre qual é a importância da energia elétrica na vida cotidiana e, depois, leiam suas produções para os colegas.</p>
<ul style="list-style-type: none">• Reconhecer circuitos elétricos abertos e fechados.	<p>Proponha aos alunos a realização da atividade prática da seção Investigue e compartilhe das páginas 130 e 131 do Livro do estudante.</p> <p>Peça-lhes que observem as etapas da atividade e anatem suas conclusões para explicar quando podemos dizer que o circuito está aberto e quando ele está fechado. Verifique se todos percebem que a lâmpada se acende quando o circuito está fechado, pois a corrente elétrica consegue percorrer por todas as partes do circuito. Mostre a eles que, ao ligar e desligar o interruptor, a luz da sala de aula se apaga e se acende, então o circuito está sendo aberto e fechado, como apresentado de forma simplificada na atividade prática.</p>
<ul style="list-style-type: none">• Conhecer alguns tipos de usina elétrica e identificar os componentes do ambiente utilizados na geração de energia elétrica em cada um deles.• Reconhecer vantagens e desvantagens na geração de energia elétrica em cada tipo de usina apresentado.	<p>Leve para a sala de aula imagens impressas de diferentes usinas de geração de energia elétrica ou mostre aos alunos imagens de sites da internet. Peça a eles que respondam às seguintes perguntas: “Qual é a fonte da natureza usada para gerar eletricidade em cada uma dessas usinas?”; “Essa fonte é renovável ou não?”; “Qual dano cada uma delas pode provocar ao ambiente com a sua instalação?”; “Quais vantagens e desvantagens cada uma apresenta?”. Você pode propor aos alunos a produção de um mural usando as imagens e as respostas deles para cada tipo de usina trabalhada. Depois, deixe-o exposto na sala de aula para que eles possam consultar sempre que necessário.</p>
<ul style="list-style-type: none">• Perceber algumas diferenças entre as pilhas e as baterias.	<p>Peça aos alunos que citem exemplos de pilhas e baterias que eles utilizam no dia a dia. Permita que os alunos se expressem livremente e anote na lousa todas as respostas.</p> <p>Em seguida, retome o texto Pilhas e baterias são fontes de energia elétrica!, da página 134 do Livro do estudante. Certifique-se de que os alunos compreenderam que pilhas e baterias apresentam vida útil limitada, entretanto, as baterias podem ser recarregadas antes do término de sua vida útil. Classifique as respostas dos alunos em “recarregáveis” e “não recarregáveis”.</p>

Introdução da unidade 4

Nesta unidade, os alunos estudarão alguns astros do Sistema Solar, com destaque para a Lua, as estrelas e as constelações. No decorrer da unidade, serão apresentadas algumas constelações importantes para os viajantes se localizarem na Terra. Também serão abordados os conceitos de constelação e mapa celeste, bem como as fases da Lua, reconhecendo seu movimento ao redor da Terra.

Além disso, serão trabalhados conceitos que retratam a importância dos estudos dos astros para as civilizações e os instrumentos que ajudaram nesse estudo, levando os alunos à compreensão de que esses instrumentos foram desenvolvidos e aperfeiçoados inicialmente para a observação do céu e que as novas tecnologias permitiram observações detalhadas dos astros e até explorações espaciais.

Ao longo do desenvolvimento da unidade, são sugeridas diversas atividades e a seção **O que você estudou?**, que permitem a avaliação do processo de aprendizagem e dos conhecimentos construídos pelos alunos quanto aos objetivos propostos para os temas da unidade.

Objetivos

- Reconhecer a importância dos estudos dos astros para as civilizações.
- Conhecer e identificar algumas das diversas constelações.
- Compreender o conceito de mapa celeste.
- Compreender como o desenvolvimento da tecnologia permitiu o estudo mais detalhado do Universo.
- Identificar algumas constelações no céu com o apoio de recursos tecnológicos e mapas celestes.
- Compreender e verificar o ciclo lunar.
- Perceber que a Lua se movimenta ao redor da Terra.
- Identificar a existência de diversos instrumentos de observação.
- Conhecer informações sobre alguns instrumentos de observação, como a lupa, o microscópio e o periscópio, e instrumentos de observação de astros, como a luneta e o telescópio.
- Reconhecer a evolução dos instrumentos ópticos.

Veja a seguir sugestões de atividades que podem ser realizadas como ponto de partida para os temas **12** e **14** desta unidade.

Atividade preparatória

Para iniciar as discussões do tema **12 – Constelações e mapas celestes**, inicie uma conversa com os alunos e exiba um vídeo.

Com esta atividade é possível desenvolver a habilidade **EF05CI10** da BNCC, pois os alunos reconhecem e identificam constelações.

- Comente com os alunos que o ser humano observa o céu há muito tempo e que, com essas observações, foi possível per-

ceber padrões no posicionamento aparente das estrelas. Essas informações ajudaram os povos do passado a se guiarem e a se localizarem, além de terem auxiliado na contagem do tempo. Diga aos alunos que, pelo posicionamento de algumas estrelas e constelações, é possível localizar os pontos cardeais Norte e Sul. Mencione que há constelações que ficam visíveis no céu somente em determinadas épocas do ano, como a constelação de Leão, que marca o outono; a constelação de Escorpião, que marca o inverno; e a constelação de Pégaso, na primavera.

- Providencie um projetor de imagens para a exibição do primeiro vídeo apresentado no endereço a seguir. Disponível em: <<https://memoria.ebc.com.br/tecnologia/2016/02/constelacoes-indigenas-mitos-e-astronomia>>. Acesso em: 10 jun. 2021.
- Após a exibição do vídeo para os alunos, proponha uma discussão sobre como os diferentes povos e civilizações entendiam os fenômenos do céu.

Atividade preparatória

Para iniciar o estudo do tema **14 – Instrumentos de observação**, proponha a construção de uma lente.

Esta atividade possibilita desenvolver a habilidade **EF05CI13** da BNCC, pois os alunos constroem dispositivos para observação a distância.

- Divida a turma em grupos com quatro membros. Distribua a cada grupo uma garrafa PET de 1 litro ou 1,5 litro, caneta hidrográfica, cola de secagem rápida, tesoura, pote com água e agulha.
- Oriente os alunos a recortarem a garrafa ao meio. Peça-lhes que demarquem com a caneta dois círculos próximo à abertura da garrafa (a curvatura do plástico nessa região é ideal para fazer a lente). Instrua-os a recortar os círculos. Explique aos alunos que, com a cola de secagem rápida, eles devem colar as bordas dos círculos de forma que as curvaturas fiquem para fora e que forme dentro uma câmara.
- Para verificar se as bordas estão bem vedadas, coloque a lente em um pote com água e aperte. Se houver formação de bolhas, o aparato não está bem vedado. Nesse caso, retire a lente da água e cole as bordas novamente. Realize o teste novamente. Com a agulha, faça um pequeno furo perto da borda. Realize você mesmo o teste, não permitindo que os alunos manipulem a agulha, a fim de evitar acidentes.
- Peça aos alunos que coloquem a lente na água novamente e apertem para que a água passe pelo furo, pois o ar sairá e a água entrará. Caso a água saia do orifício, é só colocá-la novamente no pote com água. Diga aos alunos que a lente está pronta. Peça-lhes que utilizem a lupa no caderno e no livro didático.

Nesta unidade, os alunos estudarão alguns astros do Sistema Solar, com destaque para a Lua, as estrelas e as constelações. No decorrer da unidade, serão levados a perceber a importância da observação dos astros nas atividades humanas ao longo do tempo, desde as antigas civilizações até os dias atuais. Compreenderão que a aparência do céu, ao ser observado daqui da Terra, muda de acordo com o local e o horário de onde é observado, assim como a época do ano. Ainda serão apresentados os conceitos de constelações e mapas celestes, bem como as fases da Lua, reconhecendo seu movimento ao redor da Terra. Por fim, serão conhecidos alguns equipamentos de observação, e os alunos poderão compreender que esses instrumentos foram desenvolvidos e aperfeiçoados inicialmente para a observação do céu. Os alunos também poderão perceber como as novas tecnologias permitiram observações detalhadas dos astros e até explorações espaciais.

A seção de abertura permite que os alunos utilizem o conhecimento das linguagens verbo-visuais para partilhar informações, conforme a **Competência geral 4** da BNCC. A foto do planetário também pode ser utilizada para iniciar uma discussão sobre o Tema contemporâneo transversal **Ciência e tecnologia**, com base na possibilidade de observação da simulação do céu noturno.

- Inicie a abordagem das páginas de abertura da unidade perguntando aos alunos se já tiveram a oportunidade de observar o céu noturno por meio de algum instrumento de observação. Em caso afirmativo, solicite que dividam a experiência com os colegas.
- O objetivo das questões sugeridas na página de abertura é de incentivar os alunos a exporem os conhecimentos que já têm sobre o assunto. Por meio dos conhecimentos prévios deles, você pode seguir seu planejamento ou, se for o caso, fazer possíveis alterações.



HILL STREET STUDIOS/DIGITAL VISION/BETTY IMAGES

Estudantes assistindo a uma apresentação em um planetário nos Estados Unidos, em 2019.

144



Para observar o céu noturno com detalhes, Mateus visitou um planetário. Os planetários são locais incríveis! Neles, parece que estamos viajando pelo Universo e, nessa viagem, aprendemos muito sobre os astros. No planetário, Mateus observou algumas estrelas, que fazem parte de constelações.

1, 2 e 3: Respostas pessoais. Comentários nas orientações ao professor.

CONECTANDO IDEIAS

1. Você já visitou um planetário? Se sim, o que você observou nesse local?
2. Cite uma característica importante do planetário para o estudo do céu noturno.
3. Além de estrelas, que outros astros é possível observar no céu noturno?

145

Conectando ideias

1. O objetivo desta questão é incentivar o interesse dos alunos pela Astronomia e permitir discussões que os levem a perceber a importância do acesso à Ciência em ambientes não formais de aprendizagem, nos quais o conhecimento é construído de forma interativa.
2. O objetivo desta questão é que os alunos percebam que um planetário é um importante centro de conhecimento, no qual a Astronomia pode ser apresentada de forma lúdica seguindo os conhecimentos científicos. Nele, ainda é possível observar o céu noturno de diversas localidades e em várias épocas do ano, por meio de simulações detalhadas que trazem o realismo dos fenômenos do Universo, disponíveis graças ao desenvolvimento e aperfeiçoamento das tecnologias.
3. Espera-se que os alunos respondam que, além das constelações, podem ser observados os planetas, a Lua e o Universo com mais detalhes.

- Trabalhe as questões iniciais para verificar os conhecimentos prévios dos alunos. Anote as respostas que eles derem para a questão 2. O ideal é que as principais argumentações expostas sejam anotadas em um caderno, com o objetivo de retomá-las e analisá-las após o estudo da unidade. Esta estratégia lhe permite perceber como os alunos complementaram seus modelos iniciais em relação ao assunto estudado.
- Amplie as discussões sobre a importância dos planetários não só para a função didática, mas também como uma atração turística e cultural de grande interesse do público em geral, contribuindo para a inclusão social por meio do conhecimento científico.

Pergunte o que são as constelações e onde elas ficam durante o dia.

Sugestão de roteiro

Tema 12 – Constelações e mapas celestes

5 aulas

- Atividade preparatória.
- Leitura e interpretação dos textos das páginas 146 a 149.
- Desenvolvimento da seção Na prática das páginas 148 e 149.
- Abordagem do texto da página 150 e do conteúdo da página 151.
- Atividades das páginas 152 e 153.
- Desenvolvimento da atividade da seção **Investigue e compartilhe** das páginas 154 e 155.

Destaques BNCC

- Os recursos das páginas 146 e 147 incentivam os alunos a exercitarem a curiosidade e a investigação, contemplando a **Competência geral 2** da BNCC.
- Também permitem que os alunos utilizem o conhecimento das linguagens verbais e visuais para ler e interpretar informações, em conformidade com a **Competência geral 4** da BNCC.

- Ao observar o céu noturno, é necessário o acompanhamento de um adulto responsável para auxiliar a encontrar locais com melhor visualização do céu.

- Veja a seguir um texto que apresenta a importância da observação das constelações para os povos da Antiguidade.

[...] Os povos da Antiguidade associaram as constelações a pessoas, deuses e objetos de suas histórias, religiões e mitos [...]. As constelações e algumas estrelas isoladas vêm sendo usadas para fins práticos desde o passado remoto. Há muitos séculos, por exemplo, que os navegantes usam a Estrela Polar (no Hemisfério Norte) e o Cruzeiro do Sul

12 Constelações e mapas celestes

As pessoas que estão no planetário apresentado nas páginas anteriores observaram a projeção do céu noturno e puderam ver algumas constelações.

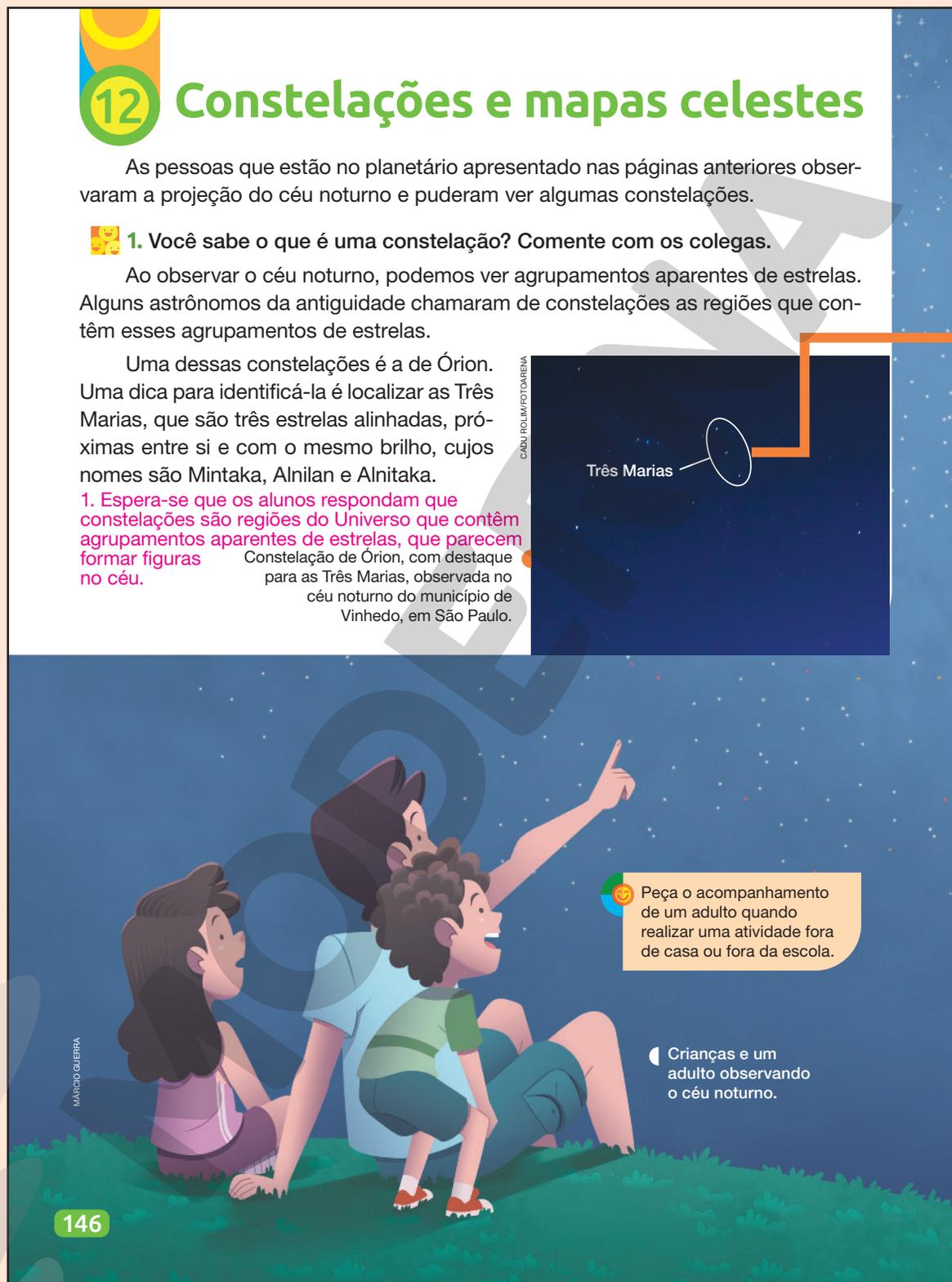
1. Você sabe o que é uma constelação? Comente com os colegas.

Ao observar o céu noturno, podemos ver agrupamentos aparentes de estrelas. Alguns astrônomos da antiguidade chamaram de constelações as regiões que contêm esses agrupamentos de estrelas.

Uma dessas constelações é a de Órion. Uma dica para identificá-la é localizar as Três Marias, que são três estrelas alinhadas, próximas entre si e com o mesmo brilho, cujos nomes são Mintaka, Alnilan e Alnitaka.

1. Espera-se que os alunos respondam que constelações são regiões do Universo que contêm agrupamentos aparentes de estrelas, que parecem formar figuras no céu.

Constelação de Órion, com destaque para as Três Marias, observada no céu noturno do município de Vinhedo, em São Paulo.



Peça o acompanhamento de um adulto quando realizar uma atividade fora de casa ou fora da escola.

Crianças e um adulto observando o céu noturno.

146

(no Hemisfério Sul) para se orientar. No Egito antigo, os conselheiros do faraó aprenderam a prever a data da inundação anual do Nilo, tão importante para o cultivo das margens, a partir do primeiro aparecimento da estrela Sírio acima do horizonte, no início da primavera. [...]

TIPLER, Paul A.; LLEWELLYN, Ralph A. *Física moderna*. Trad. Ronaldo Sérgio de Biasi. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. p. 447.



ANGELINASTOCK PHOTO/GETTY IMAGES



Esquema representando a constelação de Órion.

As Três Marias fazem parte do cinturão da constelação de Órion, o caçador. **2. Espera-se que os alunos contornem as três estrelas alinhadas que se encontram aproximadamente ao centro da constelação.**

2. Aponte no esquema anterior o cinturão de Órion.

Segundo a lenda da mitologia greco-romana, Órion é o nome de um caçador que, após sua morte, foi colocado no céu, por Zeus, na forma de uma constelação.

Ainda de acordo com a lenda, Órion estava acompanhado de dois cães de caça correspondentes às constelações Cão Maior e Cão Menor.

Na constelação Cão Maior, encontra-se Sirius, que é a estrela, aparentemente, mais brilhante do céu.

Como vimos, o nome das constelações está relacionado a mitos e lendas da cultura de um povo ou civilização. A constelação de Órion faz parte da cultura das civilizações grega e romana. Outros povos também nomearam suas constelações de acordo com sua cultura.

Gravura que representa a constelação de Órion.



PAUL FERRARI/ALAMY/PHOTODISC

- Ao trabalhar as imagens desta página, pergunte aos alunos se, ao observarmos a constelação de Órion, é possível afirmar que as estrelas que a constituem encontram-se próximas entre si.
- Comente com eles que nas noites claras, sem Lua, é possível distinguir a olho nu cerca de 6 000 estrelas, porém a distribuição espacial não é uniforme nem todas têm o mesmo brilho. Consideram-se constelação os agrupamentos aparentes de estrelas.
- Fala-se em agrupamento aparente, pois, além das estrelas estarem a enormes distâncias de nós, estão, na maioria das vezes, muito afastadas umas das outras.
- Diga aos alunos que as constelações surgiram na Antiguidade e que mudam com o tempo. Em 1929, a União Astronômica Internacional adotou 88 constelações oficiais; assim, cada estrela do céu faz parte de uma constelação.

Mais atividades

- Se possível, proponha aos alunos uma visita a um planetário localizado em seu município ou em uma cidade próxima.
- O objetivo desta atividade é promover uma interação maior dos alunos com o Universo a fim de conhecerem outras constelações e outros corpos celestes.
- Peça a eles que levem caderno, lápis ou caneta e borracha para anotarem informações que considerarem interessantes sobre a visita.
- Após a visita, escolha uma aula e divida a sala em grupos para que os alunos produzam um texto descrevendo a importância dos planetários para as observações astronômicas.
- Oriente-os durante a produção do texto e aproveite para fazer uma atividade que envolva os componentes curriculares de Ciências e Língua Portuguesa, promovendo o componente da PNA produção de escrita.

Destaques BNCC

- Os recursos das páginas 148 e 149 permitem aos alunos conhecerem formas de identificar algumas constelações no céu, como mapas celestes e aplicativos, desenvolvendo a habilidade EF05CI10 da BNCC.
- O recurso que contempla o uso de aplicativos pode ser utilizado para promover o Tema contemporâneo transversal **Ciência e tecnologia**, com base na possibilidade de observação do céu e na localização das constelações por meio de tecnologias digitais.
- Ao trabalhar a imagem da carta celeste, questione os alunos sobre o que esse recurso apresenta e se já puderam observar um mapa celeste. Comente que as cartas auxiliam na observação dos astros a olho nu.
- Se possível, leve para a sala de aula outras imagens de mapas celestes que podem ser vistos de diferentes localidades, e diga aos alunos que uma carta se refere a uma região e a um horário específicos. É interessante que, com as cartas celestes, os alunos possam localizar as diferentes regiões em um globo terrestre; logo, se for possível, leve um globo terrestre para essa aula.
- Explique que, devido ao movimento de rotação da Terra, a aparência do céu noturno depende da hora, do dia e da data do ano, pois à medida que a Terra gira em torno do Sol, sua posição em relação às estrelas é modificada e, conseqüentemente, muda a parte do céu que está em cima do horizonte durante a noite.
- Comente com os alunos que nas cartas celestes as estrelas são representadas por pontos maiores ou menores, dependendo do seu brilho aparente; as maiores são mais brilhantes.
- Diga aos alunos que hoje há *sites* interessantes que permitem a observação do céu ao simular o mapa celeste de vários pontos da Terra.

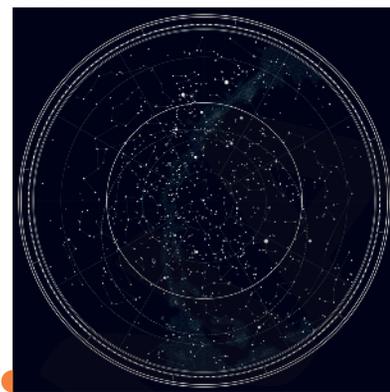
As constelações podem ser representadas em **mapas celestes**, também conhecidos como **cartas celestes**.

Mapa celeste é uma representação do céu utilizada para identificar e localizar estrelas, constelações e galáxias. Existem diferentes mapas.

Essas representações foram muito utilizadas na época das grandes navegações, para orientação.



Mapa celeste do hemisfério Norte.

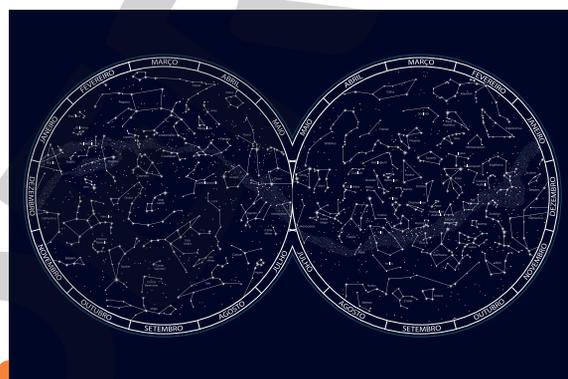


ODISSEUS/ALAMYFOTOGRAFIA

A aparência do céu noturno de determinado local muda de acordo com o horário, a época do ano e a latitude do local. Um único mapa celeste não apresenta todas essas variações. Sendo assim, são necessários vários mapas para representar todas as possibilidades.

Para visualizar o céu, o ideal é um **planisfério** que combina vários mapas celestes de um ano inteiro de determinado local.

Planisfério celeste.



ANGUS BENVISTOCK/PHOTO/GETTY IMAGES

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de fevereiro de 1998.

***Resposta pessoal. O objetivo desta questão é incentivar os alunos a observarem o céu, mesmo diurno. Lembre-os de que não devem olhar diretamente para o Sol.**

NA PRÁTICA

• Você já observou o céu hoje? *

Para investigar a localização das constelações, dos planetas e das estrelas no céu, realize a atividade a seguir.

Instale o aplicativo no *smartphone* ou *tablet*.

Em um local da escola em que seja possível observar o céu, utilizando o aplicativo, aponte a câmera do telefone celular e descubra quais planetas e estrelas você pode observar nesse momento. Observe em outras direções e troque informações sobre as descobertas com seus colegas.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- aplicativo de identificação dos astros disponível para *smartphone*
- *smartphone* ou *tablet* com acesso à internet

148

Mais atividades

- Oriente os alunos a pesquisarem na internet constelações e sua representação nas cartas celestes.
- Divida a sala em grupos e peça a eles que pesquisem as constelações mais fáceis de serem identificadas.
- Peça-lhes que, de casa, observem as constelações, analisando o céu noturno.

Nos dias atuais a tecnologia permite observar o céu com detalhes, seja para estudos sobre o Universo ou apenas para localizar as constelações e os astros. Aplicativos de Astronomia incentivam o conhecimento dos céus e permitem localizar corpos celestes no espaço.

 **3. Você já utilizou algum aplicativo para observar o céu?**



Imagem de aplicativo de identificação dos astros em *tablet*.



Pessoas observando o céu noturno com uso de um *tablet*.

 Se possível, observe o céu noturno em sua casa com um adulto, utilizando um aplicativo. Discuta com seus colegas sobre quais constelações você conseguiu localizar.

1 e 2: Respostas pessoais. Comentários nas orientações ao professor.

1. Ao observar o céu por meio do aplicativo você conseguiu ver mais detalhes do que as simples constatações do dia a dia?

 **2.** Em sua opinião, os aplicativos de observação do céu contribuem para o aprendizado sobre o Universo? Discuta com seus colegas.

3. Resposta pessoal. O objetivo desta questão é que os alunos expressem suas experiências com o uso da tecnologia na investigação científica.

149

Destaques BNCC e PNA

- A abordagem da seção **Na prática** permite aos alunos conhecerem o uso de tecnologias utilizadas para explorar o Universo, promovendo o Tema contemporâneo transversal **Ciência e tecnologia**. Além disso, permite o uso de aplicativos para identificar as constelações, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI10** da BNCC.
- A sugestão de o trabalho ser realizado com a supervisão de um adulto responsável permite desenvolver a **literacia familiar**.

- Você pode iniciar a abordagem da seção **Na prática** explicando aos alunos que os aplicativos desenvolvidos para observar o céu apresentam as constelações em tempo real com seus respectivos nomes e localizações. Para isso, basta direcionar o *smartphone* ou *tablet* para qualquer ponto do céu. Além das constelações, aparecem estrelas, planetas, cometas e asteroides.

- Diga aos alunos que os aplicativos também fornecem informações sobre corpos celestes e fenômenos, como o eclipse solar e o lunar.

- Aproveite a sugestão da atividade prática para que os alunos observem o céu noturno por meio de aplicativos de observação e peça-lhes que, se possível, observem o céu de um mesmo local em horários diferentes, acompanhando a posição das estrelas.

- Oriente-os a voltar ao mesmo local onde fizeram as observações depois de duas horas, para ver qual é a posição das estrelas que estavam acompanhando.

- Explique que, após duas horas, é possível perceber o movimento das estrelas no céu em aproximadamente 30 graus, o que equivale a mais ou menos um palmo e meio.

Comentários de respostas

1. Espera-se que os alunos respondam que sim, pois o aplicativo permite a localização de corpos celestes no espaço em tempo real, mostrando com determinada precisão onde se encontram.

2. Espera-se que respondam que sim, pois ao apontarem o *smartphone* ou o *tablet* para o céu o aplicativo informa os nomes de todos os corpos celestes daquela região e fornece informações a respeito deles.

Destaques BNCC

- A abordagem desta página incentiva os alunos a reconhecerem a importância das constelações para diferentes civilizações da Antiguidade, de modo que pudessem registrar a passagem do tempo e as épocas do ano, marcadas pelos períodos em que as constelações eram visíveis no início da noite, o que contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI10** da BNCC.
- Além disso, permite que eles valorizem e utilizem os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social e cultural para explicar a realidade de acordo com a **Competência geral 1** da BNCC.
- Esta seção permite trabalhar os conhecimentos dos componentes curriculares de **Ciências** e de **História** ao abordar a importância de identificar formas de marcação da passagem do tempo em distintas sociedades, incluindo as populações indígenas.
- Os indígenas brasileiros também perceberam que suas atividades eram influenciadas pelos fenômenos celestes, como as estações do ano.
- Comente com os alunos que mesmo sendo um conhecimento formal e não científico, a visão indígena do Universo deve ser considerada no contexto de seus valores culturais e de seus conhecimentos do meio ambiente.
- Explique aos alunos que uma das constelações, chamada **Anta do Norte**, para os indígenas do Sul do Brasil, anuncia a estação de transição entre o frio e o calor e, para os indígenas do Norte do Brasil, sinaliza a estação de transição entre a seca e a chuva. Ela aparece no céu na segunda quinzena de dezembro. Diga que existem outras constelações que fazem parte da cultura indígena, como a constelação da Ema, do Veado e do Homem Velho.
- Oriente os alunos a procurarem o livro sugerido na seção **Para saber mais** e a lerem com a ajuda de um familiar, desenvolvendo assim a **literacia familiar**.

AS CONSTELAÇÕES DE CADA ESTAÇÃO DO ANO

As constelações apresentam uma importância histórica e cultural. Nossos ancestrais mais antigos observavam as constelações ao anoitecer e as utilizavam para encontrar as primeiras formas de registrar a passagem do tempo e reconhecer determinadas características de cada época do ano.

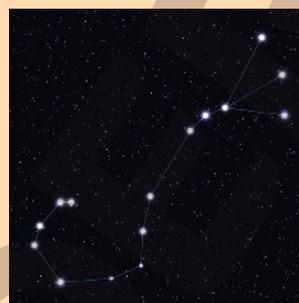
Nos dias atuais, temos diversos outros recursos para registrar o tempo, prever as mudanças climáticas e também encontrar as direções.

Entretanto, as constelações continuaram a marcar determinados eventos. Órion, por exemplo, marca o início do verão no hemisfério Sul, e pode ser vista nas noites serenas do mês de dezembro.

Outras constelações podem ser vistas no céu do hemisfério Sul marcando a ocorrência das demais estações do ano. São as constelações de Leão, Escorpião e a chamada Pégaso, representadas nas fotos a seguir.



Representação artística, sem escala, da constelação de Leão. Essa constelação marca a estação do outono.



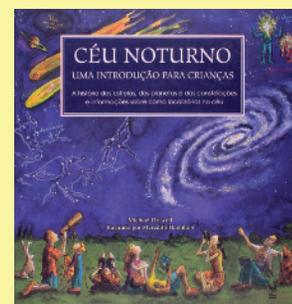
Representação artística, sem escala, da constelação de Escorpião. Essa constelação marca a estação de inverno.



Representação artística, sem escala, da constelação de Pégaso, que corresponde à primavera.

PARA SABER MAIS

- **Céu noturno**: uma introdução para crianças, de Michael Driscoll. Panda Books. Ilustrações e textos com linguagem acessíveis sobre o Universo são apresentados nesse livro. Além disso, há um glossário que explica termos técnicos utilizados na Astronomia. Conheça um pouco mais sobre o nosso céu noturno!



Durante o dia, a luz do Sol ofusca o brilho das demais estrelas. Isso dificulta a visualização das demais estrelas no céu, nesse período. Os astros encontram-se no céu, mas não conseguimos vê-los.

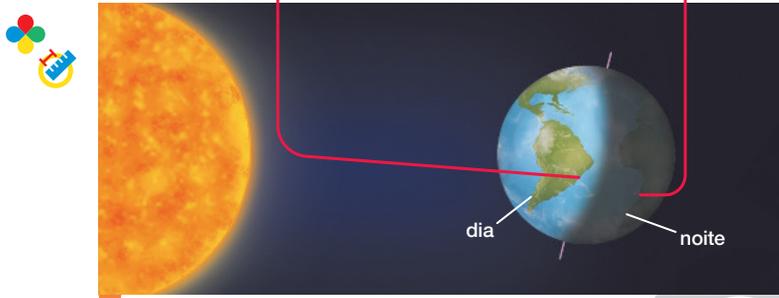
Por isso, devemos observar os astros do Universo, à noite. Tente observar outras estrelas, além do Sol, no céu da foto A.



Céu diurno em Vitória, Espírito Santo, em 2020.

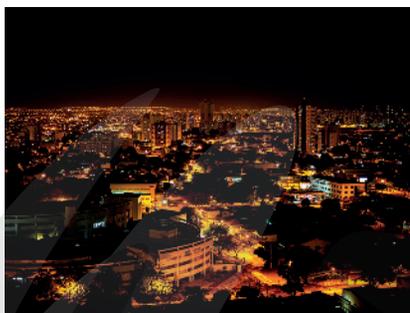


Céu noturno no deserto da Namíbia, África, em 2020.

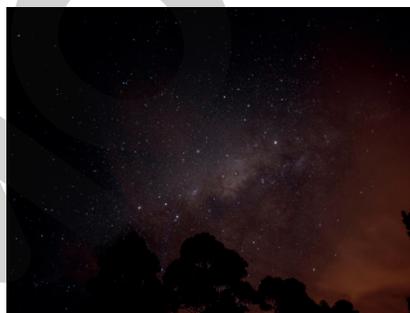


Representação artística, sem escala, do movimento de rotação do planeta Terra. Enquanto na parte iluminada da Terra o céu é diurno, na parte escura o céu é noturno.

A luz artificial que ilumina as cidades durante a noite também dificulta a visualização de vários astros.



Céu noturno observado na cidade de Goiânia, Goiás, em 2019.



Céu noturno observado em Guaratinguetá, São Paulo, em 2019.

- As imagens propostas nesta página permitem que os alunos relacionem os períodos do dia e da noite com o movimento de rotação da Terra e os levam a refletir sobre o motivo pelo qual alguns astros não podem ser observados durante o dia, desenvolvendo a habilidade EF05CI11 da BNCC.

- Retome com os alunos o fato de que nosso planeta se movimenta continuamente no espaço e que o movimento de rotação é responsável pela alternância entre os dias e as noites.
- Comente que são poucos os astros que conseguimos ver no céu durante o dia. Quando visualizamos a olho nu o que se pode perceber é a presença do Sol, da Lua e talvez do planeta Vênus, com certa dificuldade.
- O importante é que os alunos saibam que os outros astros que compõem o Universo estão em sua posição, mas devido à intensidade da luz do Sol não conseguimos observá-los.
- Aproveite o assunto sobre o movimento de rotação da Terra e o período da noite e peça aos alunos que respondam se, em uma noite de céu limpo e claro, eles acreditam que tudo que aparece no céu são estrelas.
- Explique que à noite podemos ver no céu a Lua (quando ela não está na fase da lua nova) e um grande número de astros, que geralmente chamamos de estrelas, embora sejam na verdade, planetas, cometas ou asteroides ou galáxias e aglomerados de estrelas.

Amplie seus conhecimentos

- COMINS, Neil F.; KAUFMANN III, William J. *Descobrimos o Universo*. Trad. Eduardo Neto Ferreira. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. Esse livro se destaca por conter os principais temas da Astronomia de forma didática e colorida, com ilustrações e recursos que facilitam o entendimento do conteúdo.
- COUPER, Heather; HENBEST, Nigel. *A história da astronomia*. Trad. Henrique Monteiro. São Paulo: Larousse do Brasil, 2009. Nesse livro, são apresentadas informações sobre a história da Astronomia, tendo várias questões esclarecidas de forma didática.

- As atividades desta página permitem aos alunos associarem a localização das constelações no céu em diferentes horários com o movimento de rotação da Terra, desenvolvendo a habilidade **EF05CI11** da BNCC. Ainda permitem aplicar o conceito de mapa celeste com o objetivo de localizar algumas das constelações da bandeira do Brasil observando o céu noturno, contribuindo para desenvolver a habilidade **EF05CI10** da BNCC.
- Com a ação de reescrever frases, os alunos praticam e desenvolvem o componente da PNA produção de escrita.

- Aproveite a atividade 1 e comente com os alunos que as estrelas não servem apenas para marcar o tempo, mas também têm papel fundamental na história das civilizações. Veja o texto a seguir.

[...]

Ao olhar para essa constelação em forma de cruz, que só pode ser vista no hemisfério Sul, os navegadores conseguiram localizar... a direção Sul! “Se prolongarmos o braço maior da cruz quatro vezes no sentido cabeça-base da cruz, encontramos o polo Sul celeste. Caso tracemos uma linha vertical a partir dele até o chão, achamos o ponto cardeal Sul”, explica Paulo Cesar Pereira.

[...]

Estrelas que contam histórias. *Ciência Hoje das Crianças*. Rio de Janeiro, 27 mar. 2009. Disponível em: <<http://chc.org.br/estrelas-que-contam-historias/>>. Acesso em: 10 jun. 2021.

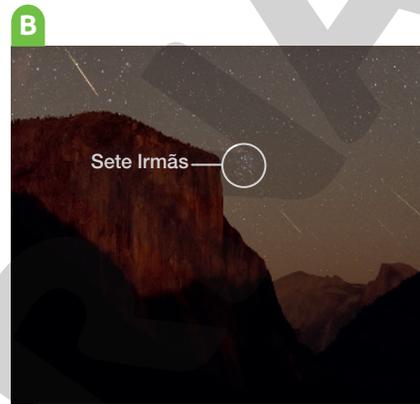
- Muitas bandeiras pelo mundo utilizam elementos de Astronomia em seus desenhos.
- Aproveite a atividade 2 e peça aos alunos que realizem uma pesquisa sobre as bandeiras de outros países para descobrir quais delas utilizam elementos da Astronomia em seus desenhos, principalmente as estrelas.

ATIVIDADES

1. As fotos a seguir mostram como um mesmo aglomerado de estrelas aparece no céu em dois horários diferentes em uma mesma noite.



Céu noturno do Parque Nacional de Yosemite, nos Estados Unidos da América, em 12 de agosto de 2016. Nessa foto, é possível observar o aglomerado de estrelas Plêiades, conhecido como Sete Irmãs.



Céu noturno do Parque Nacional de Yosemite, nos Estados Unidos da América, em 12 de agosto de 2016. Nessa foto, é possível observar o aglomerado de estrelas Plêiades, conhecido como Sete Irmãs, vinte minutos após o registro da foto A.

- PNA** • Observe as fotos e reescreva em seu caderno a sentença a seguir. Use a alternativa correta para completá-la.

A mudança de posição do aglomerado de estrelas deve-se:

Alternativa c.

- a. ao movimento das estrelas e ao formato esférico da Terra.
- b. ao movimento de translação da constelação.
- c. ao movimento de rotação da Terra.

2. A bandeira do Brasil apresenta 27 estrelas de nove constelações, sendo que algumas delas não estão completas. Outra curiosidade é que as constelações são apresentadas como se o observador estivesse fora da esfera celeste.

*As constelações representadas são: **Cão Maior, Cão Menor, Quilha, Cruzeiro do Sul, Escorpião, Hidra, Oitante, Triângulo Austral e Virgem.**



152

- Pesquise os nomes das constelações presentes na bandeira do Brasil.



- Peça a eles que escolham a bandeira de que mais gostaram e que façam um desenho dela.
- Peça-lhes também que pesquisem as estrelas representadas em nossa bandeira, na qual estão as estrelas vistas da cidade do Rio de Janeiro no dia da proclamação da República, que aconteceu em 15 de novembro de 1889.

- As atividades 3 e 4 contribuem para a valorização dos conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social e cultural para explicar a realidade, de acordo com a **Competência geral 1** da BNCC.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 3 permite evidenciar se os alunos reconhecem as constelações com base em seus formatos.

Como proceder

- Inicie a abordagem da atividade explicando aos alunos que entre os desenhos das constelações dos povos indígenas brasileiros estão muitas das figuras consideradas sagradas e outras que representam animais típicos das florestas. Muito mais que desenhos, elas servem de aviso para os indígenas sobre a chegada das estações do ano e, por consequência, as épocas certas de colheita e plantio, além das celebrações de festas religiosas.
- Caso os alunos tenham dificuldade em associar cada desenho ao nome, oriente-os a olhar com cuidado o formato de cada constelação e verificar a que se vivo ela se associa.
- A atividade 4 pode ser solicitada como uma tarefa para casa em que os alunos pedem ajuda aos pais ou responsáveis para desenvolver. Isso permite o trabalho com **literacia familiar**. Ela também pode ser feita em sala de aula ou, se possível, no laboratório de informática da escola.

3. A observação do céu noturno é um hábito de diversos povos, inclusive dos povos indígenas do Brasil. Por isso, eles também identificaram padrões de estrelas no céu e criaram as próprias constelações. Observe as formas mostradas nas figuras e relacione com o nome das constelações indígenas correspondente. **As legendas das imagens não foram inseridas para não comprometerem a realização da atividade.**

Homem velho

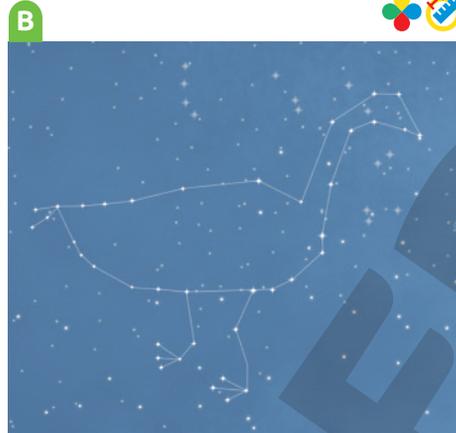
Anta

Ema

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.



Anta.



Ema.



Homem velho.

4. Resposta pessoal. O objetivo desta pesquisa é que os alunos percebam que as constelações eram usadas pelos indígenas, principalmente, como calendário agrícola, mas elas também influenciavam o período da pesca, caça, plantio e colheita, pois se relacionam às estações do ano.

4. Faça uma pesquisa sobre como os indígenas utilizavam as constelações para saber os períodos de chuvas, de seca, o tempo de plantio e o de colheita. Apresente a um colega o resultado de sua pesquisa.

Mais atividades

- Amplie a atividade 3 e organize os alunos em duplas para que possam realizar uma produção de texto com base em uma pesquisa. Se possível, leve-os ao laboratório de informática da escola e peça-lhes que pes-

- quisem o significado da constelação do Cruzeiro do Sul para os povos indígenas.
- Para incentivá-los em suas pesquisas, comente que, para os grupos Tupi Guarani, a constelação do Cruzeiro do Sul é utilizada

- para determinar os pontos cardeais, o intervalo de tempo transcorrido durante a noite e as estações do ano.
- Oriente-os na produção dos textos e ajude-os a organizar as ideias.

Objetivos

- Montar um planisfério celeste.
- Utilizar cartas celestes.
- Observar e localizar algumas constelações no céu.

Destaques BNCC

- A atividade das páginas 154 e 155 permite que os alunos utilizem os conhecimentos construídos sobre o mundo físico para explicar a realidade, de acordo com a **Competência geral 1** da BNCC.
- Além disso, esta atividade prática contribui para desenvolver nos alunos tanto a **cooperação** e a **organização** quanto a **curiosidade intelectual** e a **investigação científica**, além da **leitura** e a **interpretação de informações** apresentadas em diferentes linguagens, como **textos** e **cartas celestes**, desenvolvendo a **Competência geral 2** e a **Competência geral 4** da BNCC.
- Os alunos, ao observarem e identificarem no céu algumas constelações com o apoio de recursos como **mapas celestes**, desenvolvem a habilidade **EF05CI10** da BNCC.

- Esta situação de aprendizagem dá continuidade à observação do céu com localização e identificação de algumas constelações.
- Caso não seja possível utilizar o planisfério celeste no dia da produção, não se preocupe. Fazendo algumas correções de dia e horário será possível observar o céu em outros dias.
- Imprima as cartas celestes e as máscaras para os alunos e oriente-os na colagem para que elas sejam finalizadas com a orientação indicada pelas setas, descritas na etapa B.
- As outras etapas devem ser realizadas com os alunos para que, ao final da montagem, as cartas celestes possam girar livremente entre as máscaras, como descrito na etapa F.

INVESTIGUE E COMPARTILHE

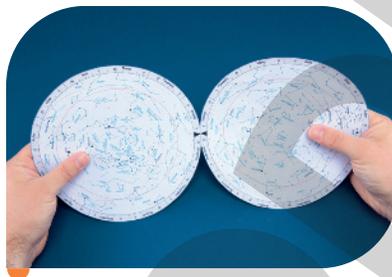
DICA

Para a realização desta atividade é necessário imprimir as cartas celestes e as máscaras disponibilizadas no site da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~fatima/planisferio/planisferio-celeste.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- cartas celestes (Norte e Sul)
- máscaras (Norte e Sul)
- tesoura com pontas arredondadas
- cartolina
- cola
- régua
- parafuso pequeno com porca e arruela

A Após a impressão das cartas celestes e máscaras, cole-as em uma cartolina, espere secar e recorte-as nos locais indicados.



Imagens referentes à etapa B.

B Depois de recortadas, cole a carta do hemisfério Sul no verso da carta do hemisfério Norte com cuidado para que as duas setas pretas fiquem alinhadas.



C Recorte um retângulo de cartolina de 6 cm x 2 cm e cole as duas máscaras lado a lado sobre esse retângulo. Deve haver um alinhamento entre a indicação "0h" das máscaras e um espaçamento de três centímetros entre elas.

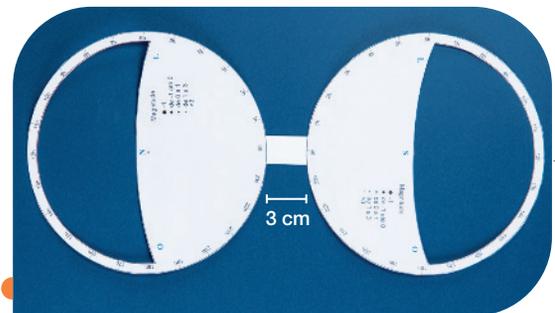


Imagem referente à etapa C.

154

- A atividade termina com a possibilidade de observação das constelações no céu. Para isso, chame a atenção dos alunos para as etapas G e H, descritas na atividade, e oriente-os nos ajustes que devem ser compatíveis com a data e a hora da realização da observação.

D Dobre o retângulo que une as máscaras ao meio, de forma que as duas máscaras fiquem alinhadas, uma sobre a outra.

E Coloque o disco com as cartas celestes entre as máscaras e peça a um adulto que fure os locais indicados com um X.

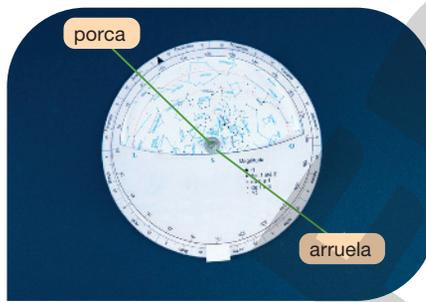


Imagem referente à etapa E.

F Passe o parafuso através dos furos fixando-o com a arruela e a porca. O disco com as cartas celestes deve girar livremente entre as duas máscaras.



Imagens referentes à etapa F.



FOTOS: JOSEVICER/EL GRUPO ASC IMAGENS

G Para ajustar o planisfério celeste basta alinhar o horário existente na máscara com o mês e o dia presentes na carta celeste, essas informações devem ser coerentes com a data e a hora da observação.

H Será possível observar no céu os astros que aparecem na janela, para isso basta se voltar para a direção indicada na carta celeste e observar o céu.

ATENÇÃO

Você pode substituir o parafuso, a arruela e a porca por um percevejo e um pedaço de borracha, tome cuidado para não se furar com a ponta do percevejo.

REGISTRE O QUE OBSERVOU

1. Quais constelações você conseguiu identificar? **Resposta pessoal.**
2. Diga o nome de um instrumento óptico que poderia ser utilizado na observação dos astros. **Espera-se que os alunos citem luneta ou telescópio.**
3. Por que temos de rodar o disco de acordo com o dia e a hora em que estamos observando o céu? **Espera-se que os alunos respondam que a posição aparente dos astros no céu varia de acordo com o dia e o horário em que estamos realizando a observação, por causa dos movimentos de rotação e de translação da Terra.**

155

- O ideal é que, depois da montagem da atividade, os alunos possam fazer a observação do céu noturno e, de preferência, em um local onde as luzes da cidade não ofusquem a luz emitida pelas estrelas.
- Provavelmente, os alunos precisarão fazer esta atividade sozinhos, então é importante que durante a aula tenham a experiência de manuseio do planisfério celeste para que realizem os ajustes necessários na hora e data da observação.
- Faça a observação do céu utilizando o planisfério com os alunos após o término da montagem.
- Se possível, promova uma noite de observação do céu em uma praça da cidade com a autorização da escola. Para isso, convide os responsáveis pelos alunos para acompanhá-los. Caso não haja essa possibilidade, peça aos alunos que observem o céu noturno de sua casa acompanhados por um adulto.
- Peça a eles que anotem as constelações ou os conjuntos de estrelas que conseguirem identificar.
- Promova uma discussão em sala sobre as constelações observadas.

Sugestão de roteiro

Tema 13 – Lua

4 aulas

- Leitura e interpretação dos textos e imagens das páginas 156 e 157.
- Desenvolvimento da seção **Na prática** da página 158.
- Leitura e interpretação do texto e das imagens da página 159.
- Estudo coletivo do texto da página 160.
- Atividades da página 161.
- Desenvolvimento da atividade da seção **Investigue e compartilhe** das páginas 162 e 163.

Destques BNCC e PNA

- Nestas páginas, é apresentada uma situação que permite aos alunos perceberem a periodicidade das fases da Lua, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI12 da BNCC.
- Com a abordagem destas páginas, é possível desenvolver habilidades de numeracia.
- Inicie a abordagem deste assunto perguntando aos alunos se já tiveram a oportunidade de observar o aspecto da Lua. O objetivo desse questionamento inicial é incentivar os alunos a exporem seus conhecimentos prévios a respeito do assunto.
- Oriente-os na observação da repetição dos formatos aparentes da Lua, identificando os dias em que esse formato foi semelhante no céu ao observado da superfície da Terra.

Mais atividades

- Solicite aos alunos que levem um calendário que informa os períodos da Lua durante o ano. Peça a eles que vejam no calendário em que período a Lua está e que o anotem no caderno, observando o formato da Lua.

13 Lua

A professora de Rebeca pediu aos alunos que observassem, por dois meses, o formato da Lua no céu em cada noite e o registrassem por meio de desenhos.

As observações de Rebeca foram feitas nos meses de setembro e outubro de 2022. Veja a seguir.



Os quadrinhos em que não desenhei a Lua correspondem aos dias em que não a vi no céu noturno porque era noite de lua nova.

Rebeca



SETEMBRO 2022

DOMINGO	SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

As representações da Lua feitas por Rebeca em setembro de 2022 são as seguintes:

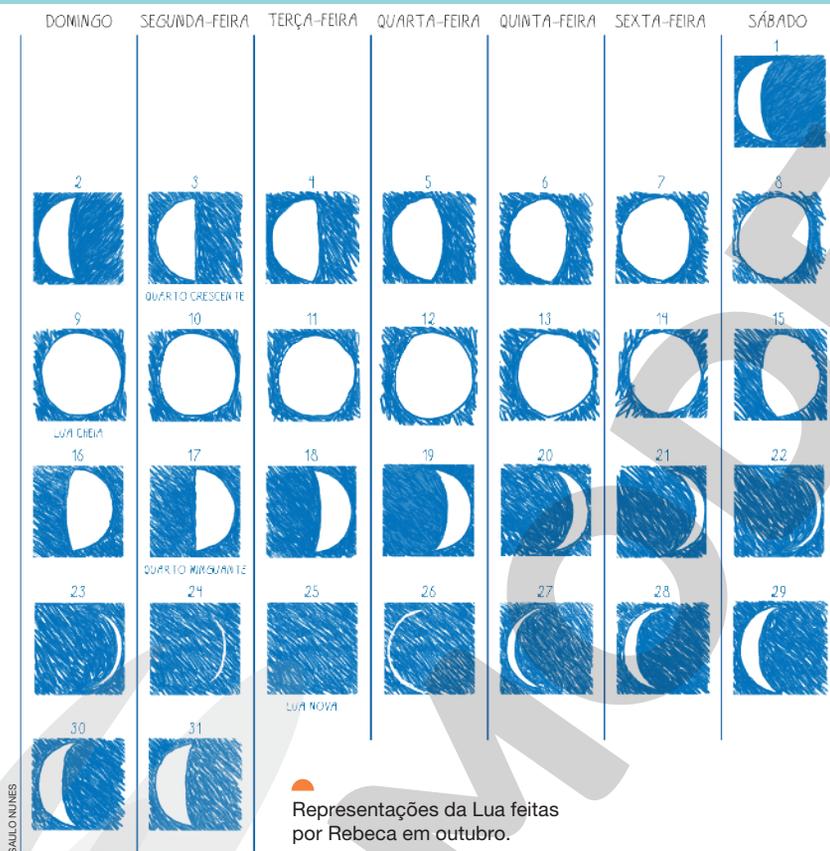
- Dias 1, 2, 3: Quarto crescente.
- Dias 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17: Lua cheia.
- Dias 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24: Quarto minguante.
- Dias 25, 26, 27, 28, 29, 30: Lua nova.

Representações da Lua feitas por Rebeca em setembro.

156

1. Em quais dias Rebeca registrou a lua cheia nesses dois meses? E a lua nova? **Lua cheia: 10 de setembro e 9 de outubro.**
Lua nova: 25 de setembro e 25 de outubro.
2. Considerando que o ciclo completo da Lua passando pelos quatro momentos leva cerca de 29 dias, sabendo que o mês de outubro tem 31 dias, quando será lua cheia no mês de novembro? E lua nova?
Lua cheia: aproximadamente 8 de novembro. Lua nova: aproximadamente 23 de novembro.
3. O período crescente ocorre da lua nova até a lua cheia e o período decrescente ocorre da lua cheia até a lua nova. Quantos dias aproximadamente duram cada um desses períodos? **Cerca de 15 dias.**
4. Em quais dias Rebeca não conseguiu ver o formato aparente da Lua no céu?
Dia 25 de setembro e dia 25 de outubro de 2022.

OUTUBRO 2022



Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de fevereiro de 1998.

5. Peça ajuda a uma pessoa de sua família e elabore calendários de observação das fases da Lua durante dois meses, como feito por Rebeca. **Resposta pessoal.**
Veja nas orientações ao professor sugestões de encaminhamento desta atividade.

157

- Verifique se os alunos compreenderam o calendário lunar, que é definido de acordo com o tempo de duração de cada fase da Lua. Se necessário, leve para a sala de aula um calendário lunar e pergunte a eles em qual dia de janeiro a Lua é cheia. Em seguida, pergunte em qual dia de fevereiro ocorrerá a lua cheia novamente. Incentive-os a perceber a regularidade, solicitando que contem os dias que se sucedem entre as duas luas cheias consecutivas. Eles chegarão ao número 29.

- Oriente os alunos no desenvolvimento da questão 5. Diga-lhes para pedir ajuda aos pais ou responsáveis para encaminhar esta atividade, possibilitando o trabalho com **literacia familiar**.

- Para isso, aproveite o encaminhamento da atividade apresentada nestas páginas e proponha aos alunos que elaborem calendários de observação das fases da Lua durante dois meses. Oriente-os a utilizar duas folhas de sulfite (uma para cada mês).

- Com o auxílio de uma régua, dividam a folha em quadros com medidas aproximadas para que possam desenhar o formato aparente da Lua na observação. Diga-lhes para deixar em branco os quadros que representam os dias em que não foi possível observá-la devido à presença de nuvens.

- Combine um dia para que os alunos entreguem suas observações.

Destaques BNCC

- A atividade desta página incentiva os alunos a elaborarem hipóteses, realizarem experimentos e interpretarem resultados, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 2** da BNCC.
- Auxilie os alunos na realização da atividade. O aluno que segurar a lanterna deve permanecer no mesmo lugar. Somente o aluno que representar a Terra e segurar a bola (Lua) deve se movimentar.
- O aluno que representa a Terra deverá girar em torno de um eixo imaginário com o braço estendido e segurando a bola, mas deve ficar no mesmo lugar. Peça-lhe que analise a trajetória da bola que representa a Lua à medida que vai girando o corpo: ele deve perceber que a bola realiza um movimento circular em torno dele, simulando o movimento da Lua em torno da Terra.
- Oriente os alunos a não direcionarem a luz da lanterna para os olhos dos colegas.

Comentários de respostas

2. Espera-se que os alunos identifiquem que, na primeira fase, a parte da bola voltada para o observador não estava iluminada pela lanterna (correspondendo à lua nova); na segunda fase, apenas um quarto da bola voltado para o observador estava iluminado (quarto crescente). Já na terceira fase, toda a parte voltada para o observador estava iluminada (lua cheia) e, na última, apenas um quarto da bola estava iluminado (lua minguante).
3. Espera-se que, nos desenhos, os alunos representem as partes iluminadas conforme a resposta da questão 2.

NA PRÁTICA

- Por que a Lua, aparentemente, muda de formato durante seu ciclo, quando a observamos aqui da Terra? **Resposta pessoal. Espera-se que os alunos relacionem esse fato à porção da face iluminada da Lua que observamos da Terra.** Para investigar como a Lua aparentemente muda de formato quando a observamos da Terra, realize a atividade a seguir.

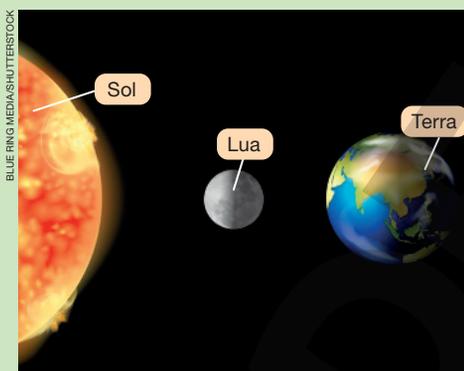
MATERIAIS NECESSÁRIOS

- uma bola de futebol branca
- uma lanterna de tamanho médio

Para iniciar a atividade, peça a um colega que segure uma lanterna ligada, que representará o Sol.

Em seguida, segure uma bola de futebol com o braço esticado, de frente para seu rosto. Essa bola representará a Lua e você, um observador na superfície da Terra.

Procure segurar a bola e se posicionar de maneira que o alinhamento da posição dos astros fique como mostrado na imagem ao lado.



Representação, sem escala, do Sol, da Terra e da Lua.

ATENÇÃO

Tenham cuidado para que a luz da lanterna não atinja diretamente os olhos.

Lua cerca de 3 476 km de diâmetro.

Sol cerca de 1,390 milhões de km de diâmetro.

Terra cerca de 12 756,3 km de diâmetro.

1. **Espera-se que os alunos percebam que a parte da bola voltada para a lanterna está iluminada e que a parte da bola voltada para o observador não está iluminada diretamente pela lanterna.**

Gire seu corpo e a bola 90° para a direita e observe novamente qual porção da bola pode ser vista iluminada pela lanterna.

Realizem esse procedimento por mais duas vezes, identificando as porções da bola iluminadas pela lanterna.

- 2 e 3. **Respostas pessoais. Comentários nas orientações ao professor.**

2. Identifique quais porções da bola foram iluminadas diretamente pela lanterna em cada giro que você deu.

3. Represente por meio de desenhos, em seu caderno, o formato da bola ao ser iluminada pela lanterna em cada etapa da atividade.

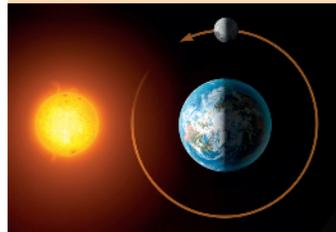
A Lua é o satélite natural da Terra. Ela realiza um movimento de translação ao redor da Terra. Durante esse movimento, dependendo de sua posição em relação à Terra e ao Sol, observamos a Lua, aparentemente, com diferentes formatos.

Por ser um corpo iluminado pelo Sol, o que observamos da superfície da Terra são diferentes porções da parte iluminada da Lua, ao longo de seu ciclo. Essa parte iluminada da Lua vista da Terra é chamada de fase ou momento e se modifica com o passar do tempo, levando de sete a oito dias para passar de um momento para outro.

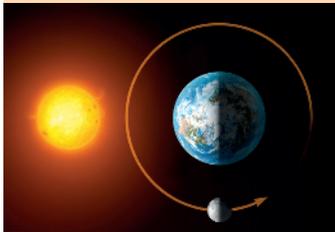
Na lua nova, não observamos, da Terra, a parte iluminada da Lua.



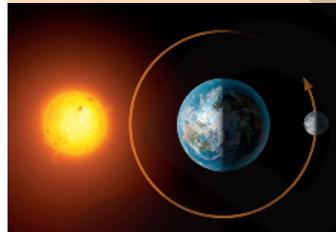
No quarto minguante, observamos, da Terra, apenas cerca da metade da parte iluminada da Lua.



No quarto crescente, observamos, da Terra, apenas cerca da metade da parte iluminada da Lua.

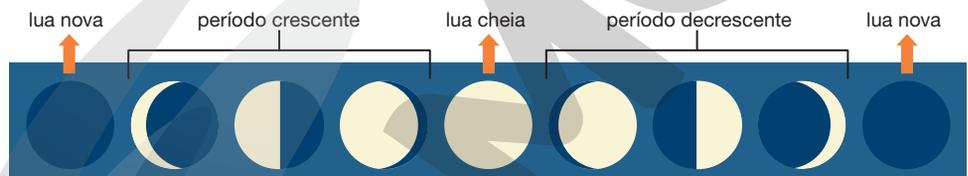


Na lua cheia, observamos, da Terra, toda a parte iluminada da Lua.



Representação artística, sem escala, do ciclo lunar.

As mudanças na aparência da Lua seguem um ciclo dividido em dois períodos: crescente e decrescente. O período crescente ocorre da lua nova até a lua cheia. O período decrescente ocorre da lua cheia até a lua nova.



Representação artística, sem escala, dos períodos crescente e decrescente da Lua. As cores utilizadas são fantasia.

• Nesta página, é apresentada uma situação que permite aos alunos perceberem a periodicidade das fases da Lua, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI12 da BNCC.

• Acesse o aplicativo *Posição da Lua* no site *Astro*, do Observatório Nacional, e mostre aos alunos a variação na porcentagem iluminada do disco lunar visível da Terra de acordo com o movimento da Lua. É essa variação que define as fases da Lua. Comente que, apesar de a parte iluminada da Lua variar a cada dia, o ciclo lunar foi dividido em quatro fases: nova, crescente, cheia e minguante. Disponível em: <<https://daed.on.br/astro/posicao-lua>>. Acesso em: 14 jun. 2021.

• Se achar conveniente, comente com os alunos que, em certos momentos do seu ciclo, a Lua pode entrar na região de sombra formada pela Terra e ficar encoberta, fenômeno chamado **eclipse lunar**. Ou a Lua pode se posicionar entre a Terra e o Sol e projetar uma sombra sobre a superfície do nosso planeta, fenômeno chamado **eclipse solar**.

• Comente também que os eclipses lunares ocorrem no período da lua cheia e os eclipses solares ocorrem no período da lua nova. Leve imagens desses fenômenos para os alunos.

Destaques BNCC

- Nesta página, é apresentada uma situação que permite aos alunos perceber a influência da Lua em fenômenos naturais, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI12 da BNCC.
- No site *Astro*, do Observatório Nacional, o aplicativo *Marés* mostra a influência do Sol e da Lua no fenômeno das marés. É possível visualizar as forças gravitacionais aplicadas pelo Sol e pela Lua nos oceanos. Disponível em: <<https://daed.on.br/astro/mares>>. Acesso em: 14 jun. 2021.
- Para mais informações sobre a influência da Lua nas marés, uma discussão sobre as fases da Lua e uma análise sobre a crença popular de que a Lua influencia o nascimento de bebês são apresentadas no artigo “Marés, fases principais da Lua e bebês”, publicado no *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. No artigo, é explicado que não há evidências que apontam para uma influência das fases da Lua no nascimento de bebês. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~lang/Textos/Fases_da_Lua_bebes.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2021.

O EFEITO DA LUA NAS MARÉS

Muitos acreditam que a Lua provoca efeitos na vida das pessoas e em fenômenos da natureza, principalmente quando se aproximam a lua nova e a lua cheia.

Muitos desses efeitos são apenas mitos. No entanto, alguns são comprovados cientificamente, como a influência da Lua nas marés.

Lua cheia em uma praia de Florianópolis, Santa Catarina, em 2019.



EDU LYRA/PULSAR IMAGENS

Na época das grandes navegações, sabia-se que existia uma relação entre a Lua e as marés, mas os navegantes não conseguiram explicar as duas marés altas que ocorrem diariamente.

Nos dias atuais sabemos que uma das razões para esse sobe e desce das águas de mares e oceanos está relacionada ao movimento da Lua.

Esse fenômeno está relacionado a uma força que a Lua exerce sobre a Terra — a atração gravitacional. A força de atração gravitacional que a Lua exerce na Terra não é a mesma em todos os pontos da superfície terrestre. De forma simplificada, a atuação dessa força é maior nas partes da superfície terrestre voltadas para a Lua e menor nas partes que não estão voltadas para a Lua. Isso altera a distribuição das águas dos oceanos.



MAURICIO SIMONETTI/PULSAR IMAGENS

Praia de Itanhaém, São Paulo, em 2018, durante a maré baixa.



MAURICIO SIMONETTI/PULSAR IMAGENS

Praia de Itanhaém, São Paulo, em 2018, durante a maré cheia.

160

Comentários de respostas

- Espera-se que os alunos respondam que foram meteoros ou asteroides. Esses objetos atingem diretamente sua superfície, gerando crateras.
- Espera-se que os alunos respondam que, observando a olho nu, não conseguimos

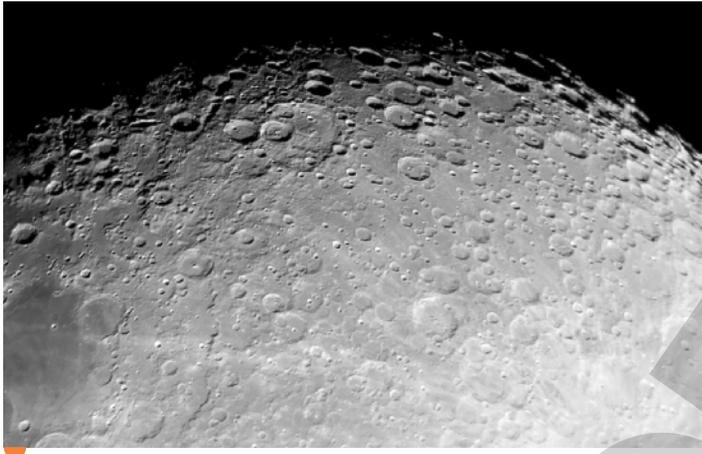
observar detalhes da superfície da Lua, a ponto de identificar claramente suas crateras. Dessa forma, seria necessário observá-la utilizando telescópios terrestres ou espaciais. Essa imagem foi obtida por meio de telescópio espacial.



ATIVIDADES

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.

- Em uma noite sem nuvens, Lucas observou o céu, mas não conseguiu ver a Lua.
 - Como é chamado o momento em que a Lua estava quando Lucas não a visualizou no céu? **Lua nova.**
 - Por que nessa ocasião não podemos visualizar a Lua da Terra durante a noite?
Porque durante a lua nova não conseguimos observar a face da Lua que é iluminada pelo Sol, pois ela não está voltada para a Terra.
- Observe a foto.



PROCVIS/SHUTTERSTOCK

Parte da superfície da Lua.

a e b. Respostas pessoais. Comentários nas orientações ao professor.

- É possível identificar diversas crateras na superfície da Lua, realize uma pesquisa sobre o que pode ter gerado essas crateras na Lua.
 - Você acha que conseguimos ver as crateras da Lua observando-a diretamente a olho nu? Caso sua resposta seja negativa, de que forma é possível observar essas crateras?
- Com seus pais ou responsáveis, acesse o *site* Astro do Observatório Nacional disponível em: <<https://daed.on.br/astro/>>. Acesso em: 17 abr. 2021. Utilizando o aplicativo “Posição da Lua”, disponível nesse *site*, verifique a fase da Lua atual e as datas de início das próximas fases da Lua.
 - Fase atual e data.
Resposta pessoal.
 - Datas de início das próximas fases da Lua.
Resposta pessoal.
 - Faça uma pesquisa para explicar por que dizemos que a Lua tem um lado oculto. Escreva em seu caderno e apresente o resultado de sua pesquisa para os colegas. **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

161

Destaques BNCC

- As atividades 1 e 3 desta página permitem o desenvolvimento da habilidade EF05CI12 da BNCC, pois levam os alunos a concluir a periodicidade das fases da Lua com base em observações e registros das formas aparentes da Lua no céu.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 1 tem como objetivo evidenciar se os alunos reconhecem a periodicidade das fases da Lua.

Como proceder

- Caso os alunos tenham dificuldade de identificar a fase da Lua no item a, oriente-os a retomar seus registros de observação e construção do calendário lunar ou mesmo o texto da página 159. Esse texto auxilia na resposta do item b.
- Amplie a atividade 1 e peça aos alunos que escrevam no caderno o nome que damos à Lua em suas outras fases. Espera-se que os alunos citem as fases da Lua minguante, cheia e crescente, compreendendo que essas são facilmente identificadas ao observar o céu em noites em que há poucas nuvens.

- Relembre os alunos dos estudos relativos às crateras lunares para abordar a atividade 2 e a importância de instrumentos de observação para ajudar a visualizá-las com detalhes.
- Para trabalhar a atividade 3, se possível, utilize o laboratório de informática da escola com os alunos e acesse o *site* orientando-os em sua pesquisa. O *site* apresenta uma linguagem simples e permite que eles pratiquem seus conhecimentos científicos.
- Ao trabalhar a atividade 4, é importante que os alunos compreendam que a Lua executa um movimento de translação ao redor da Terra e um movimento de rotação em torno de seu próprio eixo em igual período de tempo, o que resulta na observação, daqui da Terra, de somente uma das faces da Lua.

Comentários de respostas

- Espera-se que respondam que os movimentos de rotação em torno de seu eixo imaginário e de translação em torno da Terra têm o mesmo período, ou seja, a Lua demora o mesmo tempo para completar uma volta em torno do seu próprio eixo e em torno da Terra.

Objetivos

- Verificar como ocorrem as mudanças na aparência da Lua no céu com uma atividade prática.
- Perceber que as aparências da Lua no céu estão relacionadas às posições relativas da Terra, da Lua e do Sol.

Destaques BNCC

- Esta atividade prática contribui para despertar nos alunos a curiosidade intelectual e o interesse pela investigação científica por meio da experimentação, analisando situações de forma crítica, levantando hipóteses e formulando conclusões, estratégias que estão descritas na **Competência geral 2 da BNCC**.
- Antes de trabalhar a atividade com os alunos, é interessante que eles já tenham observado a Lua durante alguns dias para que possam comparar as imagens observadas no experimento com as imagens que observaram do astro.
- Enfatize que, ao contrário do que ocorre na atividade, a face da Lua que observamos na realidade é sempre a mesma, já que a Lua dá uma volta completa em torno de si ao mesmo tempo em que dá uma volta completa em torno da Terra.
- Ao iniciar a abordagem da atividade, é importante que os alunos compreendam que, neste modelo, o observador estaria na Terra e a Lua em órbita.
- Em relação aos materiais que serão utilizados, a bola de isopor pode ser substituída por uma bola de pingue-pongue.
- Oriente os alunos a não utilizarem objetos pontiagudos ou cortantes para evitar acidentes e enfatize que apenas o professor deve manusear a tesoura.
- Na etapa B, faça o furo como indicado, evitando que os alunos sofram algum tipo de acidente.
- Chame a atenção deles para a etapa C, enfatizando a importância de identificar os orifícios para facilitar a observação da representação de cada uma das fases da Lua.

INVESTIGUE E COMPARTILHE

- O formato da Lua muda ao longo de seu ciclo? Por que a vemos com diferentes formatos aparentes no céu? **Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que o formato da Lua não se altera durante seu ciclo. Vemos a Lua com diferentes formatos aparentes no céu devido a diferentes porções de sua parte iluminada que podemos observar da Terra ao longo de seu ciclo.**

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- caixa de sapato com tampa
- lanterna
- bola de isopor
- clipe grande de papel
- fita-crepe
- tesoura com pontas arredondadas
- régua
- papel
- lápis
- cartolina preta ou papel-cartão preto

A Forre a caixa de sapato e sua tampa com cartolina preta ou papel-cartão preto.

- Por que o interior da caixa de sapato deve ser escuro? **Espera-se que os alunos respondam que é para ajudar nas observações.**

B Peça a um adulto que faça um furo de aproximadamente 1 cm de diâmetro no centro de cada uma das laterais da caixa de sapato.

C Faça etiquetas e identifique cada orifício com os números 1 a 4, no sentido horário da caixa.

- Qual é a finalidade dos furos nas laterais da caixa? **Espera-se que os alunos respondam que é para observar diferentes faces da bola de isopor.**

D Solicite ao adulto que faça um novo furo abaixo do orifício 1, com diâmetro suficiente para encaixar o refletor da lanterna, então, prenda-a com fita-crepe.



Imagem referente às etapas A, B e C.

ATENÇÃO

Apenas o adulto deve manusear a tesoura.



Imagens referentes à etapa D.



FOTOS: JOSÉ VITOR ELORZAVASC. IMAGENS

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de fevereiro de 1998.

E Abra o clipe de papel e encaixe a bola de isopor.

F Posicione a montagem obtida na etapa E no centro da caixa de sapato, fixando-a com fita-crepe.



Imagem referente à etapa E.



Imagem referente à etapa F.

DICA

A bola de isopor deve ficar centralizada e na altura dos orifícios.

G Acenda a lanterna, tampe a caixa, e observe a bola de isopor pelos orifícios 1 a 4. Anote os resultados em seu caderno e faça um desenho representando cada uma das imagens observadas.



Imagem referente à etapa G.

FOTOS: JOSÉ VITOR ELIZAVASCI/IMAGENS

- É importante explicar aos alunos algumas observações a respeito do modelo construído.
- A primeira delas é o fato de que, no modelo, as aparências da Lua são vistas devido ao movimento do observador e não em consequência do movimento da Lua ao redor da Terra. A segunda é que, durante a atividade, observamos várias faces da bola de isopor, mas, na realidade, sempre é observada a mesma face da Lua.

Comentários de respostas

3. Comente com os alunos que, neste momento do ciclo lunar, a parte iluminada da Lua não é vista da Terra, pois ela não está voltada para esse planeta.
4. Espera-se que os alunos representem, observando do furo 1, a bolinha toda iluminada, ou seja, representando a lua cheia; observando do furo 2, a bolinha com cerca de um quarto de sua superfície iluminada, representando o quarto minguante; observando do furo 3, representem a parte não iluminada da bolinha, ou seja, a lua nova; observando do furo 4, a bolinha com cerca de um quarto de sua superfície iluminada, representando o quarto crescente.

Mais atividades

- Amplie a atividade trabalhada e peça aos alunos que realizem uma pesquisa e anotem o nome de outros planetas que também possuem satélites naturais, além da Terra.
- Espera-se que alguns dos planetas pesquisados sejam Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.

REGISTRE O QUE OBSERVOU

1. Qual é o nome do astro que a lanterna representa? E a bola de isopor?
A lanterna representa o Sol e a bola de isopor representa a Lua.
2. Qual é o nome que a Lua recebe a cada momento de seu ciclo representado em cada furo da caixa? **1 – lua cheia; 2 – quarto minguante; 3 – lua nova; 4 – quarto crescente.**
3. Em qual fase do ciclo lunar a Lua está posicionada entre o Sol e a Terra?
Lua nova. Comentários nas orientações ao professor.
4. Compare com os colegas os desenhos de como você enxergou a bolinha de isopor em cada furo. **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

Sugestão de roteiro

Tema 14 – Instrumentos de observação

4 aulas

- Atividade preparatória.
- Leitura e interpretação dos textos das páginas 164 e 165.
- Abordagem do texto da página 166.
- Atividades da página 167.
- Estudo e troca de ideias sobre a temática da seção Cidadão do mundo das páginas 168 e 169.
- Resolução das questões da seção O que você estudou? das páginas 170 e 171.

Destaques BNCC

- Os recursos desta página permitem trabalhar a importância do desenvolvimento de ferramentas e instrumentos de observação a distância, contemplando o Tema contemporâneo transversal **Ciência e tecnologia**.
- Além disso, é possível que os alunos discutam os usos sociais dos instrumentos de observação, desenvolvendo a habilidade **EF05CI13** da BNCC.
- Veja o texto a seguir, que trata do uso de instrumentos de observação.

O primeiro grande usuário do telescópio foi, sem dúvida, Galileu. Ele se dedicou à astronomia em 1604, estudando a supernova que Kepler tinha observado.

[...] Em 1610, ele tinha um instrumento com capacidade de aumento de 30 vezes, com o qual observou as quatro luas mais brilhantes de Júpiter (agora chamadas de “luas de Galileu”).

[...] Também em 1610, Galileu observou as fases de Vênus (parecidas às fases da lua). Isso provou conclusivamente que o planeta deve girar em volta da órbita do Sol e que as fases se devem à maneira como várias partes são iluminadas pelo Sol durante as fases de sua órbita. [...]

ROONEY, Anne. *A história da física*. Trad. Maria Lúcia Rosa. São Paulo: M. Books do Brasil, 2013. p. 171.

14 Instrumentos de observação

1. b. Espera-se que os alunos respondam que Paulo queria observar o céu com mais detalhes.

1. Para observar o céu, Paulo utilizou um instrumento de observação. Veja na foto ao lado.

- ☑ a. Você sabe o nome do instrumento de observação utilizado por Paulo? Qual é o nome? **Espera-se que os alunos citem luneta.**
- ☑ b. Por que Paulo utilizou esse instrumento para fazer sua observação?

Para realizar observações do Universo são utilizados alguns instrumentos, como a luneta.

A luneta é um instrumento de observação constituído basicamente de um tubo e lentes. É utilizado para visualizar corpos e objetos distantes, como astros celestes.

A luneta também é chamada de telescópio refrator, por utilizar a refração da luz em seu funcionamento.

As principais partes de uma luneta são as lentes, que são responsáveis por provocar um desvio da luz que passa por elas.

As lentes são feitas de materiais transparentes e utilizadas para focalizar a luz e podem ser encontradas em diversos instrumentos ópticos.



Como seriam as observações se esses instrumentos não tivessem sido desenvolvidos?*

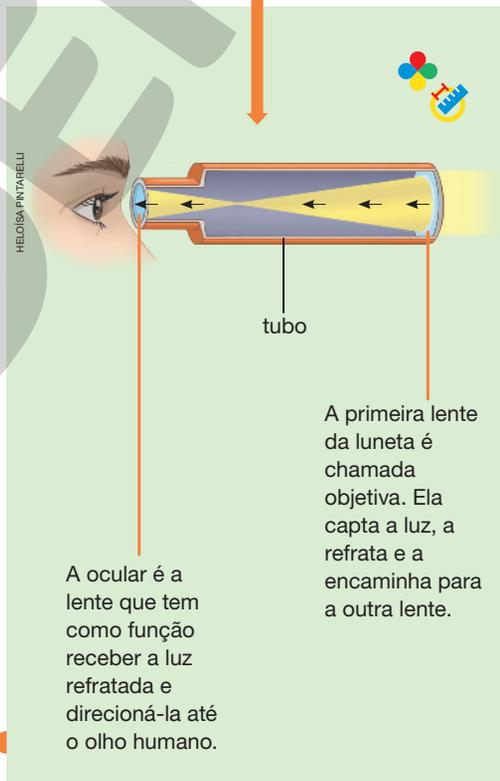
Representação artística, sem escala, do funcionamento de uma luneta.

164

*Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.



Paulo utilizando um instrumento de observação.



A ocular é a lente que tem como função receber a luz refratada e direcioná-la até o olho humano.

A primeira lente da luneta é chamada objetiva. Ela capta a luz, a refrata e a encaminha para a outra lente.

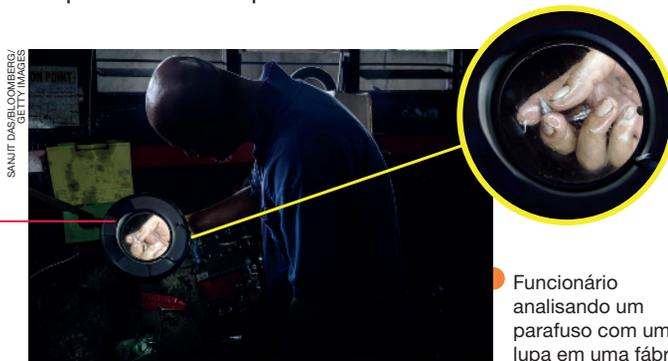
- Aproveite a questão 1 e pergunte aos alunos como eles acham que o ser humano conseguiu obter tantas informações sobre o Universo. Promova uma conversa sobre a importância dos instrumentos de observação.
- Se possível, leve para a sala de aula uma luneta para que os alunos a manipulem e conheçam as partes que a constituem, mas não permita que olhem para o Sol utilizando esse instrumento.



- O desenvolvimento de instrumentos de observação permitiu uma observação detalhada para as investigações sobre os astros celestes. Caso não tivéssemos tais instrumentos, possivelmente não conheceríamos tantas informações sobre esses astros.

Outros exemplos de instrumentos de observação com lentes que funcionam a partir da refração são a lupa e o microscópio.

A lupa consiste em uma lente que produz uma imagem ampliada.



Funcionário analisando um parafuso com uma lupa em uma fábrica.

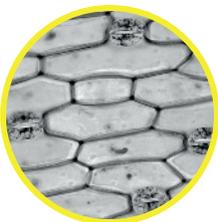


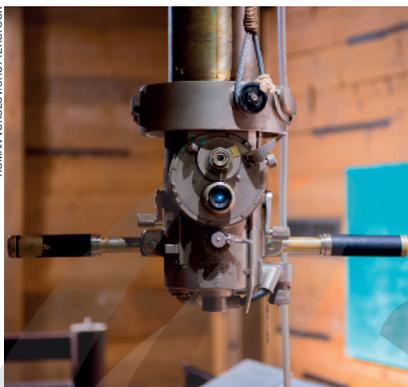
Imagem de células vegetais, ampliada cerca de 600 vezes.



O funcionamento do microscópio óptico ocorre por meio de um conjunto de lentes e uma fonte de luz.

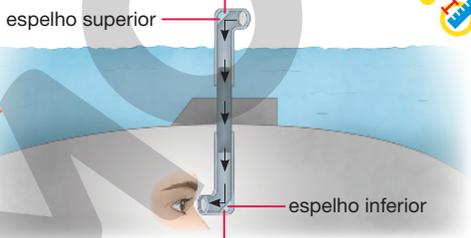
Menino observando células vegetais em microscópio óptico.

O periscópio é um instrumento de observação de objetos distantes, formado por dois espelhos planos inclinados que refletem a imagem.



Periscópio de submarino em museu marítimo na Finlândia, em 2014.

A luz entra na parte superior e atinge o espelho superior, que reflete a luz para o espelho inferior.



Representação artística, sem escala, do funcionamento de um periscópio.

Esse espelho reflete a luz recebida para os olhos do observador.

- Os recursos desta página permitem trabalhar a importância do desenvolvimento dos instrumentos de observação a distância e aqueles que possibilitam observar seres tão pequenos que não conseguimos observar a olho nu, contemplando o Tema contemporâneo transversal **Ciência e tecnologia**.
- Com base nas fotos apresentadas, é possível trabalhar com os alunos os usos sociais de tais instrumentos, desenvolvendo a habilidade **EF05CI13** da BNCC.

- Comente com os alunos que diversos instrumentos utilizados no dia a dia têm seu funcionamento apoiado tanto na refração (efeito que ocorre nas lentes) quanto na reflexão (efeito que ocorre em espelhos) da luz por meio da utilização de lentes e espelhos.
- Explique que, quando a lupa é fixada em um suporte, para lhe dar sustentação, esse arranjo também pode ser chamado **microscópio simples**, como na foto em que o funcionário analisa um parafuso em uma fábrica durante o seu trabalho.
- Diga aos alunos que em lupas comerciais o aumento pode ser de até vinte vezes, o que permite observar defeitos em pedras preciosas, em peças, entre outros objetos.
- Ao trabalhar a foto do microscópio, diga aos alunos que esse equipamento é utilizado para a observação de pequenas estruturas que não podem ser vistas a olho nu.
- Peça aos alunos que observem a foto do periscópio e comentem que ele é fundamental para os submarinos, pois é utilizado para captar as imagens em cima da água, ou seja, é usado para observar o que os olhos não podem ver daquele local.
- Explique que, além de permitir a visualização das imagens que não estão no campo de visão do observador, seu desenvolvimento permitiu a utilização de lentes que ampliam a imagem do objeto, possibilitando uma visão detalhada da imagem.

- O texto desta seção trabalha o Tema contemporâneo transversal **Ciência e tecnologia**, pois permite que os alunos percebam a importância do desenvolvimento tecnológico para as atividades humanas, possibilitando a documentação da história da humanidade por meio de imagens.

- Ao lerem e interpretarem momentos por meio de imagens que se tornaram eternizadas, além do registro de dados e a expressão do conhecimento, os alunos desenvolvem a **Competência geral 4** da BNCC.

- Esta seção é uma oportunidade de relacionar os conhecimentos dos componentes curriculares de **Ciências** e de **Arte**.

- Desde as primeiras décadas de sua existência, a fotografia já mostrava seu imenso potencial de uso histórico e social, permitindo documentar eventos da natureza e de movimentos culturais, bem como instrumentalizar as áreas científicas que buscavam acesso a fenômenos fora do alcance direto dos sentidos.

- Se possível, proponha uma atividade em que os alunos possam visitar um museu, uma das categorias do sistema das artes visuais, no município de sua escola ou em uma cidade próxima.

- Esta atividade permite que os alunos reconheçam a importância da aplicação dos conhecimentos científicos para o desenvolvimento de tecnologias, pois elas contribuem para que haja registro da história e da cultura de um povo por meio de imagens.

- Após a visita ao museu, mediante uso de câmeras fotográficas, proponha a eles que registrem com imagens momentos na escola que contam a história da turma durante o ano letivo.

- Oriente-os e ajude-os no registro das imagens para que pos-

sam agir de forma ética, utilizando a tecnologia de forma crítica e significativa.

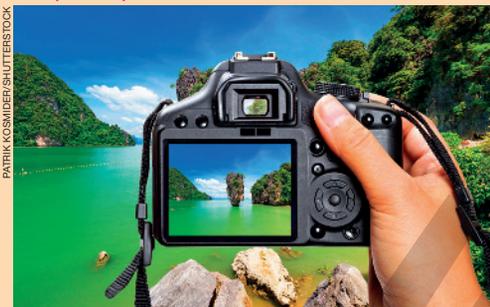
- O objetivo desta atividade é que, ao final do ano letivo, os alunos possam fazer uma exposição das imagens registradas, lembrando os momentos compartilhados durante o ano.

REGISTRANDO IMAGENS

Talvez um dos objetos ópticos mais conhecidos, além dos espelhos, sejam as lentes.

Você já estudou que as lentes estão presentes em objetos de observação. Outro objeto muito comum que possui lentes é a máquina fotográfica. Você já observou ou mesmo manipulou esse objeto?

Resposta pessoal.



PATRIK KOSMIDER/SHUTTERSTOCK



LOVE LOVE/SHUTTERSTOCK

Lentes de uma máquina fotográfica.

As máquinas fotográficas permitem registrar imagens por meio da luz refletida pelos objetos, que podem ser gravadas em um filme ou digitalmente, na memória da câmera.

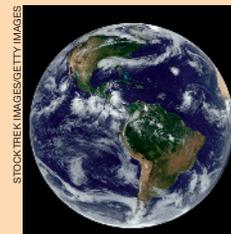
Máquina fotográfica digital.

O processo de armazenamento e registro das imagens tornou possível recriar e preservar imagens e ao longo de anos documentou a história da humanidade. A fotografia é uma das mais importantes invenções da história, transformando a maneira pela qual as pessoas imaginavam o mundo.

Câmeras submarinas registram imagens de formas repletas de beleza das profundezas do oceano, enquanto satélites orbitam o nosso planeta acompanhando e pesquisando o mundo por meio de imagens.



GEORGETTE DOUWMA/THE IMAGE BANK/GETTY IMAGES



STOCKTREK IMAGES/GETTY IMAGES

Imagem do planeta Terra obtida por um satélite.

Mergulhador tirando fotos do fundo do mar.

ATIVIDADES

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.

1. Analise as duas fotos a seguir.



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



SATURNO cerca de 120 536 km de diâmetro.

- a. Qual das imagens se parece mais com o que você vê a olho nu e qual foi obtida por meio de um telescópio? **A foto A se parece com a observação a olho nu e a foto B foi tirada por um telescópio.**
- b. Em qual das fotos é possível ver detalhes de um astro do Universo? **Na foto B.**

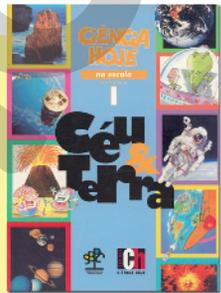
2. Recorte e cole em seu caderno uma imagem ou um texto de um jornal ou revista. Em seguida observe a imagem com uma lupa.

Descreva as diferenças entre o que você observou a olho nu com o que você vê com a lupa. **Resposta pessoal. Os alunos podem citar que com a lupa enxergaram a imagem aumentada, alguns detalhes da fibra do papel, detalhes da impressão (pontilhado colorido), entre outros detalhes.**

PARA SABER MAIS

- *Ciência Hoje na Escola: céu e Terra*, v. 1. Global.

Nesse livro você encontrará informações sobre o céu, a Terra e instrumentos de observação em textos escritos por cientistas brasileiros.



167

Destaques BNCC

- A atividade sugerida na seção **Mais atividades** incentiva os alunos a fazerem registros de imagens do céu utilizando uma máquina fotográfica e permite identificar as constelações com mapas celestes ou aplicativos, desenvolvendo, respectivamente, as habilidades EF05CI13 e EF05CI10 da BNCC.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 1 evidencia se os alunos reconhecem imagens que nos permitem observar com mais detalhe o que está sendo representando.

Como proceder

- Oriente os alunos a fazerem, individualmente, a atividade 1, corrigindo-a na sequência. Caso tenham dificuldade, leve-os a perceber que uma delas não representa um ambiente que pode ser observado da superfície terrestre, logo, não é vista a olho nu, sendo necessário o uso de um instrumento de observação – um telescópio.

- Se a atividade 2 for desenvolvida em sala de aula com os alunos, oriente-os a providenciar uma lupa ou disponibilize esse instrumento para eles. Para tanto, reúna os alunos em duplas para trocarem ideias sobre as observações feitas. Caso não seja possível recortar imagens de revistas ou jornais, oriente os alunos a observarem uma página do livro didático.
- Solicite aos alunos que procurem o livro sugerido na seção **Para saber mais** e que o leiam com a ajuda de um familiar, desenvolvendo assim a **literacia familiar**.

Mais atividades

- Utilizando a câmera fotográfica de um telefone celular, peça aos alunos que façam uma foto astronômica e que a coleem em um papel, fazendo uma ficha com sua descrição, identificando o astro, a constelação ou o corpo celeste que aparece na imagem. Em seguida, peça-lhes que compartilhem suas fotos com os colegas.

Objetivos

- Conhecer alguns instrumentos ópticos e sua evolução.
- Discutir a importância dos instrumentos ópticos e da observação astronômica.

Destaques BNCC

- A seção trabalha o Tema contemporâneo transversal **Ciência e tecnologia**, mostrando a evolução dos instrumentos de observação astronômica e outros instrumentos ópticos, além de suas contribuições para ampliar nosso conhecimento sobre o mundo e o Universo.
- A seção permite que os alunos discutam o uso social de dispositivos de observação como o telescópio e o microscópio, desenvolvendo a habilidade EF05CI13 da BNCC.
- Além disso, ela incentiva a valorização dos conhecimentos historicamente construídos em relação a fatos científicos e tecnológicos, desenvolvendo a **Competência geral 1** da BNCC.
- Enfatize que o estudo dos astros do Universo permite expandir o conhecimento sobre a origem e evolução dos planetas, das estrelas, dos sistemas solares, entre outros.
- Comente com os alunos que instrumentos como o astrolábio e o sextante foram muito utilizados para a orientação em navegações marítimas, pois se guiavam pela posição das estrelas no céu.
- Enfatize que Galileu Galilei não inventou o telescópio, mas sim que construiu o aparato seguindo descrições que recebeu. Além disso, não foi o primeiro a observar o céu com um telescópio.
- Galileu foi reconhecido, pois, além das crateras da Lua, notou que Júpiter tinha satélites que giravam em torno dele, contrariando a ideia de que todos os corpos celestes giravam em torno da Terra.
- Veja mais informações sobre Galileu no texto das orientações na página 169.

CIDADÃO DO MUNDO

Evolução dos instrumentos ópticos

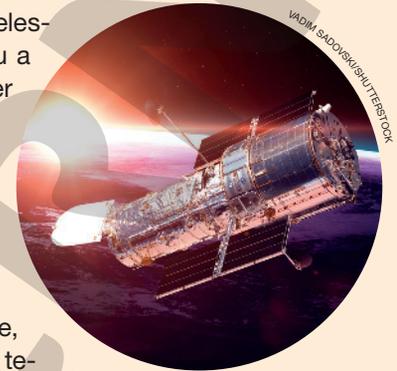
Os astros e a estrutura da matéria sempre despertaram a curiosidade do ser humano, mas na antiguidade não existiam instrumentos ópticos que permitiam observar detalhes desses astros ou de estruturas muito pequenas, pois tudo era observado a olho nu.

Com a evolução de tais instrumentos, elementos que não podiam ser vistos, como os corpos, os objetos e as estruturas distantes ou muito pequenas, puderam ser observados. O telescópio espacial Hubble, por exemplo, possibilitou a observação de muitos astros distantes que o ser humano não conseguia ver antes do desenvolvimento desse equipamento.

Os instrumentos ópticos apresentam componentes como prismas, espelhos e lentes. Alguns deles estão presentes no dia a dia das pessoas, como óculos e máquinas fotográficas, outros são altamente sofisticados e, geralmente, voltados para as pesquisas científicas, como os telescópios.

Vamos conhecer alguns desses instrumentos!

Os primeiros instrumentos eram apenas de observação e não apresentavam dispositivos ópticos, condição que se manteve até o início do século 17, com o desenvolvimento da luneta. Alguns desses objetos eram o astrolábio e o sextante.



Telescópio espacial Hubble em órbita acima da Terra, em 2017.



Astrolábio. O astrolábio era utilizado para medir a altura dos astros acima do horizonte.



Sextante sobre um mapa. O sextante auxiliava na orientação dos navegantes.

Com a evolução da tecnologia e da capacidade de estudar os astros, muitas surpresas e descobertas aconteceram, mudando a forma de observar o mundo e ampliando os conhecimentos astronômicos.

No ano de 1609, ao ouvir falar de um instrumento capaz de ampliar as imagens, o cientista italiano Galileu Galilei (1564-1642) construiu uma luneta e a utilizou para observar a Lua, Saturno, Júpiter, o Sol e Vênus.



Luneta de Galileu Galilei, no Museu da Universidade Specola de Bolonha, Itália, em 2018.



Lupa ampliando a imagem de livro aberto.

O microscópio composto, ou apenas microscópio, é um instrumento de observação de pequenas estruturas, que são invisíveis a olho nu. Em sua forma mais simples é constituído de duas lentes. Uma delas mais próxima do objeto a ser observado e a outra, mais perto dos olhos do observador.



Microscópio.

1 e 2: Respostas pessoais. Comentários nas orientações ao professor.

1. Discuta com seus colegas sobre a importância dos estudos para o desenvolvimento dos instrumentos ópticos.
2. O desenvolvimento dos instrumentos ópticos contribuiu para melhorar a vida das pessoas? Converse com seus colegas.

Galileu Galilei (1564-1642), que nessa época era professor da universidade de Pádua, ouviu falar sobre a invenção holandesa em junho de 1609. A partir da descrição que ouviu e por tentativa e erro (já que ele não conhecia a teoria de construção de instrumentos ópticos) ele conseguiu, logo depois, construir também uma luneta. Pensou inicialmente em seus usos militares, e em agosto do mesmo ano mostrou o instrumento às autoridades de Veneza, que o recompensaram dobrando o seu salário.

O viajante e matemático inglês Thomas Harriot (1560-1621) o utilizou para observar a Lua, notando o seu relevo e registrando suas observações em desenhos no dia 26 de julho de 1609. Galileu se dedicou durante algum tempo ao aperfeiçoamento, construção e venda de lunetas. Posteriormente começou a observar o céu, e de 30 de novembro até 18 de dezembro de 1609 fez observações e desenhos da superfície da Lua, que publicou no ano seguinte. Como Harriot, notou a existência de um relevo, que indicava que a Lua era semelhante à Terra e não uma esfera perfeitamente lisa, como se imaginava antes. Essas observações foram usadas como evidência de que o mundo celeste e o mundo terrestre são da mesma natureza – contrariando assim a física aristotélica e apoiando as ideias de Copérnico.

MARTINS, Roberto de Andrade. O mito de Galileu desconstruído. *Revista de História da Biblioteca Nacional*, n. 5, out. 2010. p. 24-25.

Comentários de respostas

1. O objetivo desta questão é incentivar os alunos a perceberem que o desenvolvimento dos objetos de observação fundamenta grande parte da nossa tecnologia moderna e permite

o estudo de estruturas invisíveis a olho nu e de objetos muito distantes.

2. O objetivo desta questão é levar os alunos à reflexão de que os instrumentos ópticos estão ligados ao dia a dia

das pessoas, como para auxiliar em alguns dos problemas de visão, para permitir exames médicos mais detalhados e para proporcionar prazer ou conforto.

1 Objetivo

- Esta atividade possibilita avaliar se os alunos são capazes de identificar alguma das constelações estudadas nesta unidade.

Como proceder

- Caso algum aluno não consiga responder ao item a corretamente, questione qual constelação é facilmente identificada no céu por meio de três estrelas alinhadas, próximo umas das outras e com o mesmo brilho. Peça a eles que observem as estrelas próximo a essas três como referência para se lembrarem do formato da constelação. Os alunos podem apresentar dificuldade em se lembrar do nome de cada estrela, portanto oriente-os a voltar ao início do capítulo 12.
- Caso os alunos tenham dificuldade em responder ao item b, pergunte, com base na silhueta do indígena, se é possível identificar seus membros, se ele está vestindo algo ou se está segurando alguma coisa.

2 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos compreendem por que a visibilidade das constelações muda durante o ano.

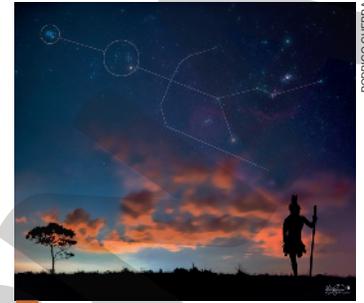
Como proceder

- Caso os alunos tenham dificuldade em responder ao item a, pergunte a eles o que impede a visualização dos astros durante o dia. Explique que a ilustração é uma representação simplificada e que as distâncias das constelações não estão em escala. Com isso estabelecido, pergunte como a posição das constelações em relação à Terra pode ser diferente.
- Se os alunos apresentarem dificuldade em responder ao item b, pergunte que movimento a Terra faz em volta do Sol ao longo de um ano e se esse movimento pode ter alguma influência na visibilidade dos astros.

O QUE VOCÊ ESTUDOU?

1. A foto ao lado, registrada pelo professor e **astrofotógrafo** brasileiro Rodrigo Guerra, foi publicada pela Nasa como a “Fotografia Astronômica do Dia”, em 12 de janeiro de 2021. A foto destaca a constelação do Homem Velho, que pertence à cultura dos povos indígenas Tupi. O indígena que aparece na foto está imitando a constelação.

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessas atividades como instrumento de avaliação.



Uma constelação brasileira, de Rodrigo Guerra. Fotografia. 2021.

astrofotógrafo: pessoa que registra imagens de corpos celestes e grandes áreas do céu noturno

- a. As três estrelas de uma das pernas da figura fazem parte do cinturão de uma constelação muito conhecida. Qual é o nome dessa constelação e das três estrelas? **1. b. Os alunos podem responder que o indígena está segurando uma bengala, usando um cocar com penacho e mostrando apenas uma perna.**
 - b. O que o indígena fez para se assemelhar à representação da constelação?
2. A visibilidade de algumas constelações no céu noturno pode mudar durante o período de um ano. Isso acontece devido à posição das estrelas em relação ao Sol e à Terra. Observe a imagem a seguir. **1. a. Espera-se que os alunos respondam que as três estrelas representam o cinturão da constelação de Orion. Elas são conhecidas por Três Marias, cujos nomes são Mintaka, Alnilan e Anitaka.**



Representação simplificada da posição de algumas constelações em relação à Terra.

- a. Considere que uma pessoa na Terra esteja observando o céu durante um dia inteiro, na condição da imagem apresentada. Faça uma lista em seu caderno com os nomes das constelações a seguir, separando aquelas que serão visíveis das que não serão visíveis.

Constelações visíveis: Peixes, Aquário e Capricórnio.

Leão Aquário Capricórnio Virgem Câncer Peixes

170 Constelações não visíveis: Câncer, Leão e Virgem.

- b. Por que a visibilidade de algumas constelações muda de acordo com a estação do ano? **Espera-se que os alunos respondam que as constelações estão na mesma direção que o Sol, e não conseguimos observar os astros durante o dia.**
3. Observe a imagem a seguir, que ilustra o movimento da Lua em volta da Terra.



HELOISA PINTARELLI

Representação do movimento da Lua em volta da Terra.

- a. Quais situações representam a fase lua nova?
Espera-se que os alunos identifiquem que são as situações A e I.
- b. Por que a lua nova não é visível durante a noite? **Espera-se que os alunos percebam que durante essa fase a Lua está na mesma direção que o Sol.**
4. Observe a foto a seguir, que mostra uma pessoa fazendo uso de um instrumento de observação que utiliza lentes.

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



JOHNA DAVIS/SHUTTERSTOCK

- a. Leia os itens a seguir e identifique qual é o nome do instrumento presente na foto. Escreva-o em seu caderno. **Telescópio.**
- Microscópio.
 - Periscópio.
 - Estetoscópio.
 - Telescópio.
- b. Para que esse instrumento é utilizado? **Espera-se que os alunos respondam que é para observar os corpos celestes.**

171

3 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos aprenderam a identificar as fases da Lua e a posição dela em relação ao Sol e à Terra.

Como proceder

- Caso algum aluno tenha dificuldade em responder ao item a, peça a ele que observe a face da Lua não iluminada de todas as situações. Em seguida, pergunte qual delas apresenta a face não iluminada em direção ao planeta Terra.
- Se os alunos apresentarem dificuldade para responder ao item b, pergunte se, nas situações que representam lua nova, a Lua está do mesmo lado que a face não iluminada da Terra (noite) ou do mesmo lado que a face iluminada (dia).

4 Objetivo

- Esta atividade possibilita avaliar se os alunos reconhecem um instrumento de observação.

Como proceder

- Se os alunos apresentarem dificuldade em responder à atividade, pergunte sobre o ambiente representado na foto. Verifique se percebem que se trata de um observatório e que nesse local são utilizados telescópios terrestres para fazer as observações. Esses instrumentos de observação permitem observar e estudar corpos celestes.

Amplie seus conhecimentos

- Hubble Space Telescope. *Nasa*. Disponível em: <https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/main/index.html>. Acesso em: 14 jun. 2021.

Trata-se de um endereço eletrônico em que é possível conhecer diversos astros e instrumentos de observação.

Conclusão da unidade 4

Com a finalidade de avaliar o aprendizado dos alunos em relação aos objetivos propostos nesta unidade, desenvolva as atividades do quadro. Esse trabalho favorecerá a observação da trajetória, dos avanços e das aprendizagens dos alunos de maneira individual e coletiva, evidenciando a progressão ocorrida durante o trabalho com a unidade.

Dica

Sugerimos a você que reproduza e complete o quadro da página 10 - MP deste **Manual do professor** com os objetivos de aprendizagem listados a seguir e registre a trajetória de cada aluno, destacando os avanços e as conquistas.

Objetivos	Como proceder
<ul style="list-style-type: none">Reconhecer a importância dos estudos dos astros para as civilizações.	Proponha uma roda de conversa com os alunos para discutir sobre a importância do estudo dos astros ao longo dos tempos, principalmente para a localização e a orientação, além da organização dos períodos dos dias, meses e anos, o que resultou na origem dos calendários. Pergunte aos alunos, por exemplo, para que os povos indígenas utilizam as constelações. Entregue a eles fichas com diversas frases sobre a importância das constelações para esses povos, como as relacionadas ao calendário e aos períodos agrícola, de pesca, de caça, de plantio e de colheita. Peça a eles que sorteiem uma ficha e comentem por que aquela frase é tão importante para a história da humanidade.
<ul style="list-style-type: none">Conhecer e identificar algumas das diversas constelações.Compreender o conceito de mapa celeste.Identificar algumas constelações no céu com o apoio de recursos tecnológicos e mapas celestes.	Leve para a sala de aula imagens impressas das diversas constelações conhecidas, como a constelação de Órion, onde estão as Três Marias, a constelação do Leão, de Pégaso, de Escorpião e a constelação do Cruzeiro do Sul. Peça aos alunos que identifiquem cada uma dessas constelações. Pergunte a eles quais constelações conseguiram ver com a carta celeste que fizeram na atividade prática das páginas 154 e 155 do Livro do estudante , e qual seria a diferença entre carta e mapa celeste. Verifique a compreensão dos alunos sobre o último questionamento e se eles respondem que se trata da mesma forma de representação do céu.
<ul style="list-style-type: none">Compreender e verificar o ciclo lunar.Perceber que a Lua se movimenta ao redor da Terra.	Divida a turma em grupos e peça a cada grupo que represente o ciclo lunar; um dos alunos deve ser o Sol, outro, a Terra e outro, a Lua. A Lua deve estar em seu movimento de translação ao redor de Terra, enquanto esta faz sua rotação em torno do Sol. Um quarto aluno deve mostrar qual face da Lua está iluminada pelo Sol e qual seria a fase da Lua observada da Terra. Se necessário, retome as imagens representadas na página 159 do Livro do estudante , para que os alunos percebam como a face iluminada da Lua se modifica com o passar do tempo.
<ul style="list-style-type: none">Identificar a existência de diversos instrumentos de observação.Compreender como o desenvolvimento da tecnologia permitiu o estudo mais detalhado do Universo.Conhecer informações sobre alguns instrumentos de observação, como a lupa, o microscópio e o periscópio, e instrumentos de observação de astros, como a luneta e o telescópio.Reconhecer a evolução dos instrumentos ópticos.	Leve para a sala de aula imagens impressas de instrumentos de observação que foram evoluindo com o passar do tempo e com o desenvolvimento de novas tecnologias, por exemplo: astrolábio, sextante, luneta, lupa, telescópio em Terra, telescópio Hubble, máquina fotográfica, microscópio, periscópio. Em seguida, oriente os alunos na construção de uma linha do tempo usando cartolina ou papel <i>kraft</i> . Peça-lhes que insiram em cada imagem o uso do instrumento e algumas informações sobre sua importância na observação de objetos distantes e outros muito pequenos. Por fim, peça-lhes que coloquem um título no trabalho, que pode ser: "Evolução dos instrumentos ópticos para o estudo do Universo e do mundo microscópico". Finalize expondo o trabalho na sala de aula em um local que os alunos possam consultar sempre que precisarem.

Referências complementares para a prática docente

Veja a seguir mais indicações para enriquecer o seu repertório cultural e dos alunos, como *sites*, filmes e livros. Além disso, há recomendações de espaços para visita em diferentes regiões do Brasil. Caso não seja possível visitar espaços como os sugeridos, pesquise se há algo semelhante, como uma biblioteca pública, museu ou parque, para visitar com os alunos. Também é possível promover visitas virtuais em *sites* de museus do mundo todo.

Sugestões para o professor

- BRETONES, Paulo Sergio (Org.). *Jogos para o ensino de astronomia*. 2. ed. São Paulo: Átomo, 2014.

O livro tem como proposta auxiliar no ensino da astronomia por meio de jogos.

- FRANCIS, Gavin. *Da cabeça aos pés: histórias do corpo humano*. Trad. Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Zahar, 2017.

Esse livro nos leva a uma viagem fascinante pelo corpo humano revelando mistérios de cada órgão por meio de relatos da prática clínica do médico e autor, intercaladas com histórias da medicina, entre outros.

- GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. *Energia, meio ambiente e desenvolvimento*. 3. ed. São Paulo: Edusp, 2012.

A obra discorre sobre temas como a energia, o meio ambiente e o desenvolvimento de modo integrado apresentando as diferenças de consumo de energia entre os grupos socioeconômicos e os efeitos causados no meio ambiente.

- *Lixo extraordinário*. Direção de Lucy Walker. Brasil, 2010 (90 min).

Trata-se de um documentário que se passa em um aterro sanitário mostrando o estatuto da arte e a questão do lixo na sociedade contemporânea no trabalho realizado pelos catadores.

- *Memória da eletricidade*. Disponível em: <https://memoriadaeletricidade.com.br/?gclid=cjwkcajw_jugbhbkeiwa1xmbrsvomocq57k_niic5_npq-bsrwxzqmcm99g5ae_dfeyfbuhxhthi8boctgiqavd_bwe>. Acesso em: 14 jun. 2021.

O *site* apresenta a história de diversas usinas hidrelétricas com muitas imagens e informações.

- *Muito além do peso*. Direção de Estela Renner. Brasil, 2012 (83 min).

O documentário trata da questão da obesidade infantil nas cinco regiões do nosso país. Conta com entrevistas de especialistas de vários países e mostra histórias que emocionam, chocam e alertam sobre o problema.

- OLIVEIRA, João Batista Araujo e. *ABC do alfabetizador*. 8. ed. Brasília: Instituto Alfa e Beto, 2008.

Esse livro traz uma síntese dos conhecimentos científicos em relação à alfabetização com enfoque na aplicação prática. Além disso, mostra a fundamentação e os conceitos básicos que todo professor alfabetizador necessita conhecer.

Sugestões para os alunos

- BULGARELLI, Domingos; HAUN, Luís Guilherme; CRUZ, Wailã de Souza. *Manual prático do astrônomo mirim*. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2016.

O livro trata do ensino da astronomia por meio de diversas atividades lúdicas.

- ÁGUA. *Fiocruz*. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/ambiente.htm>>. Acesso em: 14 jun. 2021.

O *site* apresenta dados sobre a água, seu ciclo, preservação, formação de neve e granizo, entre outras importantes informações.

- KINDERSLEY, Dorling. *Você é o que você come?* Um guia sobre tudo o que está no seu prato. São Paulo: Moderna, 2016.

O livro, em formato de almanaque, explora o corpo humano, os alimentos e a alimentação, levando os leitores a perceberem que tudo o que comemos influencia muito na nossa vida.

- MEU corpo é assim? Jandira: Ciranda Cultural, 2015.

O livro conduz o leitor a uma viagem ao corpo humano desvendando muitas curiosidades. Apresenta também texturas nas imagens de alguns órgãos e um divertido esqueleto.

- ROSA, Nereide Schilaro Santa. *Chico Papeleta e a reciclagem de papel*. Ilust. Avelino Guedes. São Paulo: Moderna, 2012.

Chico Papeleta é um menino feito de papel que ensina seus leitores sobre a história e as aplicações do papel, dando uma lição de cidadania ao explicar como reciclar e ajudar a preservar a natureza.

- SECCO, Patrícia Engel. *Choque maluco*. Ilust. Fábio Sgroi. São Paulo: Melhoramentos, 2012.

Nesse livro duas irmãs gêmeas montam um laboratório de experiências para descobrir como seus brinquedos funcionam e descubrem que a maioria necessita da energia elétrica, assim investigam como economizar energia.

- *Wall-E*. Direção de Andrew Stanton. Estados Unidos, 2008 (95 min).

O filme relata a vivência de um robô que foi deixado na Terra para recuperação do planeta. Enquanto a humanidade vive em uma nave, o robô se encarrega de juntar e empilhar o lixo para deixar a Terra habitável novamente.

Sugestão para visita física ou virtual

- *Museu virtual do corpo humano*. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/museuvirtual/>>. Acesso em: 14 jun. 2021.

Com uma proposta lúdica, o *site* permite um passeio por diversas partes do corpo humano, promovendo de forma dinâmica a compreensão de seus constituintes e do seu desenvolvimento.

Sugestão de roteiro

O que você já aprendeu?

1 aula

- Aplicar a avaliação diagnóstica.
- Atividades para sanar as principais dificuldades dos alunos.

O que você já aprendeu?

1 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos reconhecem as propriedades físicas dos materiais e sua aplicação em atividades cotidianas, conhecimentos necessários para o desenvolvimento da habilidade EF05CI01 da BNCC.

Como proceder

- Caso algum aluno tenha dificuldade em responder ao item a e ao item b e não souber o que é solubilidade, coloque açúcar em um copo com água e peça a ele que diga o que observa. Depois, vá colocando açúcar até ele se depositar no fundo e não se dissolver mais. Para trabalhar o item c, leve para a sala de aula alguns objetos que apresentem as propriedades de dureza, transparência, com texturas macias e ásperas, e peça ao aluno que cite as propriedades que ele observa nesses materiais.

2 Objetivo

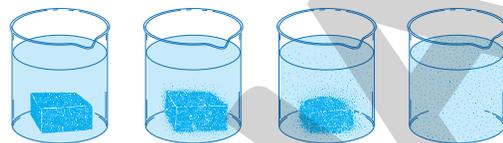
- Esta atividade permite avaliar se os alunos reconhecem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do solo e do ciclo hidrológico, conhecimentos importantes para o desenvolvimento da habilidade EF05CI03 da BNCC.

Como proceder

- Caso algum aluno tenha dificuldade em responder à questão ou não responder que o solo continuará sofrendo erosão, mostre a ele imagens de mata ciliar em conservação nas margens de um rio e questione sua importância. Em seguida, retome as páginas 94 e 95 do Livro do estudante.

O QUE VOCÊ JÁ APRENDEU?

1. A sequência de imagens ao lado mostra uma porção de açúcar que foi colorizada e colocada em um recipiente com água.



Dissolução de açúcar em água.

- a. O que aconteceu com a porção de açúcar? **Foi dissolvida ao entrar em contato com a água.**
 - b. Qual é o nome dessa propriedade da água? **Solubilidade.**
 - c. Cite outros exemplos de propriedades dos materiais que você pode observar no dia a dia. **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**
2. Observe o solo de uma grande área desmatada no limite da Floresta Nacional do Jamari, em que a área do garimpo invadiu o limite da floresta.



Garimpo de ouro no limite da Floresta Nacional do Jamari, em Itapuã do Oeste, Rondônia, em 2020.

- Cite as consequências da retirada da cobertura vegetal do solo. **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**
3. O volume de água consumido nas atividades humanas pode ser reduzido se utilizarmos esse recurso de maneira consciente. Cite alguns de seus hábitos no dia a dia que contribuem para evitar o desperdício de água. **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

172

3 Objetivo

- Esta atividade permite investigar se os alunos reconhecem formas sustentáveis de utilização da água em atividades cotidianas, conhecimentos necessários para o desenvolvimento da habilidade EF05CI04 da BNCC.

Como proceder

- Caso algum aluno tenha dificuldade em citar quais hábitos contribuem para evitar o desperdício de água, sugira à turma uma resposta coletiva, escrevendo na lousa os exemplos de uso sustentável da água nas atividades cotidianas que os alunos mencionarem.

4. A imagem da página 104 mostra Marcelo descartando corretamente os resíduos orgânicos em um recipiente adequado.

- a. No bairro onde você mora, o recolhimento dos resíduos é feito por meio de coleta seletiva? **Resposta pessoal. O objetivo desta questão é que os alunos avaliem o que acontece com os resíduos produzidos.**
- b. Reproduza o quadro a seguir em seu caderno e complete-o separando os materiais que devem ser destinados à reciclagem e os que devem ser descartados na lixeira de resíduos orgânicos.

Resíduos separados para a coleta seletiva	
Reciclagem	Resíduos orgânicos

Os alunos podem responder para resíduos orgânicos: sobras de alimentos, cascas de frutas, verduras e legumes; para reciclagem: latas de alumínio, embalagens de plástico, garrafas, papel, entre outros.

5. Os sistemas digestório e respiratório têm diferentes funções.

A função do sistema digestório é transformar os alimentos em partes menores.

A função do sistema respiratório é absorver gás oxigênio nos brônquios e fornecê-lo para as células.

- Por que esses sistemas são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo? Justifique sua resposta citando as funções desses sistemas. **Nas células, o gás oxigênio, junto com alguns nutrientes obtidos na digestão, liberam energia ao organismo.**

6. Leia as frases a seguir.

O sistema cardiovascular leva o sangue com nutrientes e gás oxigênio para as células. Delas recolhe gás carbônico e substâncias tóxicas.

O gás carbônico é levado pelo sangue até os pulmões, onde é eliminado para o ambiente.

As substâncias tóxicas do sangue são filtradas nos rins e eliminadas pela urina. Também são eliminadas pelo suor.

* O sangue transporta essas substâncias até os rins, onde são eliminadas com a urina. O suor também elimina substâncias tóxicas.

- Explique a relação entre o funcionamento do sistema cardiovascular, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos. **O sangue leva nutrientes e gás oxigênio até as células. No processo de geração de energia, são formadas algumas substâncias tóxicas, que são transferidas das células para o sangue.***

173

4 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar os conhecimentos que os alunos têm sobre o descarte adequado de materiais para reciclagem, conceitos essenciais para o desenvolvimento da habilidade EF05CI05 da BNCC.

Como proceder

- Caso algum aluno tenha dificuldade em responder ao item a, você pode citar as lixeiras coloridas de coleta de materiais que estão em praças, parques, rodovias e outros locais públicos. Aproveite para perguntar se há essas lixeiras na escola e se os alunos fazem uso delas. Já no caso de algum aluno ter dificuldade em responder ao item b, reproduza o quadro na lousa e peça à turma que ajude a preenchê-lo. Cite materiais a serem descartados e solicite aos alunos que apontem se eles seriam destinados à reciclagem ou se eles descartariam esses materiais na lixeira de resíduos orgânicos.

5 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos reconhecem que os sistemas digestório e respiratório trabalham juntos para permitir o processo de nutrição do organismo, conhecimentos necessários para o desenvolvimento da habilidade EF05CI06 da BNCC.

Como proceder

- Caso algum aluno tenha dificuldade em fazer essa relação, leia com ele a função de cada sistema. O sistema respiratório permite inspirar o ar e nele está o gás oxigênio, já o nutriente é absorvido dos alimentos que ingerimos.

6 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos fazem a relação entre o sistema cardiovascular, a distribuição de nutrientes e a eliminação de resíduos pelo organismo humano, conhecimentos importantes

para o desenvolvimento da habilidade EF05CI07 da BNCC.

Como proceder

- Caso algum aluno tenha dificuldade em compreender as frases destacadas, faça os seguintes questionamentos: “Como os

nutrientes chegam até as células?”; “O que acontece com eles?”; “Onde os resíduos são eliminados?”. Em seguida, retome com ele as páginas 30 a 34 do Livro do estudante, destacando como ocorre a circulação e a excreção no corpo humano.

7 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos identificam um cardápio equilibrado tendo como base as características dos grupos alimentares necessários para a manutenção da saúde, conhecimentos importantes para o desenvolvimento da habilidade EF05CI08 da BNCC.

Como proceder

- Caso algum aluno tenha dificuldade em interpretar a imagem e não saiba responder se a refeição da imagem é equilibrada, retome com ele a página 41 do Livro do estudante e consulte o quadro com as principais funções de cada nutriente. Peça a ele, em seguida, que observe novamente a imagem e pergunte se seria necessário substituir ou acrescentar algum alimento na refeição.

8 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos reconhecem que as constelações mudam de posição aparente no céu, no decorrer de um ano, e aparecem em diferentes períodos devido à rotação da Terra. Esses conhecimentos são necessários para o desenvolvimento da habilidade EF05CI10 da BNCC.

Como proceder

- Caso algum aluno tenha dificuldade em responder a esta questão, faça uma analogia com o brinquedo roda-roda dos parques infantis. Quando rodamos nele, que está parado, tudo ao redor parece rodar, mudando de lugar. Assim, enquanto a Terra gira, os astros é que parecem mudar de lugar no céu.

9 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos associam a periodicidade das fases da Lua e sua forma aparente no céu, conhecimentos essenciais para

7. Uma refeição equilibrada requer a ingestão de diferentes alimentos, como proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e sais minerais.

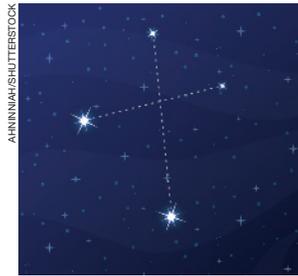
- Em sua opinião, esta imagem representa uma refeição equilibrada?

Justifique sua resposta. **Espera-se que os alunos respondam que sim, pois a batata tem carboidratos, a carne tem proteínas e o tomate e as verduras têm vitaminas e sais minerais.**

8. Observe as imagens das constelações a seguir.



Prato com carne grelhada, batatas e salada.



Representação da constelação do Cruzeiro do Sul, visível no Brasil de fevereiro a abril em todo o hemisfério Sul.



Representação da constelação de Órion, onde estão as Três Marias, visível entre os meses de dezembro e janeiro no hemisfério Sul.

- Como você explicaria a mudança da posição aparente das constelações vistas no céu noturno e os períodos em que elas podem ser observadas de determinada região? **Espera-se que os alunos respondam que essa mudança se deve ao movimento de rotação da Terra.**

9. Observe a imagem a seguir e leia a legenda que a acompanha.



Representação da Lua em translação ao redor da Terra e a face iluminada pelo Sol nessa órbita. A Lua não se encontra nas quatro posições ao mesmo tempo.

- Em qual de suas fases a face visível da Lua está totalmente iluminada pelo Sol? E em qual delas não a vemos no céu? **Lua cheia e lua nova.**
- Desenhe em seu caderno a representação dos períodos crescente e decrescente do ciclo lunar. **Espera-se que os alunos representem o período crescente da lua nova até a lua cheia e o decrescente da lua cheia até a lua nova.**
- Qual instrumento de observação poderia ser usado para observar os detalhes na superfície da Lua? **Espera-se que os alunos respondam telescópios terrestres ou espaciais.**

174

o desenvolvimento da habilidade EF05CI12 da BNCC.

Como proceder

- Caso algum aluno tenha dificuldade em responder ou não souber responder à

questão, ajude-o na interpretação das imagens. Mostre que o Sol ilumina totalmente a Lua na posição em que está na fase de lua cheia e que os raios solares não chegam à Lua na posição de lua nova.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMENTADAS

Livros

BAIRD, Colin; CANN, Michael. *Química ambiental*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

Livro que aborda as principais questões ambientais explorando as propriedades e os processos químicos envolvidos.

BEGON, Michael; TOWNSEND, Colin R.; HARPER, John L. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. Trad. Adriano Sanches Melo et al. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

Esse livro aborda a Ecologia como um todo por meio de conceitos fundamentais e reflexões sobre diversos temas.

CAVINATTO, Vilma M. *Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar*. São Paulo: Moderna, 2003.

Livro que faz uma retrospectiva histórica sobre a questão do saneamento no Brasil, chegando até o quadro da situação atual, e mostra com exemplos do cotidiano a importância do saneamento básico na prevenção de doenças.

COLE, Michael; COLE, Sheila R. *O desenvolvimento da criança e do adolescente*. Trad. Magda França Lopes. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003.

Uma obra clássica que permite aos leitores compreenderem que o desenvolvimento humano é um conjunto de interações dos processos biológicos, sociais e psicológicos, integrados em diferentes contextos sociais.

COMINS, Neil F.; KAUFMANN III, William J. *Descobrir o Universo*. 8. ed. Trad. Eduardo Neto Ferreira. Porto Alegre: Bookman, 2010.

Livro completo, com todos os principais temas que envolvem Astronomia e Astrofísica. Contém exercícios de fixação no final de cada capítulo.

COULTATE, Tom P. *Alimentos: a química de seus componentes*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

Esse livro apresenta informações detalhadas da natureza química de cerca de 350 substâncias alimentares, além de examinar como os componentes dos alimentos se comportam durante a estocagem, o processamento e o cozimento, bem como as alterações nutricionais envolvidas nesses processos.

DANGELO, José G.; FATTINI, Carlo A. *Anatomia humana sistêmica e segmentar*. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

Esse livro é um clássico da literatura biomédica nacional e apresenta conteúdos didáticos, como ilustrações anatômicas em traços a meio tom e em 22 cores, além de gráficos, tabelas e quadros sinópticos, tornando o estudo da Anatomia mais atraente e fácil.

FARIA, Romildo P. *Iniciação à astronomia: de olho na ciência*. 12. ed. São Paulo: Ática, 2004. (Série De Olho na Ciência).

O livro traz uma série de perguntas sobre Astronomia de maneira divertida e esclarecedora, respondidas com uma mistura de textos ficcionais e científicos.

FERREIRO, Emilia. *Alfabetização em processo*. 21. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2015.

A obra apresenta aspectos importantes do processo de construção da leitura e da escrita, explicando como a alfabetização ocorre no cérebro e como esse processo é importante para o desenvolvimento de inúmeros outros conhecimentos.

HERLIHY, Barbara; MAEBIUS, Nancy K. *Anatomia e fisiologia do corpo humano saudável e enfermo*. São Paulo: Manole, 2002.

Livro completo que integra a Anatomia e a Fisiologia humanas.

HEWITT, Paul G. *Física conceitual*. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

Esse livro tem um texto atraente, bem-humorado e com muitas ilustrações, visando construir um sólido conhecimento conceitual dos princípios da Física.

HOFFMANN, Jussara. *Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade*. Porto Alegre: Mediação, 2001.

O livro apresenta pressupostos metodológicos para a construção de uma avaliação mediadora, atrelando a concepção de aprendizagem a uma nova perspectiva na correção de testes e tarefas, e a necessidade de mudança na postura pedagógica dos professores para a melhoria da educação.

LONGHINI, Marcos Daniel (Org.). *Ensino de astronomia na escola: concepções, ideias e práticas*. Campinas: Átomo, 2014.

Esse livro traz concepções, ideias e práticas voltadas para o ensino de Astronomia no espaço escolar, abordando diversos temas da área, como reflexões teóricas sobre o ensino desse campo de conhecimento e o emprego de modelos e de recursos computacionais, bem como atividades desenvolvidas na escola sem o uso de recursos sofisticados.

MACHADO, Andréa H. *Aula de química: discurso e conhecimento*. 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2014. (Coleção Educação em Química).

Livro que trabalha a investigação na perspectiva histórico-cultural e as relações entre o discurso e a elaboração do conhecimento químico.

MANO, Eloisa Biasotto; PACHECO, Élen B. A. V.; BONELLI, Cláudia M. C. *Meio ambiente, poluição e reciclagem*. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

Um livro com linguagem didática e que apresenta os principais tópicos sobre o meio ambiente, os problemas da poluição e as soluções que se pode alcançar com a reciclagem.

MORAIS, José. *Alfabetizar para a democracia*. Porto Alegre: Penso, 2014.

O livro apresenta os desafios da alfabetização no Brasil e sua relação com questões políticas e sociais para a construção da democracia.

MOURÃO, Ronaldo R. de F. *Dicionário enciclopédico de astronomia e astronáutica*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1995.

Livro que traz termos e conceitos sobre Astronomia, Astronáutica e conceitos relacionados a essas áreas.

NARDI, Roberto; BASTOS, Fernando; DINIZ, Renato Eugênio da Silva (Org.). *Pesquisas em ensino de ciências: contribuições para a formação de professores*. São Paulo: Escrituras, 2004. (Série Educação para a Ciência, 5).

Livro de grande contribuição para o ensino de Ciências e para a prática pedagógica.

PERUZZO, Jucimar. *Experimentos de física básica: eletromagnetismo, física moderna e ciências espaciais*. São Paulo: Livraria da Física, 2013.

Esse livro é composto de diversos experimentos de Física que utilizam materiais simples e de fácil obtenção.

ROCKWELL, Robert E.; WILLIAMS, Robert A.; SHERWOOD, Elizabeth A. *Todos têm um corpo: ciência da cabeça aos pés*. Trad. Paula Taipas. Lisboa: Instituto Piaget, 1998. (Coleção Horizontes Pedagógicos).

Livro com atividades destinadas a ajudar as crianças a descobrirem o próprio corpo, contribuindo para a aprendizagem dos sentidos humanos, das partes do corpo e de suas funções.

TORTORA, Gerard J.; DERRICKSON, Bryan. *Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia*. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

Esse livro apresenta textos claros e objetivos, relacionando estrutura e função dos órgãos, bem como alguns distúrbios, além de ser amplamente ilustrado.

VOCÊ é o que você come?: um guia sobre tudo o que está no seu prato! Trad. Lia Sanchez. São Paulo: Moderna, 2016.

Em forma de almanaque, esse livro explora o corpo humano e revela fatos interessantes e divertidos sobre os alimentos e a alimentação, mostrando que aquilo que comemos pode ter influência em nossas vidas.

WALDMAN, Maurício; SCHNEIDER, Dan. *Guia ecológico doméstico*. São Paulo: Contexto, 2000.

O livro apresenta, de forma divertida, dicas para ter um comportamento ecológico dentro de casa, ensinando a reciclar o lixo doméstico e a plantar vegetais, flores e frutas, além de outros procedimentos simples que ajudam as famílias a viverem em harmonia com o ambiente.

Sites

Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/>>. Acesso em: 8 jul. 2021.

O site tem informações gerais sobre a energia elétrica no Brasil.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Versão final. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 3 mar. 2021.

Esse site apresenta a Base Nacional Comum Curricular, documento seguido nesta obra, e define o conjunto de aprendizagens essenciais que os estudantes devem desenvolver durante a Educação Básica.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Alfabetização. *PNA: Política Nacional de Alfabetização*. Brasília: MEC: Sealf, 2019. Disponível em: <<http://alfabetizacao.mec.gov.br/>>. Acesso em: 24 mar. 2021.

O site apresenta a PNA, que tem o objetivo de elevar a qualidade da alfabetização e combater o analfabetismo em todo o território brasileiro.

FUNDAÇÃO PLANETÁRIO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. *Cartas celestes*. Disponível em: <<http://planeta.rio/cartas-celestes/>>. Acesso em: 8 jul. 2021.

Esse site explica sobre as cartas celestes e possibilita a visualização delas a partir de cada capital do nosso país. A página permite, ainda, ajustar o horário e os elementos que serão exibidos.

INSTITUTO TRATA BRASIL. *Manual do saneamento básico: entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica*. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa16/manual-imprensa.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2021.

O manual ressalta a importância do saneamento básico para a saúde humana.

LOUZADA, Maria Laura da Costa et al. *Alimentação e saúde: a fundamentação científica do Guia alimentar para a população brasileira*. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2019. Disponível em: <<http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/339>>. Acesso em: 2 jul. 2021.

Esse livro informa sobre saúde e alimentação e apresenta um capítulo destinado à fundamentação científica utilizada na elaboração do Guia alimentar para a população brasileira.

SOUZA, Jéssica Siqueira de. *Materiais de construção*. Brasília: NT, 2015. Disponível em: <<https://avant.grupont.com.br/dirVirtualLMS/arquivos/texto/3084b677022e0b34b23863ebcf126383.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2021.

Essa apostila apresenta a classificação, o processo de produção e as propriedades de diversos materiais, além de suas aplicações.

Unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades da BNCC

Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades
Matéria e energia	<p>Propriedades físicas dos materiais</p> <p>Ciclo hidrológico</p> <p>Consumo consciente</p> <p>Reciclagem</p>	<p>(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.</p> <p>(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).</p> <p>(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.</p> <p>(EF05CI04) Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.</p> <p>(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.</p>
Vida e evolução	<p>Nutrição do organismo</p> <p>Hábitos alimentares</p> <p>Integração entre os sistemas digestório, respiratório e circulatório</p>	<p>(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.</p> <p>(EF05CI07) Justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos.</p> <p>(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.</p> <p>(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.).</p>
Terra e universo	<p>Constelações e mapas celestes</p> <p>Movimento de rotação da Terra</p> <p>Periodicidade das fases da Lua</p> <p>Instrumentos óticos</p>	<p>(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.</p> <p>(EF05CI11) Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.</p> <p>(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.</p> <p>(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.</p>

Referências bibliográficas comentadas

Livros

- BEMVENUTI, Abel et al. *O lúdico na prática pedagógica*. Curitiba: InterSaberes, 2013. (Pedagogia Contemporânea).
Esse livro aprofunda a compreensão sobre o lúdico como prática pedagógica na infância e apresenta a possibilidade de projetos e propostas de estudo.
- BIZZO, Nelio. *Ciências: fácil ou difícil?* São Paulo: Biruta, 2010.
Livro recomendado pelo MEC no programa Biblioteca do Professor, que apresenta maneiras interessantes e atuais de abordar o ensino de Ciências nas escolas, lançando mão do conhecimento cotidiano dos alunos para a construção do conhecimento científico.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
Esse livro traz discussões sobre diferentes facetas do ensino de Ciências em uma abordagem investigativa, com dados extraídos de situações

de ensino-aprendizagem, de modo a proporcionar aos professores, além da ampliação de seu rol de estratégias, a compreensão dos cuidados envolvidos nas práticas investigativas realizadas em sala de aula.

- COLL, César; TEBEROSKY, Ana. *Aprendendo ciências: conteúdos essenciais para o ensino fundamental de 1ª a 4ª série*. São Paulo: Ática, 2001.
Livro para aprofundamento e complementação de materiais didáticos, que explora o estudo e a compreensão de temas científicos úteis nos conteúdos essenciais para a formação dos alunos de Ensino Fundamental – Anos Iniciais.
- DEHAENE, Stanislas. *Os neurônios da leitura: como a ciência explica a nossa capacidade de ler*. Trad. Leonor Scliar-Cabral. Porto Alegre: Penso, 2012.
Nesse livro, Stanislas Dehaene apresenta seus trabalhos sobre as neurociências da leitura e explica por meio de evidências científicas como a criança aprende a ler.

- GARY, Thomas; PRING, Richard. *Educação baseada em evidências: a utilização dos achados científicos para a qualificação da prática pedagógica*. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2007.
Esse livro trabalha as práticas educacionais baseadas em evidências científicas, apresentando casos que funcionam em sala de aula.
- HARLAN, Jean D.; RIVKIN, Mary S. *Ciências na educação infantil: uma abordagem integrada*. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.
A obra apresenta o que há de mais atual em aprendizagem e cognição, propondo um ensino envolvente e esclarecedor das ciências na primeira infância. Utilizando recursos da comunidade e de fenômenos reais, incentiva o pensamento criativo das crianças e traz conceitos, experiências e atividades de integração nas mais diversas áreas do conhecimento científico.
- HOFFMANN, Jussara. *Avaliar para promover: as setas do caminho*. Porto Alegre: Mediação, 2006.
O livro apresenta os cinco princípios essenciais da avaliação mediadora no sentido da efetiva promoção da aprendizagem e das múltiplas dimensões do fazer avaliativo.
- KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. *Ensino de ciências e cidadania*. São Paulo: Moderna, 2004. (Coleção Cotidiano Escolar).
Esse livro analisa a necessidade de conhecimento básico de ciência e traz sugestões de atividades interdisciplinares.
- MORAIS, José. *Alfabetizar para a democracia*. Porto Alegre: Penso, 2014.
Esse livro apresenta conceitos de alfabetização, literacia e letramento e aborda como a alfabetização é fundamental para a construção da democracia. Também analisa a alfabetização no Brasil e sua relação com questões políticas e sociais.

Sites

- BORGES, Gilberto Luiz de Azevedo. Projetos de ensino, atividades práticas, experimentação e o lúdico no ensino de Ciências. *Conteúdos e Didática de Ciências e Saúde*, São Paulo, v. 10, n. 23, p. 114-140, 2012. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47361/1/u1_d23_v10_t05.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2021.
Esse trabalho mostra a importância do incentivo ao professor, ao lúdico na sala de aula e do estímulo à curiosidade das crianças no ensino de Ciências, além de relatar como os projetos e a experimentação ajudam na aprendizagem.
- *Base Nacional Comum Curricular*. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 21 jun. 2021.
Documento que unifica o currículo da Educação Básica no Brasil, estabelecendo o conjunto de aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver.

- PNA: Política Nacional de Alfabetização. Disponível em: <<http://alfabetizacao.mec.gov.br/>>. Acesso em: 21 jun. 2021.
Esse documento permite que sejam conhecidos os princípios, os objetivos e as diretrizes da Política Nacional de Alfabetização e trata de conceitos importantes, como a literacia e a numeracia.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Temas contemporâneos transversais na BNCC: contexto histórico e pressupostos pedagógicos*. Brasília, 2019. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf>. Acesso em: 18 maio 2021.
Documento que apresenta os Temas contemporâneos transversais e a importância desses temas para os currículos da Educação Básica.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Conselho Nacional de Saúde*. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/ultimas-noticias-cns/1668-abril-dasaude-2021-cns-mobiliza-conselhos-e-sociedade-em-defesa-do-sus>>. Acesso em: 13 jul. 2021.
Nesse site é apresentado o conceito de saúde, e a promoção de atividades em defesa desse direito.
- CORSO, Luciana Vellinho; DORNELES, Beatriz Vargas. Senso numérico e dificuldades de aprendizagem na matemática. *Revista Psicopedagogia*, São Paulo, v. 27, n. 83, p. 298-309, 2010. Disponível em: <<https://cdn.publisher.gn1.link/revistapsicopedagogia.com.br/pdf/v27n83a15.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2021.
Artigo que analisa a compreensão das dificuldades de aprendizagem na matemática e apresenta o Teste de Conhecimento Numérico, desenvolvido por Yukari Okamoto e Robbie Case (1996), aceito pela literatura atual como um bom instrumento para avaliar o senso numérico.
- QUEIROZ, Ana Patrícia Cavalcante de. Avaliação formativa: ferramenta significativa no processo de ensino e aprendizagem. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2019, Fortaleza. *Anais...* Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA17_ID8284_13082019194531.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2021.
Nesse artigo, a autora discute o conceito de avaliação formativa, com base em revisão bibliográfica que aborda o tema. Esses estudos permitiram-lhe caracterizar esse tipo de avaliação como uma ferramenta que contribui para acompanhar o desenvolvimento dos alunos ao longo de todo o processo de ensino-aprendizagem, modificando estratégias pedagógicas sempre que necessário.
- VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETO, Marcia. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 6, n. 2, maio-ago. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/viewFile/1638/1046>>. Acesso em: 8 jul. 2021.
Esse artigo discute a importância da educação científica desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. O questionamento por que e para quê ensinar ciências serviu como norte para esse trabalho.



MODERNA



MODERNA

ISBN 978-85-16-13008-4



9 788516 130084