



Pitanguá

Mais

CIÊNCIAS

DA NATUREZA

4º
ano

Anos Iniciais do
Ensino Fundamental

Karina Pessôa
Leonel Favalli

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

**MANUAL DO
PROFESSOR**

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

4^º
ano

Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Categoria 1: Obras didáticas por área

Área: Ciências da Natureza

Componente: Ciências

MANUAL DO PROFESSOR

1^ª 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 Teodoro

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-imprensa: 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)

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

4º ano : ensino fundamental : anos iniciais
Categoria 1: Obras didáticas por área
Área: Ciências da Natureza
Componente: Ciências
ISBN 978-85-16-13001-5

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

21-72182

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

EDITORIA MODERNA LTDA.

Rua Padre Adelino, 758 - Belenzinho
São Paulo - SP - Brasil - CEP 03303-904

Vendas e Atendimento: Tel. (011) 2602-5510

Fax (011) 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
Atividades que favorecem o trabalho com as competências da BNCC	6 - MP
Os Temas contemporâneos transversais	6 - MP
Relações entre os componentes	7 - MP
► A Política Nacional de Alfabetização (PNA)	7 - MP
Literacia e alfabetização	7 - MP
Numeracia	8 - MP
► Avaliação	9 - MP
Avaliação diagnóstica	9 - MP
Avaliação de processo ou formativa	9 - MP
Avaliação de resultado ou somativa	9 - 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 • 4º 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 • SERES VIVOS MICROSCÓPICOS E OS SERES HUMANOS** 30 - MP

Conclusão da unidade 1 72 - MP

Introdução da unidade 2 73 - MP

► **UNIDADE 2 • MISTURAS NO DIA A DIA** 74 - MP

Conclusão da unidade 2 114 - MP

Introdução da unidade 3 115 - MP

► **UNIDADE 3 • TRANSFORMAÇÃO DE MATERIAIS** 116 - MP

Conclusão da unidade 3 140 - MP

Introdução da unidade 4 141 - MP

► **UNIDADE 4 • O SOL, A LUA E A ORIENTAÇÃO DO SER HUMANO** 142 - MP

Conclusão da unidade 4 185 - MP

Referências complementares para a prática docente 186 - MP

► **O que você já aprendeu?** 187 - MP

► **Referências bibliográficas comentadas** 189 - MP

Unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades da BNCC 191 - MP

Referências bibliográficas comentadas 191 - 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 191 – 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 autocritica 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 **As atividades humanas e o ambiente**.

O artigo 225 da Constituição Federal deixa claro que o ambiente ecologicamente equilibrado é um direito de todo cidadão e é essencial para a qualidade de vida, porém, existem diversas incumbências do poder público e da população para conservar os ambientes.

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

[...]

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

[...]

BRASIL. Senado Federal. Art. 225 da Constituição Federal. Disponível em: <https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_15.03.2021/art_225_.asp>. Acesso em: 22 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 maneira como as atividades humanas interferem no ambiente 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.

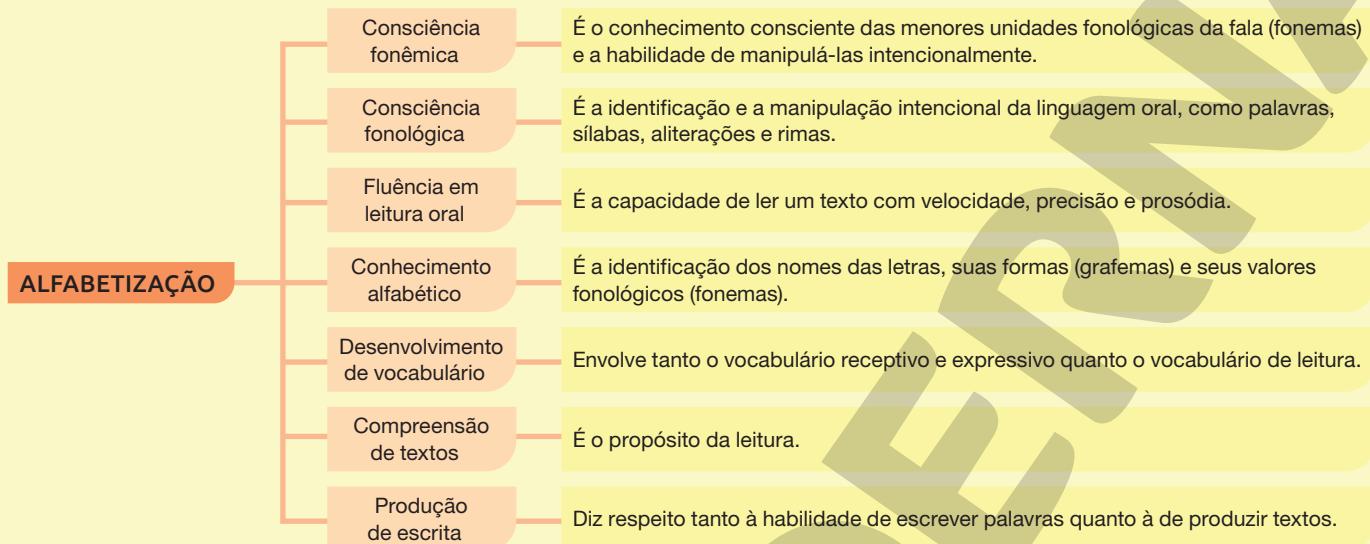
Segundo Morais,

Literacia, termo utilizado em Portugal e Espanha e, tal como o francês *littératie*, adaptado do inglês *literacy*, não é equivalente

te 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 alfabetico 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 alfabetico, 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 comprehende 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 atividades 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 coleção, ela acontece ao final de cada volume, na seção **O que você já aprendeu?**, oportunizando ao professor uma maneira de verificar o que foi aprendido 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 & Delizocov, 2001; Tenreiro-Vieira & Vieira, 2011).

[...]

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTTO, 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.urgs.br/cref/ojs/index.php/ienici/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, sentido crítico e inclusão social.

[...]

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTTO, 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.utfpr.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 • 4º 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	• O que você já sabe? (avaliação diagnóstica) (p. 6 e 7)		• (EF04CI01), (EF04CI02), (EF04CI03), (EF04CI04), (EF04CI05), (EF04CI06), (EF04CI07), (EF04CI09), (EF04CI10), (EF04CI11) • Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário e numeracia
	2				
	Semana 2	1	• Unidade 1: Seres vivos microscópicos e os seres humanos • Tema 1: O que são seres vivos microscópicos • Atividade preparatória • Seres vivos microscópicos (p. 8 a 11)		• (EF04CI07) • Competências gerais 1 e 4 • Compreensão de textos, desenvolvimento de vocabulário e numeracia
		2	• Tema 1: O que são seres vivos microscópicos • Seres vivos microscópicos nos ambientes (p. 12 a 15)		• (EF04CI06), (EF04CI07) • Competências gerais 7 e 8 • Desenvolvimento de vocabulário
	Semana 3	1	• Tema 1: O que são seres vivos microscópicos • Cidadão do mundo: A descoberta da penicilina (p. 16) • As bactérias benéficas aos seres humanos (p. 17)		• Competências gerais 1 e 7 • Tema contemporâneo transversal Ciência e tecnologia • Desenvolvimento de vocabulário
		2	• Tema 1: O que são seres vivos microscópicos	41-MP	• Competências gerais 2 e 10 • Desenvolvimento de vocabulário
	Semana 4	1	• Investigue e compartilhe: processo de fermentação (p. 18 e 19)		
		2	• Tema 1: O que são seres vivos microscópicos	43-MP	• (EF04CI08) • Competência geral 8 • Compreensão de textos, desenvolvimento de vocabulário, literacia familiar e produção de escrita
	Semana 5	1	• Atividades: seres vivos microscópicos nos ambientes (p. 20 a 22)		
		2	• Tema 2: Transmissão de doenças • Agentes causadores de doenças, transmissão e formas de prevenção (p. 23 a 27)		• (EF04CI08) • Competências gerais 1, 4, 5, 8 e 10 • Compreensão de textos, desenvolvimento de vocabulário, produção de escrita e literacia familiar
	Semana 6	1			
		2	• Tema 2: Transmissão de doenças • Cidadão do mundo: HIV (p. 28 e 29)		• Competências gerais 3 e 4 • Tema contemporâneo transversal Saúde • Compreensão de textos e desenvolvimento de vocabulário
	Semana 7	1	• Tema 2: Transmissão de doenças • Para saber fazer: Folheto (p. 30 e 31)	53-MP	• Competências gerais 4, 8, 9 e 10 • Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário e literacia familiar
		2			

Bimestre 1	Semana 8	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 2: Transmissão de doenças • Atividades: transmissão de doenças e prevenção (p. 32 a 34) 	56-MP	<ul style="list-style-type: none"> • Competências gerais 4 e 8 • Compreensão de textos, desenvolvimento de vocabulário, produção de escrita, numeracia, fluência em leitura oral, consciência fonêmica, instrução fônica sistemática e literacia familiar
		2			
	Semana 9	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3: Seres vivos microscópicos e as relações alimentares no ambiente • Atividade preparatória 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI04)
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3: Seres vivos microscópicos e as relações alimentares no ambiente • Na prática: decomposição dos alimentos (p. 35) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI06) • Competência geral 2
	Semana 10	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3: Seres vivos microscópicos e as relações alimentares no ambiente • Seres vivos e o ambiente (p. 36 a 43) 	61-MP e 63-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI04), (EF04CI05) • Competências gerais 2, 4 e 9 • Tema contemporâneo transversal Educação ambiental • Desenvolvimento de vocabulário e literacia familiar
		2			
Bimestre 2	Semana 11	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3: Seres vivos microscópicos e as relações alimentares no ambiente • Cidadão do mundo: Intervenções do ser humano nas relações alimentares (p. 44 e 45) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 4 • Tema contemporâneo transversal Educação ambiental • Compreensão de textos e desenvolvimento de vocabulário
		2			
	Semana 12	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3: Seres vivos microscópicos e as relações alimentares no ambiente • Atividades: seres vivos e as relações com o ambiente (p. 46 a 48) 	68-MP e 69-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI06) • Competências gerais 1, 2, 4 e 7 • Consciência fonêmica, instrução fônica sistemática, desenvolvimento de vocabulário e literacia familiar
		2			
	Semana 13	1	<ul style="list-style-type: none"> • O que você estudou? (avaliação de processo) (p. 49) 	71-MP	
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Unidade 2: Misturas no dia a dia • Tema 4: O que está misturado? • Atividade preparatória • Misturas no dia a dia (p. 50 a 55) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI01) • Competência geral 2 • Compreensão de textos, desenvolvimento de vocabulário e literacia familiar
	Semana 14	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 4: O que está misturado? • Na prática: a capacidade da água em dissolver materiais (p. 55) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 2 • Desenvolvimento de vocabulário
		2			
	Semana 15	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 4: O que está misturado? • Soro caseiro (p. 56) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 8
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 4: O que está misturado? • Atividades: misturas e seus componentes (p. 57 e 58) 	81-MP e 82-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI01) • Desenvolvimento de vocabulário e literacia familiar
	Semana 16	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 5: Estados físicos das misturas • Atividade preparatória • Na prática: formato das substâncias e das misturas no estado sólido (p. 59) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI01) • Desenvolvimento de vocabulário
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 5: Estados físicos das misturas • Estados físicos das substâncias e das misturas no ambiente (p. 60 e 61) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI01) • Desenvolvimento de vocabulário
Semana 17	1				<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI01) • Desenvolvimento de vocabulário
	2		<ul style="list-style-type: none"> • Tema 5: Estados físicos das misturas • Propriedades e aplicações de materiais sólidos (p. 62) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 9 • Desenvolvimento de vocabulário

Bimestre 2	Semana 18	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 5: Estados físicos das misturas • Atividades: propriedades das substâncias (p. 63 e 64) 	88-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI01) • Tema contemporâneo transversal Educação ambiental • Literacia familiar e numeracia
		2			
	Semana 19	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 6: Composição das misturas • Os diferentes componentes de uma mistura (p. 65 a 67) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI01) • Literacia família e compreensão de textos
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 6: Composição das misturas • Cidadão do mundo: Ar e saúde (p. 68 e 69) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competências gerais 7 e 8 • Temas contemporâneos transversais Saúde e Educação ambiental • Literacia familiar
	Semana 20	1			
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 6: Composição das misturas • Monitoramento da qualidade do ar (p. 70) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 9 • Tema contemporâneo transversal Educação ambiental • Desenvolvimento de vocabulário
	Semana 21	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 6: Composição das misturas • Atividades: as misturas e seus componentes (p. 71 a 73) 	95-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI01) • Competência geral 5 • Compreensão de textos, literacia familiar, desenvolvimento de vocabulário e produção de escrita
		2			
Bimestre 3	Semana 22	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 6: Composição das misturas • Investigue e compartilhe: identificar misturas homogêneas e heterogêneas. (p. 74 e 75) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competências gerais 2 e 10 • Desenvolvimento de vocabulário
		2			
	Semana 23	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 7: Técnicas de separação de misturas • Separação de misturas no dia a dia (p. 76 a 81) 	100-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI01) • Competências gerais 2 e 6 • Produção de escrita
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 7: Técnicas de separação de misturas • Investigue e compartilhe: filtração (p. 82 e 83) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competências gerais 2 e 9 • Desenvolvimento de vocabulário, produção de escrita e literacia familiar
	Semana 24	1			
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 7: Técnicas de separação de misturas • Cidadão do mundo: Separação de misturas para reciclagem (p. 84 e 85) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 6 • Temas contemporâneos transversais Educação ambiental e Trabalho • Desenvolvimento de vocabulário e literacia familiar
	Semana 25	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 7: Técnicas de separação de misturas • Atividades: separação de misturas (p. 86 e 87) 	110-MP e 111-MP	<ul style="list-style-type: none"> • Competências gerais 1 e 2 • Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário e compreensão de textos
		2	<ul style="list-style-type: none"> • O que você estudou? (avaliação de processo) (p. 88 e 89) 		
	Semana 26	1	<ul style="list-style-type: none"> • Unidade 3: Transformação de materiais • Tema 8: Observando as transformações de materiais • Atividade preparatória • Transformações reversíveis e irreversíveis (p. 90 a 95) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI02), (EF04CI03) • Competências gerais 2, 3 e 4 • Desenvolvimento de vocabulário, literacia familiar e numeracia
		2			

Bimestre 3	Semana 27	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 8: Observando as transformações de materiais • Atividades: transformações reversíveis e irreversíveis (p. 96 e 97) 	122-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI03) • Competências gerais 1, 4 e 9 • Literacia familiar
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 8: Observando as transformações de materiais • Investigue e compartilhe: mudanças de estado físico da água (p. 98 e 99) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 2 • Desenvolvimento de vocabulário, literacia familiar e produção de escrita
	Semana 28	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 9: Mudanças de estado físico dos materiais • Atividade preparatória • Mudanças de estado físico dos materiais em atividades do dia a dia e no ambiente (p. 100 a 105) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI03) • Competências gerais 1 e 2 • Compreensão de textos, desenvolvimento de vocabulário e produção de escrita
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 9: Mudanças de estado físico dos materiais • Cidadão do mundo: Mudanças climáticas e as atividades humanas (p. 106 e 107) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 7 • Tema contemporâneo transversal Educação ambiental • Compreensão de textos e literacia familiar
	Semana 29	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 9: Mudanças de estado físico dos materiais • Na prática: umidade do ar (p. 108) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 2 • Literacia familiar
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 9: Mudanças de estado físico dos materiais • Investigue e compartilhe: mudança no ponto de solidificação da água (p. 109) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 2
	Semana 30	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 9: Mudanças de estado físico dos materiais • Atividades: estados físicos dos materiais (p. 110 e 111) 	136-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI03) • Competência geral 1
		2	<ul style="list-style-type: none"> • O que você estudou? (avaliação de processo) (p. 112 e 113) 		<ul style="list-style-type: none"> • Literacia familiar
Bimestre 4	Semana 31	1	<ul style="list-style-type: none"> • Unidade 4: O Sol, a Lua e a orientação do ser humano • Tema 10: Orientação pelo Sol • Atividade preparatória • Maneiras de se orientar (p. 114 a 121) 	138-MP e 139-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI09), (EF04CI11) • Competências gerais 1 e 6 • Desenvolvimento de vocabulário e numeracia
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 10: Orientação pelo Sol • Sistema Solar (p. 122 e 123) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competências gerais 2 e 4 • Numeracia
	Semana 32	1			
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 10: Orientação pelo Sol • Investigue e compartilhe: construir um relógio de sol (p. 124 e 125) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 2 • Desenvolvimento de vocabulário, numeracia e produção de escrita
	Semana 33	1			
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 10: Orientação pelo Sol • Atividades: movimentos da Terra (p. 126 e 127) 	154-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI09) • Desenvolvimento de vocabulário, compreensão de textos e literacia familiar

Bimestre 4	Semana 35	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 10: Orientação pelo Sol • Cidadão do mundo: Outros instrumentos para medir o tempo (p. 128 e 129) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 1 • Numeracia
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 11: Orientação pela Lua • Atividade preparatória • Maneiras de se orientar (p. 130 a 135) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI11) • Competências gerais 1, 4 e 6 • Desenvolvimento de vocabulário, numeracia e produção de escrita
	Semana 36	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 11: Orientação pela Lua • Atividades: a Lua e o ciclo lunar (p. 136 e 137) 	164-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI11) • Competências gerais 1 e 2 • Literacia familiar, desenvolvimento de vocabulário, produção de escrita e numeracia
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 12: Instrumentos de orientação • Magnetismo e instrumentos de orientação (p. 138 a 143) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI10) • Competências gerais 1 e 2 • Produção de escrita e desenvolvimento de vocabulário
Bimestre 4	Semana 37	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 12: Instrumentos de orientação • Atividades: magnetismo e instrumentos de orientação (p. 144 a 147) 	172-MP, 173-MP e 175-MP	<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI10) • Competências gerais 1 e 2 • Desenvolvimento de vocabulário, compreensão de textos, produção de escrita, fluência em leitura oral e literacia familiar
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 12: Instrumentos de orientação • Investigue e compartilhe: construindo uma bússola (p. 148 e 149) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 2 • Desenvolvimento de vocabulário e produção de escrita
	Semana 38	1			
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 12: Instrumentos de orientação • Cidadão do mundo: GPS (p. 150 e 151) 		<ul style="list-style-type: none"> • Tema contemporâneo transversal Ciência e tecnologia • Desenvolvimento de vocabulário e literacia familiar
Bimestre 4	Semana 39	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 12: Instrumentos de orientação • Para saber fazer: Vídeo tutorial (p. 152 e 153) 		<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 5 • Tema contemporâneo transversal Ciência e tecnologia • Desenvolvimento de vocabulário e produção de escrita
		2			
	Semana 40	1	<ul style="list-style-type: none"> • O que você estudou? (avaliação de processo) (p. 154 a 156) 	182-MP, 183-MP e 184-MP	<ul style="list-style-type: none"> • Competência geral 4 • Compreensão de textos
		2	<ul style="list-style-type: none"> • O que você já aprendeu? (avaliação de resultado) (p. 157 e 158) 		<ul style="list-style-type: none"> • (EF04CI01), (EF04CI02), (EF04CI03), (EF04CI04), (EF04CI08) • Fluência em leitura oral, produção de escrita e numeracia

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 boxe **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.



PARA SABER FAZER

Seção que apresenta um roteiro para orientar os alunos a realizarem, passo a passo, atividades frequentemente trabalhadas na escola ou construírem 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.

INVESTIGUE E COMPARTILHE

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.

O QUE VOCÊ ESTUDOU?

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.

O QUE VOCÊ JÁ APRENDEU?

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.

D 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 boxe.

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 Pessoa

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

4º
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 Teodórico
Preparação e revisão de texto: Scriba
Autorização de recursos: Marisol Martins Maia
Pesquisa iconográfica: Bruna Lambardi Parronchi
Tratamento de imagens: Johannes de Paulo

Coordenação de bureau: Rubens M. Rodrigues
Pré-imprensa: 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
Fitangú mais ciências da natureza / Karina Pessoa, Leonel Favalli. -- 1. ed. -- São Paulo : Moderna, 2021.

4º ano : ensino fundamental : anos iniciais
Categoria 1: Obras didáticas por área
Área: Ciências da Natureza
Componente: Ciências
ISBN 978-85-16-13000-8

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

21-72180 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. (011) 2602-5510
Fax (011) 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.

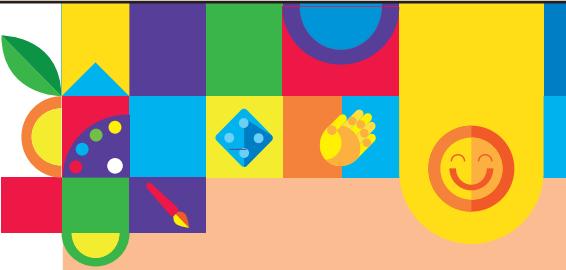
SUMÁRIO

1	O que você já sabe?	6
1	Seres vivos microscópicos e os seres humanos	8
1	O que são seres vivos microscópicos	10
	Cidadão do mundo	
	A descoberta da penicilina	16
	Investigue e compartilhe	18
	Atividades	20
	Para saber mais	22
2	Transmissão de doenças	23
	Cidadão do mundo	
	HIV	28
	Para saber fazer	
	Folheto	30
	Atividades	32
	Para saber mais	34
3	Seres vivos microscópicos e as relações alimentares no ambiente	35
	Na prática	35
	Para saber mais	36
	Relações alimentares em desequilíbrio	42
	Cidadão do mundo	
	Intervenções do ser humano nas relações alimentares	44
	Atividades	46
	Para saber mais	48
	O que você estudou?	49
2	Misturas no dia a dia	50
4	O que está misturado?	52
	Na prática	55
	Atividades	57
	Para saber mais	58
5	Estados físicos das misturas	59
	Na prática	59
	Atividades	63
	Para saber mais	64
6	Composição das misturas	65
	Os componentes de algumas misturas	66
	Composição do ar atmosférico	67
	Cidadão do mundo	
	Ar e saúde	68
	Atividades	71
	Investigue e compartilhe	74
7	Técnicas de separação de misturas	76
	Na prática	78
	Investigue e compartilhe	82
	Cidadão do mundo	
	Separação de misturas para reciclagem	84
	Atividades	86
	O que você estudou?	88
3	Transformação de materiais	90
8	Observando as transformações de materiais	92
	Na prática	93
	Reações químicas	94
	Na prática	94
	Atividades	96
	Para saber mais	97
	Investigue e compartilhe	98
9	Mudanças de estado físico dos materiais	100
	Cidadão do mundo	
	Mudanças climáticas e as atividades humanas	106

Para saber mais	107
Na prática	108
Para saber mais	108
Investigue e compartilhe	109
Atividades	110
O que você estudou?	112

4 O Sol, a Lua e a orientação do ser humano 114

10 Orientação pelo Sol	116
Na prática	117
O Sol e o gnômon	119
Na prática	123
Investigue e compartilhe	124
Atividades	126
Para saber mais	127
Cidadão do mundo	
Outros instrumentos para medir o tempo	128
11 Orientação pela Lua	130
Ciclo da Lua	132
Atividades	136
Para saber mais	137
12 Instrumentos de orientação	138
Ímãs	140
Campo magnético	142
Na prática	142
Magnetismo terrestre	143
Na prática	143
Atividades	144
Para saber mais	147
Investigue e compartilhe	148
Cidadão do mundo	
GPS	150
Para saber fazer	
Vídeo tutorial	152
O que você estudou?	154
O que você já aprendeu?	157



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 159

Sugestão de roteiro

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 misturas e se conseguem diferenciar as homogêneas das heterogêneas. Trabalhar esses conceitos é essencial para desenvolver a habilidade EF04CI01 da BNCC.

Como proceder

- Caso algum aluno não identifique que o sal e o açúcar se dissolvem na água, você pode misturar água com sal e água com açúcar para que ele veja a mistura que se forma em cada caso. Isso vai ajudá-lo também a compreender o papel da água como solvente.

2 Objetivo

- Esta atividade possibilita avaliar se os alunos identificam as transformações reversíveis e irreversíveis que ocorrem em determinados materiais, conhecimentos necessários para desenvolver as habilidades EF04CI02 e EF04CI03 da BNCC.

Como proceder

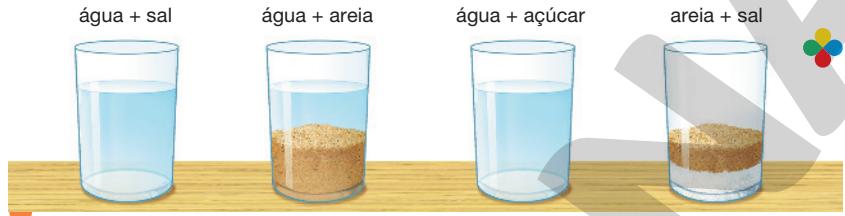
- Caso algum aluno não identifique a laranja como um material que não pode voltar a ser como antes, pergunte a ele o que vai acontecer se a água do gelo for congelada novamente. Assim, os alunos entenderão que a água sofreu uma transformação física e pode voltar ao seu estado original. Já a laranja sofreu uma transformação sem retorno, pois apodreceu e não pode oferecer as mesmas propriedades que apresentava antes dessa transformação.

3 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se o aluno reconhece a luz

O QUE VOCÊ JÁ SABE?

1. Leia os nomes dos componentes que fazem parte das misturas representadas a seguir.



Representação de diferentes tipos de misturas.

- Por que em duas das misturas não é possível identificar visualmente todos os componentes? **Porque o sal e o açúcar se dissolvem em água.**

2. Observe as imagens a seguir. Nas, são apresentadas transformações que podem ocorrer em alguns materiais.



Laranjas em diferentes estágios de decomposição.



Cubo de gelo derretendo.

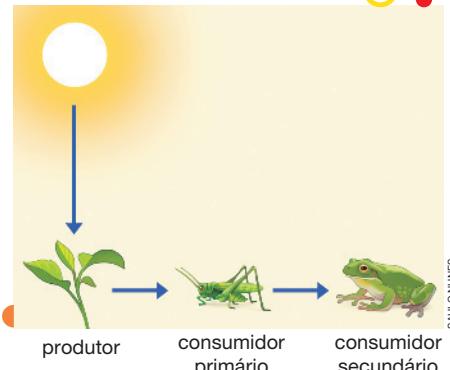
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de fevereiro de 1998.

3. A imagem ao lado representa a relação alimentar entre alguns seres vivos.

- Qual componente do ambiente permite aos produtores produzir o próprio alimento? **Espera-se que os alunos respondam a luz solar.**

- Como a energia contida nas plantas é transferida aos outros seres vivos dessa relação alimentar?

Espera-se que os alunos respondam que, em uma relação alimentar, a energia é transferida quando um ser vivo se alimenta de outro.



6

solar como componente do ambiente essencial para as cadeias alimentares e como a energia produzida pode ser transmitida a outros seres vivos da cadeia. Esses conhecimentos contribuem para o desenvolvimento das habilidades EF04CI04 e EF04CI05 da BNCC.

Como proceder

- No item a, caso o aluno não identifique a luz solar como fonte de energia para a cadeia ali-

mentar, trabalhe com a proposta de uma visita aos ambientes da escola, mostrando aos alunos a importância da luz solar para as plantas. No item b, mostre aos alunos um esquema em que uma planta realiza fotosíntese usando a luz solar e que o alimento que produz transfere energia a outros seres vivos quando se alimentam dela.

4. Restos de plantas e de animais são digeridos por seres vivos chamados decompositores, e o que resta dessa digestão libera no solo nutrientes que auxiliam no desenvolvimento de outros seres vivos.



a. Quais seres vivos são decompositores?

Bactérias e fungos.

b. Qual é a importância

dos seres vivos **Espera-se** decompositores? **que os**

alunos respondam que eles decompõem a matéria orgânica. Representação de um ambiente natural.

que liberam materiais no solo que são absorvidos por outros seres vivos, auxiliando, assim, no desenvolvimento deles.

5. Quando tomamos antibióticos, os médicos recomendam também a ingestão de probióticos para proteger o intestino e sintetizar as vitaminas.

a. Seguindo a ordem crescente dos números, escreva em seu caderno o nome do ser vivo microscópico que dá origem ao probiótico. **Bactéria.**

4	2	8	5	1	3	6	7
T	A	A	É	B	C	R	I

b. Os seres vivos presentes nos probióticos são benéficos para o ser humano?

6. As imagens a seguir representam a posição da sombra de uma árvore de manhã, ao meio-dia e ao entardecer e também a posição aparente do Sol no céu em cada um desses momentos.

5. b. Espera-se que os alunos respondam que sim, pois auxiliam na proteção do organismo e ajudam a manter o bom funcionamento dele.



Representação de um ambiente natural ao longo de um dia.

a. O que aconteceu com a sombra da árvore ao longo de um dia?

A sombra mudou de direção e de tamanho.

b. Por que isso ocorreu? **A mudança ocorreu em função do movimento da Terra ao redor do Sol.**

7

6 Objetivo

• Esta atividade permite avaliar se o aluno relaciona as mudanças nas direções e nos tamanhos das sombras dos objetos com o movimento de rotação da Terra. Conhecimentos essenciais para o desenvolvimento das habilidades EF04CI09, EF04CI10 e EF04CI11 da BNCC.

Como proceder

• Caso algum aluno não chegue à resposta correta no item a, reproduza a atividade no pátio da escola, em um local onde tenha a incidência da luz solar, em dois momentos. Peça aos alunos que verifiquem a posição aparente do Sol no céu e como são projetadas as sombras. Oriente-os quanto aos cuidados em se expor ao Sol

4 Objetivo

• Esta atividade permite avaliar se o aluno reconhece que os restos de seres vivos se decompõem pela ação de fungos e bactérias, conhecimento que contribui para o desenvolvimento da habilidade EF04CI06 da BNCC.

Como proceder

• Caso o aluno tenha dificuldade em responder corretamente ao item a, peça a ele que se lembre do bolor que pode ser observado em diferentes tipos de alimentos, como os pães. No item b, caso o aluno tenha dificuldade em responder sobre a importância desses seres vivos, pergunte se ele conhece o adubo feito por compostagem utilizando as sobras de resíduos orgânicos e também como ficariam os ambientes se não houvesse a decomposição da matéria orgânica.

5 Objetivo

• Esta atividade permite avaliar o conceito que os alunos têm sobre as bactérias, contribuindo para as habilidades EF04CI06 e EF04CI07 da BNCC.

Como proceder

• Caso o aluno não consiga formar a palavra **bactéria** no item a, peça-lhe que repita com mais atenção; mostre a ele uma sequência correta dos números em ordem crescente. No item b, se ele não identificar que nessa ocasião as bactérias são benéficas, mostre outras imagens de produtos que precisam das bactérias para serem produzidos, por exemplo. Ao escrever a palavra no caderno, acompanhando a ordem crescente dos números, os alunos desenvolvem os componentes da PNA produção de escrita e desenvolvimento de vocabulário, bem como habilidades de numeracia da PNA.

e a não olharem diretamente para ele. No item b, caso algum aluno responda incorretamente, faça uma analogia com o brinquedo chamado gira-gira, dos parques infantis. Quando nele giramos, observamos tudo girando ao redor, embora tudo esteja parado e só o gira-gira se move. Da mesma forma, a Terra possui um movimento de rotação ao redor do Sol.

Relatório para mapear as possíveis defasagens da turma

Nas páginas anteriores, apresentamos uma proposta de avaliação diagnóstica para evidenciar 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		
Aluno 1	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu
Aluno 2	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu
Aluno 3	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu
Aluno 4	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu
Aluno 5	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu
Aluno 6	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu	Atingiu	Atingiu parcialmente	Não atingiu

Utilize esse mapeamento para analisar 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 são abordados conteúdos que permitem aos alunos reconhecer que os organismos microscópicos estão em nosso corpo, nos outros animais, nas plantas e nos ambientes que frequentamos e que eles não são visíveis a olho nu, somente com microscópio ótico ou eletrônico. Além disso, os alunos identificarão que, além das bactérias, existem outros seres vivos microscópicos, como alguns fungos e protozoários.

A abordagem desta unidade leva os alunos a entenderem que algumas espécies de bactérias e fungos desempenham um papel muito importante nos ambientes decompondo os restos de seres vivos e reciclando a matéria nas cadeias alimentares. Além disso, algumas espécies desses seres vivos são utilizadas para fabricar muitos produtos que utilizamos em nosso cotidiano, como alimentos, medicamentos, como a penicilina, e também combustíveis, como o etanol.

A fim de complementar a importância de alguns seres vivos microscópicos para o ambiente, a unidade também aborda as cadeias alimentares, levando os alunos a reconhecer a importância de cada nível, além de diferenciar fluxo de matéria e de energia.

Outro conteúdo abordado nesta unidade é o conceito de doenças transmissíveis e o de doenças não transmissíveis, levando os alunos a refletir sobre medidas que previnem essas doenças.

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

Objetivos

- Entender o que são seres vivos microscópicos.
- Reconhecer a importância de alguns seres vivos microscópicos na alimentação humana.
- Conhecer características de algumas bactérias, fungos e protozoários.
- Reconhecer a importância ecológica de fungos e bactérias como agentes decompositores.
- Reconhecer a existência de seres vivos microscópicos causadores de doenças.
- Conhecer o conceito de doenças transmissíveis e não transmissíveis e formas de contágio direto e indireto das doenças transmissíveis.
- Entender o que é uma cadeia alimentar e classificar os seres vivos em produtores, consumidores e decompositores.
- Compreender as relações alimentares no ambiente e o fluxo de matéria e de energia nas cadeias alimentares.
- Conhecer algumas das causas do desequilíbrio nas relações alimentares.

Veja a seguir sugestões de atividades que podem ser realizadas como ponto de partida para os temas 1 e 3 desta unidade.

Atividade preparatória

Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros, pode ser uma atividade para iniciar o desenvolvimento do tema 1 – O que são seres vivos microscópicos.

- Com esta atividade é possível desenvolver a habilidade EF04CI07 da BNCC, de modo que os alunos poderão compreender a participação de microrganismos na produção de alimentos.
- Explique aos alunos que alguns seres microscópicos não respiram o gás oxigênio do ar atmosférico. Assim, para obter energia, esses seres realizam a fermentação. Diga-lhes que alguns dos alimentos que ingerimos são produzidos por meio da fermentação.
- Divida a turma em grupos de cinco alunos. Providencie para cada grupo: fermento biológico, açúcar, água, uma colher pequena, dois copos, filme de PVC e elástico.
- Peça aos alunos que coloquem água nos copos até a metade de sua capacidade. Em um dos copos, adicione uma colher de açúcar e quatro colheres de fermento biológico. No outro copo, coloque apenas as quatro colheres de fermento biológico. Cubra os copos com filme de PVC e prenda-o com o elástico.
- Peça aos alunos que anotem suas observações no caderno. No dia seguinte, peça que observem os copos novamente e anotem as mudanças observadas. Espera-se que eles notem que o copo que contém açúcar apresenta diferenças. Explique brevemente aos alunos que os fungos presentes no fermento biológico realizaram a fermentação do açúcar.

Atividade preparatória

Para iniciar o estudo do tema 3 - Seres vivos microscópicos e as relações alimentares no ambiente, proponha uma dinâmica em que os alunos reconheçam um dos diferentes níveis tróficos de uma cadeia alimentar – no caso, o produtor.

- Esta atividade possibilita desenvolver a habilidade EF04CI04 da BNCC, de modo que os alunos poderão reconhecer a posição ocupada pelos seres vivos em cadeias alimentares simples.
- Solicite aos alunos que se sentem em roda na sala de aula. Questione-os acerca de como as plantas obtêm os nutrientes que necessitam para sobreviver. Explique a eles que as plantas obtêm os nutrientes por meio de um processo que depende da luz solar. No centro da sala, disponha uma planta em um vaso. Explique a eles que a energia luminosa proveniente do Sol é captada pelas folhas. Dentro das células que compõem as folhas, a energia luminosa é convertida em energia química, utilizada pelas plantas para sobreviver, em um processo denominado **fotossíntese**. Dizemos que as plantas são capazes de produzir os próprios nutrientes. Na cadeia alimentar, os seres vivos que são capazes de produzir os próprios nutrientes, como as plantas, são chamados produtores. Questione os alunos sobre a classificação dos animais que se alimentam de partes de plantas. Diga-lhes que são os animais herbívoros e que os animais que se alimentam dos herbívoros são denominados carnívoros.

Nesta unidade, os alunos estudarão os organismos microscópicos presentes em nosso cotidiano – seja em nosso corpo, no ambiente que nos rodeia, em alimentos que ingerimos ou em objetos que manuseamos –, bem como a importância desses seres vivos.

Além disso, serão abordadas algumas relações alimentares que ocorrem no ambiente, como a energia flui nas cadeias alimentares e como a manutenção do equilíbrio dessas cadeias é importante.

- Comece a abordagem perguntando aos alunos se eles sabiam que no telefone celular existem microrganismos como os apresentados na imagem. Comente que não é possível enxergar esses seres vivos a olho nu, pois são microscópicos.
- Oriente os alunos a analisarem a imagem e, em seguida, pergunte-lhes como ela foi obtida, uma vez que não é possível observar esses seres vivos a olho nu. Isso dá aos alunos a oportunidade de empregar conhecimentos de linguagem visual para interpretar uma informação científica, o que permite desenvolver a Competência geral 4 da BNCC.
- Leve para a sala de aula outras imagens ampliadas de seres vivos microscópicos, a fim de que os alunos possam observá-las. Por exemplo, imagens de bactérias comumente encontradas em objetos utilizados em nosso cotidiano, como esponjas de lavar louça ou soletas de sapatos. Caso isso não seja possível, leve os alunos à biblioteca ou à sala de informática para que observem algumas dessas imagens em livros ou no computador.

- Existem diversas formas de trabalhar os conceitos da Microbiologia e o uso de microscópios. O artigo a seguir aborda algumas dessas possibilidades, com base nos conhecimentos prévios dos alunos desenvolvidos no Ensino Fundamental I.

1

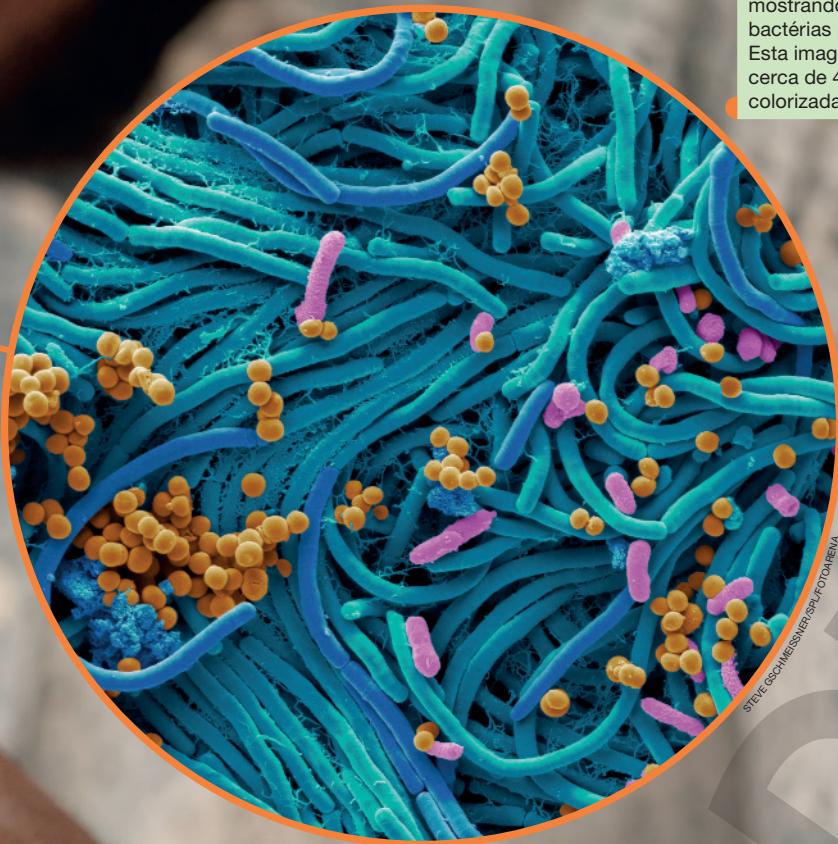
Seres vivos microscópicos e os seres humanos

Homem utilizando  telefone celular.

FIZKES/SHUTTERSTOCK

8

- CASTRO, Darcy Ribeiro de; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. O conhecimento dos estudantes do ensino fundamental I sobre microrganismos: antes das aulas práticas com o microscópio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIAS, 8.; CONGRESSEO IBEROAMERICANO DE INVESTIGACIÓN EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 1., 2011, Campinas. Anais... Campinas, 2011. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0072-1.pdf>. Acesso em: 21 maio 2021.



Ampliação da imagem da tela de um telefone celular mostrando algumas bactérias presentes nela. Esta imagem foi ampliada cerca de 4000 vezes e colorizada em computador.

Eles estão por toda parte. São seres vivos que não podemos enxergar a olho nu. Estão em nosso corpo, nos objetos e nos ambientes em que vivemos. Você já ouviu falar neles? **Resposta pessoal.**

CONECTANDO IDEIAS

1. Como você acha que a imagem das bactérias foi obtida, já que não conseguimos observar esses seres vivos a olho nu? **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**
2. Quando você ouve falar em bactérias e fungos, a que você geralmente os associa? **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**
3. Recomenda-se lavar as mãos ou fazer uso do álcool em gel antes de nos alimentarmos. Você acha que essa recomendação é importante para manter a saúde de nosso corpo? Por quê? **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

9

- Chame a atenção dos alunos para as informações sobre ampliação das fotos e explique que, para que pudéssemos ver aqueles seres microscópicos, foi preciso uma técnica especial. Passe, então, às perguntas do boxe **Conectando ideias**.
- Após ouvir as respostas dos alunos à pergunta 3 do boxe **Conectando ideias**, promova uma autoavaliação sobre os hábitos de higiene alimentar. Para isso, faça perguntas, como: “Vocês costumam lavar as mãos antes das refeições?” e “Vocês lavam os alimentos que serão consumidos crus, como frutas e hortaliças?”. Isso permite uma reflexão sobre os cuidados com a saúde física.
- Diga aos alunos que a observação dos seres vivos microscópicos possibilita o desenvolvimento de diversas pesquisas. É importante que os alunos tenham consciência da importância da pesquisa e do trabalho do pesquisador em diversos setores, tais como saúde, tecnologia e ambiente.

Conectando ideias

1. O objetivo desta questão é levar os alunos a exporem seus conhecimentos prévios sobre a necessidade de ampliar várias vezes imagens de seres que não somos capazes de observar a olho nu, por meio do uso de equipamentos como o microscópio.
2. O objetivo desta questão é levar os alunos a exporem seus conhecimentos prévios sobre bactérias e fungos. Muitos deles já ouviram falar desses seres vivos e, geralmente, os associam a doenças.
3. Espera-se que os alunos comentem que lavar as mãos e fazer uso de álcool em gel antes das refeições contribui para evitar a contaminação dos alimentos por seres vivos microscópicos, que podem prejudicar a nossa saúde.

Sugestão de roteiro

Tema 1 – O que são seres vivos microscópicos

7 aulas

- Atividade preparatória.
- Leitura e desenvolvimento das atividades das páginas 10 a 15.
- Leitura e interpretação conjunta da seção da página 16 com troca de ideias entre os alunos.
- Leitura do texto da página 17.
- Desenvolvimento da seção **Investigue e compartilhe** das páginas 18 e 19.
- Roda de conversa sobre os resultados obtidos nesta seção.
- Atividades das páginas 20 a 22.

Destaques BNCC e PNA

- A abordagem sobre o preparo de iogurte permite reconhecer a participação de microrganismos na produção de alimentos. Esta atividade possibilita o desenvolvimento da habilidade EF04CI07 da BNCC.
- A leitura e a interpretação coletivas da situação apresentada promovem o trabalho com o componente da PNA **compreensão de textos**. Além disso, a troca de ideias entre os alunos, realizada com clareza e respeito, aprimora o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

- Inicie o estudo do tema desenvolvendo com os alunos a **Atividade preparatória**. Essa estratégia permite a eles identificar, na prática, a participação dos seres vivos microscópicos na fermentação.
- Leve para a sala de aula uma embalagem de iogurte natural para que os alunos observem nela a indicação da presença de bactérias. Se necessário, auxilie-os a identificar essa informação na embalagem. Possivelmente, encontrarão alguma referência sobre a presença de lactobacilos vivos.

1

O que são seres vivos microscópicos

PNA Vanessa e seu pai estão preparando um iogurte. Para isso, o pai de Vanessa pediu a ela que misturasse um copo de iogurte natural ao leite aquecido. Leia os diálogos entre eles.

Porque no iogurte natural existem seres vivos que transformam o leite em iogurte.



Vanessa e seu pai conversando.



Vanessa e seu pai conversando e preparando iogurte.

Além do iogurte, onde você acha que existem seres vivos microscópicos?
Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

10



- Permita aos alunos compartilharem ideias sobre a questão desta seção. Espera-se que eles respondam que podemos encontrar seres vivos microscópicos em outros alimentos, na água, no solo, no ar, no corpo dos seres humanos e de outros animais.

- Aproveite para discutir com os alunos por que devemos manter o leite e as bebidas lácteas na geladeira, a fim de evitar a proliferação de seres vivos microscópicos que podem contaminar e estragar o alimento. Esse cuidado também deve ser tomado para conservar outros alimentos suscetíveis à contaminação.

Destques BNCC e PNA

• A abordagem sobre a contribuição de diferentes estudiosos no desenvolvimento e aperfeiçoamento do microscópio óptico dialoga com a valorização da construção do conhecimento ao longo do tempo. Além disso, essas informações permitem compreender o caráter histórico do conhecimento científico. Isso contribui para o desenvolvimento da **Competência geral 1** da BNCC.

• As imagens que apresentam informações sobre ampliação dos seres vivos oferecem aos alunos a oportunidade de relacionar os conhecimentos dos componentes curriculares de Ciências e de **Matemática**, no que diz respeito à ampliação de escala, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades de **numeracia**.

• Oriente os alunos a identificarem quantas vezes aquela imagem foi ampliada e a entender que a bactéria mostrada na foto é 7 000 vezes menor do que a observada na imagem.

• Se houver informação sobre o tamanho do organismo, peça a eles que observem se é possível medi-lo usando uma régua comum. As bactérias têm, em média, 1 μm , que equivale a 0,001 mm. Ou seja, para medir a bactéria, eles devem dividir 1 mm da régua em 1000 partes.

• Caso a escola possua um microscópio, apresente o instrumento aos alunos e explique como ele funciona. Para tanto, leve-os ao laboratório para que possam observar alguns seres ou estruturas microscópicas usando esse instrumento.

• Peça aos alunos que desenhem no caderno as imagens observadas por meio do microscópio óptico.

A imagem ao lado mostra os seres vivos presentes no iogurte que Vanessa e seu pai estavam preparando. Esses seres vivos são bactérias.

Para enxergarmos essas bactérias, a imagem ao lado foi ampliada cerca de 7 000 vezes, com o auxílio de microscópios.

Bactéria chamada *Lactobacillus bulgaricus*, que auxilia no preparo do iogurte. Imagem ampliada cerca de 7 000 vezes e colorizada em computador.



Os seres vivos que são tão pequenos que não conseguimos enxergar a olho nu são chamados **seres vivos microscópicos**.

PNA 1. converse com um colega sobre o tamanho real dessa bactéria, considerando a ampliação da imagem. **Resposta pessoal.** Deixe que os alunos conversem livremente sobre esta questão, de modo que percebam que houve necessidade de uma ampliação considerável para poder enxergar a bactéria.

MICROSCÓPIOS

Os microscópios são equipamentos que ampliam várias vezes a imagem do que está sendo observado.

Os primeiros microscópios foram desenvolvidos pelos fabricantes de lentes holandeses Hans Janssen e Zacharias Janssen (1580-1638), quando perceberam que a associação de duas **lentes** ampliava a capacidade de aumentar o tamanho das imagens.

No século 17, o holandês Antony van Leeuwenhoek (1632-1723) aperfeiçoou o microscópio e, com ele, observou e descreveu **fibras musculares**, **espermatozoides** e bactérias.

Em 1663, o cientista inglês Robert Hooke (1635-1703) aperfeiçoou ainda mais o microscópio, adaptando lentes que poderiam ser trocadas caso quisesse observar mais detalhes do que estava sendo observado. Foi com esse microscópio que Hooke observou cavidades existentes na cortiça, as quais chamou células.

Atualmente, temos os microscópios eletrônicos, que têm maior capacidade de ampliar imagens do que os microscópios ópticos.



Microscópio óptico atual.

espermatozoides: células reprodutoras masculinas dos animais

fibras musculares: conjunto de células alongadas e cilíndricas, dispostas uma ao lado da outra, que formam os músculos

lentes: dispositivos feitos com materiais transparentes que, na prática, alteram a direção de propagação dos raios de luz

11

- Após a realização da atividade no laboratório, solicite aos alunos a elaboração de um relatório sobre o que foi observado.
- O desenvolvimento de microscópios eletrônicos permitiu analisar estruturas biológicas de forma mais detalhada, em

comparação com o microscópio óptico. Existem diferentes tipos de microscópios eletrônicos e técnicas específicas para o preparo do material a ser analisado. Conheça mais sobre o assunto no texto indicado a seguir.

- VIEIRA, Fabiana Silva. *Microscopia eletrônica*. Disponível em: <https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/09071620092012Introducao_a_Microscopia_Aula_4.pdf>. Acesso em: 24 maio 2021.

D Destaques BNCC

- As informações sobre a presença de seres vivos microscópicos no ambiente permitem relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, de modo a reconhecer a importância ambiental desse processo. Além disso, esses seres vivos microscópicos transformam a matéria orgânica em substâncias que serão devolvidas ao ambiente e poderão ser reutilizadas pelos vegetais, por exemplo. Isso contribui para o desenvolvimento da habilidade EF04CI06 da BNCC.

- Para iniciar o conteúdo, leve os alunos ao pátio ou ao jardim da escola para que observem restos de plantas em decomposição. Chame a atenção deles para as diferenças de cor e textura entre folhas em decomposição e as que ainda não estão decompostas, bem como para a umidade do ambiente onde os restos vegetais estão em decomposição. Oriente os alunos a observarem a presença de animais e fungos na serapilheira.
- Destaque a importância da decomposição para a reciclagem de nutrientes no meio ambiente. Informe aos alunos que a matéria orgânica é constituída de restos de animais e vegetais em decomposição.
- Pergunte se eles acham que cogumelos e bolores são animais ou vegetais.
- Comente com os alunos que o conhecimento, construído e aprimorado ao longo do tempo, é resultado de estudos colaborativos que aprofundam questões previamente levantadas.
- Antigamente, os fungos eram classificados como plantas primitivas, sem clorofila. Os cientistas então perceberam que os fungos apresentam muitas características que os diferenciam dos vegetais e, portanto, não poderiam ser incluídos no reino

Além de bactérias, existem outros seres vivos microscópicos, como alguns fungos e protozoários.

Os seres vivos microscópicos estão presentes nos diversos ambientes, inclusive no corpo do ser humano e de outros animais. Eles são essenciais para os ambientes. Veja.



das plantas. A principal diferença entre esses seres vivos é o fato de que os fungos obtêm os nutrientes de matéria orgânica existente no ambiente (restos de animais e plantas) ou de seres vivos por eles parasitados, enquanto os vegetais obtêm os nutrientes por meio da fotossíntese.

Destques BNCC e PNA

• A terceira pergunta leva os alunos a analisarem a situação e a tomarem decisões éticas com relação aos cuidados consigo mesmos. Isso contribui para o desenvolvimento da Competência geral 7 da BNCC e com o aprimoramento do componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

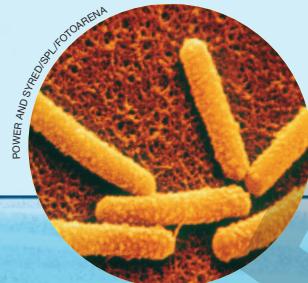


Fatia de pão com bolor.

Os bolores também são fungos que podem ser vistos a olho nu. **3. Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

3. Você acha que os alimentos com bolores PNA estão adequados para ser consumidos?

4. O que devemos fazer quando encontramos um alimento com bolor em um mercado? **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**



Bactéria *Bacillus subtilis*. Imagem ampliada cerca de 4 500 vezes e colorizada em computador.

As bactérias são seres vivos microscópicos formados apenas por uma célula. Elas podem ser encontradas no solo, na água, em nosso corpo e em outros seres vivos. Muitas bactérias, como a *Bacillus subtilis*, são benéficas aos ambientes, auxiliando na decomposição de restos de animais e de plantas, liberando nutrientes que contribuem para o desenvolvimento das plantas.

O protozoário *Trichonympha* sp vive no interior do sistema digestório do cupim, auxiliando na digestão do alimento ingerido por esse animal. Imagem ampliada cerca de 65 vezes e colorizada em computador.

Os protozoários são seres vivos microscópicos que podem ser encontrados em ambientes aquáticos e em ambientes terrestres úmidos. Alguns protozoários auxiliam na decomposição de restos de animais e de plantas. Existem, também, protozoários que vivem associados a outro ser vivo, trazendo-lhe benefícios.

Representação de um parque.

LEONARDO DE MORAES AMARAL

Cupim

pode atingir cerca de 6 mm de comprimento.

13

- Comente que existem fungos que podem ser consumidos, como aqueles presentes em alguns tipos de queijos.

- Leve um pão ou fruta com bolor para os alunos observarem. Tome o cuidado de apresentar o item em embalagem plástica transparente e fechada, para evitar que os alunos inalem esporos. Retome com os alunos a questão 2 da seção **O que você já sabe?**, na página 6, e observem a laranja em diferentes etapas de decomposição.

- Oriente-os a nunca ingerir alimentos com bolor nem mesmo cortando fora o pedaço com fungo. Há partes dele (hifas) que não vemos e que penetram no alimento, portanto, há risco de ingerirmos o que restou do bolor.

- Comente com os alunos que alguns fungos produzem substâncias tóxicas que, quando ingeridas por meio de alimentos contaminados, podem causar intoxicações.

Comentários de respostas

3. Espera-se que os alunos respondam que alimentos com bolor não são adequados para o consumo humano, pois podem causar intoxicação alimentar, prejudicando a saúde.

4. O objetivo desta questão é levar os alunos a refletirem sobre atitudes cidadãs que contribuem para ajudar na manutenção da saúde de outras pessoas. Desse modo, eles podem responder que não comprariam e que avisariam os funcionários do mercado responsáveis pelo setor, para que o produto fosse retirado da gôndola.

Mais atividades

- Proponha a montagem de um experimento com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento de bolor em pão.
- Você vai precisar de um pedaço ou fatia de pão, saco plástico transparente, fita adesiva e água.
- Pingue gotas de água no pão e coloque-o dentro do saco plástico.
- Feche o saco com fita adesiva, vedando-o bem e mantendo-o em local iluminado (sem luz solar direta) que não seja frio.
- Observe o pedaço de pão durante sete dias sem abrir o saco. Fotografe cada observação.
- Pergunte aos alunos quais mudanças eles observaram e peça a eles que expliquem o que aconteceu.

D Destaques BNCC

- Informações sobre a presença de seres vivos microscópicos, como bactérias e fungos, em nosso cotidiano indicam a participação desses organismos na produção de alimentos, combustíveis e medicamentos. O trabalho com esse assunto permite o desenvolvimento da habilidade EF04CI07 da BNCC.

- A questão 5 permite aos alunos aprenderem a cuidar da própria saúde física, o que contribui para o desenvolvimento da Competência geral 8 da BNCC.

- Pergunte aos alunos se eles sabem como se faz pão ou queijo. Em seguida, explique que a produção desses alimentos envolve o uso de seres vivos microscópicos.

- Relembre-os de que alguns fungos são comestíveis, mas nem sempre os vemos nos alimentos, como é o caso de bebidas lácteas e de pães.

- Explore as imagens da página e, ao observarem as fotos, pratique com os alunos a interpretação das informações sobre a ampliação indicada.

- Explique que os “furinhos” observados no pão, depois de pronto, são resultado da ação dos fungos presentes no fermento, responsável por fazer a massa crescer.

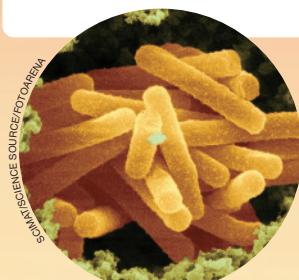
- Comente que os fungos tipo levedura também são utilizados na produção de álcool usado como combustível; na ilustração, essa informação aparece no tanque de combustível do veículo estacionado.

- Fungos microscópicos, como a levedura do pão, já faziam parte da produção de alimentos mesmo antes de sabermos da existência deles. Para saber mais sobre a história do pão e da fermentação, leia o texto indicado a seguir.

> RAMOS, Maria. O pão nosso de cada dia. Fiocruz. Disponível em: <<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=817&sid=7>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

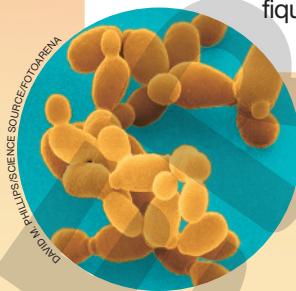
Muitos produtos que utilizamos em nosso cotidiano, como alguns alimentos, medicamentos e combustíveis, são fabricados com o auxílio de seres vivos microscópicos. Veja alguns exemplos.

A bactéria *Lactobacillus bulgaricus*, por exemplo, auxilia na produção de derivados do leite, como iogurte e queijo, por meio da **fermentação**.



Bactéria *Lactobacillus bulgaricus*. Imagem ampliada cerca de 7 000 vezes e colorizada em computador.

O fungo *Saccharomyces cerevisiae*, conhecido como levedura, é utilizado no fermento biológico, que auxilia no preparo de pães e de outras massas. Ao realizar o processo de fermentação, esse fungo libera gás carbônico, que faz com que a massa fique fofa e macia.



Fungo *Saccharomyces cerevisiae*. Imagem ampliada cerca de 23 000 vezes e colorizada em computador.

Representação de uma casa com destaque para alguns seres vivos microscópicos.

fermentação: processo em que nutrientes são quebrados em substâncias menores, liberando energia sem a utilização do gás oxigênio



5. Como deve ser a alimentação que contribui para uma vida saudável?
Espera-se que os alunos comentem que uma alimentação saudável deve ser composta de alimentos variados, em quantidade adequada.

14

- Se julgar conveniente, inicie o desenvolvimento da atividade experimental da seção **Investigue e compartilhe** das páginas 18 e 19. Para isso, providencie antecipadamente os materiais necessários.



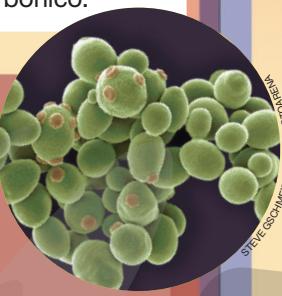
Não tome medicamentos sem orientação médica.



O etanol é produzido por meio da fermentação da cana-de-açúcar. Essa fermentação é realizada pelo fungo *Saccharomyces cerevisiae*. Durante esse processo, os fungos alimentam-se do açúcar da cana, liberando etanol e gás carbônico.

Fungos

Saccharomyces cerevisiae. Imagem ampliada cerca de 3 000 vezes e colorizada em computador.



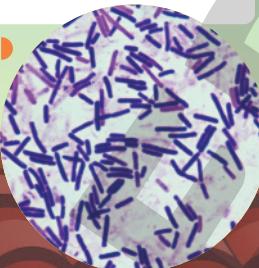
A penicilina é um antibiótico utilizado no tratamento de algumas doenças causadas por bactérias, como a pneumonia, a meningite bacteriana e a sinusite. Esse medicamento é produzido por meio de fungos que produzem substâncias que inibem o crescimento de diversos tipos de bactérias.

Além da penicilina, existem outros medicamentos produzidos a partir de seres vivos microscópicos.

A bactéria *Clostridium botulinum*, por exemplo, é utilizada para produzir um medicamento que trata pessoas com **espasmos musculares**.

Bactérias *Clostridium botulinum*. Imagem ampliada cerca de 500 vezes e colorizada em computador.

espasmos musculares: contração involuntária repentina que pode ocorrer em alguns grupos de músculos do corpo humano



MÁRCIO GUERRA



6. converse com um colega sobre uma vantagem para o ambiente de utilizar etanol em vez de gasolina. **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

15



• Medicamentos são substâncias utilizadas para aliviar sintomas ou curar doenças. Existe uma série de cuidados a serem tomados para garantir que um remédio proporcione bem-estar e não cause problemas, entre eles prazo de validade vigente, ingestão concomitante com outras substâncias, idade e estado de saúde do paciente.

• As orientações referentes a medicamentos “tradicionalis” valem para receitas caseiras, incluindo chás e fitoterápicos. O fato de ser uma substância natural não garante que ela não vá provocar intoxicação, alergia ou outros efeitos indesejáveis.

Destques BNCC e PNA

• Quando os alunos compartilham saberes sobre os benefícios do uso de etanol ao ambiente, em detrimento da gasolina, têm a oportunidade de argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis e de formular e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam a consciência socioambiental, com posicionamento ético em relação ao cuidado com o planeta, desenvolvendo a Competência geral 7 da BNCC e o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

• Ao orientá-los para não se medicarem sem orientação médica, os alunos são colocados em posição de se conhecer e de cuidar de sua saúde física, como sugere a Competência geral 8 da BNCC.

• Inicie o estudo desta página perguntando aos alunos se eles fizeram uso de antibióticos quando ficaram doentes.

• Explique que antibióticos, como a penicilina, são substâncias utilizadas para inibir o crescimento de bactérias ou destruí-las, evitando que elas causem mais danos à saúde do ser humano.

• Promova uma discussão sobre o uso do petróleo e seus malefícios ao ambiente. Aproveite para verificar se os alunos relacionam a produção desses combustíveis a recursos naturais renováveis e não renováveis.

Comentários de respostas

6. Espera-se que os alunos comentem que, nos automóveis, o etanol libera menor quantidade de gases poluentes na atmosfera do que a gasolina, além de ser fabricado com base em um recurso natural renovável, a cana-de-açúcar.

Objetivos

- Conhecer informações sobre a descoberta da penicilina.
- Perceber a relação entre bactérias e fungos na descoberta da penicilina.
- Reconhecer a importância da descoberta da penicilina.

D Destaques BNCC e PNA

- O conteúdo valoriza e utiliza conhecimentos científicos historicamente construídos para explicar a realidade científica e tecnológica por trás do desenvolvimento de medicamentos, conforme a Competência geral 1 da BNCC.
- Ao compartilhar as próprias opiniões sobre a importância das pesquisas científicas na vida das pessoas, os alunos podem argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis que promovam um posicionamento ético em relação ao cuidado de si, dos outros e do planeta, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 7 da BNCC, bem como aprimorando o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

- O objetivo desta seção é desenvolver o Tema contemporâneo transversal Ciência e tecnologia ao abordar a descoberta da penicilina. O assunto é de grande relevância mundial por representar uma importante descoberta para a área da saúde.
- Durante a leitura, comente com os alunos que, muitas vezes, as descobertas científicas começam com a simples observação de um fenômeno, da qual surge uma pergunta. A busca pela resposta conduzirá a uma pesquisa e os resultados poderão levar a outras descobertas ou ao desenvolvimento de produtos.



A descoberta da penicilina

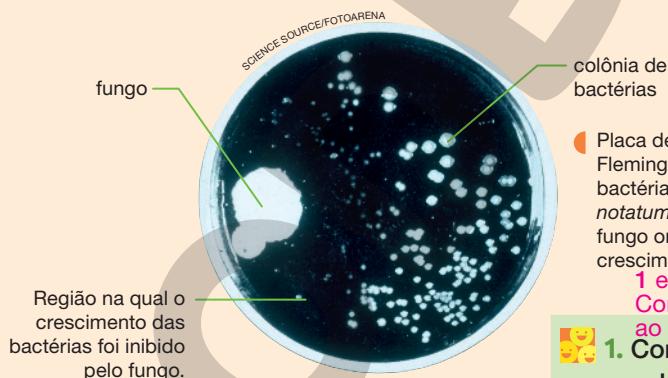
O uso da penicilina foi descoberto em 1929 pelo bacteriologista escocês Alexander Fleming (1881-1955), enquanto ele estudava maneiras de combater bactérias que causavam doenças.

Na época, Fleming ficou um período de férias e esqueceu destampadas algumas placas contendo colônias de bactérias, que utilizava em seus estudos.

Alexander Fleming em seu laboratório.



Essas placas foram contaminadas pelo fungo *Penicillium notatum*. Após retornar de férias, ele percebeu que as bactérias não se desenvolveram nas regiões próximas aos fungos das placas contaminadas.



Placa de Petri original de Fleming contendo colônias de bactérias, o fungo *Penicillium notatum* e a região próxima ao fungo onde houve inibição do crescimento das bactérias.

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

1. converse com os colegas sobre a importância das pesquisas científicas na vida das pessoas.

2. Caso vocês tenham dúvidas ou não conheçam palavras que aparecem neste texto, procurem em um dicionário. Deixe que os alunos conversem livremente sobre esta questão. Se necessário, ajude-os.

16

Foi então que Fleming passou a estudar esses fungos e descobriu que eles produzem substâncias que inibem o crescimento de algumas bactérias. Com esses estudos, Fleming desenvolveu o primeiro antibiótico, a penicilina, que passou a ser produzida em laboratórios em 1938.

Comentários de respostas

1. Espera-se que os alunos respondam que as pesquisas científicas têm influência direta na sociedade e também são influenciadas por ela. Muitas pesquisas científicas possibilitam o desenvolvimento de produtos que não apenas melhoram a qualidade de vida das pessoas, como também ajudam a preservar o ambiente. No entanto, existem pesquisas científicas que acabam prejudicando muitas pessoas, como é o caso do desenvolvimento de bombas nucleares.
2. Oriente os alunos na busca pelas palavras em dicionários físicos ou mesmo digitais, com o intuito de esclarecer dúvidas.



AS BACTÉRIAS BENÉFICAS AOS SERES HUMANOS

Quando pensamos em bactérias, geralmente nos lembramos de seres vivos microscópicos que podem causar problemas de saúde. Porém, muitas bactérias que existem em nosso corpo são essenciais para manter o bom funcionamento do organismo. Veja alguns exemplos.



A bactéria *Staphylococcus aureus* pode ser encontrada na pele do ser humano e auxilia a protegê-la contra outras bactérias.

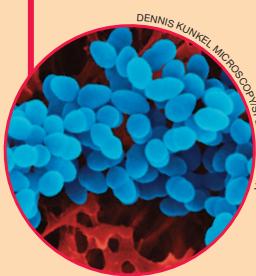


Imagen de bactérias *Staphylococcus aureus* obtida por um microscópio e ampliada cerca de 2800 vezes e colorizada em computador.

A bactéria *Escherichia coli* auxilia na digestão dos alimentos e pode ser encontrada no intestino do ser humano e de outros animais.

Imagen de bactérias *Escherichia coli* obtida por um microscópio e ampliada cerca de 8000 vezes e colorizada em computador.



Menina.

As bactérias costumam ficar em alguns órgãos do corpo, como pele, intestino, estômago, esôfago e órgãos genitais. Elas auxiliam na proteção e no bom funcionamento de nosso organismo.

17

- Pergunte aos alunos se eles acham que todas as bactérias prejudicam a saúde do ser humano e de outros seres vivos.
- Relembre que bactérias podem estar presentes em diversos ambientes e até mesmo em nosso corpo.
- Explique que o corpo humano pode oferecer condições favoráveis à sobrevivência das bactérias, como temperatura ideal, oferta de água e nutrientes.
- Comente que os exemplos dessa página mostram alguns dos benefícios das bactérias para o nosso corpo, mas que muitas vezes elas não têm efeito positivo nem negativo.
- Explique que há situações em que essas mesmas bactérias podem prejudicar nossa saúde, por exemplo:
 - a *Propionibacterium acnes* pode promover a inflamação dos folículos pilosos, causando acne;
 - a *Escherichia coli* pode causar infecções intestinais e urinárias, especialmente quando proveniente do corpo de outros organismos, por meio do consumo de água e alimentos contaminados.
- Em relação à interação entre nosso corpo e os seres vivos microscópicos que o habitam, é importante esclarecer aos alunos que os benefícios ou os malefícios resultantes de nossa microbiota estão relacionados a uma série de fatores. Idade, estado geral de saúde e dimensão da população microbiana são alguns deles.
- Obesidade e alergias, por exemplo, podem resultar de um desequilíbrio na comunidade bacteriana, e a nossa alimentação tem papel importante no estabelecimento dela.

Amplie seus conhecimentos

- VERMELHO, Alane Beatriz. Carboidratos e microbiota intestinal. *Instituto de Microbiologia Paulo de Góes, UFRJ*. Disponível em: <<https://www.microbiologia.ufrj.br/portal/index.php/pt/destaques/novidades-sobre-a-micro/289-carboidratos-e-a-microbiota-intestinal>>. Acesso em: 6 jan. 2021.
- Trata-se de um texto jornalístico que apresenta informações sobre alimentação e microbiologia.
- ANTUNES, Luiz Caetano Martha. A microbiota humana. *Ciência Hoje*, São Paulo, SBPC, v. 53, n. 316, p. 26-29, jul. 2014.

Nas páginas referidas desse número da revista, você pode encontrar informações esclarecedoras sobre microbiologia humana.

Objetivos

- Preparar uma receita de iogurte.
- Investigar o processo de fermentação.
- Verificar a participação de seres vivos microscópicos na produção de alimentos.

D Destaques BNCC e PNA

- A atividade permite aos alunos compreenderem estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica. Isso permite desenvolver a **Competência geral 2** da BNCC.
- Os alunos deverão agir coletivamente com autonomia e flexibilidade na discussão das conclusões, com base nos conhecimentos construídos, conforme indica a **Competência geral 10** da BNCC.
- O levantamento de hipóteses e a formulação de conclusões sobre o que será investigado possibilita o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

- Nesta atividade, os alunos vão preparar uma receita de iogurte a fim de verificar o processo de fermentação. Para isso, providencie antecipadamente os materiais necessários.
- Esta atividade permite explorar os cuidados que devemos ter durante o preparo dos alimentos. Questione-os sobre esses cuidados.
- Informe aos alunos que, nas etapas A e B, somente um adulto poderá aquecer o leite e despejá-lo na vasilha. Portanto, as etapas nas quais é necessário manipular o leite quente devem ser realizadas por um adulto.
- A mistura de leite com iogurte natural deve permanecer em um local que não receba luz solar diretamente e a que animais ou crianças não tenham acesso. Ela deve permanecer em repouso de acordo com o tempo indicado na atividade.

INVESTIGUE E COMPARTILHE

D MATERIAIS NECESSÁRIOS

- 1 L de leite
- vasilha plástica com tampa
- copo de iogurte natural
- colher
- panela para aquecer o leite
- toalha ou guardanapo de tecido

ATENÇÃO

O procedimento descrito na etapa A deve ser realizado por um adulto.

A

Peça ao adulto que aqueça o leite até que fique morno e depois despeje-o na vasilha plástica.

B

Com cuidado, despeje o iogurte natural na vasilha com leite e mexa bem.

C

Tampe a vasilha e enrole-a com a toalha ou com o guardanapo. Em seguida, coloque-a em um local que não receba luz solar diretamente.



Imagen referente à etapa A.

FOTOS: JOSÉ VÍTOR ELORZA/SC/IMAGENS



Imagen referente às etapas B e C.

18

- Caso os resultados da atividade não tenham sido satisfatórios, questione os alunos sobre o que pode ter ocasionado esse fato. As possíveis causas podem ser: o leite não foi aquecido suficientemente ou estava quente demais; o tempo de repouso não foi suficiente; ou a quantidade de iogurte natural não foi suficiente. Se isso ocorrer, sugira que repitam a atividade em casa, sob orientação de um adulto.

Espera-se que os alunos respondam que ocorre a fermentação do leite por causa da ação de seres vivos microscópicos presentes no iogurte natural.

- O que ocorre com o leite se ele for misturado com iogurte natural?

• Por que é preciso realizar os procedimentos descritos na etapa C? *

D Após 12 horas, desenrole a vasilha, tire sua tampa e observe como está seu conteúdo.

E Com a colher, mexa bem o conteúdo da vasilha, leve-o à geladeira por algumas horas e depois você já pode consumir.

*Espera-se que os alunos respondam que é para promover um ambiente que possibilite a proliferação de seres vivos microscópicos que auxiliarão na fermentação do leite.

DICA

Para seu iogurte natural ficar ainda mais saboroso, peça a um adulto que o bata no liquidificador com as frutas de sua preferência.



Com o telefone celular ou uma filmadora, grave os procedimentos realizados nas etapas D e E.



JOSE VITOR ELORZA/ASC IMAGE NS

Imagem referente às etapas D e E.

- A sugestão de gravar ou mesmo fotografar o desenvolvimento da atividade possibilita aos alunos retomar as observações sempre que julgarem necessário. Oriente-os a usar o *zoom* para que possam ver com detalhes a mistura resultante. Além disso, o registro do desenvolvimento da atividade pode compor um *webfólio* de atividades experimentais.
- Caso não seja possível filmar ou fotografar a realização das etapas D e E, oriente os alunos a registrarem por meio de desenhos o que observaram.
- Após a observação dos resultados, sugira aos alunos solicitem a um adulto que bata no liquidificador o iogurte produzido com frutas da preferência deles, a fim de torná-lo mais saboroso.
- Oriente os alunos a registrarem no caderno as respostas e a conclusão do *Registre o que observou*.

Comentários de respostas

1. Espera-se que os alunos respondam que o leite estava com aparência de talhado (coalhado).
2. Espera-se que os alunos respondam que a ação de alguns seres vivos microscópicos pode ser utilizada no preparo de alguns alimentos.
3. Espera-se que os alunos conversem com os colegas sobre os resultados obtidos na realização da atividade experimental e comparem-nos de forma a identificar semelhanças e diferenças. Deixe que os alunos comentem os procedimentos que realizaram nas etapas.
4. Espera-se que os alunos conversem com os colegas sobre os resultados obtidos na realização da atividade experimental e comparem-nos de forma a identificar semelhanças e diferenças. Deixe que os alunos comentem os procedimentos que realizaram nas etapas.

19

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- Esta atividade possibilita analisar o tempo que leva para os seres vivos microscópicos agirem na fermentação do leite.

Como proceder

- Aproveite a execução da atividade para verificar se os alunos antecipam o que acontecerá após o tempo de repouso da mistura de leite com

iogurte. Para isso, oriente-os a observar as informações presentes na embalagem do iogurte. Em seguida, pergunte-lhes o que acontece quando o iogurte é misturado a uma amostra de leite.

- Observe também se manipulam o material corretamente, se acompanham as etapas indicadas e se agem com autonomia.

D Destaques BNCC e PNA

- A leitura de informações contidas em rótulos de produtos, como os de limpeza, possibilita desenvolver o componente da PNA **compreensão de textos**. A interação oral por meio da realização da entrevista permite o trabalho com o componente da PNA **desenvolvimento de vocabulário**.
- A atividade 2 permite o desenvolvimento da habilidade EF04CI08 da BNCC, pois aborda conhecimentos relativos à forma de transmissão de alguns microrganismos.

- Na atividade 1, pergunte aos alunos se eles já observaram rótulos de produtos de limpeza e, em caso afirmativo, que informações constaram neles.
- Para desenvolver o item **b** da atividade 1, oriente os alunos a pedirem auxílio de um adulto responsável na residência, para que este manipule a embalagem do produto de limpeza enquanto o aluno a fotografa.
- Junte as fotos que os alunos encaminharam a você por *e-mail* e monte *slides* com destaque para as indicações dos rótulos. Caso nas fotos não seja possível observar tais indicações, peça aos alunos que escrevam o que eles acham que deveria constar no rótulo do produto.
- Se os alunos não conseguirem meios de fotografar a embalagem do produto de limpeza, oriente-os a levar a embalagem para a sala de aula.
- No item **c** da atividade 1, combine com os alunos, com antecedência, as perguntas que serão feitas. Apresente as perguntas à pessoa antes de ela visitar a sala, para que ela se prepare e saiba que se trata de uma conversa informal.
- O item **c** da atividade 2 permite desenvolver a literacia familiar. Se julgar conveniente, apresente aos alunos informações sobre como lavar as mãos, presentes na unidade 2 do volume 1 desta coleção.

1. a) **Resposta pessoal.** Espera-se que os alunos respondam que, de acordo com as informações do rótulo, esse tipo de produto de limpeza elimina bactérias e fungos. Por isso, o uso desse produto ajuda a manter os ambientes limpos, reduzindo a quantidade de bactérias e fungos que podem provocar doenças nos seres humanos e em outros animais.

1. No rótulo de alguns produtos de limpeza existem informações como as apresentadas a seguir.



Rótulo de um produto de limpeza.

2. a. **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

a. Qual é a importância de utilizar esse tipo de produto de limpeza nas residências? Converse com seus colegas.

b. Procure em sua residência um produto de limpeza que apresenta informações como as dessa imagem. Fotografe com um telefone celular ou máquina fotográfica e encaminhe para seu professor. **Resposta pessoal.**

c. Convidem um profissional responsável pela limpeza da escola para explicar que produtos são utilizados para manter limpos os ambientes. Anote as informações em seu caderno. **Resposta pessoal. O objetivo desta questão é levar os alunos a valorizarem as diferentes profissões, considerando sua importância.**

2. Todos os dias antes das refeições, Juliana lava as suas mãos e faz uso de álcool em gel.

a. Por que devemos lavar as mãos ou fazer uso de álcool em gel antes das refeições?

b. Em sua opinião podemos transmitir doenças a outras pessoas por meio das mãos? Converse com seus colegas.

c. Observe as ações das pessoas de sua residência por um dia e verifique se elas lavam as mãos ou fazem uso de álcool em gel antes das refeições. Caso não realizem essas ações, o que você pode fazer para conscientizá-las? **O objetivo desta questão é observar, na prática, procedimentos estudados no ambiente escolar.**



Juliana lavando as mãos.

2. b. **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

20

Comentários de respostas

2. a. Espera-se que os alunos respondam que as mãos podem estar sujas e com seres vivos causadores de doenças.

b. Espera-se que os alunos respondam que sim. Aproveite para conscientizá-los sobre a importância da higiene das mãos, a fim de eliminar seres vivos microscópicos e evitar a transmissão de doenças.

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

3. Gustavo pegou um pote de leite fermentado na PNA geladeira e viu em sua embalagem a informação mostrada na foto ao lado. Então, Gustavo perguntou à sua mãe o que são lactobacilos vivos.

a. Pesquise como você poderia responder à pergunta feita por Gustavo. **Espera-se que os alunos respondam que os lactobacilos vivos são bactérias.**

b. Por que esses seres vivos estão presentes nesse produto? Responda em seu caderno. **Porque, além de auxiliar no processo de fermentação do leite, essa bactéria auxilia no bom funcionamento do intestino humano.**

Rótulo de um pote de leite fermentado.



VANESSA VOLK/ASC IMAGENS

4. No estômago de **animais ruminantes**, como a vaca, existem seres vivos microscópicos que auxiliam na digestão do alimento ingerido.

Em sua opinião, esses seres vivos são benéficos ou maléficos para os animais ruminantes? Por quê? **Espera-se que os alunos respondam que os seres vivos microscópicos presentes no estômago de animais ruminantes**

são benéficos, pois ajudam na digestão do alimento ingerido por esses animais.

Vaca pode atingir cerca de 1,3 m de altura.



ADAO DAVID/SHUTTERSTOCK

Vaca.

animais ruminantes:
animais que possuem o estômago dividido em compartimentos, um deles chamado rúmen, em que há microrganismos que auxiliam a digerir componentes existentes nas plantas

5. Valquíria tomou um pouco de leite, mas se esqueceu de guardar o restante na geladeira. No dia seguinte, ela percebeu que o leite estava com suas características alteradas.

PNA a. Ordene as letras seguindo a ordem crescente dos números e escreva no caderno o nome do ser vivo microscópico que realizou a fermentação e alterou as características do leite.

4	2	8	5	1	3	6	7
T	A	A	É	B	C	R	I

Espera-se que os alunos respondam bactéria.

b. O que Valquíria deveria ter feito com o leite para evitar que ele tivesse suas características alteradas? Responda em seu caderno. **Resposta pessoal. Os alunos podem responder que Valquíria deveria ter guardado o leite na geladeira. A baixa temperatura diminui a atividade metabólica das bactérias, conservando os alimentos.**

21

• A atividade 4 mostra um exemplo de relação entre os seres microscópicos e os animais. No rúmen, há protozoários, bactérias e fungos que ajudam na digestão. Essa relação é benéfica para ambos (símbiose), pois tanto os seres vivos microscópicos quanto os animais tiram proveito dos nutrientes.

• Para a atividade 5, comente a importância de guardar o leite (e outros alimentos) na geladeira, pois a baixa temperatura diminui a atividade metabólica dos seres vivos microscópicos, evitando, assim, que as bactérias patogênicas se proliferem. Além de evitar que outros seres vivos tenham acesso ao alimento.

Destques PNA

- A leitura de rótulos de embalagens possibilita desenvolver o componente da PNA **compreensão de textos**. A escrita por meio da organização das letras permite aos alunos desenvolverem o componente da PNA **produção de escrita**.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 3 permite que os alunos reconheçam a presença de seres vivos microscópicos em um alimento.

Como proceder

- Verifique se encontraram informações sobre a fermentação do leite realizada por esses seres vivos e se perceberam que a presença destes é importante para o alimento e também para a flora intestinal.
- Os lactobacilos vivos são considerados probióticos, termo utilizado para nomear as bactérias que atravessam a barreira ácida do estômago e chegam intactas ao intestino, onde formam colônias. Eles ajudam a combater ou evitar carências na flora intestinal e criam um ambiente adequado ao estabelecimento de outras bactérias benignas. Além disso, os probióticos produzem uma proteção mucosa para as paredes intestinais e sintetizam vitaminas do complexo B, necessárias ao bom funcionamento de nosso organismo.
- Observe se os alunos percebem a presença de seres vivos microscópicos no corpo do ser humano.
- Oriente os alunos a trocar as informações encontradas na pesquisa. Em seguida, pergunte-lhes:

> As informações encontradas são iguais? Elas se complementam?

> Como vocês explicariam a importância dos lactobacilos vivos?

D Destaques BNCC e PNA

- A atividade 7 contribui para que os alunos aprendam a cuidar da própria saúde física e desenvolvam a Competência geral 8 da BNCC. Além disso, esta atividade também oferece espaço para que eles conheçam formas de transmissão de fungos, bem como atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças associadas a esses microrganismos, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF04CI08 da BNCC.
- A troca de ideias sobre cuidados para evitar frieiras permite aos alunos se expressarem oralmente com clareza e ouvirem os colegas, aprimorando o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

• Ao trabalhar a atividade 6, comente com os alunos que em muitas receitas, como as de bolo, recomenda-se a utilização de fermento químico, e não biológico. Explique que os dois tipos de fermento ajudam no crescimento da massa, por meio da fermentação, mas que atuam de formas diferentes e têm composições distintas. Enquanto o fermento biológico é feito de fungos, o químico tem como um dos componentes principais o bicarbonato de sódio. Se julgar interessante, leve para a aula os dois tipos de fermentos e mostre aos alunos as diferenças entre os produtos (cor, textura, granulação).

• Durante a correção do item a da atividade 7, verifique se os alunos relacionam o desenvolvimento dos fungos causadores da frieira a locais úmidos, como é o caso dos pés e, principalmente, dos vãos entre os dedos por permanecerem longos períodos de tempo dentro de calçados fechados.

• Ao ouvir as respostas dos alunos para o item b da atividade 7, registre na lousa os cuidados citados por eles e, se necessário, complemente-os. Outras indicações são: secar entre os dedos dos pés utilizando papel

6. Rogério preparou a massa de alguns pães. Após enrolá-los e deixá-los em repouso, percebeu que havia esquecido de colocar um ingrediente, pois a massa não havia crescido.

Rogério preparando um pão.



MINTIMAGES/EASYPK

a. Qual ingrediente Rogério se esqueceu de adicionar à massa? **Espera-se que os alunos citem o fermento biológico.**
b. Qual ser vivo microscópico existente nesse ingrediente é responsável pelo crescimento da massa? Escreva a sentença correta em seu caderno.

- Uma bactéria chamada *Saccharomyces cerevisiae*.
- Um fungo chamado *Saccharomyces cerevisiae*. **Um fungo chamado *Saccharomyces cerevisiae*.**

7. a) Porque geralmente são locais úmidos e escuros, características adequadas para o desenvolvimento dos fungos.



7. As frieiras podem afetar o ser humano, geralmente, nos espaços entre os dedos dos pés. Elas são causadas por fungos.

a. Por que esses locais do corpo favorecem o desenvolvimento dos fungos causadores da frieira?

PNA b. converse com seus colegas sobre atitudes que ajudam a evitar as frieiras nos pés.

Os alunos podem citar enxugar bem entre os dedos dos pés após o banho, usar calçados arejados e evitar usar meias e calçados de outras pessoas.



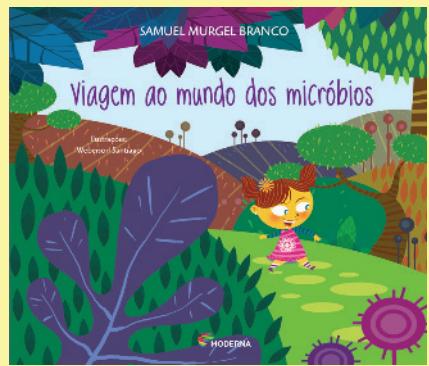
RICHARD WAREHAM FOTOGRAFIA/SPL/FOTOARENA

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

PARA SABER MAIS

- *Viagem ao mundo dos micróbios*, de Samuel Murgel Branco. Moderna.

Esse livro conta a história de uma menina bastante curiosa como você! Ela vive uma aventura diferente no mundo dos micróbios. Com isso, ela conhece várias informações sobre eles. Vamos viver essa aventura com ela?



REPRODUÇÃO

22

higiênico; aguardar a secagem total dos pés antes de calçar meias ou calçados; trocar de meias todos os dias e dar preferência às de algodão; usar chinelo para tomar banho em chuveiros públicos ou de centros esportivos.

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

2

Transmissão de doenças

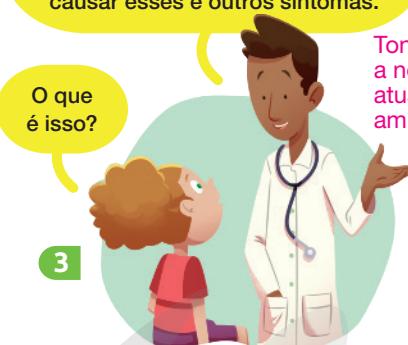
PNA Leia o que aconteceu com Júlia.

1



Tonsilite bacteriana é uma doença que atinge as **tonsilas palatinas**. Ela é causada por um ser vivo muito pequeno, que só pode ser visto com a ajuda de um microscópio. Esse ser vivo pode causar esses e outros sintomas.

O que é isso?



Tonsila palatina é a nomenclatura atual para a amígdala.

tonsilas palatinas: também chamadas amígdalas, são estruturas que participam principalmente da defesa do corpo e se localizam na região conhecida popularmente como garganta

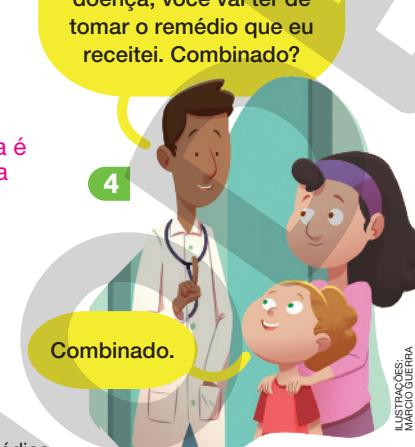
1. De qual ser vivo o médico estava falando?

ATENÇÃO

Tome remédios somente com prescrição médica e orientação de um adulto.

Verifique se os alunos já passaram por uma situação como a citada nesta página. Peça-lhes que descrevam quais sintomas tiveram e o que fizeram para melhorar.

23



Júlia em um consultório médico.

ILUSTRAÇÕES: MARCOS GUERRA

Espera-se que os alunos respondam que o médico estava se referindo a uma bactéria.

Sempre que não estiver se sentindo bem, peça ajuda ao adulto responsável.

- Inicie este tema perguntando aos alunos se conseguem reconhecer quando estão doentes. Pergunte que sintomas associam a algum mal-estar e o que fazem quando começam a percebê-los.
- Pergunte se conseguem identificar qual remédio foi receitado para Júlia. Espera-se que respondam que pode ser um antibiótico.
- A função do antibiótico é eliminar e inibir o crescimento de bactérias, evitando que cau-

- sem mais danos. Comente que é preciso seguir as recomendações de uso dos antibióticos, respeitando o tempo indicado de medicação, mesmo que os sintomas desapareçam. Além disso, diga que esse medicamento somente pode ser recomendado por um médico.
- Oriente-os a solicitar a um adulto que os levem a um médico ao se sentirem doentes. Ressalte o cuidado de não se automedicar, indicado no boxe **Atenção**.



Sugestão de roteiro

Tema 2 – Transmissão de doenças

7 aulas

- Leitura e interpretação da situação-problema da página 23.
- Estudo conjunto das páginas 24 a 26.
- Leitura e discussão das informações apresentadas na seção da página 27.
- Abordagem com interpretação e troca de ideias entre os alunos na seção Cidadão do mundo.
- Desenvolvimento da seção Para saber fazer das páginas 30 e 31.
- Roda de conversa sobre os resultados obtidos nessa seção.
- Atividades das páginas 32 a 34.

D Destaques BNCC e PNA

- Os cuidados da mãe e da menina ao buscar um médico contribuem para que os alunos se conheçam e aprendam a cuidar de sua saúde física, desenvolvendo a Competência geral 8 da BNCC. A leitura e a interpretação das informações apresentadas de forma dialógica permite desenvolver o componente da PNA compreensão de textos.
- O tema 2 propõe, com base no conhecimento das formas de transmissão de alguns seres microscópicos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para a prevenção de doenças a eles associadas. Isso permite desenvolver a habilidade EF04CI08 da BNCC.



- Explique aos alunos que não se sentir bem é sinal de algum problema no funcionamento do organismo e, por isso, é importante consultar um médico para que ele possa avaliar o estado de saúde e prescrever medicação adequada, se necessário.

D Destaques BNCC

- Saber sobre a falta de consenso com relação à inclusão ou não dos vírus em grupos biológicos permite aos alunos desenvolver a **Competência geral 1** da BNCC, evidenciando que as Ciências são um empreendimento humano e reconhecendo que o conhecimento científico é provisório, cultural e histórico.

- Ao explorar a imagem do vírus, explique que eles podem ser ainda menores do que as bactérias, sendo possível vê-los somente por meio de microscopia eletrônica, e que essa classificação ainda é motivo de discordância entre os cientistas.
- Veja a seguir um texto sobre os vírus.

[...]

Vírus são parasitas intracelulares obrigatórios: a falta de hialoplasmata e ribossomos impede que eles tenham metabolismo próprio. Assim, para executar o seu ciclo de vida, o vírus precisa de um ambiente que tenha esses componentes. Esse ambiente precisa ser o interior de uma célula que, contendo ribossomos e outras substâncias, efetuará a síntese das proteínas dos vírus e, simultaneamente, permitirá que ocorra a multiplicação do material genético viral.

[...]

BRASIL. Fundação Joaquim Nabuco. *Vírus são os únicos organismos acelulares da Terra Atual*. Recife, 4 ago. 2020. Disponível em: <<https://www.fundaj.gov.br/index.php/educacao-contextualizada/12266-virus-sao-os-unicos-organismos-acelulares-da-terra-atual>>. Acesso em: 24 maio 2021.

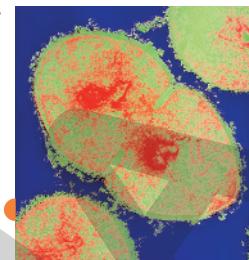
- Auxilie os alunos a compreenderem o esquema de transmissão direta de doenças. Veja perguntas que podem facilitar a compreensão:

- > O que significa dizer que a pessoa da esquerda está contaminada?
- > O que significa dizer que a pessoa da direita está saudável?
- > Qual das duas pessoas transmitirá, ou seja, passará uma doença para a outra?

As doenças transmissíveis geralmente são causadas por bactérias, protozoários e fungos, mas também podem ser transmitidas por vírus.

Veja na imagem ao lado a bactéria causadora da tonsilite bacteriana.

Bactéria chamada *Streptococcus strain*, causadora da tonsilite bacteriana. Imagem ampliada cerca de 44 000 vezes e colorizada em computador.



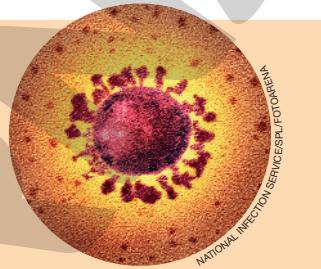
DR. KARI LOUNAHAA/SPU/PHOTORENA

Vírus

Os vírus podem causar doenças aos seres humanos e a outros seres vivos. Eles são muito pequenos e podem ser vistos somente com a utilização de microscópio eletrônico.

O vírus necessita de um ser vivo para poder se desenvolver. Caso contrário, ele não realiza suas atividades, não se reproduz, permanecendo inativo.

As doenças causadas por vírus são chamadas **viroses**. Entre elas podemos citar a COVID-19, a poliomielite, a catapora, o sarampo e a dengue.



NATIONAL INSTITUTE OF ALLERGY AND INFECTIOUS DISEASES/NIH/PHOTORENA

SARS-CoV-2, causador da COVID-19. Imagem ampliada cerca de 72 000 vezes e colorizada em computador.

Os agentes causadores de doenças transmissíveis podem passar de uma pessoa para outra de forma direta ou indireta.

A **transmissão direta** pode ocorrer quando uma pessoa saudável entra em contato com uma pessoa contaminada ou com as secreções dela.

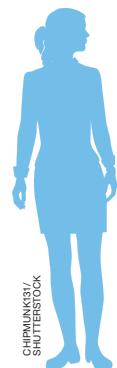
A COVID-19, a poliomielite, a gripe, a caxumba, o sarampo, a varicela (catapora), a tuberculose e a meningite são doenças que podem ser transmitidas de forma direta.

Pessoa contaminada



24

Pessoa saudável



DICA

O uso de máscara ajuda a evitar a transmissão direta de doenças.

Representação da transmissão direta de doenças transmissíveis.

- > De que forma pode ocorrer essa transmissão?
- > Em que situações pode haver transmissão da pessoa contaminada para a saudável?
- Promova uma reflexão dos alunos sobre por que, às vezes, um colega que está doente não pode ir à escola. Explique que ele poderá transmitir a doença para outras pessoas.

- Destaque a importância de uso de máscara para evitar a transmissão direta. A máscara cria uma barreira que impede que algumas gotículas de saliva sejam eliminadas. O uso de álcool em gel também é uma forma de evitar contágio por doenças, pois ajuda a eliminar vírus e outros seres causadores de doenças.

Destques BNCC e PNA

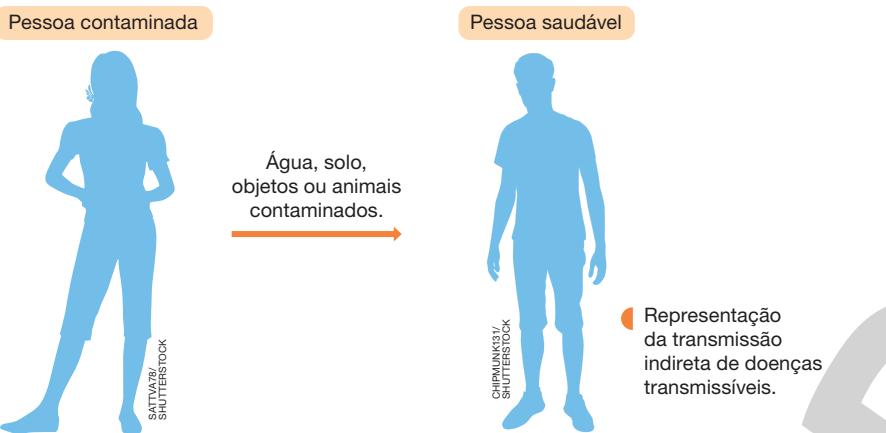
• A análise de cartazes de campanha contra doenças transmitidas por mosquitos dialoga com a Competência geral 4 da BNCC, pois utiliza conhecimentos das linguagens visual e científica para partilhar informações. Além disso, a produção de cartaz em grupo permite aos alunos aprimorar os componentes da PNA desenvolvimento de vocabulário e produção de escrita.

• Ao avaliar ambientes para identificar possíveis focos de mosquitos transmissores da dengue, os alunos podem desenvolver a Competência geral 10 da BNCC, uma vez que estarão agindo pessoal e coletivamente e tomando decisões com base nos conhecimentos construídos na escola, conforme princípios éticos democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

• Inicie a abordagem da transmissão indireta de doenças analisando com os alunos um cartaz de campanha contra a dengue e outras doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*. Para isso, pesquise no site *Aedes Aegypti* da Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo. Disponível em: <<https://mosquito.saude.es.gov.br/campanhas>>. Acesso em: 24 maio 2021. Explore as informações do cartaz escolhido.

• Oriente-os a avaliar o local onde moram, tanto a própria residência quanto a vizinhança, para verificar se há focos de mosquito. Peça que tirem fotos do que considerarem ser focos e que levem para a aula ou enviem por e-mail. Dessa forma, será possível avaliar a compreensão dos alunos sobre o assunto.

A transmissão indireta pode ocorrer por meio de objetos, água, solo ou animais contaminados. A dengue, a malária e a febre amarela são doenças que podem ser transmitidas de forma indireta.



2. Sabendo que o mosquito *Aedes aegypti* transmite o vírus causador da dengue, cite uma maneira de prevenir essa doença.

Espera-se que os alunos analisem o conceito de transmissão indireta e percebam que uma maneira de prevenir a dengue é eliminar os focos do mosquito *Aedes aegypti*.

A dengue é transmitida pela picada do mosquito *Aedes aegypti* contaminado pelo vírus causador dessa doença.



Mosquito *Aedes aegypti* pode atingir cerca de 7 mm de comprimento.

PREVENÇÃO DA DENGUE

A dengue é uma doença que causa febre alta persistente, dores no corpo, principalmente nas articulações e nos olhos, manchas avermelhadas espalhadas pelo corpo, vômitos e sangramentos pelo nariz. Em alguns casos, ela pode provocar a morte da pessoa contaminada.

Quando houver suspeita de dengue, o médico deverá ser consultado para realizar o diagnóstico, fazer os exames adequados e indicar o tratamento.

Uma das medidas de prevenção é eliminar os locais em que houver água parada, como pneus, recipientes e calhas, para evitar que o mosquito se reproduza.

• Cite objetos que podem acumular água e se tornarem um criadouro do mosquito *Aedes aegypti*. Verifique se os alunos citam pneus velhos, caixa-d'água destampada, recipientes armazenados em locais que recebem água das chuvas, pratos de vasos, entre outros objetos que possam acumular água.

25

Mais atividades

• Leve os alunos para identificar possíveis criadouros do mosquito *Aedes aegypti* no pátio da escola. Peça que registrem os locais suspeitos (por escrito ou registro fotográfico). Caso haja situações em que eles possam intervir, solicite que o façam, por exemplo, tampando lixeiras. Ao voltar para a sala de aula, sugira aos alunos

que redijam uma carta coletiva relatando o que foi encontrado e a encaminhem para os responsáveis pela limpeza da escola.

• Oriente os alunos para que, em grupos, elaborem cartazes para fixar na escola, solicitando a colaboração de todos no combate ao mosquito transmissor da dengue.

D) Destaques BNCC e PNA

- Ao interpretar a própria cerneta de vacinação com a ajuda dos pais, os alunos desenvolvem a **Competência geral 4** da BNCC, pois utilizam conhecimentos de linguagem verbal escrita com abordagem científica, além de abranger a **literacia familiar** da PNA.
- A **Competência geral 5** é trabalhada por meio da compreensão das informações na fonte do quadro de vacinação, pois leva os alunos a perceberem a importância de obter informações de fontes confiáveis e de forma crítica em abordagens cotidianas.

- Veja a seguir um texto sobre a revolta da vacina.

[...]

Em 1904, Oswaldo Cruz enfrentou um de seus maiores desafios como sanitarista. Com uma grande incidência de surtos de varíola, o médico tentou promover a vacinação em massa da população. A vacinação era feita pela brigada sanitária, que era uma comissão de empregados da área de saúde preparados para executar esse serviço. Os profissionais entravam na casa das pessoas e vacinavam todos que lá estivessem, mas esta forma de agir indignou a população. O fato ficou conhecido como a Revolta da Vacina.

[...]

Oswaldo Cruz: o sanitarista que mudou o Brasil. UNA SUS, 5 ago. 2015. Disponível em: <<https://www.unasus.gov.br/noticia/oswaldo-cruz-o-sanitarista-que-mudou-o-brasil>>. Acesso em: 31 maio 2021.

- Para que os alunos desenvolvam a questão 3, oriente-os a solicitar aos pais ou responsáveis que mostrem a carteira de vacinação e que verifiquem quais vacinas já tomaram e quais ainda precisam tomar. Para isso, diga-lhes para comparar o que está registrado na carteira deles com o quadro apresentado nesta página,

Quando estamos doentes, geralmente ficamos indispostos e precisamos de alguns cuidados, como ir ao médico, repousar e ingerir os medicamentos que o médico indicar.

Embora muitas doenças transmissíveis tenham cura, a melhor atitude é preveni-las. Uma forma de prevenir algumas doenças é manter a vacinação em dia, de acordo com os prazos indicados na Cerneta de Vacinação. Veja a seguir algumas dessas vacinas.

Vacina	Idade	Doenças evitadas
BCG	Ao nascer	Formas graves da tuberculose (miliar e meníngea).
Hepatite B	Ao nascer	Hepatite B.
Pentavalente (DTP + HB + Hib)	2 meses 4 meses 6 meses	Difteria, tétano, coqueluche, hepatite B, meningite e outras infecções causadas pelo <i>Haemophilus influenzae</i> tipo b.
VIP (Vacina Inativada Poliomielite)	2 meses 4 meses 6 meses	Poliomielite (paralisia infantil).
VORH (Vacina Oral de Rotavírus Humano)	2 meses 4 meses	Diarreia por rotavírus.
Pneumocócica 10 (valente)	2 meses 4 meses 12 meses	Doenças invasivas e otite média aguda causadas por <i>Streptococcus pneumoniae</i> sorotipos 1, 4, 5, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19F e 23F.
Meningocócica C (conjugada)	3 meses 5 meses 12 meses	Doenças invasivas causadas por <i>Neisseria meningitidis</i> do sorogrupo C.
Febre amarela	9 meses 4 anos	Febre amarela.
SRC (tríplice viral)	12 meses	Sarampo, rubéola e caxumba.
VOP (Vacina Oral Poliomielite)	15 meses 4 anos	Poliomielite (paralisia infantil).
Hepatite A	15 meses	Hepatite A.
DTP (tríplice bacteriana)	15 meses 4 anos	Difteria, tétano e coqueluche.
SCRV (tetra viral)	15 meses	Sarampo, rubéola, caxumba e varicela.
HPV quadrivalente	9 a 14 anos (meninas) 12 anos (meninos)	Infecções pelo Papilomavírus Humano 6, 11, 16 e 18.

Fonte de pesquisa: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Coordenação de Saúde da Criança e Aleitamento Materno. *Caderneta da criança: passaporte da cidadania*. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2020.

 3. Peça a seus pais ou responsáveis que lhe mostrem a sua carteira de vacinação. Veja quais vacinas você já tomou e aquelas que ainda faltam. Juntos, calculem a data da próxima vacina. **Resposta pessoal. Veja nas orientações ao professor os encaminhamentos para o desenvolvimento desta questão.**

26

mostrando aos pais ou responsáveis as vacinas indicadas para a faixa etária em que se encontram.

- O objetivo é que os alunos aprendam a consultar a situação da vacinação deles, fazendo uma autoavaliação, bem como incentivar a participação dos responsáveis na vida escolar do aluno.



CÂNCER: DOENÇA NÃO TRANSMISSÍVEL

O câncer é o nome dado a um conjunto de doenças que se caracteriza pela falta de controle na divisão das células e pela capacidade de invadir diversas estruturas do corpo.

Algumas crianças e adolescentes com essa doença frequentam o Grupo de Apoio ao Adolescente e à Criança com Câncer — GRAACC, uma instituição que, além de atendimentos médicos, presta atendimento assistencial para as crianças e os adolescentes com câncer e suas famílias.



Logotipo do Grupo de Apoio ao Adolescente e à Criança com Câncer (GRAACC).

Instituições como o GRAACC são muito importantes para a sociedade, pois foram criadas para garantir aos pacientes em tratamento o direito de alcançar todas as chances de cura com qualidade de vida.

O câncer não é transmitido de uma pessoa para outra por meio do contato ou por meio de objetos e alimentos contaminados. É uma doença não transmissível.

Além do câncer, existem outras doenças não transmissíveis, como o **diabetes**, a **hemofilia**, as doenças mentais, entre outras.

As doenças não transmissíveis são causadas por diferentes fatores. Alguns desses fatores não podemos controlar ou evitar. No entanto, ter hábitos saudáveis pode contribuir para diminuir os riscos de ter algumas doenças não transmissíveis. Veja alguns desses hábitos.

Evitar bebidas alcoólicas.

Consultar o médico com frequência.

Manter uma alimentação saudável.

Não fumar.

Ter os devidos cuidados ao se expor à luz solar.

Praticar atividades físicas regularmente.

diabetes: doença não transmissível que se caracteriza por alta concentração de açúcar do tipo glicose no sangue

hemofilia: doença não transmissível em que há um distúrbio na coagulação do sangue

27

- também pode desencadear problemas psicológicos e sociais.
- Consumo excessivo de sal: aumento da pressão arterial; problemas renais; infarto.
- Alimentação com excesso de gordura: problemas cerebrais e arteriais; diabetes; obesidade.

- Sedentarismo: maior probabilidade do desenvolvimento de doenças cardíacas; favorecimento da obesidade.
- Não consultar o médico com frequência pode trazer diversas consequências, uma vez que a pessoa pode ter alguma predisposição a doenças.

→ Exposição à luz solar sem os devidos cuidados: câncer de pele, principalmente. Por outro lado, a falta de exposição pode levar à carência de vitamina D, que está associada a diversos problemas, como fraqueza óssea e muscular e doenças respiratórias.

Destques BNCC e PNA

- Conhecer hábitos para uma vida saudável permite aos alunos se conhecerem e cuidarem da própria saúde física, desenvolvendo a **Competência geral 8** da BNCC.
- Abordar palavras e expressões diferentes daquelas que os alunos conhecem permite aprimorar o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.
- Ofereça aos alunos mais detalhes sobre o GRAACC, o diabetes e a hemofilia.
- > GRAACC. Disponível em: <<https://graacc.org.br/>>. Acesso em: 6 jan. 2021.
- > Sociedade Brasileira de Diabetes. Disponível em: <<https://diabetes.org.br>>. Acesso em: 6 jan. 2021.
- > Federação Brasileira de Hemofilia. Disponível em: <<https://www.hemofiliabrasil.org.br>>. Acesso em: 6 jan. 2021.
- Ao trabalhar os quadros de hábitos saudáveis do cotidiano, proponha aos alunos que façam uma autoavaliação. Para tanto, solicite que refletem sobre quais eles têm e que repensem como melhorar os cuidados com a própria saúde.
- Indique alguns dos principais problemas de saúde relacionados à falta desses cuidados.
- > Fumar: desenvolvimento de câncer; doenças cardiovasculares e respiratórias; úlceras no aparelho digestório; complicações na gravidez.
- > Ingestão de bebidas alcoólicas: cardiopatias; hipertensão arterial; cirrose hepática;

Objetivos

- Conhecer informações sobre a aids, o tratamento e a forma de transmissão.
- Reconhecer que o preconceito traz consequências negativas aos portadores do vírus HIV, que poderiam ser evitadas.

D Destaques BNCC e PNA

- O tema abordado nesta seção permite o trabalho com o Tema contemporâneo transversal **Saúde**, pois apresenta as características de uma doença sobre a qual a sociedade ainda receia debater, especialmente com o público infantil. Tal tema é de grande relevância mundial porque aborda a aids, uma doença que ainda não tem cura.
- Ao reconhecer a importância das pesquisas científicas para o entendimento das doenças, incluindo formas de tratamento e prevenção, trabalha-se a **Competência geral 3** da BNCC, pois os alunos são levados a analisarem e a compreenderem características da doença, inclusive por meio de perguntas a respeito dela.
- A análise de manchetes e cartazes de campanha de prevenção dialoga com a **Competência geral 4** da BNCC, pois usa conhecimentos das linguagens visual e científica para partilhar informações, além de desenvolver o componente da PNA **compreensão de textos**. A interação oral, que pode ser empreendida com base nos resultados da pesquisa sobre instituições que apoiam os portadores de HIV, permite o trabalho com o componente da PNA **desenvolvimento de vocabulário**.

- Trabalhar o tema **aids** em sala de aula pode gerar certa insegurança a você, mas ainda em se tratando de crianças, por referir-se a uma doença cuja transmissão inclui relação sexual. É importante, portanto, enfatizar com naturalidade os cuida-



CIDADÃO DO MUNDO

HIV

PNA Leia a manchete a seguir e, em seguida, as informações sobre o HIV.

LER E COMPREENDER
Estigma e Discriminação

O estigma e a discriminação estão entre os principais obstáculos para a prevenção, tratamento, cuidado em relação ao HIV.

Estigma e Discriminação. UNAIDS. Disponível em: <<https://unaids.org.br/estigma-e-discriminacao/>>. Acesso em: 13 jan. 2021.



Cartaz de campanha contra o preconceito com relação às pessoas que vivem com HIV, realizada em 2015.

Aids: O que é?

A aids é uma doença causada pelo HIV, que ataca o sistema imunológico do ser humano e pode deixar o organismo **vulnerável** a outros tipos de doença.

estigma: marca, característica de uma doença

vulnerável: sujeito a ser atacado, frágil, prejudicado

dos básicos com a saúde e a prevenção da doença. Se você ainda tiver dúvidas sobre a aids, não deixe de se informar melhor antes de abordar o tema em aula, ou procurar respostas para perguntas inesperadas dos alunos. O site a seguir pode auxiliar no seu preparo:

> Associação Brasileira Interdisciplinar de Aids. Observatório Nacional de Políticas de Aids. Disponível em: <<https://abaiads.org.br/>>. Acesso em: 6 jan. 2021.

?? HIV: Como ocorre a transmissão?

A transmissão do HIV pode ocorrer em relações sexuais com pessoas infectadas, sem o uso de preservativo, em **transfusões de sangue** infectado, compartilhamento de seringas, ou da mãe infectada (e que não está em tratamento) para a criança, durante a gestação, o parto ou a amamentação. Se infectada, a pessoa pode procurar tratamento e não desenvolver AIDS.



?? HIV: Como tratar?

O HIV pode ser controlado com medicamentos, gerando melhor qualidade de vida para as pessoas que vivem com HIV. Os medicamentos fazem com que a carga viral no sangue da pessoa fique baixa ou suprimida. Quando isso acontece, a pessoa infectada pode se tornar indetectável, ou seja, não transmite o HIV por relações sexuais.

transfusões de sangue: técnica utilizada para transferir sangue, ou um de seus componentes, de uma pessoa para outra

?? HIV e AIDS: Não ao preconceito!

Um abraço, um aperto de mão, um beijo ou o contato com objetos utilizados por pessoas que vivem com HIV, como talheres, não transmite a doença.

As pessoas que vivem com HIV têm deveres e direitos, merecem respeito e dignidade, por isso devem ter acesso ao tratamento e às informações sobre a doença para melhorar sua qualidade de vida. O preconceito e a discriminação só trazem prejuízos para quem vive com HIV e para toda a sociedade.



1. Cite uma consequência do preconceito com as pessoas que vivem com HIV, de acordo com a manchete apresentada na página anterior. Em seguida, converse com um colega sobre o que isso pode causar à sociedade.

Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.



2. Pesquise na internet instituições que dão apoio às pessoas que vivem com HIV e comente sobre a importância do trabalho dessas instituições.

Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

29

Comentários de respostas

1. Espera-se que os alunos respondam que o preconceito faz com que muitas pessoas com HIV não procurem as unidades de saúde em busca de tratamento, o que faz piorar o quadro de saúde delas, podendo até mesmo levá-las à morte. Isso aumenta os casos de morte por falta de tratamento.
2. Espera-se que os alunos encontrem informações relacionadas ao tratamento adequado, ao direito de ter qualidade de vida, bem como ao suporte emocional e ao combate ao preconceito.

Ler e compreender

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

Antes da leitura

Pergunte aos alunos se eles já ouviram falar sobre aids e HIV. É provável que não possam oferecer informações muito detalhadas ou mesmo diferenciar o que é aids e o que é HIV.

Durante a leitura

Verifique se compreendem que aids é uma doença e HIV é o vírus causador da aids.

Explique que aids é a sigla em inglês para o nome da doença, que, em português, significa Síndrome da Imunodeficiência Adquirida. HIV é a sigla em inglês para Vírus da Imunodeficiência Humana.

Comente que imunodeficiência é a dificuldade que o organismo tem de combater agentes invasores. O vírus HIV é que provoca essa incapacidade de defesa do organismo. Com o sistema de defesa enfraquecido, a pessoa fica mais propensa a contrair outras doenças.

Comente que as pesquisas científicas são importantes para o entendimento da doença, a busca pela cura da aids e o desenvolvimento de tratamentos que permitam qualidade de vida para as pessoas soropositivas.

Explique aos alunos que, quando uma pessoa vai doar sangue, são realizados testes para garantir que o sangue não está contaminado com o HIV.

Após a leitura

Promova uma roda de conversa sobre o respeito que devemos ter com pessoas portadoras do HIV, enfatizando que a aids é uma doença que não se transmite por meio dos gestos mencionados no texto.

Objetivos

- Conhecer as estruturas de um folheto.
- Pesquisar informações sobre uma doença.
- Produzir um folheto.

Destaques BNCC e PNA

- A atividade no formato de folheto trabalha a **Competência geral 4** da BNCC, pois utiliza a linguagem verbal e científica tanto para partilhar informações quanto para praticar a escrita de palavras na forma impressa, desenvolvendo o componente da PNA **produção de escrita**. Também se relaciona à **Competência geral 8** da BNCC, pois leva os alunos a cuidarem da saúde física.
- Elaborar um folheto se relaciona à **Competência geral 9**, permitindo que os alunos, com os colegas, exercitem a empatia, o diálogo e a cooperação, além de possibilitar o aprimoramento do componente **desenvolvimento de vocabulário** da PNA. Também trabalha a **Competência geral 10** da BNCC, ao requerer que os alunos ajam com autonomia e responsabilidade no preparo do folheto, com base nos conhecimentos construídos.

- Leve para a aula alguns folhetos para que os alunos conheçam o formato de divulgação. Procure levar exemplos com temas diversos e diferentes formas de dobradura.
- Caso julgue interessante, apresente os procedimentos indicados para ilustrar a seção **Para saber fazer**, de forma prática, realizando algumas etapas com uma folha de papel: dobre, escreva o título, cole algumas imagens e insira alguns textos.
- Enfatize que os procedimentos indicados na seção são genéricos, ou seja, podem ser utilizados para a montagem de folhetos com qualquer tema.

PARA SABER FAZER

Folheto

O folheto ou panfleto é uma forma de divulgar, de maneira rápida e objetiva, informações sobre produtos, marcas, ideias, cuidados com a saúde e com o ambiente, entre outras informações. Podem ser feitos com uma folha de papel dividida ao meio ou em três ou quatro partes, sem encadernação ou com capa dura.

Veja a seguir como fazer um folheto de divulgação sobre os cuidados para evitar a gripe.

- 1 Divida uma folha de papel sulfite em três partes iguais, dobrando-a conforme mostrado na imagem ao lado.
- 2 Escolha o tema que você vai trabalhar. No caso desse exemplo, foi trabalhado o tema gripe.
- 3 Escolha um título para a capa do folheto que atraia a atenção do leitor para o assunto.
- 4 Utilize uma imagem para ilustrar o tema.

Imagen referente à etapa 1.

Imagenes referentes às etapas 2, 3 e 4.

30

ILUSTRAÇÕES: MÁRCIO GUERRA

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

- Explique que, antes de começar a montagem do folheto, é preciso planejar:
 - > Qual será o formato do folheto ou a quantidade de dobraduras?
 - > Quais informações serão inseridas por escrito?
 - > Quais imagens serão utilizadas?

5

Na primeira parte do folheto, insira informações sobre o tema escolhido. Se for para divulgar um produto, você pode inserir as características dele. No exemplo, como o folheto trata da gripe, estão descritos os principais sintomas da doença.

6

Nas outras partes utilize imagens que ilustrem a mensagem que você quer divulgar e escreva uma descrição delas. Lembre-se de que os textos devem passar a ideia principal de forma rápida e clara, atraíndo a atenção do leitor. No caso da prevenção da gripe, foram utilizadas imagens de pessoas se vacinando, lavando as mãos, espirrando com a boca coberta, entre outras situações.

1 ^a parte do folheto	2 ^a e 3 ^a partes do folheto	
<p><i>Sintomas da gripe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tosse. • Espirros. • Nariz escorrendo. • Dores no corpo. • Perda de apetite. • Febre. 	<p><i>Prevenção da gripe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Tomar vacina.  Lavar bem as mãos com frequência.  Cobrir a boca com a parte interna do braço ao espirrar.  	<p>Evitar lugares fechados e com aglomeração de pessoas. </p> <p>Não compartilhar copos e objetos de uso pessoal. </p> <p>Deixar janelas abertas em casa, no ônibus, no trabalho e na escola. </p>

Imagen referente às etapas 5 e 6.

7

Depois de pronto, faça cópias do seu folheto e distribua-as para a comunidade, a fim de informar e conscientizar todos sobre o assunto.



O folheto também pode ser feito utilizando editor de textos, no computador.

AGORA É COM VOCÊ! PNA

Vamos colocar em prática essas dicas e montar um folheto para uma campanha de prevenção à COVID-19!

Pesquise os cuidados que devemos ter com a nossa higiene. Explique como a doença é transmitida, os sintomas que ela causa e os riscos que ela pode trazer à pessoa infectada, lembrando que os textos devem ser atrativos.

Entregue cópias dos seus folhetos para a comunidade escolar, mostrando a importância de cada um fazer a sua parte.

31

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- Evidenciar os conhecimentos sobre a COVID-19.

Como proceder

- Após terem montado o folheto com informações sobre a COVID-19, peça aos alu-

nos que o apresentem aos colegas, destacando os sintomas, o tratamento e a prevenção. Ao ouvir os colegas, eles podem perceber se precisam complementar as informações dos folhetos.

- Analise se pesquisaram e apresentaram informações relativas ao contágio direto,

faça perguntas sobre como uma pessoa infectada transmite COVID-19 para outras saudáveis. Veja se eles percebem que a transmissão ocorre de forma direta. Se preciso, retome o esquema da página 24.

D) Destaques BNCC e PNA

- A competência geral 4 da BNCC é trabalhada na análise do cartaz e na interpretação do trecho de reportagem, pois exige que os alunos compreendam a linguagem verbo-visual para encontrar as informações necessárias à resolução das atividades, além de desenvolverem o componente **compreensão de textos** da PNA.
- A elaboração, em duplas, de um cartaz permite a interação oral, possibilitando os trabalhos com os componentes da PNA desenvolvimento de vocabulário e produção de escrita.

Ler e compreender

- Cartaz é um recurso visual usado para divulgar uma informação. Geralmente, ele é fixado em locais públicos mediante autorização.

Antes da leitura

Pergunte aos alunos se o cartaz chamou-lhes a atenção e o que ele tem de especial para que isso acontecesse.

Peça a eles que digam, com base na observação da imagem do cartaz, quais informações ele apresenta.

Durante a leitura

Verifique se compreendem que a campanha é destinada à prevenção de três doenças transmitidas de forma indireta pelo mosquito *Aedes aegypti*.

Pergunte aos alunos de que forma esse vetor pode ser combatido.

Após a leitura

Promova uma roda de conversa sobre a importância de campanhas de prevenção de doenças, bem como sobre o fato da mídia vincular tais campanhas com o intuito de que mais pessoas recebam as informações necessárias.

- Se necessário, oriente-os a retomar as páginas do livro e as atividades que abordam tanto a dengue quanto os conceitos de doenças transmissíveis e não transmissíveis. Isso pode auxiliá-los na produção do cartaz solicitado no item c da atividade 1.

ATIVIDADES

LER E COMPREENDER

1. O Ministério da Saúde promove diversas campanhas que contribuem para a prevenção de algumas doenças. Uma das maneiras de divulgar essas campanhas é a distribuição de cartazes, como o apresentado ao lado. **PNA**

a. Esse cartaz mostra como prevenir quais doenças? Escreva em seu caderno. **A dengue, a zika e a chikungunya.**

b. Junte as letras que estão nos quadrados amarelos, na sequência em que aparecem, seguindo cada linha, e escreva em seu caderno a forma de transmissão das doenças citadas no cartaz.

A	T	C	Q	R	I	S	F	M	A
I	P	N	J	T	S	V	M	I	V
S	S	Z	Ã	D	I	O	N	I	M
M	N	N	W	A	D	Ç	I	S	E
R	O	L	G	E	A	T	W	V	A

#MOSQUITONÃO
Elimine os criadouros do mosquito transmissor da dengue, zika e chikungunya.

Cartaz utilizado pelo Ministério da Saúde, em 2016.

Transmissão indireta.

c. Junte-se a um colega e elaborem um cartaz escrevendo algumas medidas que devemos ter para prevenir essas doenças.

Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

d. Você contribui para prevenir essas doenças? Quais são as medidas que você costuma tomar? **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

2. Leia o trecho de reportagem a seguir, publicada em 5 de março de 2020. **PNA**

Campanha contra o sarampo vacina crianças e jovens vai até 13 de março

Ministério da Saúde prevê vacinar 3 milhões de pessoas; crianças são mais suscetíveis às complicações da doença

Brasil. Campanha contra o sarampo vacina crianças e jovens vai até 13 de março. 5 mar. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2020/03/campanha-contra-sarampo-vacina-criancas-e-jovens-vai-ate-13-de-marco>>. Acesso em: 3 maio 2021.

a. converse com seus colegas sobre a importância das campanhas de vacinação, como a citada no trecho de reportagem. Registre as informações no caderno. **Resposta pessoal.**

b. O sarampo é uma doença transmitida de forma direta. Escreva em seu caderno como ocorre essa transmissão.

Espera-se que os alunos respondam que o sarampo pode ser transmitido pelo contato com secreções contaminadas, como a saliva e a coriza.

32

- Na atividade 2, pergunte aos alunos se o trecho de reportagem chamou a atenção deles e, em caso afirmativo, o que ela tem de especial. Além disso, questione-os se já ouviram falar e o que sabem sobre o sarampo.
- Verifique se compreendem que, embora a campanha seja destinada a crianças e jovens, o foco maior são as primeiras por serem mais suscetíveis à doença.

Destques BNCC e PNA

• A interpretação de dados apresentados com base em um gráfico de colunas permite desenvolver habilidades de numeracia. Além disso, esse recurso permite desenvolver a Competência geral 4 da BNCC porque possibilita aos alunos usar a linguagem verbo-visual para encontrar as informações necessárias à resolução da atividade.

• A elaboração de uma frase para tratar da importância da vacinação possibilita aos alunos trabalharem com o componente produção de escrita da PNA. A leitura da frase ao colega permite abordar o componente fluência em leitura oral da PNA, de forma que este compreenda o que foi lido.

• A atividade 3 é uma oportunidade de enfatizar a relação entre os conhecimentos de Ciências e Matemática, ao compreender a organização de dados, a leitura e a interpretação de gráficos de colunas.

• Explique aos alunos como realizar a leitura do gráfico. Você pode ajudá-los fazendo perguntas como:

> Qual é o título do gráfico?
> Quais são os dados representados no eixo horizontal? E no eixo vertical?

> O que representa a altura de cada coluna?
> De onde foram obtidas as informações contidas no gráfico?

• A atividade 4 pode ser abordada em conjunto com o componente curricular de Língua Portuguesa, a fim de que sejam discutidas regras da linguagem para a elaboração de uma frase. Oriente os alunos na escrita de palavras em que tiverem dificuldade.

3. A poliomielite é uma doença causada pelo poliovírus. Geralmente ocorre em crianças menores de 4 anos, porém pode ocorrer também em adultos. A transmissão por esse vírus ocorre pela ingestão de água e alimentos contaminados, pelo contato com objetos contaminados e também por meio de fezes contendo poliovírus.

Veja a seguir um gráfico que mostra a taxa de incidência de casos de poliomielite no Brasil, em alguns anos.

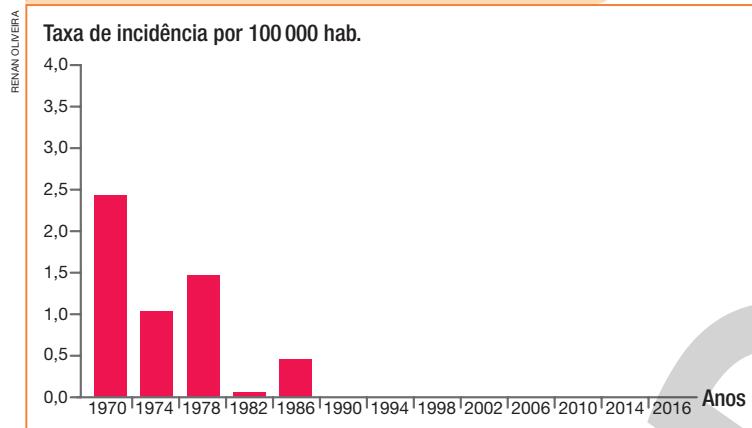


Criança sendo imunizada contra poliomielite.

3. c. Espera-se que os alunos comentem que a vacinação é a principal maneira de prevenir a

poliomielite e que as campanhas de vacinação contra essa doença também contribuíram para a imunização da população.

Incidência da poliomielite ao longo dos anos



Fonte de pesquisa:
Sociedade Brasileira de Imunizações.
Disponível em:
<<https://familia.sbir.org.br/vacinas>>. Acesso em: 15 jan. 2021.

a. Em que ano houve maior incidência de casos de poliomielite de acordo com as informações do gráfico? **Espera-se que os alunos respondam que foi no ano de 1970.**

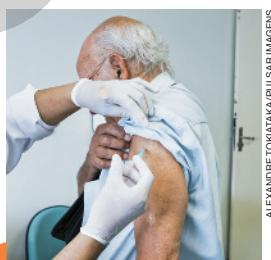
b. O que aconteceu com a incidência de casos de poliomielite no Brasil a partir de 1990? **Espera-se que os alunos respondam que os casos de poliomielite praticamente se extinguiram.**

c. O que você acha que contribuiu com a erradicação da poliomielite no Brasil?

4. Algumas vacinas devem ser tomadas para prevenir PNA doenças em outras fases da vida, além da infância.

Observe a foto ao lado, leia a legenda e elabore uma frase incentivando as pessoas a tomarem vacinas nas diferentes fases da vida. Leia sua frase a um colega. **Resposta pessoal. O objetivo desta questão é levar os alunos a perceberem a importância da vacinação em todas as fases da vida.**

Idoso tomando vacina contra a COVID-19.



33

Comentários de respostas

1. c. Espera-se que os alunos citem medidas relacionadas à eliminação de água parada, como colocar areia nos pratos dos vasos de plantas, lavar os pratos dos vasos regularmente, colocar o lixo dentro de sacos plásticos fechados, tampar muito bem a caixa-d'água, retirar a água acumulada em recipientes, tampar recipientes que pos-

sam acumular água, eliminar lixo de terrenos baldios, entre outras medidas.

d. O objetivo desta questão é que os alunos façam uma autoavaliação dos cuidados que têm para combater o mosquito da dengue, percebendo como as ações deles influenciam na manutenção da própria saúde e da saúde coletiva.

D Destaques BNCC e PNA

- As atividades 5 e 6 permitem que os alunos avaliem e reconheçam cuidados com a própria saúde e a de outros, o que contribui para o desenvolvimento da Competência geral 8 da BNCC.
- A reescrita de frases e a identificação de palavras por meio de códigos permitem desenvolver os componentes da PNA produção de escrita, consciência fonêmica e instrução fônica sistemática, uma vez que os alunos devem reconhecer os nomes das letras e os respectivos sons.

A Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 5 permite evidenciar se os alunos reconhecem os cuidados que se deve ter para evitar a COVID-19, uma doença transmitida de forma direta.

Como proceder

- Oriente os alunos a ler com atenção cada frase e reescrever aquelas que representam cuidados para prevenir a COVID-19. Caso optem por reescrever a frase III, chame a atenção deles para o que acontece com a aglomeração de pessoas em locais fechados e verifique se conseguem inferir que isso pode ajudar na transmissão do vírus.
- No item b, permita que se expressem livremente e conversem sobre atitudes que não evitam a transmissão da doença. Se tiverem alguma dificuldade, oriente-os a retomar o esquema apresentado na página 24.

- Inicie a atividade 6 perguntando aos alunos como é uma alimentação saudável. Verifique se entenderam que é necessário variar os tipos de alimentos, para obter nutrientes diversos, e consumi-los em quantidades adequadas.

5. Algumas atitudes a seguir auxiliam na prevenção da transmissão de doenças como a COVID-19. **Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.**

a. Reescreva no caderno as sentenças que mostram de forma correta essas atitudes.

- I) Lavar as mãos com água e sabão.
- II) Usar máscara.
- III) Permanecer em locais fechados.
- IV) Tomar vacina.
- V) Deixar as janelas dos ambientes abertas para que fiquem bem ventilados.
- VI) Fazer uso de álcool em gel.

b. Você costuma ter atitudes semelhantes? converse com seus colegas.

6. Ter uma alimentação saudável é um dos fatores que contribuem para manter a saúde de nosso corpo. Uma alimentação saudável é composta de alimentos variados, em quantidades adequadas.

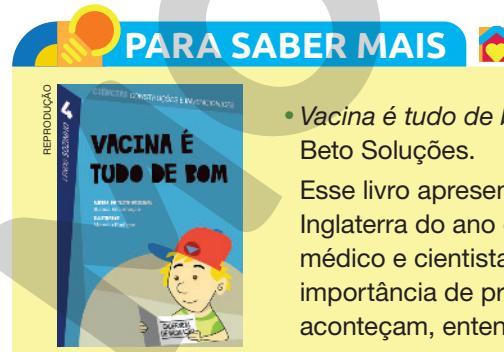


Cesta contendo verduras e hortaliças.

a. Escreva no seu caderno, a primeira letra de cada imagem e descubra um problema de saúde relacionado à má alimentação.



b. Faça uma pesquisa e converse com um colega sobre o que caracteriza este problema de saúde. **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**



34

• Vacina é tudo de bom, de Bianca Encarnação. Alfa e Beto Soluções.

Esse livro apresenta uma viagem no tempo para a Inglaterra do ano de 1796. Você conhecerá, junto do médico e cientista Edward Jenner (1749-1823), a importância de prevenir doenças antes que elas aconteçam, entendendo por que vacina é tudo de bom!

Comentários de respostas

6. b. O objetivo desta questão é levar os alunos a compreenderem que obesidade pode ser resultado de alimentação incorreta associada ao sedentarismo. No entanto, existem outros fatores que podem provocar o aumento de massa corporal, como problemas hormonais.

• Destaque a sugestão de leitura na seção **Para saber mais**. Oriente os alunos a procurarem o livro indicado na seção e fazer a leitura dele com a ajuda dos pais ou responsáveis, desenvolvendo, assim, a literacia familiar.

3

Seres vivos microscópicos e as relações alimentares no ambiente

NA PRÁTICA

- O que acontece com as cascas de frutas, como as de bananas, após alguns dias? **Espera-se que respondam que as cascas de banana ficam moles, murchas e apodrecem.**

Para investigar o processo de decomposição dos alimentos, realize a atividade descrita a seguir.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- cascas de 2 bananas maduras
- saco plástico transparente

A Coloque as cascas das bananas dentro do saco plástico.

B Amarre bem a boca do saco e deixe-o em um local da escola, por cerca de 15 dias.

Fotografe as cascas de bananas no final da atividade.

1. Como as cascas de bananas ficaram depois do tempo esperado?

2. O que provocou a decomposição das cascas de bananas?
Espera-se que os alunos respondam que foram os fungos (bolor) e as bactérias.

Como vimos, algumas bactérias e fungos desempenham um papel muito importante nos ambientes: eles decompõem os restos de outros seres vivos, liberando no ambiente nutrientes que auxiliam no desenvolvimento das plantas. Na atividade da seção **Na prática** você observou a ação de fungos e de bactérias decompositores nas cascas das bananas.

Os seres vivos microscópicos participam das relações alimentares entre os seres vivos, que ocorrem nos ambientes. É sobre essas relações que estudaremos a seguir. **1. Espera-se que respondam que as cascas de bananas apodreceram, ficaram murchas e moles. Comentários de resposta nas orientações ao professor.**

35

Comentários de respostas

1. Deixe que exponham as ideias e, se necessário, leve-os a concluir que os bolores surgidos nas cascas são fungos que podem ser vistos a olho nu.

- Oriente os alunos a fotografarem o resultado da atividade experimental da seção **Na prática**, para que possam observá-la sempre que julgarem necessário.
- Pode ser sugerido aos alunos que depositem as cascas de bananas sobre o solo de uma horta ou jardim, acompanhando a decomposição de três em três dias e fotografando os resultados.

Sugestão de roteiro

Tema 3 – Seres vivos microscópicos e as relações alimentares no ambiente

9 aulas

- Atividade preparatória.
- Desenvolvimento da seção **Na prática** da página 35.
- Leitura e desenvolvimento das questões das páginas 36 a 41.
- Abordagem do conteúdo **Relações alimentares em desequilíbrio** das páginas 42 e 43.
- Leitura e interpretação conjunta, bem como troca de ideias entre os colegas, sobre o assunto apresentado na seção das páginas 44 e 45.
- Atividades das páginas 46 a 48.
- Resolução das questões da seção **O que você estudou?**

Destaques BNCC

- Por meio desta atividade, trabalha-se a **Competência geral 2** da BNCC, levando os alunos a dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica.
- A atividade permite aos alunos relacionarem a participação dos fungos no processo de decomposição, de acordo com a habilidade **EF04CI06** da BNCC.

• Leve para a sala de aula cascas de bananas bem maduras e um saco plástico ou um pote transparente com tampa. Escolha um local em que as cascas possam permanecer durante a atividade. Coloque um aviso para que elas não sejam jogadas no lixo.

• Caso os resultados obtidos não sejam satisfatórios, verifique as possíveis causas, como:

- > as bananas, das quais as cascas foram retiradas, não estavam muito maduras;
- > o local da escola não estava úmido o suficiente;
- > o tempo necessário deve ser maior do que o sugerido para a realização da atividade.

D Destaques BNCC

- As questões apresentadas na página 37 permitem aos alunos descreverem relações entre seres vivos e perceberem o fluxo de energia ao longo da cadeia alimentar, o que possibilita o desenvolvimento da habilidade EF04CI05 da BNCC.

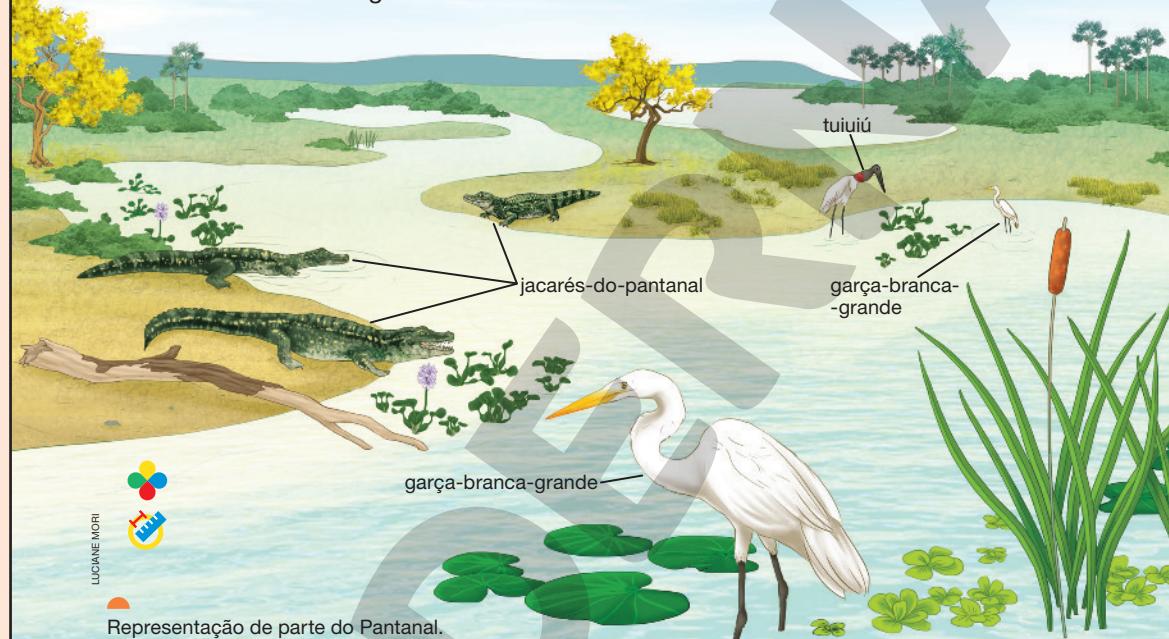
- Para dar início ao estudo do conteúdo destas páginas, proponha o desenvolvimento da **Atividade preparatória**, de forma que os alunos atentem para o fato da presença de produtores nas cadeias alimentares.
- Inicie o trabalho destas páginas fazendo perguntas, como:
 - > Do que você costuma se alimentar?
 - > Por que você se alimenta?
 - > Como os demais seres vivos se alimentam?
- Explique que estamos acostumados a preparar nossos alimentos e que, entre eles, há plantas, animais e fungos, além de eventualmente bactérias, como já foi estudado nesta unidade.
- Explore com os alunos a ilustração. Certifique-se de que reconhecem todos os seres vivos participantes da cadeia alimentar e que compreendem que existem relações alimentares entre eles.
- Verifique se os alunos percebem que, na ilustração apresentada, existem animais carnívoros e herbívoros, assim como plantas.
- Destaque a sugestão de leitura na seção **Para saber mais**. Oriente os alunos a procurarem o livro indicado na seção e fazer a leitura dele com a ajuda dos pais ou responsáveis. O objetivo é incentivar a leitura e auxiliar na formação de leitores, desenvolvendo a literacia familiar.
- Ao trabalhar a questão 3, certifique-se de que os alunos entendem que as plantas produzem o próprio alimento com o auxílio da energia luminosa proveniente da energia solar.

Os seres vivos necessitam uns dos outros e do ambiente para sobreviver. Há diversos tipos de relações entre os seres vivos. Uma delas é a obtenção de alimentos.

Os animais não produzem o próprio alimento. Dessa forma, para obter energia, eles necessitam se alimentar de algumas plantas ou de outros animais.

Observe os seres vivos presentes no ambiente da ilustração.

Nela estão indicados alguns animais.



Representação de parte do Pantanal.

PARA SABER MAIS

- *Uma aventura no quintal*, de Samuel Murgel Branco. Moderna.

Nesse livro você é convidado a conhecer mais sobre a biodiversidade, as cadeias alimentares e sobre o habitat de muitos seres vivos, por meio de histórias em quadrinhos divertidas e curiosas.



36

- Ao ouvir as respostas para a questão 4, verifique se os alunos entenderam a ideia de dependência alimentar entre os seres vivos para a obtenção de energia.
- Peça, então, aos alunos que indiquem outros exemplos de relações alimentares no ambiente, diferentes daquelas discutidas ao longo da atividade.

Mais atividades

• Divida a lousa em duas partes: carnívoros e herbívoros. Peça aos alunos que digam nomes de animais herbívoros e carnívoros. Liste-os na lousa. Explique que a sequência das relações alimentares entre os seres vivos pode ser disposta em uma cadeia alimentar. Comente que as plantas são os produtores das cadeias alimentares. Já os animais herbívoros e carnívoros são consumidores.

- Com esta atividade, você pode antecipar conceitos que serão estudados nas próximas páginas.
- Os herbívoros são os consumidores primários e os carnívoros, secundários. Coloque na lousa o seguinte exemplo: uma planta que serve de alimento para um percevejo, o qual será o alimento de um sapo. Peça que identifiquem o produtor, o consumidor primário e o consumidor secundário dessa cadeia alimentar.
- Divida a turma em grupos de quatro alunos. Distribua folhas de papel sulfite para cada grupo. Peça que recortem retângulos e, neles, escrevam os nomes dos animais listados na lousa. Solicite que façam retângulos contendo a palavra **plantas**. Depois disso, peça que montem cadeias alimentares com os nomes dos seres vivos contidos nos papéis. As cadeias alimentares devem seguir a seguinte sequência: plantas, consumidor primário e consumidor secundário. Auxilie-os corrigindo eventuais erros.



37

Amplie seus conhecimentos

- ART, Henry W. *Dicionário de ecologia e ciências ambientais*. 2. ed. São Paulo: Unesp/Melhoramentos, 2001.

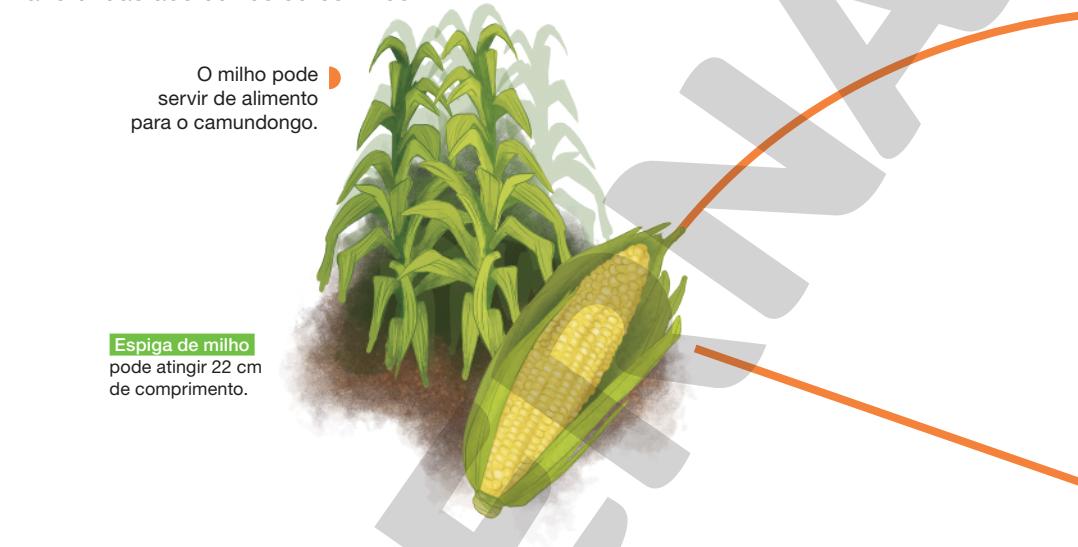
Nesse dicionário você vai encontrar termos e conceitos relacionados à ecologia e às ciências ambientais. Dentre os termos e conceitos, estão aqueles que dizem respeito às relações alimentares entre os seres vivos.

D Destaques BNCC

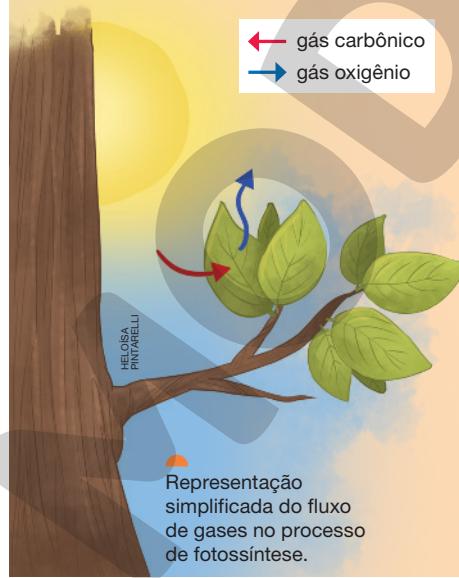
- Ao analisar uma cadeia alimentar, os alunos observam as relações entre os seres vivos e percebem o fluxo de energia ao longo dela, desenvolvendo a habilidade EF04CI05 da BNCC.
- Auxilie os alunos na compreensão da relação alimentar entre milho, camundongo e coruja, analisando cada etapa descrita e ilustrada. Se necessário, faça perguntas, como:
 - > O milho é uma planta. Plantas produzem seu próprio alimento?
 - > O camundongo e a coruja são animais, logo, eles produzem o próprio alimento? O que precisam fazer para obter alimento?
- As setas que aparecem na cadeia alimentar indicam a transferência de energia de um nível para outro. Assim:
 - > o milho transfere energia para o camundongo;
 - > o camundongo transfere energia para a coruja;
 - > a coruja, depois de morta, transfere energia para os seres vivos decompositores (bactérias e fungos decompositores).
- Ao trabalhar o boxe complementar, destaque a importância do Sol no processo de fotossíntese.
 - > Na presença de luz solar, ocorre a transformação do gás carbônico e da água em alimento para o vegetal. Explique que a glicose é um tipo de açúcar que fornece energia para as plantas. Durante esse processo, o gás oxigênio é liberado para o ambiente.
 - > A água e os sais minerais são absorvidos pelas raízes e transportados até as folhas pelo caule.
 - > O alimento produzido é levado pelo caule às outras partes da planta.

Veja a seguir um exemplo de relação alimentar entre seres vivos.

As plantas produzem o próprio alimento por meio da fotossíntese. Parte desse alimento é transferida para outros seres vivos. Além disso, substâncias produzidas por fungos e bactérias decompositores são absorvidas pelas plantas e transferidas aos outros seres vivos.



A FOTOSÍNTSE E A LUZ SOLAR



38

Por meio da fotossíntese, as plantas utilizam a luz solar para produzir seu alimento.

A fotossíntese ocorre principalmente nas folhas. Nestas, existe a clorofila, que é um pigmento verde que capta a luz fornecida pelo Sol.

Além da clorofila, nas folhas existem estruturas chamadas estômatos, que absorvem gás carbônico do ar. Na presença de luz solar, ocorre a transformação do gás carbônico e da água em alimento para a planta.

Durante esse processo, ocorre a liberação de gás oxigênio para o ambiente.

Mais atividades

- Divida a turma em grupos de cinco alunos e distribua massas de modelar de cores diferentes para cada grupo.
- Peça que elaborem uma cadeia alimentar e montem modelos de seres vivos usando as massas de modelar. Lembre-os de que, assim como na natureza, a montagem deve refletir

o equilíbrio na quantidade de espécies. Mostre-lhes que existem vários produtores e poucos consumidores, e que a cada nível trófico a população de seres vivos é menor. Lembre-os de inserir os seres decompositores. Peça que apresentem suas cadeias alimentares aos colegas.

Os animais não produzem o próprio alimento. Dessa forma, precisam se alimentar de outros seres vivos para obter energia.

5. Os alunos podem escrever as seguintes relações:

planta → capivara → jacaré → seres vivos decompositores;

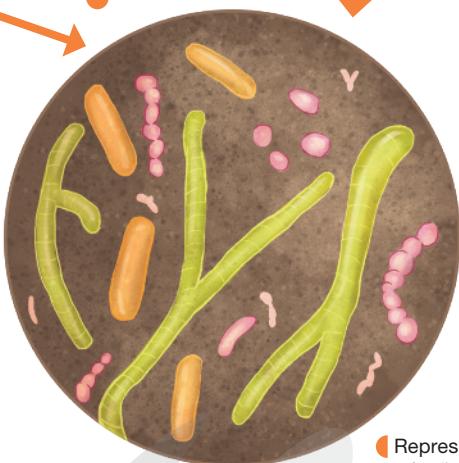
planta → caracol → garça → jacaré → seres vivos decompositores.



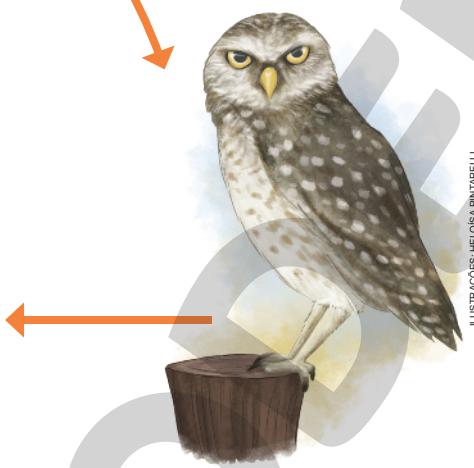
O camundongo pode se alimentar de plantas, como o milho.

Camundongo pode atingir cerca de 19 cm de comprimento.

Os seres vivos decompositores podem decompor qualquer um dos seres vivos envolvidos em uma relação alimentar. Essa é uma representação ampliada.



Representação de relações alimentares.



ILUSTRAÇÕES: HELOSA PINTARELLI

A coruja pode se alimentar do camundongo.

Coruja pode atingir cerca de 50 cm de comprimento.

Alguns seres vivos microscópicos decompõem a coruja depois que ela morre e também restos de outros animais e de plantas. Essa decomposição libera no solo substâncias que auxiliam no desenvolvimento das plantas.



5. Escreva em seu caderno um exemplo de relação alimentar com os seres vivos apresentados nas páginas 36 e 37.

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

39

• Comente com os alunos que, entre os seres vivos decompositores, estão algumas bactérias, fungos e protozoários. Esses seres utilizam a matéria orgânica presente em seres já mortos e a transformam em outros compostos químicos. Ou seja, todos os seres vivos que morrem são decompostos, sendo transformados em compostos químicos mais simples que retornam ao ambiente. Quando chegam ao solo, participam da nutrição das plantas. Dessa maneira, os compostos químicos retornam à cadeia alimentar.

Mais atividades

• Para que os alunos percebam a importância da fotossíntese para as plantas, prepare com eles um experimento.

• Materiais:

> 2 caixas de sapato

> 10 grãos de feijão

> algodão

> 10 copos de plástico ou de vidro

> água

• Procedimentos:

> Colocar um chumaço de algodão no fundo de cada copo, umedecer com água e “plantar” os grãos de feijão, deixando-os fora das caixas.

> Acompanhar a germinação e o crescimento das plantas até que tenham, no mínimo, um par de folhas. Pingar água nos algodões diariamente, sem encharcá-los.

> Colocar 5 plantas em cada caixa. Uma caixa deverá ficar fechada e a outra, aberta. Deixá-las lado a lado: a única diferença entre elas deverá ser a luminosidade.

> Após uma semana, observar e comparar o que aconteceu com as plantas que ficaram no escuro e as que ficaram no claro.

• Verifique se os alunos associam a luz à capacidade da planta de realizar fotossíntese.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A questão 5 possibilita evidenciar se os alunos entenderam o conceito de cadeia alimentar.

Como proceder

- Peça aos alunos que escrevam em pedaços de papéis os nomes dos seres vivos presentes nas páginas 36 e 37, além de acrescentarem seres vivos decompositores.

- Avalie se as relações estão representadas corretamente e se os alunos demonstram conhecimento sobre os hábitos alimentares dos seres vivos indicados. Se algum aluno inverter a ordem do ser vivo na cadeia alimentar, pergunte-lhe do que esse animal se alimenta e se seria possível a ele estar nesta posição da cadeia.

D Destaques BNCC

- Os alunos devem entender e analisar uma cadeia alimentar simples, reconhecendo a posição nela ocupada pelos seres vivos e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos. Isso desenvolve a habilidade **EF04CI04** da BNCC.
- Na leitura do esquema, os alunos trabalham a **Competência geral 4** da BNCC, pois utilizam conhecimentos da linguagem verbal para compreender informações e produzir sentido ao estudo do fluxo de energia na cadeia alimentar.
- Ao analisar o esquema com os níveis da cadeia alimentar, os alunos trabalham a habilidade de reconhecer semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos, o que desenvolve a habilidade **EF04CI05** da BNCC.
- Se julgar interessante, retome a página 39 e peça aos alunos que classifiquem também o camundongo (consumidor primário) e a coruja (consumidor secundário).
- Comente que a classificação dos consumidores é simplificada em relação ao que vemos na natureza, para facilitar nossa compreensão da cadeia alimentar. Na prática, há seres vivos que se alimentam tanto de plantas quanto de animais, portanto são classificados em consumidores primários ou secundários dependendo do que está se alimentando naquele momento – ou da cadeia alimentar que está sendo analisada.
- Verifique se na questão 7 os alunos classificaram de forma adequada os consumidores da cadeia alimentar.
- Ao abordar os decompositores, enfatize que eles liberam nutrientes no solo que favorecerão o crescimento das plantas.

A sequência linear de relações alimentares entre os seres vivos, em que um ser vivo serve de alimento para o outro, é chamada **cadeia alimentar**.

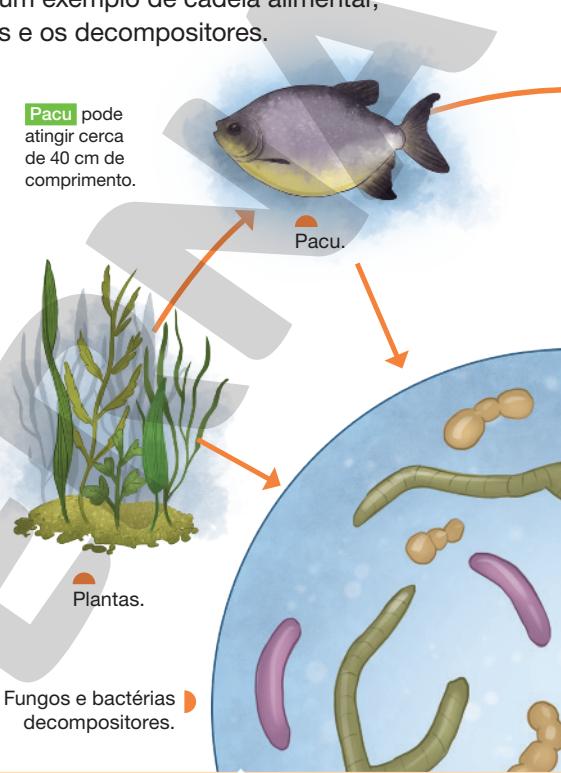
As cadeias alimentares são constituídas por produtores, consumidores e decompositores. Veja no esquema a seguir um exemplo de cadeia alimentar, destacando os produtores, os consumidores e os decompositores.

As algas e a maioria das plantas são seres vivos que produzem o próprio alimento. Elas são os **produtores**. Esses seres vivos formam o primeiro nível de uma cadeia alimentar.

6. Qual é o nome do processo pelo qual as plantas produzem o próprio alimento? **Fotossíntese.**

Os animais não produzem o próprio alimento. Eles necessitam se alimentar de outros seres vivos. Os animais são chamados **consumidores**.

Nessa cadeia alimentar, o pacu, a piranha e o jacaré são consumidores. Note que eles ocupam diferentes posições na cadeia, ou seja, o pacu se alimenta da planta, a piranha se alimenta do pacu e o jacaré se alimenta da piranha.



FLUXO DE ENERGIA NAS CADEIAS ALIMENTARES

Vimos anteriormente que, nos ambientes, as plantas produzem o próprio alimento por meio da energia solar e que a energia contida nesse alimento é transferida de um ser vivo a outro, quando um animal se alimenta do outro.

No entanto, a cada nível da cadeia alimentar, a energia transferida torna-se cada vez menor. Veja.

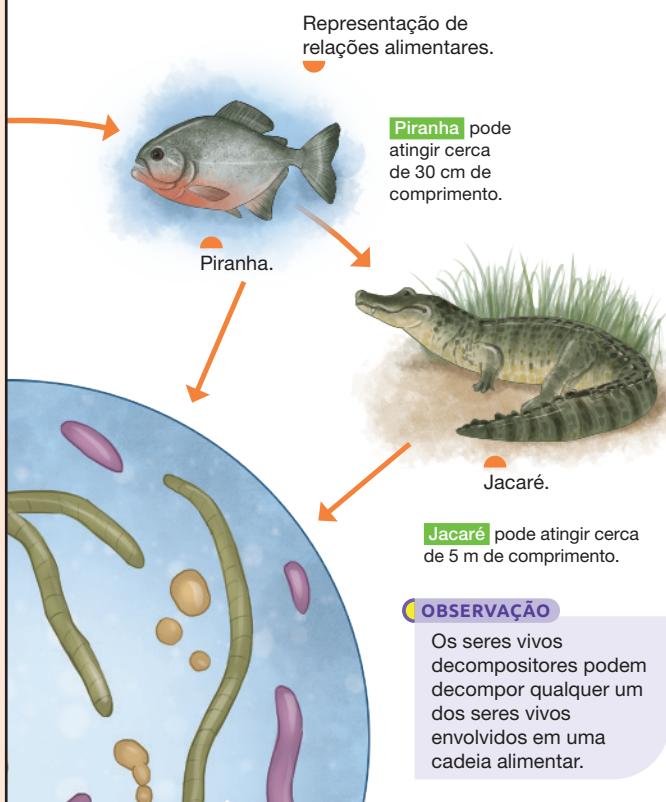


Representação do fluxo de energia em uma cadeia alimentar.

40

- Esclareça que, ao disponibilizar nutrientes para as plantas, os decompositores ajudam a recomeçar a transferência de matéria (alimento) pela cadeia alimentar, portanto esse evento é cíclico. Porém, as plantas ainda precisam de uma fonte externa de energia, que é a luz.

Dependendo da posição que o consumidor ocupa na cadeia alimentar, ele pode ser classificado em consumidor primário, secundário, terciário, e assim por diante.

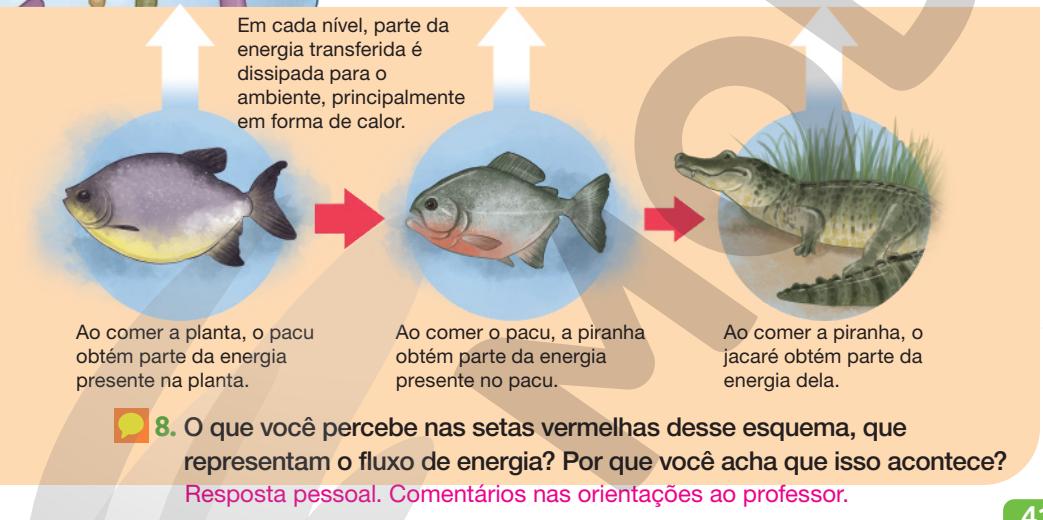


7. Nessa cadeia alimentar, qual animal é o:

- consumidor primário? **Pacu.**
- consumidor secundário? **Piranha.**
- consumidor terciário? **Jacaré.**

Na cadeia alimentar, os nutrientes são transferidos de um ser vivo para outro e retornam ao ambiente por meio da ação de algumas bactérias e fungos, em um processo chamado **decomposição**. Essas bactérias e esses fungos são chamados **decompositores**.

Os decompositores, ao se alimentarem, transformam a matéria orgânica, como restos de animais e de plantas, em substâncias que podem auxiliar no desenvolvimento das plantas.



8. O que você percebe nas setas vermelhas desse esquema, que representam o fluxo de energia? Por que você acha que isso acontece?

Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

41

Comentários de respostas

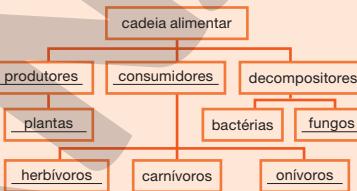
8. Espera-se que os alunos percebam que, a cada nível, as setas se tornam mais finas, representando que apenas parte da energia é transferida de um nível para outro. Isso ocorre, entre outros fatores, pois cada ser vivo da cadeia utiliza parte da energia para se manter vivo e parte dela é dissipada para o ambiente.

Objetivo

- Verificar se os alunos estabelecem relações entre os seres vivos de uma cadeia alimentar.

Como proceder

- Reproduza na lousa o esquema a seguir e peça aos alunos que o copiem no caderno, completando os espaços em que há linhas.



- Verifique se os alunos inserem as informações corretamente.

- Peça que expliquem, oralmente, o que significa cada um dos termos contidos no esquema.

- Ajude-os a interpretar o esquema como se estivessem “contando uma pequena história”, a fim de conectar as informações presentes. Se necessário, solicite que façam uma linha de cada vez e oriente-os a inserir pequenas frases entre os quadros para ajudar a dar sentido à leitura. Por exemplo: a cadeia alimentar é formada por produtores, consumidores e decompositores. Os produtores são as plantas porque elas produzem o próprio alimento por meio da fotossíntese.

- Esta atividade pode ser considerada avaliativa, solicitando aos alunos que a entreguem para compor uma das avaliações. Dê *feedback* para cada solução apresentada pelos alunos para o organograma construído.

D Destaques BNCC

- O conteúdo desta página indica aos alunos que, ao desequilibrar cadeias alimentares, o ser humano impacta negativamente o ambiente, possibilitando um trabalho com o Tema contemporâneo transversal **Educação ambiental**. Aproveite para perguntar e verificar se os alunos reconhecem outras ações que interferem de forma negativa no ambiente, além das mencionadas no texto. Trata-se, pois, de uma possibilidade de abordagem de um tema de relevância mundial – As atividades humanas e o ambiente.

- Oriente os alunos a associar o texto desta página ao apresentado nas páginas 40 e 41.
- Oriente-os a conversar sobre o que algumas atividades dos seres humanos podem causar ao ambiente e a eles próprios. No caso das relações alimentares que aparecem nesta página, os seres humanos também são prejudicados, uma vez que houve uma redução na quantidade de pacus que serviam de alimento para eles. O desequilíbrio de uma cadeia alimentar pode atingir todos os níveis de um ecossistema e prejudicá-lo. Deixe os alunos cientes de que as atitudes destruidoras praticadas pelos seres humanos podem recair sobre eles mesmos.
- Pergunte aos alunos se já viram alguma reportagem tratando do desequilíbrio de uma relação alimentar. Caso se lembrem dessa reportagem, sugira que comentem com os colegas.

Relações alimentares em desequilíbrio

9. O que aconteceria com a cadeia alimentar apresentada nas páginas 40 e 41 se ocorresse a morte de grande quantidade de jacarés?

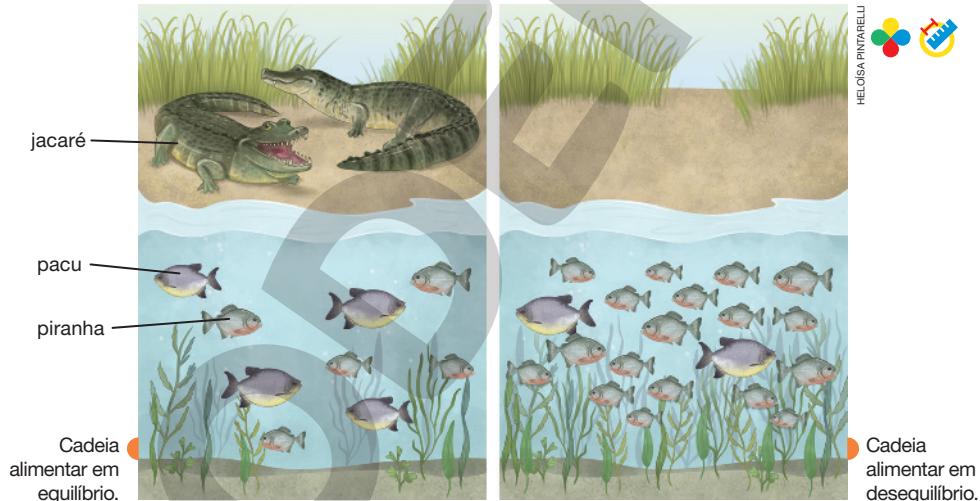
Cada ser vivo que compõe uma cadeia alimentar desempenha importantes funções para manter a cadeia em equilíbrio.

Existem diversos fatores que podem causar o desequilíbrio em uma cadeia alimentar. Alguns desses fatores são as interferências que o ser humano realiza no ambiente, como:

- o desmatamento;
- a caça e a **pesca predatória**;
- o uso inadequado de agrotóxicos;
- as queimadas.

O aumento, a diminuição ou a **extinção** de espécies que compõem um nível de uma cadeia alimentar pode provocar o desequilíbrio dessa cadeia.

Veja um exemplo simplificado de desequilíbrio que pode ocorrer na cadeia alimentar apresentada nas páginas 40 e 41.



A morte de grande quantidade de jacarés provoca o aumento da quantidade de piranhas, que são suas **presas**.

Com o aumento da quantidade de piranhas, ocorre a diminuição da quantidade de pacus, que são suas presas.

extinção: desaparecimento de uma espécie nos ambientes

pesca predatória: prática que consiste em retirar grande parte de animais da mesma espécie de um ambiente aquático, causando desequilíbrios em cadeias alimentares

presas: seres vivos que servem de alimento para outro ser vivo **9. Espera-se que os alunos respondam que haveria um desequilíbrio nessa cadeia alimentar, pois provavelmente aumentaria a quantidade de piranhas e diminuiria a de pacus.**

42

Mais atividades

- Aproveite a atividade desenvolvida com massa de modelar, sugerida nas orientações ao professor da página 60 - MP, e peça aos alunos que diminuam a quantidade de consumidores secundários e analisem o que pode acontecer com a quantidade de consumidores primários e com os produtores.
- Peça-lhes que ilustrem esse desequilíbrio com alguma intervenção feita pelo ser humano.



CONTROLE BIOLÓGICO

O ser humano, muitas vezes, utiliza agrotóxicos nas plantações para eliminar insetos e outros seres vivos que podem prejudicar as plantas e diminuir a produtividade.

No entanto, o uso excessivo dos agrotóxicos pode prejudicar o ambiente, contaminando a água, o solo, os alimentos, os seres humanos e outros animais.

Diversas pesquisas são realizadas com o objetivo de diminuir o uso de agrotóxicos nas plantações. Um dos centros de pesquisa que se destacam nesse trabalho é a Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.



1. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos percebam que esse tipo de técnica oferece mais qualidade e segurança para a alimentação das pessoas.

Pulgões-do-trigo.

Na década de 1970, uma das principais pragas que atacavam as plantações de trigo era o pulgão-do-trigo.

As pesquisas realizadas pela Embrapa criaram uma técnica que controla a quantidade desses insetos por meio da introdução de espécies de vespas provenientes de países, como França, Israel, Itália e Espanha. Essas vespas se alimentam dos pulgões, diminuindo a quantidade deles nas plantações.

Essa técnica é conhecida como **controle biológico**. Com ela praticamente não é necessário utilizar agrotóxicos para o controle das pragas.

O controle biológico utiliza meios naturais e, por não usar agrotóxicos, não deixa resíduos tóxicos nos alimentos, colaborando para diminuir a contaminação ambiental.

1. converse com seus colegas sobre o controle biológico como uma boa opção para reduzir o uso de inseticidas na agricultura.

2. Com um colega, utilizando uma régua, estimem o tamanho do pulgão-do-trigo. **Resposta pessoal.** Deixe que os alunos realizem esse procedimento da maneira que julgarem mais adequado. Se necessário, ajude-os.

43

- Veja a seguir um texto sobre o controle biológico.

[...]

Trata-se de um método de controle racional e saudável, que tem como objetivo final utilizar esses inimigos naturais que não deixam resíduos nos alimentos e são inofensivos ao meio ambiente e à saúde da população.

Dessa forma, a pesquisa agropecuária espera contribuir para [...] a melhoria da qualidade dos produtos agrícolas, redução da poluição ambiental, preservação dos recursos naturais e, portanto, para a sustentabilidade dos agroecossistemas.

BRASIL. Embrapa. *Controle biológico*. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-controle-biologico/sobre-o-tema>>. Acesso em: 6 jan. 2021.

• O conteúdo do boxe complementar se relaciona com a **Competência geral 2** da BNCC. Com ele, os alunos compreendem o conceito de controle biológico, entendem a importância da prática da investigação científica e podem debater questões científicas e socioambientais. Nesse caso, as atividades humanas no ambiente interferem de maneira positiva para a produtividade da planta.

• Ao debater com os colegas a prática do controle biológico em favorecimento do ambiente, os alunos desenvolvem a **Competência geral 9** da BNCC pois exercitam a empatia e o diálogo com seus pares, além de aprimorar o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

• Leia o texto com os alunos pausadamente, para que eles entendam:

- > os prejuízos ao ambiente, como um todo, do uso excessivo de agrotóxicos;
- > a importância das pesquisas que visam à diminuição do uso de agrotóxicos;
- > o conceito de controle biológico;
- > os benefícios do controle biológico;
- > a relação do controle biológico com as cadeias alimentares.

Amplie seus conhecimentos

• LOPES, Carlos A. É possível produzir alimentos para o Brasil sem agrotóxicos? *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 69, n. 4, p. 52-55, dez. 2017. Disponível em: <<http://cienciae cultura.bvs.br/pdf/cic/v69n4/v69n4a16.pdf>>. Acesso em: 6 jan. 2021. Nesse artigo científico, o autor destaca as necessidades e as possibilidades de usos de agrotóxicos no Brasil, apontando medidas saudáveis para a produção de alimentos.

Objetivos

- Conhecer informações sobre o desequilíbrio em cadeias alimentares em razão da intervenção do ser humano nas relações alimentares.
- Perceber os prejuízos ambientais causados por essa intervenção.

Destaques BNCC e PNA

- O tema abordado nesta seção permite o trabalho com o Tema contemporâneo transversal **Educação ambiental**, pois convida o aluno a refletir sobre as consequências da interferência humana no ambiente, especialmente quanto às relações alimentares do peixe-boi. Tal tema comprehende uma grande relevância nacional porque aborda o desequilíbrio em ecossistemas brasileiros.
- A interpretação da reportagem que trata de um desequilíbrio ambiental permite estabelecer uma articulação com a Competência geral 4 da BNCC, pois utiliza conhecimentos das linguagens visual e científica para partilhar informações, além de desenvolver o componente da PNA **compreensão de textos**. A interação oral que pode ser empreendida entre os alunos permite o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

- Após a leitura da reportagem, promova uma discussão com os alunos sobre o tráfico de animais silvestres. Questione-os sobre a participação e a responsabilidade das pessoas ao comprar esses animais.
- Oriente-os na análise do esquema. Inicie solicitando que descrevam a imagem como um todo e, em seguida, explique cada etapa das relações alimentares.
- Enquanto explica as etapas, faça perguntas, como:
> Quem é o produtor nessa cadeia alimentar?



Intervenções do ser humano nas relações alimentares

Leia o trecho de reportagem a seguir. **PNA**

LER E COMPREENDER

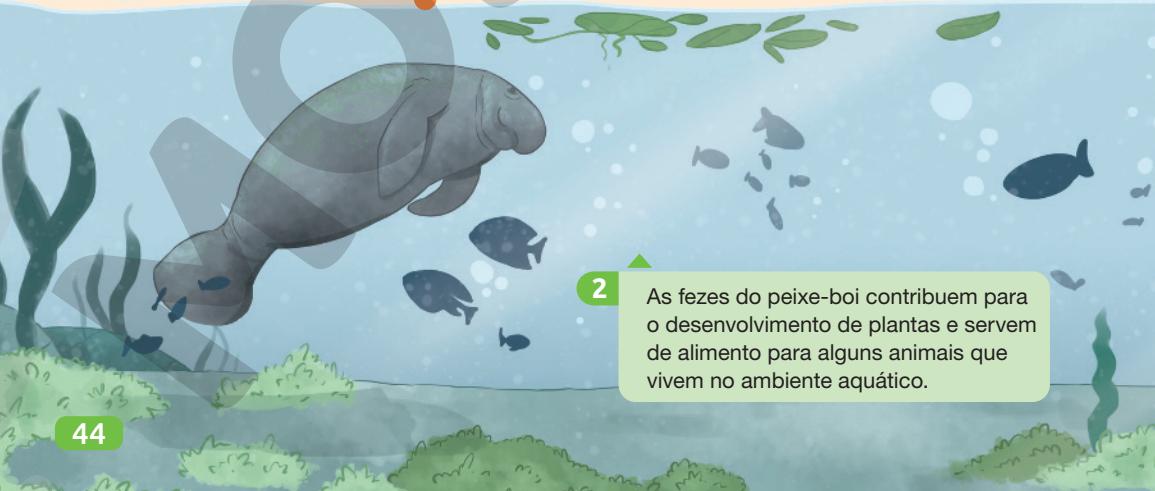
Pesquisa investiga caça ilegal de peixe-boi-amazônico

Mesmo com a proibição de sua caça desde 1967 no Brasil, o consumo do animal por humanos ainda acontece em regiões da Amazônia.

Pesquisa investiga caça ilegal de peixe-boi-amazônico. G1, 13 ago. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/amazonas/noticia/2019/08/13/pesquisa-investiga-caca-ilegal-de-peixe-boi-amazonico.ghtml>>. Acesso em: 13 jan. 2021.

O peixe-boi-da-Amazônia é um mamífero que desempenha um importante papel no equilíbrio de cadeias alimentares do ambiente aquático em que vive. Ele se alimenta de plantas que ficam na superfície da água e não tem **predador** natural. Veja como isso ocorre.

Oriente os alunos para que leiam as informações desse esquema seguindo a numeração.



1 O peixe-boi se alimenta de diversas plantas aquáticas.

2 As fezes do peixe-boi contribuem para o desenvolvimento de plantas e servem de alimento para alguns animais que vivem no ambiente aquático.

predador: ser vivo que mata e se alimenta de outro ser vivo

44

> Quem é o consumidor primário?

- Não é só a retirada de espécies do ambiente que provoca alterações nas cadeias alimentares, a inserção de espécies também pode causar desequilíbrio.
- Oriente os alunos a observarem e a compararem os esquemas destas páginas, identifican-

do quais mudanças ocorreram: ausência do peixe-boi; redução da quantidade de peixes e de plantas aquáticas submersas; aumento da quantidade de plantas aquáticas flutuantes; diminuição da penetração da luz solar nos níveis mais profundos da água; água do rio mais escura.

No entanto, o peixe-boi entrou para a lista de animais ameaçados de extinção por causa da caça predatória.

1. Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

 **PNA** 1. Observe o esquema ao lado, compare-o com o outro esquema e converse com um colega sobre as consequências da caça predatória do peixe-boi.

 2. Comente sobre os prejuízos ao ambiente que os desequilíbrios na cadeia alimentar podem causar.

 3. A caça predatória do peixe-boi é um crime ambiental. Em sua opinião, o que deve ser feito para evitar o desequilíbrio nas cadeias alimentares em que o peixe-boi está inserido?

Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

2. Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.



Representação de um ambiente aquático em desequilíbrio.



Representação das relações do peixe-boi com o ambiente aquático.

ILUSTRAÇÕES: HELOISA PINTARELLI

3 Como o peixe-boi se alimenta de grande quantidade de plantas aquáticas, ele contribui para controlar o crescimento excessivo dessas plantas. Com isso, a luz solar consegue atravessar a superfície do rio e penetrar em seu interior, contribuindo para o desenvolvimento das plantas e dos animais que vivem no ambiente aquático.

45

Comentários de respostas

1. Espera-se que os alunos respondam que a retirada desses animais do ambiente pode provocar a reprodução excessiva de certas espécies de plantas. Esse processo leva à formação de uma camada vegetal na superfície da água, bloqueando a entrada de luz solar na água e prejudicando peixes e algas que vivem no fundo do rio. Sem

luz solar, as algas morrem e falta alimento para os peixes que são consumidos pelos ribeirinhos.

2. Espera-se que os alunos respondam que os desequilíbrios nas cadeias alimentares trazem prejuízos para o ambiente, como falta de alimento para os animais e aumento descontrolado ou

extinção de algumas espécies, afetando também o ser humano.

3. Espera-se que os alunos respondam que se deve aumentar a fiscalização contra a caça desses animais e puni-la, a fim de reduzi-la. Além disso, deve-se incentivar as instituições que tentam preservar os peixes-boi.

Ler e compreender

- Relembre com os alunos que manchete é o título principal da notícia que sintetiza as principais informações, chamando atenção para a leitura.

Antes da leitura

Pergunte aos alunos se conhecem o peixe-boi, do que se alimenta e se sabem que ele é caçado de forma ilegal.

Durante a leitura

Verifique se os alunos compreendem os motivos pelos quais o peixe-boi é caçado de forma ilegal para consumo humano.

Perceba se os alunos analisam a importância de uma espécie de ser vivo no ambiente, visto que existem pesquisas que investigam a caça ilegal do peixe-boi.

Após a leitura

Promova uma roda de conversa sobre a necessidade de haver campanhas para conscientizar as pessoas que realizam a caça ilegal.

D Destaques BNCC e PNA

- Formar palavras usando sílabas promove o desenvolvimento dos componentes da PNA consciência fonêmica e instrução fônica sistemática.
- Na atividade 2, os alunos exercitam a Competência geral 1 da BNCC, pois precisam explicar fatos e fenômenos com base nos estudos realizados. Também leem e interpretam informações por meio da linguagem verbo-visual, desenvolvendo a Competência geral 4 da BNCC e o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- Com a atividade 1 é possível verificar se os alunos entenderam a ação de plantas e decompositores em cadeias alimentares.

Como proceder

- Oriente os alunos a, primeiramente, organizarem e juntarem as sílabas de mesma cor, formando palavras. Caso tenham dificuldades, diga-lhes para escreverem as sílabas no caderno e organizarem de diferentes maneiras, a fim de verificarem se é possível formar palavras.
- Para completar os textos dos itens a e b, oriente os alunos a lerem a frase e, dentre as palavras formadas, inserirem aquela que melhor completá-la. Se preciso, os alunos podem retomar o que foi estudado nas páginas anteriores.

- Verifique se os alunos percebem que a atividade 2 apresenta uma situação-problema que pode estar associada a um fato da realidade. Permita que eles respondam às questões com os conhecimentos construídos ao longo do estudo do tema 3.

- Avalie as respostas dadas pelos alunos a cada item da atividade 2. Verifique se perceberam que podem montar uma cadeia alimentar simples, em que o ser humano é um dos consumidores. Oriente os alu-

ATIVIDADES

1. Forme palavras juntando as sílabas da mesma cor. Em seguida, reescreva as frases em seu caderno completando-as com as palavras que você formou. Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.

té		com		fo		gos		bac		se
	de		fun		te		to		po	
res		sín		si		tos		rias		

Fotossíntese, fungos, bactérias, decompositores.

a. As plantas produzem o próprio alimento por meio da **fotossíntese**
 b. Alguns **fungos** e algumas **bactérias** são os **decompositores** das cadeias alimentares. Eles decompõem a matéria orgânica. **2. d.** Espera-se que os alunos respondam que as **algas** atuam **como produtores** da cadeia alimentar, fixando a energia da **luz solar** e iniciando a transferência de energia para os outros seres vivos.

2. Sílvio está pescando em um rio. Observe na imagem alguns dos seres vivos que podem ser encontrados nesse rio.

a. No caderno, escreva uma cadeia alimentar envolvendo os seres vivos que aparecem na imagem.

b. O ser humano pode participar dessa cadeia alimentar? Justifique sua resposta no caderno.

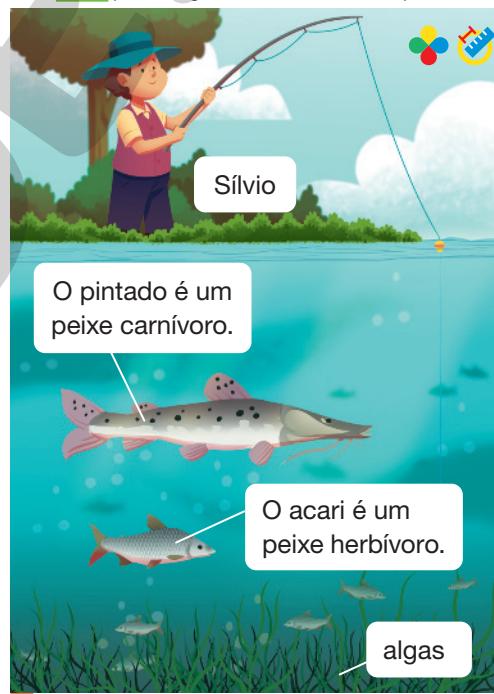
c. Agora, relacione cada ser vivo ao papel desempenhado por ele na cadeia alimentar ao lado. Para isso, escreva, em seu caderno, os número e as letras correspondentes.

1	algas	A	consumidor secundário
2	acari	B	consumidor terciário
3	pintado	C	produtor
4	ser humano	D	consumidor primário

Resposta: 1 - C; 2 - D; 3 - A; 4 - B.

d. Qual é a importância das algas nessa cadeia alimentar?

Pintado pode atingir cerca de 1 m de comprimento.
Acari pode atingir cerca de 14 cm de comprimento.



Sílvio pescando em um rio.

46

nos a trocarem os cadernos entre si e avaliarem as respostas dos colegas de forma a compará-las com as que escreveram para cada item. Isso possibilita aos alunos exercerem a criticidade, tanto em relação ao trabalho do colega quanto ao próprio.

- Peça aos alunos que, com base na situação apresentada, pensem em uma que já viveram e construam uma cadeia alimentar na qual eles estejam inseridos.

3. Veja a seguir fotos de alguns seres vivos. Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.

A



YOD67SHUTTERSTOCK

Gafanhoto pode atingir cerca de 8 cm de comprimento.

O gafanhoto é um animal herbívoro.

B



IVAN KUZMINSHUTTERSTOCK

Jiboia pode atingir cerca de 4 m de comprimento.

A jiboia é um animal carnívoro.

C



DR. SUWAKANT SADU SHUTTERSTOCK

Sorgo pode atingir cerca de 4 m de altura.

Planta.

D

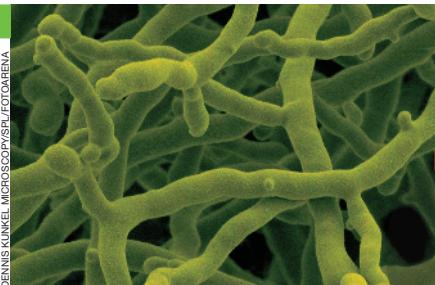


LEONARDO MERCONSHUTTERSTOCK

Sapo pode atingir cerca de 2,3 cm de comprimento.

O sapo é um animal carnívoro.

E



DENNIS KUNKEL MICROSCOPY/PLAFOTOCARNA

3. b. Espera-se que os alunos respondam que não, pois o sapo é um animal carnívoro (não se alimenta da planta) e o gafanhoto é um animal herbívoro (portanto, não se alimenta da jiboia).

Fungo decompósito encontrado no solo. Imagem ampliada cerca de 2 400 vezes e colorizada em computador.

a. Qual(is) letra(s) da(s) imagem(ns) anterior(es) apresenta(m) ser(es) vivo(s) produtor(es)? Espera-se que os alunos respondam letra C.

b. A cadeia alimentar a seguir foi representada com os seres vivos das fotos anteriores.

planta → sapo → jiboia → gafanhoto → seres vivos decompósitores

Ela está correta? Por quê?

c. Reescreva no caderno a cadeia alimentar citada no item b da forma correta.
planta → gafanhoto → sapo → jiboia → seres vivos decompósitores

47

Destques BNCC

• Na atividade 3, os alunos exercitam a Competência geral 1 da BNCC pois precisam explicar fatos e fenômenos com base nos estudos realizados. Também argumentam sobre a consciência socioambiental, trabalhando, assim, a Competência geral 7 da BNCC.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

• A atividade 3 tem como objetivo verificar se os alunos sabem construir uma cadeia alimentar.

Como proceder

• Verifique se os alunos identificam que a planta é o produtor da cadeia alimentar, na resposta apresentada para o item a. Caso ainda tenham dificuldades em identificar o produtor, oriente-os a retomar a leitura dos textos do tema 3.

• Ao ouvir as respostas dadas pelos alunos no item b, verifique se eles justificam usando termos corretos relacionados aos hábitos alimentares, evitando frases, como “Porque o sapo come o gafanhoto e o gafanhoto come plantas”. Se a dificuldade ainda permanecer, retome com os alunos os termos estudados no tema.

• Ao escreverem de forma correta a cadeia alimentar, os alunos demonstram o próprio conhecimento sobre o que foi estudado e o nível a que pertence cada ser vivo.

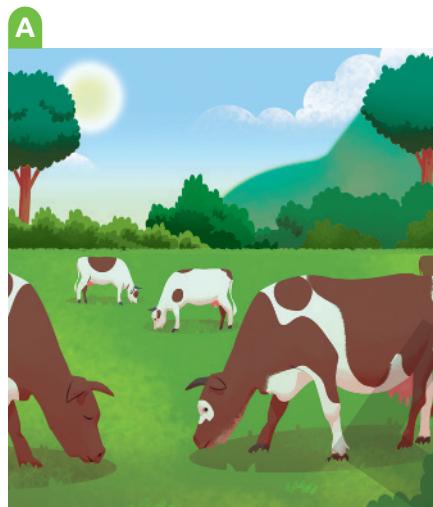
D Destaques BNCC

- Na atividade 4, os alunos exercitam a **Competência geral 1** da BNCC, pois precisam explicar fatos e fenômenos com base nos estudos realizados. Com a análise de situações e o levantamento de hipóteses, desenvolvem a **Competência geral 2** da BNCC. Com base nas situações analisadas, os alunos são levados a trabalhar a **Competência geral 7** da BNCC, argumentando sobre a consciência socioambiental.
- No item b, os alunos precisam relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição ao reconhecer a importância ambiental desse processo, contribuindo, assim, para o desenvolvimento da habilidade EF04CI06 da BNCC.

- Oriente os alunos a observarem as duas imagens, comparando-as e destacando as diferenças entre elas. Diga-lhes que se trata do mesmo ambiente em dois momentos diferentes – antes e após a falta de chuva. Verifique se os alunos, após a observação das imagens, percebem que o pasto está com pouca vegetação, que a quantidade de animais diminuiu e que esses estão mais magros.
- Depois dessa observação geral, diga aos alunos que respondam às questões apresentadas na atividade.
- Oriente os alunos a procurarem o livro sugerido na seção **Para saber mais** e realizar a leitura dele com a ajuda de um familiar, desenvolvendo assim a literacia familiar. Incentive-os à leitura e insira em seu planejamento um momento para que os alunos possam conversar sobre o que aprenderam com o livro sugerido.

d. Se um agricultor aplicar inseticidas de maneira inadequada para eliminar os gafanhotos do ambiente, o que pode acontecer com a cadeia alimentar apresentada? **A quantidade de plantas aumentaria e a quantidade de sapos diminuiria por causa da falta de alimento, desequilibrando a cadeia alimentar.**

4. Por causa da falta de chuva, muitas plantas do pasto do sítio de Laura secaram. As que restaram não foram suficientes para alimentar o gado, o que causou a morte de alguns animais.



Pasto do sítio de Laura antes da falta de chuva.



Pasto do sítio de Laura com a falta de chuva.

a. Por que houve a morte de alguns animais do sítio de Laura? converse com seus colegas. **Os alunos podem responder que ocorreu a redução da disponibilidade de alimentos para o gado, provocando a morte de alguns deles.**

b. O que acontecerá com o corpo dos animais mortos se eles permanecerem sobre o solo ou se forem enterrados no solo? **As bactérias e os fungos decompositores vão decompor os restos desses animais, transformando-os em substâncias que auxiliam no desenvolvimento das plantas.**

PARA SABER MAIS

- Natureza e seres vivos**, de Samuel Murgel Branco. Moderna. Nesse livro você perceberá a importância de cada ser vivo para o equilíbrio das cadeias alimentares. Além disso, conhecerá a influência dos seres humanos nas cadeias alimentares e como isso pode afetá-las.



REPRODUÇÃO

O QUE VOCÊ ESTUDOU?

PNA 1. Observe as fotos a seguir.

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessas atividades como instrumento de avaliação.



SIMM49/SHUTTERSTOCK



NEW AFRICA/
SHUTTERSTOCK



SALINC/SHUTTERSTOCK

Pão.

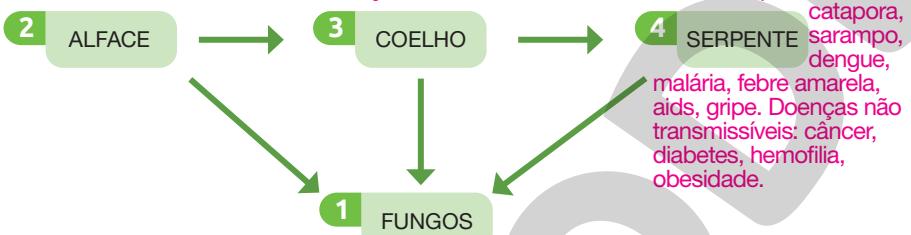
Queijos.

Iogurte de morango.

2 • converse com seus colegas sobre a importância dos seres vivos microscópicos na produção de alimentos. **Resposta pessoal. Espera-se que os alunos percebam a presença de seres vivos microscópicos na produção de determinados alimentos.**

2. Escreva em seu caderno o nome de uma doença transmissível e de uma doença não transmissível estudada nesta unidade.

3. O esquema a seguir mostra como ocorre a relação alimentar entre determinados seres vivos. **2. Espera-se que os alunos escrevam nomes de duas doenças classificando-as em transmissível e não transmissível. Doenças transmissíveis: tonsilite, COVID-19, poliomielite, catapora, malária, febre amarela, aids, gripe. Doenças não transmissíveis: câncer, diabetes, hemofilia, obesidade.**



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

No caderno, reescreva a alternativa que representa corretamente essa relação alimentar.

a. 1 - decompõtores; 2 - produtor; 3 - consumidor secundário; 4 - consumidor primário.

b. 1 - produtor; 2 - decompõtores; 3 - consumidor secundário; 4 - consumidor primário.

c. 1 - decompõtores; 2 - produtor; 3 - consumidor primário; 4 - consumidor secundário.

d. 1 - produtor; 2 - consumidor secundário; 3 - decompõtores; 4 - consumidor primário.

Alternativa **c.**

49

1 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos identificam a ação de seres vivos microscópicos na produção de alimentos.

Como proceder

- Caso algum aluno tenha dificuldade em desenvolver a questão 1, oriente-o a retomar o estudo sobre a presença de seres vivos microscópicos na produção de alimentos, abordada na seção **Investigue e compartilhe**, em que foi produzido iogurte.
- Além disso, peça aos alunos que conversem sobre a ação dos seres vivos microscópicos na produção de cada alimento. No pão, para o crescimento da massa, no queijo e no iogurte, para talhar o leite.

2 Objetivo

- Esta atividade possibilita evidenciar se os alunos entendem a diferença entre doença transmissível e doença não transmissível.

Como proceder

- Se apresentarem dificuldades em citar nomes de doenças transmissíveis e não transmissíveis, oriente os alunos a buscarem tais informações nos textos estudados nas páginas 24 a 27. Diga-lhes para responderem em duplas a esta questão, a fim de que troquem ideias sobre a forma como é adquirida cada doença escolhida.

3 Objetivo

- Esta atividade permite verificar se os alunos sabem identificar os níveis tróficos de uma cadeia alimentar.

Como proceder

- Se necessário, oriente os alunos a distribuírem cada item na cadeia alimentar conforme o esquema apresentado, avaliando cada um deles de forma a identificar o que está correto.



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. Isso 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"> Entender o que são seres vivos microscópicos. Reconhecer a importância de alguns seres vivos microscópicos na alimentação humana. 	<p>Ao iniciar o tema sobre os seres vivos microscópicos, leve para a sala de aula um pãozinho de padaria. Pergunte aos alunos do que o pão é feito. Espera-se que eles respondam que ele é feito de água, farinha de trigo, sal ou açúcar e fermento. Pergunte então para que serve o fermento. Verifique se percebem que o fermento faz a massa crescer, aumentar seu volume. Explique em seguida que o fermento apresenta fungos que realizam a fermentação, liberando o gás carbônico que faz a massa crescer.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer a existência de seres vivos microscópicos causadores de doenças. Conhecer o conceito de doenças transmissíveis e não transmissíveis e formas de contágio direto e indireto das doenças transmissíveis. 	<p>Leve para a sala de aula notícias da pandemia de COVID-19 que apresentem informações sobre formas de transmissão, de prevenção e a importância da vacinação. Pergunte aos alunos qual é o agente causador da COVID-19. Verifique se eles citam o vírus, o SARS-CoV-2. Em seguida, com base nas medidas de prevenção, questione-os se a COVID-19 é uma doença de transmissão direta ou indireta. Verifique se relacionam o tipo de transmissão (direta) com as medidas de prevenção. Após responderem, peça que citem exemplos de doenças transmitidas de forma indireta e expliquem como ocorre essa transmissão. Verifique se, nesse caso, identificam o vetor responsável pela transmissão dessas doenças. Por fim, questione-os sobre a importância da vacinação para o indivíduo e para as outras pessoas, de forma geral.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Entender o que é uma cadeia alimentar e classificar os seres vivos em produtores, consumidores e decompositores. Compreender as relações alimentares no ambiente e o fluxo de matéria e de energia nas cadeias alimentares. 	<p>Peça a um aluno que faça uma cadeia alimentar na lousa, dos produtores até os consumidores quaternários. Se ele não conseguir peça aos colegas que o ajudem. Quando a cadeia estiver montada, pergunte aos alunos quais são os produtores e seus níveis: consumidores primários, secundários, terciários e quaternários. Solicite que expliquem o que observaram para identificar cada nível da cadeia. Em seguida, peça que expliquem o fluxo de matéria na cadeia. Eles podem explicar que a matéria vai passando de um nível para outro quando um passa a ser alimento do ser vivo do próximo nível da cadeia, iniciando pelos produtores, que são assim chamados porque produzem o alimento que consomem. Finalmente, peça que insiram os fungos e bactérias decompositores, que se alimentam dos restos de seres vivos. Pergunte o que acontece com o que sobra da digestão dos decompositores. Espera-se que digam que esses restos são absorvidos pelas plantas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Conhecer algumas das causas do desequilíbrio nas relações alimentares. 	<p>Apresente aos alunos a seguinte situação fictícia. Considere que em um ambiente tenha ocorrido um incêndio que matou muitas antas e capivaras e destruiu a vegetação que é o alimento desses herbívoros. Com isso, as antas e capivaras fugiram e as que restaram não tinham o que comer. As onças passaram a caçar jacarés, que se alimentam de peixes que comem outros peixes e frutos. Peça a eles que digam os desequilíbrios na cadeia alimentar que ocorreram nessa situação por causa do incêndio. Eles podem citar que as antas e as capivaras ficaram sem alimento e foram para outro lugar e as onças perderam seus alimentos principais e passaram a caçar jacarés, o que beneficiou muitos peixes, já que reduziu a quantidade de jacarés. Em seguida, peça aos alunos que apontem as principais causas dos incêndios. Verifique se eles percebem que, em muitos casos, o ser humano é o principal responsável pelos incêndios que ocorrem nas matas e florestas.</p>

Introdução da unidade 2

Nesta unidade são apresentados os conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas, incentivando os alunos a identificarem seus componentes, e a solubilidade dos materiais, que podem ser solúveis ou insolúveis. Em continuidade às propriedades da matéria, a unidade aborda os estados físicos e as características que a matéria tem em cada um desses estados.

A unidade também discorre sobre as principais técnicas de separação de misturas, levando os alunos a identificarem as técnicas mais adequadas para cada situação com exemplos de situações 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

- Conceituar misturas e identificá-las em diferentes contextos do nosso cotidiano.
- Conceituar e diferenciar substâncias solúveis e insolúveis.
- Reconhecer e caracterizar os três estados físicos das misturas e identificar os três estados físicos na natureza.
- Conhecer as principais características da matéria em cada um dos estados físicos.
- Reconhecer o ar atmosférico como uma mistura e identificar alguns de seus componentes.
- Conscientizar-se das ações humanas que interferem na qualidade do ar e sugerir ações que favoreçam a diminuição da poluição atmosférica.
- Conhecer diferentes formas de separar misturas e identificar técnicas de separação de misturas em atividades cotidianas.

Veja a seguir sugestões de atividades que podem ser realizadas como ponto de partida para os temas 4 e 5 desta unidade.

Atividade preparatória

Reconhecer a importância das misturas e suas aplicações por povos indígenas pode ser uma atividade para iniciar o desenvolvimento do tema 4 – **O que está misturado?**

Com essa atividade é possível desenvolver a habilidade **EF04CI01** da BNCC, uma vez que os alunos identificam misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

- Peça aos alunos que se organizem em duplas. Projete uma imagem de um indígena brasileiro com pinturas na pele. Explique

aos alunos que a pintura de pele utilizada pelos grupos indígenas baseia-se na utilização de corantes extraídos de plantas. O colorau é um corante extraído de sementes de uma planta chamada urucum. Mostre imagens dessa planta a eles.

- Para produzir os corantes, os indígenas fazem misturas.
- Entregue a cada dupla um recipiente, água, cola branca e colorau. Solicite aos alunos que misturem os ingredientes para produzir uma tinta à base de urucum. Distribua folhas de papel com imagens de rostos indígenas. Peça que utilizem a tinta para pintar os desenhos, seguindo o modelo apresentado anteriormente.
- Entregue aos alunos imagens de máscaras indígenas e tinta guache de cores variadas. Peça que pintem, tentando misturar as cores. Verifique se eles percebem que, quando as cores são misturadas entre si, formam novas cores.

Atividade preparatória

Para iniciar o estudo do tema 5 – **Estados físicos das misturas**, proponha uma atividade prática em que os alunos identifiquem os estados físicos da matéria.

Essa atividade possibilita desenvolver a habilidade **EF04CI01** da BNCC, uma vez que os alunos identificam as misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis.

- Explique aos alunos que a matéria pode ser encontrada em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso. Diga-lhes que os sólidos têm forma e volume definidos, os líquidos não têm forma definida e volume constante e os gases não têm forma nem volume definidos. Divilde a lousa em três partes: sólido, líquido e gasoso. Peça aos alunos que citem alguns exemplos de materiais encontrados em cada um dos estados físicos da matéria e anote-os nas respectivas posições na lousa.
- Diga aos alunos que uma das maneiras de identificarmos as substâncias, além da visualização, é por meio do tato. Em seguida, divida a turma em grupos de cinco alunos. Distribua duas caixas de papelão, veda de tecido, areia, terra vegetal, óleo e água. Peça aos alunos que coloquem o recipiente contendo areia em uma das caixas e o outro recipiente, contendo água, na outra caixa. Um dos alunos deve ter os olhos vendados e deve colocar a mão em cada uma das caixas. Solicite a ele que descreva o estado físico de cada uma das substâncias por meio do sentido do tato.
- Durante o desenvolvimento, observe se o aluno identificou corretamente os estados físicos das substâncias dentro da caixa de papelão.

Nesta unidade, os alunos estudarão o que são misturas. Com base nesse conceito, identificarão algumas misturas que fazem parte do dia a dia deles, sejam elas utilizadas na alimentação, em ocorrências no meio ambiente ou em processos relacionados à nossa saúde.

- Pela identificação das misturas mencionadas ao longo da unidade, pretende-se que os alunos estendam o olhar para outros exemplos do próprio cotidiano e reconheçam a Ciência como parte da vida deles.
- Inicie a abordagem da página de abertura questionando os alunos sobre a foto. Oriente-os a observar que existem pigmentos de várias cores que são lançados ao ar e que estes se misturam.
- Peça a eles que identifiquem algumas das cores dos pós que foram lançados. Verifique se os alunos percebem que foram lançados pós azuis, amarelos, roxos e rosas. Ao se misturarem no ar, eles formaram novas cores. Oriente-os a observar as cores das roupas e as partes dos corpos das pessoas.
- Diga aos alunos que no Brasil também acontecem festas em que são utilizados pós coloridos, como na Índia.
- Caso julgue interessante, peça aos alunos que procurem em sites da internet alguma reportagem tratando de uma festa como essa.
- Uma abordagem prática para observar os efeitos da festa colorida é propor aos alunos que raspem pontas de lápis coloridos, utilizando o apontador, ou que utilizem sucos em pó de diferentes sabores. Com as pontas dos dedos, os alunos podem tocar nos pós dos lápis ou do suco em pó e estregá-los em uma folha de papel sulfite. Oriente-os a realizar esse procedimento utilizando uma cor de cada vez, para fazer a mistura. Antes de mudarem de cor, os alunos podem lavar as mãos ou utilizar lenço umedecido, evitando, assim, misturar os pós.
- Durante o desenvolvimento da atividade, diga aos alunos que não coloquem as mãos nos olhos nem na boca.



1, 2 e 3: Respostas pessoais. Comentários nas orientações ao professor.

Olha que efeito legal!

Nessa festa, as pessoas espalham pó colorido, formando uma mistura de cores. Você já viu uma mistura como essa?

Resposta pessoal.

CONECTANDO IDEIAS

1. Para você, o que é uma mistura?
2. Cite uma mistura que é formada em situações do seu cotidiano.
3. Cite um procedimento que geralmente é realizado para formar misturas.

Mais atividades

- Misturas de cores podem ser realizadas usando tinta guache. Proponha aos alunos o desenvolvimento de uma atividade artística em que eles vão fazer uma pintura misturando diversas cores. Peça auxílio do professor de Arte para a realização dela.
- Anteriormente ao desenvolvimento da atividade, solicite aos alunos que levem para a sala de aula tintas guache de diferentes cores, bem como um pincel.
- Disponibilize um recipiente com água e folhas de papel sulfite, para que eles façam um trabalho artístico utilizando diferentes cores. Oriente-os a lavar o pincel sempre que forem mudar de cor.
- A ideia é que os alunos realizem misturas de cores para obter novas cores. Por exemplo, peça-lhes que misturem cores, como:
 - > amarelo e vermelho, obtendo o alaranjado;
 - > amarelo e azul, obtendo o verde;
 - > vermelho e azul, obtendo o roxo;
 - > branco e preto, obtendo o cinza;
 - > vermelho e branco, obtendo o rosa.
- Dependendo das misturas realizadas, novas cores são formadas.
- A cada mistura, pergunte-lhes se é possível identificar as cores que deram origem à nova cor. Com isso, os alunos podem intuir o conceito de mistura homogênea.

NELLE HEMBRY/SHUTTERSTOCK

51

Conectando ideias

1. Espera-se que os alunos respondam que mistura é o produto formado quando são adicionados dois ou mais materiais, por exemplo, pós coloridos de cores diferentes.
2. Eles podem citar diferentes misturas que fazem parte do dia a dia deles. Verifique as misturas que foram citadas e liste-as na lousa. Entre elas, misturas de diferentes ingre- dientes para preparar alimentos, como bolos, tortas, gelatinas, salada de frutas, saladas, refogados e sucos.
3. Espera-se que os alunos respondam que um procedimento é acrescentar os ingredientes e, em seguida, misturá-los utilizando uma colher, as mãos ou aparelhos elétricos, como liquidificador ou batedeira.

Sugestão de roteiro

Tema 4 – O que está misturado?

6 aulas

- Atividade preparatória.
- Leitura e desenvolvimento das atividades das páginas 52 a 54.
- Desenvolvimento da seção Na prática da página 55.
- Abordagem sobre a temática Soro caseiro da página 56.
- Atividades das páginas 57 e 58.

Destaques BNCC e PNA

- A análise de uma situação comum na cozinha das casas permite aos alunos identificarem misturas presentes no cotidiano deles e reconhecerem a composição de um bolo, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF04CI01 da BNCC.
- A leitura e a interpretação coletiva da receita de um bolo promovem o trabalho com o componente da PNA compreensão de textos.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- Evidenciar se os alunos identificam misturas ao analisarem uma receita.

Como proceder

- Verifique se os alunos respondem de forma espontânea às questões 1 e 2.
- Se tiverem dificuldade na questão 1, peça a eles que identifiquem os ingredientes usados para fazer o bolo, lendo a receita e associando-a à imagem. Faça perguntas, como: “Que outros ingredientes poderiam fazer parte da receita?”, “Já fizeram algum bolo?”, “Como vocês o fizeram?”.
- Esclareça aos alunos que apenas misturar os ingredientes não é o suficiente para obter o produto final. Pergunte-lhes o que mais é necessário e verifique se percebem que é preciso assar a massa.
- Na questão 3, verifique se os alunos identificam os ingredientes de uma limonada. Se necessário, faça um esquema na lousa.

4

O que está misturado?

Mário está ajudando seu pai a preparar um bolo. Veja a receita que eles estão seguindo. **PNA** Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa abordagem como instrumento de avaliação.

Bolo simples

- 2 xícaras (chá) de farinha de trigo
- 2 xícaras (chá) de açúcar
- 1 xícara (chá) de leite
- 2 ovos
- 4 colheres (sopa) de óleo
- 1 pitada de sal
- 1 colher (sopa) de fermento em pó

Modo de preparo

- Separar o fermento.
- Na batedeira, bata os demais ingredientes por, aproximadamente, 5 minutos.
- Retire a tigela da batedeira, junte o fermento e misture-o cuidadosamente com uma colher.
- Despeje a massa do bolo em uma forma untada e enfarinhada.
- Leve ao forno preaquecido a 180°C por, aproximadamente, 35 minutos.

Receita de um bolo.

Espera-se que os alunos respondam que foram misturados: ovos, farinha de trigo, açúcar, fermento em pó, óleo, sal e leite.

1. Quais ingredientes foram misturados? açúcar, fermento em pó, óleo, sal e leite.

2. Qual é o produto final? Espera-se que os alunos respondam que é um bolo.

Em muitas situações de nosso cotidiano misturamos diversos materiais para obter um produto final. **3. Reproduza na lousa os quadros de respostas e deixe que os alunos os completem livremente. Pode ser que nem todos acrescentem açúcar à limonada, e sim adoçante, ou não adocem.**

3. Quais ingredientes você deve misturar para preparar uma limonada?

Escreva-os em seu caderno. **suco de limão + água + açúcar = limonada**

52

CYNTHIA SERIGUCHI



Mário e seu pai misturaram os ingredientes utilizando uma batedeira de bolo.



Após a mistura, formou-se uma massa que colocaram no forno para assar. Depois de 35 minutos, o bolo já estava pronto para ser consumido.

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

ILUSTRAÇÕES: SÁOLO NUNES

- A receita do bolo apresenta diferentes unidades de medida, possibilitando um momento de articulação entre os componentes curriculares de **Matemática** e **Ciências**. Verifique se os alunos estabelecem relações entre as unidades de medida apresentadas e as convencionais. Se julgar oportuno, comente que um copo de chá

tem aproximadamente 250 mL; uma colher de sopa tem aproximadamente 15 mL. Portanto, a farinha e o açúcar poderiam ser medidos em massa; já o leite e o óleo poderiam ser medidos em volume.

- Chame a atenção dos alunos para o tempo e a temperatura que aparecem na receita.

Destques BNCC

Quando misturamos dois ou mais materiais, obtemos uma mistura. Em algumas misturas, conseguimos perceber quais são os materiais que as compõem. No bolo, por exemplo, são utilizados diferentes ingredientes, tanto sólidos (farinha de trigo, açúcar) quanto líquidos (leite, óleo) e, quando misturados, geralmente não é possível diferenciar todos os ingredientes.

Já no preparo de uma salada de frutas, é possível reconhecer cada uma das frutas utilizadas. Veja.



Procure comer frutas e manter uma alimentação saudável.

Salada de frutas.

4. Quais frutas você identifica na salada de frutas?

Espera-se que os alunos respondam **maçã, melancia, kiwi e melão**.

Não é somente na cozinha que podemos encontrar misturas. Você já observou a roda de um carro? **Resposta pessoal**.



GABRIEL GEORGESCU/SHUTTERSTOCK

Algumas rodas de carro, como as de liga leve, parecem ser feitas de um único material, mas na realidade são compostas de alguns metais que se misturam, quando aquecidos, e em seguida são moldados.

Roda de liga leve de um carro.

O ar atmosférico também é constituído de vários gases, mas nós não conseguimos vê-los.

5. Cite três gases que compõem o ar atmosférico. Os alunos podem citar o gás carbônico, o gás oxigênio, o gás nitrogênio, entre outros gases.

53

• Além das misturas que realizamos no dia a dia, existem aquelas que são menos perceptíveis e que fazem parte da vida diária, como as apresentadas nesta página. Isso permite desenvolver a habilidade EF04CI01 da BNCC.

- Inicie a abordagem desta página relembrando a atividade da mistura de cores, abordada na **Atividade preparatória**, ou mesmo a sugerida na página de abertura, caso ela tenha sido realizada. Peça aos alunos que reflitam sobre as cores misturadas e qual o aspecto final da nova cor.
- Caso os alunos tenham massa de modelar de diferentes cores, peça que separem pedaços de cada cor e façam uma mistura. Oriente-os a manipular a massa de maneira que ela forme apenas uma cor. A proposta é que os alunos façam misturas (não necessariamente com líquidos) e obtenham um produto final em que não seja possível diferenciar as cores. Peça a eles que comparem as próprias massas com as formadas pelos colegas.
- Ao observarem a foto da salada de frutas, pergunte aos alunos se ela seria uma mistura. Aproveite para verificar se compreenderam o conceito de mistura.



- converse com os alunos sobre a importância de incluir frutas na alimentação. Pergunte se já comeram uma fruta hoje ou se pretendem comer.
- Proponha o preparo de uma salada de frutas na escola. Solicite antecipadamente aos alunos que levem, cada um, uma fruta diferente. No dia previamente combinado, usem a cozinha da escola para prepararem coletivamente a salada de frutas.

• Comente com os alunos que as rodas de liga leve podem ser resultado da mistura de diferentes metais e que, de um modo geral, elas oferecem a vantagem de ser mais leves e mais resistentes do que as rodas convencionais.

• Caso os alunos apresentem dificuldade em responder à questão 5, auxilie-os por meio de dicas, como:

> Qual é o gás usado na respiração?

> Qual é o gás usado pelas plantas para realizar a fotossíntese?

D Destaques BNCC e PNA

- O desenvolvimento da atividade experimental, em que os alunos fazem diferentes misturas com o auxílio de um responsável, possibilita a abordagem da literacia familiar e a experimentação, contribuindo para o aprimoramento da Competência geral 2 da BNCC.

- Se achar conveniente, realize com os alunos a atividade dessa página, para que percebam que a água é um solvente. Para isso, providencie antecipadamente os materiais necessários ou peça aos alunos que levem alguns dos materiais de casa, a fim de que todos possam realizar a atividade individualmente ou em grupo. Se os alunos precisarem trazer os materiais de casa, encaminhe com antecedência uma solicitação por escrito pedindo aos pais ou aos responsáveis que providenciem os materiais a tempo. Dê preferência para copos e colheres que possam ser reutilizados, evitando, assim, gerar resíduos. O açúcar pode ser substituído por sal.

- Caso opte por realizar a atividade, antes de executá-la na prática, peça aos alunos que levantem hipóteses sobre o resultado final.

- Se julgar oportuno, use outros tipos de materiais, como moedas, pó de serra e pedaços de isopor, para ampliar a discussão.

Para estudar as misturas, a professora de Ciências de Francisco realizou a seguinte atividade com os alunos.

Primeiramente, eles providenciaram 2 copos plásticos transparentes com água, 1 colher de chá com açúcar comum e 1 colher de sopa com óleo.

Em seguida, misturaram o açúcar comum à água de um dos copos e observaram o que aconteceu.



DICA
Desenvolva esta atividade em casa com a ajuda de um adulto responsável. Para isso, providencie os materiais necessários e siga os procedimentos.



Professora e alunos realizando algumas misturas.

6. O que você acha que acontecerá quando a professora misturar o açúcar comum à água? *Espera-se que os alunos respondam que o açúcar comum se dissolverá na água.*

Depois, realizaram o mesmo procedimento com o óleo e observaram o que aconteceu. *7. Espera-se que os alunos respondam que o óleo não se misturou à água, formando duas camadas.*

7. Em sua opinião, o que aconteceu quando misturaram óleo à água?

A água é capaz de dissolver algumas substâncias.

Na atividade mostrada anteriormente, os alunos puderam observar que:

- o açúcar comum, quando misturado à água, é dissolvido. Nesse caso, não é possível visualizar o açúcar e a água separados.
- o óleo, quando misturado à água, não é dissolvido. Nesse caso, podemos distinguir o óleo e a água.

A água é conhecida como solvente universal, pois dissolve várias substâncias.

54

Mais atividades

- Peça aos alunos que citem outros exemplos do dia a dia em que ocorram duas situações distintas: uma em que seja possível observar materiais que foram misturados, mas não se dissolveram; e outra em que não seja possível visualizar os materiais misturados, pois houve dissolução.

- Se julgar interessante, peça que listem esses exemplos de misturas observando as atividades realizadas ao longo de um dia, tanto na escola quanto em casa. Espera-se que os alunos citem situações envolvendo preparo de refeição ou limpeza do ambiente e do corpo.

Os materiais que são dissolvidos pela água são solúveis em água, e os que não são dissolvidos são chamados insolúveis em água.

8. Na atividade que a professora de Francisco realizou, o açúcar é solúvel ou insolúvel em água? E o óleo? *Espera-se que os alunos respondam que o açúcar é solúvel em água e o óleo é insolúvel.*

9. converse com os colegas sobre como Francisco e seus colegas poderiam separar os componentes da mistura de:

- água e açúcar;
- água e óleo.

Espera-se que os alunos respondam que poderiam deixar a mistura de água e açúcar exposta ao Sol até que a água evaporasse, restando apenas o açúcar. Para separar a água e o óleo, poderiam retirar parte do óleo que flutua na água com uma colher.

NA PRÁTICA



• A água dissolve qualquer quantidade de materiais que for misturada a ela? *Espera-se que os alunos respondam que não.*

Para determinar a capacidade da água em dissolver o sal de cozinha, realize a atividade a seguir.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- 100 mL de água
- copo transparente
- sal de cozinha
- colher de sopa

ATENÇÃO

Caso o copo utilizado seja de vidro, tenha cuidado ao manuseá-lo.

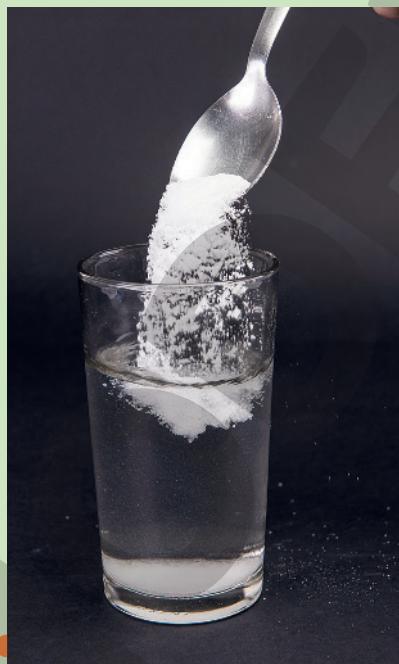
Coloque a água no copo e adicione 1 colher de sopa de sal de cozinha. Misture bem e observe a mistura.

Repete esse procedimento até colocar 6 colheres de sal de cozinha na água.



Se possível, fotografe o resultado de cada procedimento para que você os compare depois.

Sal de cozinha sendo adicionado à água.



JOSÉ VÍTOR ELORRÁ/AVANTAGE IMAGENS

1. Como a mistura ficou depois das duas primeiras colheres de sal de cozinha? E depois da sexta colher de sal de cozinha? *Espera-se que os alunos respondam que a água dissolveu o sal, pois não era possível visualizá-lo. Depois da sexta colher de sal, parte dele se acumulou no fundo do recipiente.*

2. Explique o resultado desta atividade. *Espera-se que os alunos respondam que a quantidade de água colocada no recipiente não foi capaz de dissolver todo o sal de cozinha.*

55

- Verifique se os alunos percebem que, à medida que aumentamos a quantidade de soluto, este fica cada vez mais visível na mistura com água.

- Oriente os alunos a não colocarem as mãos nos olhos nem na boca durante o desenvolvimento da atividade.
- Ao finalizar a atividade prática, descarte o conteúdo do copo no lixo. Não permita aos alunos ingerir água e sal, em hipótese alguma.

Destques BNCC e PNA

- Discutir com os colegas possibilidades de ações para empreender a separação de materiais permite abordar o levantamento de hipóteses e a troca de ideias, trabalhando o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

- A atividade prática permite aos alunos exercitarem a curiosidade e recorrerem à abordagem científica ao levantar hipóteses, testar, observar e analisar resultados, desenvolvendo, assim, a Competência geral 2 da BNCC.

- Inicie o desenvolvimento da atividade prática questionando os alunos sobre qual resultado será obtido, à medida que aumentamos a quantidade de sal adicionado à água. Isso possibilita aos alunos levantarem hipóteses.

- Caso o recipiente transparente utilizado seja de vidro, oriente os alunos a terem cuidado ao manipulá-lo.

- A sugestão para os alunos fotografarem cada mistura realizada com 1, 2, 3,..., 6 colheres de sal permite que eles possam retomar as misturas e observar a aparência delas.

- Caso não seja possível fazer os registros fotográficos, oriente os alunos a descrever a mistura de sal e água de acordo com a quantidade de colheres adicionadas. Para tanto, os alunos podem elaborar um quadro com as observações feitas por eles. Veja o exemplo a seguir.

Número de colheres de sal	O que observei na mistura
1	Não é possível observar a presença de sal.
2	Não é possível observar a presença do sal, mas a água está um pouco mais esbranquiçada.

D Destaques BNCC

- Ficar atento para as condições físicas relativas à hidratação é uma atitude que possibilita ao ser humano cuidar da própria saúde, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 8 da BNCC.

- Oriente os alunos durante a leitura do texto sobre o soro caseiro e a importância dele para a reidratação do corpo.
- Comente com os alunos que a diarreia ainda mata cerca de 3 milhões de crianças nos países em desenvolvimento, de acordo com dados da Organização Mundial de Saúde (OMS). Explique que ela pode levar à morte devido à perda excessiva de água, sais minerais e potássio. Além disso, comente que, quando tratada de forma adequada, a diarreia evolui sem que a criança sofra desidratação; e que, entre as que se desidratam, 95% podem ser reidratadas via oral, fazendo uso de soro caseiro.
- Providencie uma colher-medida e proponha uma aula prática para que os alunos aprendam a preparar o soro caseiro. Apesar de ser “apenas” água com sal e açúcar, oriente-os a não ingerir a mistura.

- Diga aos alunos que os seres vivos necessitam de água para viver. Se não beber água, uma pessoa sobrevive poucos dias. Para manter uma vida saudável, é recomendada ao ser humano a ingestão de, aproximadamente, um litro e meio de água por dia. Isso é o mesmo que seis copos cheios de água. Essa água pode ser ingerida na forma de líquido e também por meio de alimentos que contêm água.

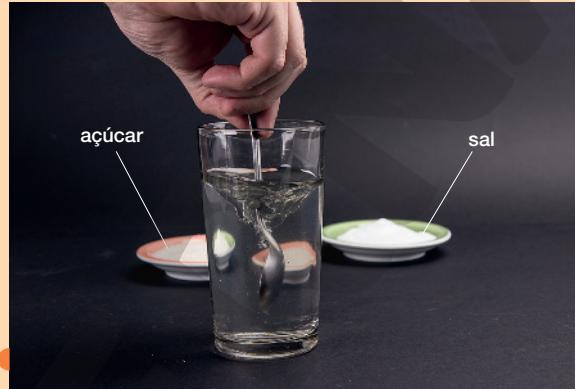
SORO CASEIRO

O soro caseiro é uma mistura preparada com água, sal e açúcar, utilizada para combater a **desidratação**. Ele deve ser oferecido para prevenir a desidratação ou quando aparecerem seus primeiros sintomas.

Uma das principais causas da desidratação infantil é a diarreia. No entanto, é importante saber que o soro caseiro não vai interromper a diarreia, mas sim repor o líquido perdido pelo corpo. Por isso, além de tomar o soro, é necessário se alimentar adequadamente e procurar um médico.

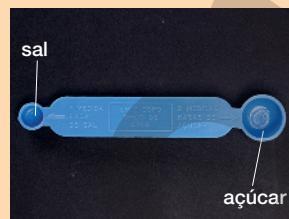
desidratação: conjunto de alterações que ocorrem no organismo por causa da perda excessiva de água

Preparação do soro caseiro.



Para facilitar o preparo do soro caseiro, existem colheres-medida que são distribuídas gratuitamente nas Unidades Básicas de Saúde. A colher-medida indica as quantidades de sal e açúcar que devem ser utilizadas para o preparo do soro caseiro.

Preparação do soro caseiro utilizando a colher-medida.



Colher-medida para preparo do soro caseiro.

Procure ingerir água filtrada ou fervida várias vezes ao dia.



Misture essa medida de sal em um copo de água filtrada ou fervida.



Em seguida, misture duas medidas de açúcar no mesmo copo.

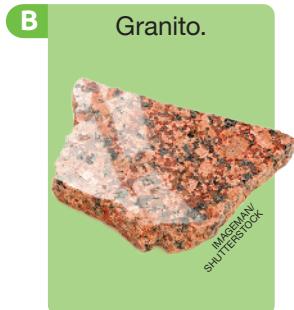
O soro deve ser ingerido em até 24 horas após o seu preparo.

ATIVIDADES

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso das atividades 1 e 2 como instrumento de avaliação.

1. Em seu caderno, escreva as letras das imagens em que é possível identificar facilmente os componentes de cada mistura.

Espera-se que os alunos respondam que são as imagens A e B.



2. a. Espera-se que os alunos citem a farinha de trigo, o sal, o fermento, entre outros.

2. Observe a imagem.

a. Cite alguns ingredientes que são utilizados no preparo de pães.

b. Após o preparo dos pães, conseguimos identificar facilmente todos os ingredientes utilizados no preparo deles? Por quê?



Cesto com pães.

3. Observe a seguir a orientação destacada em uma embalagem de suco.

PNA Em sua opinião, por que esse produto deve ser agitado antes de ser ingerido?

Espera-se que os alunos respondam que uma parte da polpa da fruta fica depositada no fundo do recipiente e, ao agitar, os ingredientes se misturarão novamente.



Embalagem de suco.



2. b. Espera-se que os alunos respondam que não, pois os ingredientes foram misturados e, além disso, passaram por alterações ao serem aquecidos.

57

• Na atividade 3, permita aos alunos que expõem suas próprias opiniões sobre a necessidade de agitar o suco antes de beber. Pergunte-lhes em que outras embalagens já viram essa instrução.

• Para auxiliar os alunos na realização da atividade 3, se possível, leve uma garrafa de suco com embalagem transparente para que eles identifiquem a polpa da fruta depositada no fundo. Depois, agite-a para que observem a mistura se tornar mais homogênea.

Destques BNCC e PNA

• As atividades desta seção permitem aos alunos identificarem misturas na vida diária e reconhecer a composição delas, contemplando a habilidade EF04CI01 da BNCC.

• Ao apresentar a própria opinião no desenvolvimento da atividade 3, é possível trabalhar o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

• Por meio das atividades 1 e 2, é possível evidenciar se os alunos identificam misturas que podem estar presentes na vida diária.

Como proceder

• Auxilie os alunos na resolução das atividades em que apresentarem dificuldade.

• Se necessário, comente que o aço é uma liga metálica composta de ferro e carbono.

• Explique que, no granito, as cores representam as diferentes substâncias que compõem essa rocha, portanto, trata-se de uma mistura.

• Leve para a sala de aula uma receita de pão a fim de que os alunos identifiquem os ingredientes que compõem a mistura. Escreva na lousa os ingredientes, bem como o modo de preparo. Comente com os alunos que o pão, para ser consumido, deve passar por um processo posterior ao da mistura, ou seja, ele precisa ser assado.

• Pergunte aos alunos se alguém já viu o preparo de pães em padarias. Se possível, peça a um padeiro que visite a sala de aula para que os alunos o entrevistem. Veja se esse profissional pode levar ingredientes e preparar massa de pão na cozinha da escola, para que os alunos acompanhem o modo de preparo.

D Destaques BNCC

- Nas atividades 4 e 5, os alunos vão estudar sobre substâncias que são solúveis e outras que não são solúveis em água, de modo a identificar algumas que fazem parte da vida diária deles, contemplando, assim, a habilidade EF04CI01 da BNCC.

- Aproveite a atividade 4 para fazer alguns questionamentos aos alunos, tais como: "Você já preparou chá ou viu alguém preparando essa bebida?", "Por que é preciso ferver a água?" e "Por que Vítor agitou com uma colher as folhas de erva-mate e o açúcar?". Permita aos alunos que observem a ilustração e respondam a essas perguntas com base no conhecimento prévio deles sobre o assunto.
- Após a realização da atividade 4, pergunte se o preparo do chá é feito sempre da maneira como sugere o enunciado da questão. Provavelmente, eles dirão que existem os chás em sachês. Mostre um sachê de chá a eles e explique que é uma forma de facilitar o preparo, mas que a função do papel é a mesma da peneira: reter os pedaços de planta e, ao mesmo tempo, permitir que as substâncias presentes na planta se dissolvam na água quente e formem a mistura, que é o chá.

A Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- Por meio da atividade 5, identificar misturas insolúveis em água.

Como proceder

- Se os alunos tiverem dificuldades em identificar a quantidade de componentes misturados à água, oriente-os a observar a coloração que está aparecendo. Com isso, poderão perceber a quantidade de componentes em cada uma das misturas.

4. Vítor preparou uma caneca de chá. Para isso, ele ferveu um pouco de água em uma chaleira e, em seguida, adicionou folhas de erva-mate trituradas e açúcar. Depois, com o auxílio de uma colher, agitou o conteúdo e esperou por cinco minutos.

Antes de beber o chá, Vítor passou o conteúdo por uma peneira.

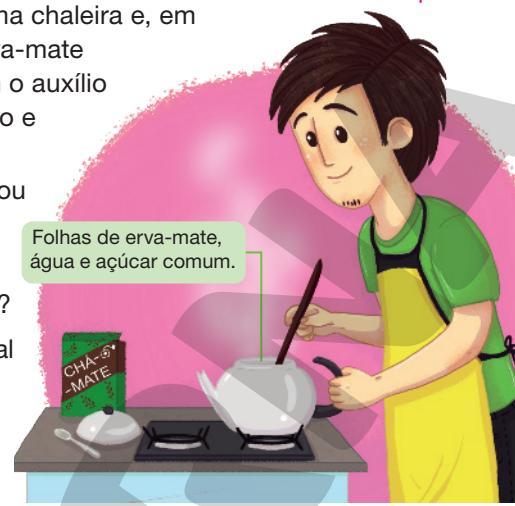
a. Qual dos ingredientes da mistura ficou retido na peneira?

b. Nessa situação, identifique qual componente é solúvel e qual é insolúvel na água.

O açúcar é solúvel na água e as folhas de erva-mate são insolúveis.

Vítor preparando chá.

4. a. As folhas de erva-mate ficaram retidas na peneira.



USILEY GOMES FERREIRA

5. Observe as fotos a seguir, que mostram duas misturas.

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.

a. Diga quantos componentes há em cada mistura.

A: dois componentes;
B: três componentes.

b. Identifique qual das misturas é formada apenas por líquidos e qual é formada por líquido e sólido.

A: líquidos; B: líquido e sólido.

PARA SABER MAIS

• As deliciosas misturas de Toni, de Eder Cassola Molina. Alfa e Beto Soluções.

Nesse livro é contada a história de quatro personagens que decidem tomar suco na lanchonete de Toni. No dia escolhido para isso, Toni prepara uma surpresa: elas mesmas iriam fazer os sucos. Começa, então, a aventura das misturas.



REPRODUÇÃO

58

- Por meio da observação, os alunos podem perceber a consistência sólida ou líquida dos componentes. Oriente-os nessa etapa.
- Se possível, providencie água, óleo e areia e prepare as misturas apresentadas: água + óleo; água + óleo + areia.
- Oriente os alunos a procurarem o livro sugerido na seção **Para saber mais** e fazer a leitura dele com a ajuda de um familiar, desenvolvendo, assim, a literacia familiar.

5

Estados físicos das misturas

Gabriela colocou água e corante dentro de cinco recipientes com formatos e capacidades diferentes. Observe.



Recipientes de diferentes formatos com água e corante.

1. O que aconteceu com o formato da água em cada um dos recipientes?

PNA Por que isso ocorreu? *Espera-se que os alunos respondam que a água no estado líquido apresenta volume definido e adquire o formato dos recipientes.*

NA PRÁTICA



• Se Gabriela colocasse cubos de gelo no interior de um dos recipientes anteriores, o que aconteceria com o formato desse gelo? Por quê? *

Para investigar o que ocorre com o formato das substâncias e das misturas no estado sólido, realize a atividade a seguir.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- recipientes com formatos variados
- cubos de gelo

Coloque os cubos de gelo em cada recipiente e observe como ele se comporta.



• Retorne à questão do início desta seção e a responda novamente. Você precisou alterar sua resposta? *Resposta pessoal.*

**Espera-se que os alunos respondam que o gelo continuaria com o mesmo formato, pois a água no estado sólido não adquire o formato do recipiente onde está.*



Se possível, fotografe o resultado para cada recipiente a fim de que os resultados sejam observados e comparados.

ATENÇÃO

Caso os recipientes utilizados sejam de vidro, tenha cuidado ao manuseá-los.



Recipiente com gelo.

JOSE VITOR ELORZA/ASC IMAGENS

59

- Verifique se os alunos perceberam que a água no estado líquido adquire a forma do recipiente em que é colocada; enquanto a água no estado sólido não adquire a forma do recipiente, pois nesse estado físico a

água tem forma definida, que é aquela na qual se solidificou.

- A sugestão do registro fotográfico permite aos alunos retomarem, sempre que necessário, a observação do comportamento do gelo em diferentes recipientes.

Sugestão de roteiro

Tema 5 – Estados físicos das misturas

5 aulas

- Atividade preparatória.
- Leitura e desenvolvimento da situação empírica representada na página 59.
- Desenvolvimento da seção *Na prática* da página 59.
- Leitura e interpretação das situações e imagens das páginas 60 e 61.
- Abordagem da temática da página 62.
- Atividades das páginas 63 e 64.

Destaques BNCC e PNA

- Ao reconhecer a composição e as propriedades das misturas, é possível trabalhar com diferentes estados físicos delas. Isso abrange o desenvolvimento da habilidade EF04CI01 da BNCC.
- Explicitar, de forma compreensível, as observações feitas permite o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

• Empreenda os encaminhamentos apresentados na *Atividade preparatória* para que os alunos reconheçam diferentes estados físicos das misturas.

• Para desenvolver a atividade da seção *Na prática*, providencie o material solicitado. A fim de ampliar a discussão, se possível, providencie gelos em diferentes formatos, sejam eles feitos em formas próprias ou em embalagens vazias, como copos plásticos de queijo e potes de iogurte.

- Providencie uma máquina fotográfica ou utilize a câmera de seu telefone celular para registrar os resultados em cada recipiente. Ao final da atividade, projete as fotos na lousa, de modo que os alunos possam retomar o que investigaram.

D Destaques BNCC e PNA

- A análise das imagens desta página permite aos alunos identificarem misturas na vida diária, contemplando a habilidade **EF04CI01** da BNCC, bem como reconhecê-las em diferentes estados físicos. Oriente os alunos a procurarem no dicionário palavras ou expressões que não conhecem. Isso promove o trabalho com o componente da PNA **desenvolvimento de vocabulário**.

- Antes de iniciar a análise da imagem da geleira, peça aos alunos que citem exemplos de substâncias nos três estados físicos, na natureza. Aproveite para verificar se eles entenderam os conceitos relativos a sólido, líquido e gasoso e se conseguem transpor esses conceitos para o ambiente que os rodeia.
- Procurando não consultar as legendas relativas à imagem, peça aos alunos que identifiquem os estados físicos representados no ambiente de geleira. Para complementar, faça perguntas de modo a auxiliá-los na análise das características de cada estado físico, como as propostas a seguir.
 - > Como é a forma das substâncias sólidas/líquidas/gasosas: definida ou indefinida?
 - > E o volume?
 - > Como se comportam as formas dos sólidos/líquidos/gases em relação ao recipiente ou local em que estão?
- Oriente os alunos a atentarem para o ano em que a foto foi registrada. Diga-lhes que as geleiras mudam ano a ano, pois, em muitos casos, ocorre o degelo e elas adquirem formatos diferentes. A geleira da foto foi registrada em 2020.

Nos ambientes, as substâncias e misturas podem ser encontradas em três diferentes estados físicos: sólido, líquido ou gasoso. Junte-se a um colega e leiam o esquema a seguir.

Os sólidos têm forma e volume definidos. **PNA**

Oriente os alunos para que leiam os textos e os associem a cada imagem apresentada no esquema.

Um exemplo de mistura no estado sólido é o granito, que é uma rocha. O granito é uma mistura de quartzo, mica e feldspato.



KAGAI 19927/SHUTTERSTOCK

A geleira é um exemplo de água no estado sólido.



Ilha Stonington e Geleira Nordeste, na Antártida, em 2020.

Os gases não têm forma e volume definidos e ocupam o volume do recipiente onde estão.

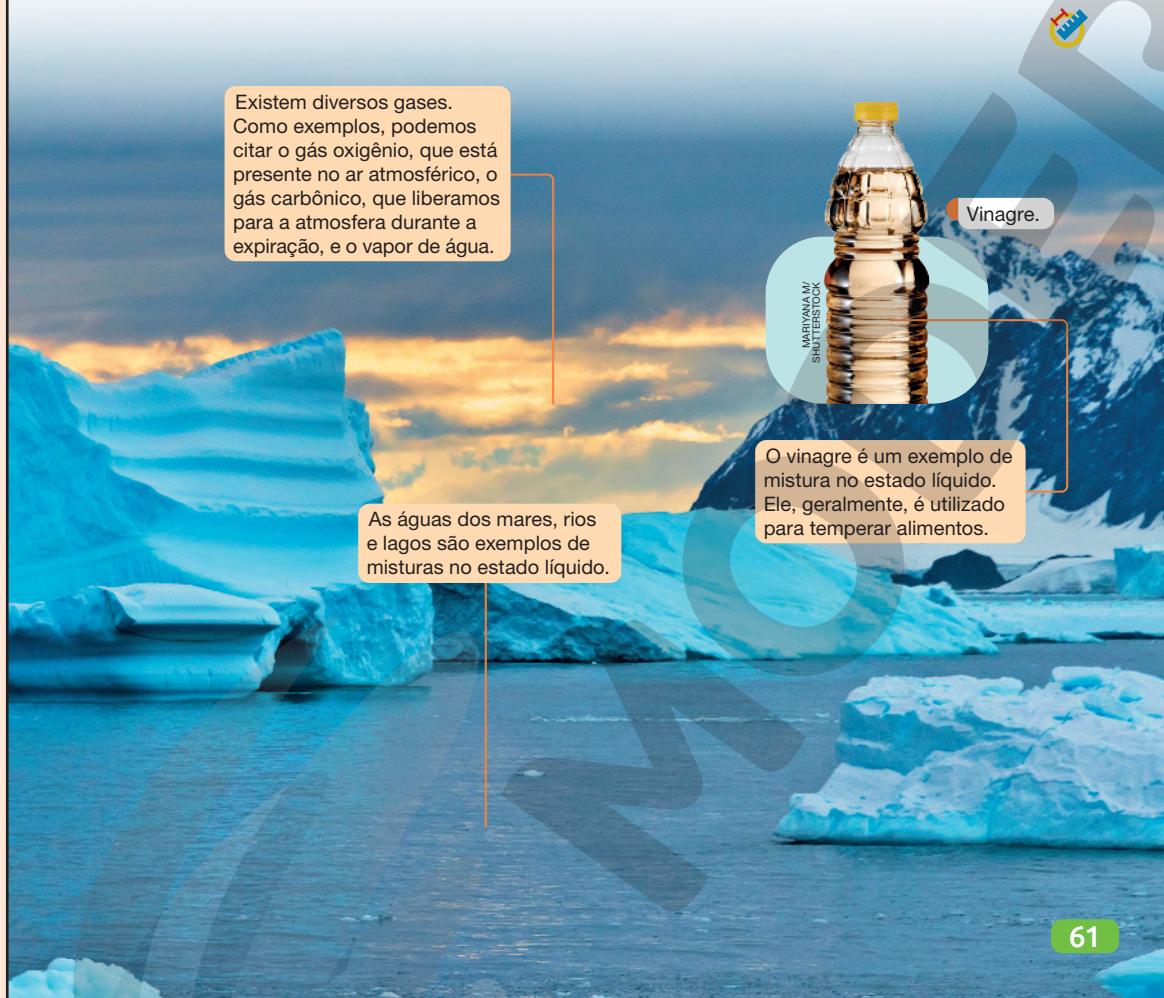
Substâncias e misturas no estado líquido não têm forma definida. Elas adquirem a forma do recipiente em que são colocadas.

Geralmente, utilizamos ar sob pressão nos pneus dos veículos.



Pessoa enchendo o pneu de um carro.

Existem diversos gases. Como exemplos, podemos citar o gás oxigênio, que está presente no ar atmosférico, o gás carbônico, que liberamos para a atmosfera durante a expiração, e o vapor de água.



61

- Ao analisarem a imagem da pessoa enchendo o pneu do automóvel, pergunte aos alunos qual eles imaginam ser o formato do gás no interior do pneu.

- Providencie dois balões ou dois sacos plásticos transparentes que sejam possíveis de encher e leve-os para a sala de aula. Encha um dos sacos plásticos com ar e o outro com água. Verifique se os alunos percebem que, assim como a água no estado líquido, o ar não tem forma definida, adquirindo o formato do ambiente em que se encontra.

- Se possível, leve rótulos de vinagre para que os alunos vejam a composição, chamando a atenção deles para o fato de se tratar de uma mistura no estado líquido.

D) Destaques BNCC e PNA

- Ao sugerir o diálogo sobre a água nos estados sólido e líquido, oriente os alunos a relembrarem as discussões realizadas durante o trabalho das páginas 59 a 61. Permita que se expressem livremente e oriente-os a ouvir e a respeitar os conhecimentos dos colegas. Promover essas ações contribui para o desenvolvimento da Competência geral 9 da BNCC e o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

- Se possível, leve objetos do cotidiano que apresentem as propriedades descritas nesta página.

> Dureza: você pode utilizar o giz e a lousa. Ao escrever na lousa, pressionando o giz, este é desgastado; portanto, a lousa é mais dura do que o giz.

> Elasticidade: um simples elástico de dinheiro pode ser utilizado nesta atividade. Estique-o (aplicação de força) e solte-o lentamente (encerramento da força), demonstrando aos alunos que o material (borracha) retorna à conformação original. Explique que há limites para a aplicação de força: se esse limite for excedido, o material pode ser danificado e perder a elasticidade.

> Ductibilidade: não é possível mostrar o exemplo do fio de cobre sendo moldado, mas você pode levar alguns para que os alunos possam conhecer e manipulá-los. Se julgar conveniente, apresente a eles mais informações sobre o cobre, acessando o site disponível em: <https://web.bnDES.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/15688/1/Ind%C3%BAstria%20do%20cobre_P_BD.pdf>. Acesso em: 3 maio 2021.

- Peça aos alunos que procurem, entre os materiais escolares e na sala de aula (ou no pátio da escola), objetos feitos de materiais que apresentem as propriedades de dureza, elasticidade e ductibilidade.

PROPRIEDADES E APLICAÇÕES DE MATERIAIS SÓLIDOS

Um material em um estado físico apresenta características e propriedades diferentes de quando está em outro estado físico.

 • converse com um colega sobre as diferenças entre as características da água no estado líquido e no estado sólido. **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

As indústrias utilizam diferentes materiais para produzir os objetos, de acordo com as características e propriedades de cada material. Veja a seguir algumas características dos materiais sólidos.



Diamante.

A dureza dos materiais sólidos é uma propriedade que indica que eles são resistentes à pressão e que não podem ser riscados facilmente.

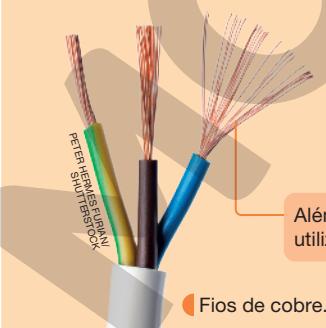
O diamante é uma das substâncias naturais de maior dureza. Além de ser resistente, não é facilmente riscado por outros materiais. Por causa disso, é utilizado para cortar outros materiais.



Elásticos de borracha.

A elasticidade é a propriedade que um sólido tem de se deformar quando uma força é aplicada sobre ele. Quando a força deixa de ser aplicada, esse sólido tende a voltar ao seu formato original.

Materiais como a borracha têm propriedades elásticas. Por causa disso, ela é utilizada em pneus, correias, tapetes, luvas, entre outros objetos.



Fios de cobre.

Alguns sólidos, como certos metais, podem ser moldados, formando fios. Essa propriedade recebe o nome de ductibilidade.

Além do cobre, outros metais são utilizados para fazer fios elétricos.

Comentários de respostas

- Espera-se que os alunos citem que a água no estado sólido não adquire o formato do recipiente em que é colocada, além de apresentar maior dureza do que a água no estado líquido.

c. Resposta pessoal. Os alunos podem comentar sobre os prejuízos para o ambiente causados pelo descarte inadequado de óleo de cozinha usado ou mostrar reportagens sobre o assunto.*

ATIVIDADES

1. Samuel sabe que não devemos descartar diretamente no ambiente o óleo de cozinha usado, pois ele pode contaminar o solo e a água. Por isso, ele sempre guarda o óleo usado em um recipiente para, posteriormente, descartá-lo em coletores especiais.

Um dia, ao despejar o óleo no recipiente, Samuel percebeu que o óleo escorria mais devagar do que a água.

ATENÇÃO

Não descarte óleo de cozinha na pia ou no ambiente.

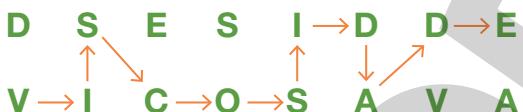
*Além disso, eles podem informar aos adultos sobre os locais de coleta de óleo usado.

Samuel reservando óleo usado de cozinha para ser descartado em coletores especiais.



FERNANDO FAVORITTO/CIRAR IMAGEM

a. Siga as setas para identificar a propriedade dos líquidos que faz com que eles escorram lentamente e escreva-a em seu caderno. **Viscosidade.**



 b. Pesquise um líquido que escorre mais devagar do que o óleo de cozinha. Comente com os colegas o resultado de sua pesquisa.

Resposta pessoal. Os alunos podem citar o mel e o xarope de milho.

 c. Verifique se os adultos de sua residência descartam o óleo de cozinha usado de forma adequada. Caso não o façam, escreva em seu caderno o que você pode fazer para conscientizar esses adultos.

 d. O óleo de cozinha usado pode ser reaproveitado para a produção de outros materiais. Escreva o nome de um material produzido com óleo de cozinha usado. Se necessário, faça uma pesquisa. **Os alunos podem responder sabão em barras ou velas.**

e. O material que você citou no item d tem as mesmas características do óleo de cozinha usado? **Espera-se que os alunos respondam que não, pois o óleo é líquido e o sabão ou as velas são sólidos.**

63

D Destaques BNCC e PNA

- A atividade 1 possibilita o trabalho com o Tema contemporâneo transversal **Educação ambiental**. Aproveite para repassar informações adicionais sobre o descarte, a coleta e a reutilização do óleo de cozinha.
- No item c, os alunos terão possibilidade de observar e refletir sobre ações das pessoas com as quais moram, desenvolvendo a literacia familiar.
- Comente com os alunos que, além da contaminação do solo e da água, resultando na morte de seres vivos que ali vivem, o descarte incorreto de óleo pode impermeabilizar o solo, contribuindo para a ocorrência de enchentes. Isso causa grandes intervenções humanas no ambiente, provocando sua contaminação. Aborde essa discussão que consiste em um tema de relevância mundial.
- Nas residências, caso o óleo seja despejado no ralo da pia, pode entupir a tubulação da rede de esgoto, retendo restos de alimentos (o que atrai ratos e insetos), além de acabar sendo conduzido para as estações de tratamento de esgoto (quando há), que não comportam grandes quantidades de óleos despejadas diariamente.
- Oriente os alunos a desenvolverem a atividade em duplas de forma que troquem ideias. Aproveite a atividade sugerida na seção **Mais atividades** para que os alunos possam esclarecer possíveis dúvidas relativas às questões da atividade 1.
- Na pesquisa sobre os produtos que podem ser obtidos a partir de óleo usado, verifique se os alunos encontram receitas de sabão em barras para poderem produzi-lo com a ajuda de um adulto, promovendo a literacia familiar.

Mais atividades

• Leve os alunos ao laboratório de informática da escola para pesquisarem juntos pontos de coleta de óleo na cidade onde residem, bem como o que é possível fazer com restos desse material. Para isso, você pode acessar os sites disponíveis em: <<https://www.ecycle.com.br/postos/reciclagem.php>> e

<<https://www.oleosustentavel.org.br/#postos-coleta>>. Acessos em: 15 mar. 2021.

• Além disso, eles podem assistir a alguns vídeos sobre o tema. Realize todas as atividades sugeridas ou escolha as que mais se adequem ao perfil dos alunos e também ao tempo e espaço disponíveis.

D Destaques BNCC e PNA

- A atividade 2 permite aos alunos identificarem misturas na vida diária, contemplando a habilidade EF04CI01, bem como reconhecê-las em diferentes estados físicos.
- A organização das misturas na forma de quadro desenvolve habilidades de numeracia.

A Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- Identificar misturas presentes no dia a dia e o estado físico em que elas se encontram.

Como proceder

- A atividade 2 deve ser iniciada solicitando aos alunos que reproduzam o quadro no caderno e, em seguida, assinalem o estado físico de cada mistura identificada no cotidiano deles.
- Caso tenham dificuldade, oriente-os por meio de direcionamentos como: peça aos alunos que identifiquem, no suco de laranja e na água com gás, qual o componente sólido, líquido ou gasoso, conforme cada situação; comente que o bronze é uma liga metálica, ou seja, uma mistura de cobre e estanho.
- Oriente os alunos a inserirem mais linhas no quadro e indiquem misturas, identificando os estados físicos de cada uma delas.

- Se necessário, leve um balão de borracha para a sala de aula a fim de ajudar os alunos a resolverem e compreenderem a atividade 3. O objetivo é que eles percebam a ocupação do ar no interior do balão, bem como a propriedade elástica deste.
- Muitos objetos de nosso cotidiano são produzidos a partir de ligas metálicas. Para saber um pouco mais sobre esse material, leia o texto a seguir.

2. Reproduza o quadro a seguir em seu caderno e assinale com um X os estados físicos das misturas indicadas, que estão em temperatura ambiente. **Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.**

Mistura	Sólido	Líquido	Gasoso
Suco de laranja com gelo	X	X	
Granito	X		
Água com gás		X	X
Bronze	X		
Leite com cereais	X	X	



- Insira outras misturas que você considera interessante. Para isso, acrescente mais linhas a seu quadro. **Espera-se que os alunos acrescentem misturas pertencentes ao seu cotidiano no quadro. Verifique se as misturas estão classificadas de acordo com seu estado físico.**

3. Larissa se distraiu enquanto enchia um balão de borracha e ele estourou.

a. É possível afirmar que, enquanto Larissa enchia o balão, o ar ocupava todo o seu interior? Justifique sua resposta.

b. Depois que o balão estourou, para onde foi o ar que estava em seu interior? **O ar se espalhou pelo ambiente.**

c. Considerando as propriedades dos materiais sólidos que você estudou nesta unidade, qual delas está relacionada ao fato de que o tamanho do balão aumentou enquanto Larissa o enchia? **Espera-se que os alunos respondam que a propriedade relacionada é a elasticidade.**



Larissa
enchendo um
balão de festa.
SAULO NUNES

ATENÇÃO

Caso você precise encher um balão, utilize equipamentos próprios para isso. Se não tiver equipamentos próprios, peça ajuda a um adulto ou tenha cuidado. Ao estourar, o balão pode machucar alguma parte de seu corpo.

3. a. Sim, pois o ar é um gás e não tem forma definida, ocupando todo o interior do balão.

PARA SABER MAIS

- Água, de Trevor Day. DCL.

Embarque em uma viagem para conhecer as diferentes propriedades da água em seus diferentes estados físicos.



REPRODUÇÃO

64

Uma liga é um material que contém mais de um elemento e tem as propriedades características dos metais. A fusão de metais é de grande importância porque é uma das maneiras primárias de modificar as propriedades dos elementos metálicos puros. Aproximadamente todos os usos comuns do ferro, por exemplo, envolvem composições de liga. O ouro puro,

além disso, é muito macio para ser usado em joias, enquanto as ligas de ouro e cobre são bastante duras. [...]

[...]

BROWN, Theodore L.; LEMAY, JR, H. Eugene; BURSTEN, Bruce E. *Química: a ciência central*. Trad. Robson Matos. 9. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. p. 869.

6

Composição das misturas

Vanessa se preocupa em ter uma alimentação saudável, comendo alimentos variados e em quantidades adequadas. Veja a seguir alguns alimentos que ela come no café da manhã.



MATKA/WARATXAK / SHUTTERSTOCK



MONTEIRO / SHUTTERSTOCK

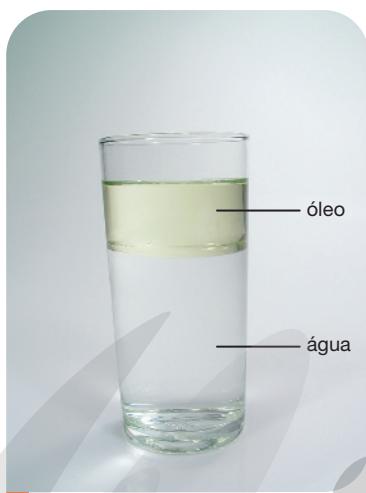
Alimentos que Vanessa ingere no café da manhã.



1. Você consegue identificar visualmente os ingredientes do pão? **Espera-se que os alunos respondam que não.**

2. E os ingredientes da salada de frutas? **Espera-se que os alunos respondam que sim. A salada de frutas contém banana, maçã, morango e uva.**

Em algumas misturas é possível identificar visualmente os componentes.



Mistura de óleo e água. Note que é possível identificar claramente o óleo e a água nessa mistura.

Em outras misturas não é possível identificar os componentes visualmente.



FOTOS ANDRÉ L. SILVA/ASC IMAGENS

Mistura de água e sal. Nesse caso, a água dissolveu o sal colocado no copo e não é possível perceber a presença dele.

65

Mais atividades

- Peça aos alunos que listem no caderno os alimentos ingeridos por eles no café da manhã.
- Em seguida, oriente-os a escolher dois dos alimentos e identificar os componentes da mistura presentes em cada um deles. Se julgar oportuno, oriente-os a pedir ajuda a um adulto responsável para pesquisarem os compo-

- nentes misturados nos alimentos, caso não consigam identificá-los. Essa interação possibilidade desenvolver a literacia familiar.
- Em sala de aula, desenvolvam uma dinâmica em que os alunos juntam os alimentos escolhidos e analisam os componentes misturados.



Sugestão de roteiro

Tema 6 – Composição das misturas

8 aulas

- Leitura e desenvolvimento das páginas 65 a 67.
- Leitura, interpretação coletiva e troca de ideias entre os colegas sobre o assunto apresentado na seção **Cidadão do mundo** das páginas 68 e 69.
- Abordagem do texto da página 70.
- Atividades das páginas 71 a 73.
- Desenvolvimento da seção **Investigue e compartilhe** das páginas 74 e 75.



Destaques BNCC

- Os exemplos de misturas apresentados nesta página permitem aos alunos identificarem misturas na vida diária, mais especificamente a composição delas, contemplando, assim, a habilidade EF04CI01.

- Os exemplos de misturas ilustrados nesta página já foram abordados em temas anteriores. Aproveite, então, para verificar se os alunos entenderam os conceitos necessários para responder às questões propostas.
- Avalie também se eles conseguem elaborar respostas completas e coerentes, bem como explicar o que veem nas imagens. Incentive-os a construir as ideias, por meio de observações como: “No copo com água e óleo é possível identificar os componentes da mistura porque o óleo não se dissolve na água.”.
- Se necessário, aproveite o momento para rever conceitos que os alunos ainda apresentam dificuldades de compreensão.

D) Destaques BNCC e PNA

- Os exemplos de mistura apresentados nesta página permitem que os alunos identifiquem misturas na vida diária, contemplando a habilidade EF04CI01 da BNCC, por meio da leitura de rótulos de embalagens.
- Interpretar as informações contidas em rótulos de embalagens pode ser uma oportunidade para desenvolver o componente da PNA compreensão de textos.
- Inicie a abordagem desta página solicitando aos alunos que analisem as imagens dos rótulos de água mineral e sal, a fim de identificarem se os produtos são ou não misturas. Peça a eles que justifiquem suas respostas e verifique se concluem que todos são formados por mais de uma substância. Se houver garrafas de água mineral com o rótulo disponíveis na sala (dos próprios alunos ou você pode levar algumas), peça que analisem e comparem umas com as outras. Destaque que todas são água mineral, mas que algumas substâncias da composição delas podem variar. Chame a atenção deles para o fato de serem provenientes de diferentes fontes (essa informação também está nos rótulos). Comente com os alunos que, dependendo de onde a água foi extraída, a composição dela também varia.
- Ao trabalhar com o texto sobre flúor na água, pergunte aos alunos que cuidados eles tomam em casa com relação à água que bebem: se coletam a água diretamente da torneira, se a filtram ou a fervem, se consomem apenas água mineral engarrafada.
- Aproveite para verificar se os alunos sabem para que serve a filtração da água e relembrar a atividade da página 58, em que uma pessoa peneirou o chá. Comente que a água que chega a nossas casas, mesmo após o tratamento, apresenta pequenas partículas que não são visíveis a olho nu, mas que ficam retidas no filtro.
- Pergunte também por que devemos fervir a água. Em seguida, comente com os alunos que essa prática é usada para eliminar microrganismos presentes nela, pois alguns deles podem fazer mal à nossa saúde.

D) Os componentes de algumas misturas

Os componentes das misturas mostradas na página anterior também são misturas.

A água, por exemplo, não é encontrada pura na natureza. Embora não consigamos enxergar, existem diferentes sais minerais e outros componentes misturados a ela.

Já o sal de cozinha contém uma substância chamada cloreto de sódio misturada a outra denominada iodo.

Embalagem de sal de cozinha. O iodo é adicionado ao sal para prevenir distúrbios na produção de um hormônio da glândula tireoide.

3. É possível identificar visualmente os componentes da água e do sal de cozinha? Espera-se que os alunos respondam que não.

FLUORETO NA ÁGUA

Devemos tomar água filtrada, fervida e que tenha passado por um tratamento.

Geralmente, nas cidades, a água consumida pela população é coletada em rios e encaminhada a Estações de Tratamento de Água (ETA). Nessas estações, a água passa por diversas etapas de tratamento, tornando-se adequada para o consumo.



Estação de tratamento de água captada no rio Guandu em Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, em 2020.

Em uma dessas etapas das estações de tratamento é adicionado fluoreto à água. A mistura de água e fluoreto contribui para prevenir a cárie dentária.

• Somente a fluoretação da água não é suficiente para combater a cárie dentária. Quais cuidados devemos ter com nossos dentes? Espera-se que os alunos digam que devem escovar os dentes ao acordar, após as refeições e antes de dormir, passar fio dental após as refeições, ir ao dentista frequentemente, entre outros cuidados.

66

Classificação: Água Mineral Fluoretada, Hipotermal na Fonte			
Composição Química (mg/L)			
Bicarbonato	66,06	Magnésio	0,363
Cálcio	8,080	Nitrito	0,06
Carbonato	5,21	Potássio	2,060
Estrôncio	0,353	Sódio	17,700
Fluoreto	0,04	Sulfato	0,17
Características Físico-Químicas			
pH a 25 °C	8,45	Temperatura da água na fonte	28,0 °C
Conduktividade elétrica a 25 °C	123,5 µS/cm	Resíduo de evaporação a 180 °C, calculado	84,69 mg/L

Rótulo de uma garrafa de água mineral. A água mineral é uma mistura que contém diversos componentes dissolvidos.



REPRODUÇÃO

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

Composição do ar atmosférico

Vimos que o ar atmosférico é composto de uma mistura de diferentes gases.

4. É possível identificar visualmente os componentes do ar atmosférico?

O ar atmosférico é constituído de diversos gases, como o gás oxigênio, o gás carbônico, o gás nitrogênio e o vapor de água. Em condições normais, geralmente não é possível identificar visualmente os componentes do ar atmosférico.

4. Espera-se que os alunos respondam que, geralmente, não, mas que, em algumas situações, é possível identificar alguns materiais que são lançados no ar, como fuligem e poeira.



NELSON ANTONIE/FOLHAPRESS

Poluição atmosférica na cidade de São Paulo, em 2018.

5. Como está o ar dessa cidade? Espera-se que os alunos respondam que o ar está poluído, pois há fumaça e outros gases poluentes no ar.

6. No local em que você mora o ar atmosférico é parecido com o da foto anterior? Resposta pessoal. O objetivo desta questão é levar os alunos a avaliarem a qualidade do ar atmosférico do local onde moram.

Em locais onde há grande quantidade de indústrias, automóveis e queimadas, em determinadas condições, podemos perceber a presença de alguns poluentes no ar, como mostra a foto anterior. Além da fumaça, podemos perceber que o ar adquire um aspecto embacado. Esses poluentes podem prejudicar a saúde do ser humano, de outros animais e de plantas.

67

- Ao ouvir as respostas à questão 6, converse com os alunos sobre os motivos de o ar na cidade deles ser como eles indicaram. Por exemplo, se for uma cidade grande e movimentada, veja se eles associam a qualidade do ar à grande quantidade de automóveis circulantes. Se for uma cidade pequena e com

pouco movimento, talvez eles afirmem que há poucos carros, portanto, menos poluição atmosférica. Ou, ainda, se for um local com muitas indústrias, podem apontar a fumaça eliminada pelas chaminés como responsável por parte da poluição.

• Nesta página, é abordado um exemplo de mistura que, apesar de fazer parte da vida cotidiana dos alunos, não atentamos a ela: o ar atmosférico. Essa abordagem possibilita contemplar a habilidade EF04CI01 da BNCC.

- Inicie a abordagem desta página informando aos alunos que a camada de ar que envolve o planeta Terra é chamada atmosfera. Ela se estende por aproximadamente 1000 quilômetros acima da superfície terrestre.
- Na atmosfera, o ar é composto pela mistura de alguns gases, como o gás nitrogênio, o gás oxigênio e o gás carbônico. O gás nitrogênio é o gás presente em maior quantidade no ar; o gás oxigênio é indispensável à maioria dos seres vivos, pois participa do processo de respiração; o gás carbônico é necessário para que as plantas produzam o próprio alimento. A maioria dos seres vivos libera esse gás por meio da respiração.
- Além desses gases, também podemos encontrar no ar vapor de água, impurezas e seres vivos microscópicos.
- Ao responderem à questão 4, verifique se os alunos deram a resposta esperada perguntando a eles em que situações é possível identificar componentes do ar atmosférico. Caso respondam que não é possível, peça a eles que analisem a foto da poluição na cidade e reavaliem as respostas. Explique aos alunos que, além dos gases que compõem o ar atmosférico, em situações como a mostrada na foto, partículas sólidas podem se misturar ao ar. Aproveite essa abordagem para dizer aos alunos que os seres humanos interferem no ambiente em que vivem para suprir suas necessidades e, em muitos casos, provocam danos como a poluição do ar. Esse tema é de relevância mundial, pois também interfere na saúde.

Objetivos

- Conhecer agentes poluentes do ar atmosférico.
- Reconhecer quais atitudes humanas podem alterar o ar atmosférico, comprometendo, assim, a saúde de todos.
- Entender que as plantas são importantes para revitalizar o ar atmosférico.

Destaques BNCC e PNA

- Ao analisarem o contexto geral da cidade apresentada na ilustração, o aluno pode relacionar a existência de parques, indústrias e automóveis à qualidade do ar, contribuindo para a manutenção da saúde. Essa abordagem contempla a Competência geral 7 e a Competência geral 8 da BNCC.
- Esta seção tem como objetivo desenvolver o Tema contemporâneo transversal **Saúde** ao associar as características da cidade onde Felipe mora à possibilidade de os moradores desenvolverem doenças respiratórias. Essa temática é de grande relevância regional, pois incentiva a mobilização dos alunos a empreender ou a participar de ações que visem reduzir a poluição.
- Também se relaciona ao Tema contemporâneo transversal **Educação ambiental**, uma vez que destaca interações humanas que promovem poluição atmosférica, tema de grande relevância nacional.
- A sugestão de plantio de árvores em local público é uma ação que promove cuidados com o ambiente, bem como a literacia familiar.

- Inicie o trabalho com a seção solicitando aos alunos que descrevam a imagem e identifiquem os elementos que se relacionam à poluição do ar atmosférico e os que indicam atitudes que podem ajudar a melhorar a qualidade do ar.

The illustration depicts a vibrant city street with various buildings, including a pink school, a blue office building, and several houses. A road is filled with cars, and a person is walking. In the background, there are industrial buildings with tall chimneys emitting smoke. A large speech bubble on the left discusses the relationship between vehicle traffic and air pollution. Another bubble on the right discusses the role of plants in improving air quality. A third bubble at the bottom left discusses the impact of vehicle exhaust on health. The title 'CIDADÃO DO MUNDO' and the theme 'Ar e saúde' are displayed at the top.

CIDADÃO DO MUNDO

Ar e saúde

Hoje é dia de passeio no parque! Felipe e sua família ainda vão contribuir com o ambiente plantando uma árvore.

A Secretaria do Meio Ambiente do município em que Felipe e sua família residem os orientou sobre o local onde eles poderiam plantar determinada espécie de árvore. **Oriente os alunos para que leiam os textos e os associem a cada imagem apresentada no esquema.**

68

Você costuma ir caminhando para a escola, com um adulto? Essa atitude contribui para melhorar sua saúde e a qualidade do ar.

Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

As plantas transpiram, emitindo vapor de água no ar. Esse vapor ajuda a tornar o ambiente mais fresco e agradável.

O intenso tráfego de veículos em algumas cidades leva à emissão de parte dos gases poluentes presentes na atmosfera. Esses gases são formados após a queima de combustíveis.

- Esta seção tem como objetivo identificar os meios que os alunos utilizam para se deslocarem de casa até a escola. Permita que se expressem livremente e destaque os benefícios da caminhada, tanto para a saúde como para evitar a queima de combustíveis fósseis dos veículos automotores.
- Pergunte de que outras formas poderiam melhorar a própria saúde e, ao mesmo tem-

po, ajudar a reduzir a poluição do ar. Respostas como ir de bicicleta, skate ou patins podem surgir. Nesses casos, recomende o uso de equipamentos de segurança, como capacete, joelheira, cotoveleira, além dos cuidados de estarem acompanhados por adultos e terem atenção ao trânsito.

O parque que Felipe visitou é agradável. No entanto, na cidade onde ele mora, existem muitas indústrias e automóveis que emitem grande quantidade de poluentes na atmosfera. Além disso, o ar atmosférico também pode conter **fuligem**, poeira, gases tóxicos, materiais particulados, entre outros componentes.

Quando a quantidade de poluentes presentes no ar atmosférico altera as características do ar a ponto de prejudicar os seres vivos, podemos dizer que o ar do ambiente está poluído. **1. Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

A poluição do ar tem efeitos mais graves em crianças, podendo afetar o desenvolvimento dos pulmões. Com isso, muitas crianças precisam de atendimento médico para realizar o processo de inalação.

2. Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.



LEONARDO DE MOURA AMARAL

1. Cite um dos principais agentes poluidores do ar, comum nas ruas de muitas cidades. É possível reduzir sua utilização?

2. Pergunte a seus familiares se em sua família existem pessoas com doenças respiratórias agravadas pela poluição do ar.

3. Com um adulto responsável, verifique a possibilidade de plantar uma árvore num parque ou jardim do município onde moram. Com uma câmera do telefone celular, grave o plantio da árvore e encaminhe o vídeo para seu professor compartilhar em sala de aula. **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**



69

Amplie seus conhecimentos

- VORMITTAG, Evangelina Motta Pacheco Alves de Araujo et al. *Monitoramento da qualidade do ar no Brasil*. São Paulo: Instituto Saúde e Sustentabilidade, 2014. Disponível em: <<http://www.saudeesustentabilidade.org.br/site/wp-content/uploads/2014/07/>

Monitoramento-da-Qualidade-do-Ar-no-Brasil-2014.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2021. Trata-se de um trabalho acadêmico em que são discutidos os resultados de estudos sobre a qualidade do ar nas diferentes regiões do Brasil.

• Pergunte aos alunos se eles já desenvolveram ou sofrem de alguma doença respiratória que possa decorrer da poluição atmosférica.

• Se possível, planeje um momento para plantar uma árvore com os alunos. Se possível, escolham um local que seja frequentado pelos alunos: o próprio pátio da escola, uma praça ou parque próximos. Comente com os alunos que essa atitude ajuda a cuidar do ambiente, mas não evita nem diminui a poluição do ar atmosférico.

Comentários de respostas

1. Espera-se que os alunos citem os veículos, que são responsáveis por lançar grande parte dos poluentes atmosféricos. E, também, que citem campanhas que incentivam a redução do uso dos automóveis, como o rodízio, o compartilhamento de veículos, o uso de transporte público e o uso de meios de transporte não poluentes, entre eles a bicicleta, como alternativas para reduzir a quantidade de veículos e, consequentemente, de poluentes lançados no ar.

2. O objetivo desta questão é que os alunos observem as consequências para a saúde das pessoas e passem a pensar em como podem ajudar para melhorar a qualidade do ar.

3. Oriente os alunos a, na companhia de adulto responsável, solicitarem orientações junto à Secretaria do Meio Ambiente da cidade onde moram sobre procedimentos, autorizações necessárias, obtenção das mudas, etc. Essa consulta é importante para evitar que espécies exóticas e/ou invasoras sejam plantadas, assim como para respeitar as normas relativas ao tamanho das árvores e aos cuidados com as calçadas, postes de eletricidade, placas de trânsito, entre outros.

D Destaques BNCC e PNA

• Ao propor que os alunos apresentem respostas e argumentos a questionamentos relacionados ao meio ambiente, colabora-se com o desenvolvimento da **Competência geral 9** da BNCC, bem como do componente da PNA desenvolvimento de **vocabulário**. Essa abordagem permite evidenciar intervenções humanas no ambiente e discutir sobre o Tema contemporâneo transversal **Educação ambiental**.

- Peça aos alunos que observem o monitor indicando a qualidade do ar apresentado na foto e digam como ela está.
- Ao abordar as informações do primeiro parágrafo, pergunte aos alunos se eles conseguem pensar em outras atividades que possam lançar poluentes na atmosfera. Espera-se que eles respondam que o ar do local onde vivem pode ficar poluído quando são emitidos gases tóxicos provenientes da queima de objetos (para indicar que não apenas as queimadas de grandes proporções são prejudiciais), bem como na presença de pessoas com cigarros aceitos, por exemplo. Tratam-se de intervenções humanas no ambiente, tema de relevância internacional.
- Explique aos alunos que o monitoramento da qualidade do ar é responsabilidade de órgãos ambientais do governo e programas específicos para este fim (como o Pronar). Além das medições, é necessário elaborar e executar ações necessárias para preservar e melhorar a qualidade do ar. Caso queira obter mais informações sobre esse assunto, visite o site disponível em:
https://ambientes.ambientebrasil.com.br/urbano/programas_e_projetos/pronar_programa_nacional_de_controle_de_qualidade_do_ar.html. Acesso em: 25 maio 2021.

<https://ambientes.ambientebrasil.com.br/urbano/programas_e_projetos/pronar_programa_nacional_de_controle_de_qualidade_do_ar.html>. Acesso em: 25 maio 2021.

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR



RODRIGO PIRES/FUTURA PRESS

*Espera-se que os alunos respondam que se trata da indicação da temperatura do ambiente no momento em que a foto foi registrada.

Medidor de qualidade do ar na cidade de São Paulo, em 2017.

• Observe a foto anterior e diga o que representa o valor que aparece no medidor da qualidade do ar. *

Diversas atividades humanas, como o uso de veículos, as queimadas e alguns processos industriais e de geração de energia elétrica, são responsáveis pelo lançamento de poluentes na atmosfera, alterando a qualidade do ar que respiramos.

Por causa desses problemas, em alguns lugares, foram instalados aparelhos que monitoram a qualidade do ar.

Esses aparelhos medem as concentrações de poluentes na atmosfera. De acordo com as leis ambientais, as características monitoradas são: partículas totais em **suspensão**, fumaça, partículas inaláveis, dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozônio e dióxido de nitrogênio.

Quanto maior é a quantidade de poluentes no ar, mais baixa é sua qualidade e maiores são os riscos à saúde.

1. Cite algumas atitudes que podem ser tomadas pelas pessoas e que contribuem para diminuir a poluição do ar.

2. **Resposta pessoal.** Comentários nas orientações ao professor.

2. Pesquise outros componentes do ambiente, além dos seres humanos, que são prejudicados pela poluição do ar. converse com os colegas sobre os resultados de sua pesquisa.

1. **Resposta pessoal.** Os alunos podem dizer que as pessoas podem trocar os carros particulares por transporte coletivo ou bicicletas, usar menos combustíveis fósseis, evitar queimadas, criar e manter áreas verdes nas cidades, entre outras atitudes.

suspensão:
termo referente às partículas sólidas que flutuam em um meio gasoso ou em um meio líquido

70

Comentários de respostas

2. Espera-se que os alunos mencionem prejuízos relacionados à chuva ácida, que altera a composição do solo, causando prejuízos a plantações, florestas e ecossistemas aquáticos, além de corroer prédios, casas, monumentos, etc.

ATIVIDADES

1. A foto a seguir mostra uma mistura feita por Tatiane usando alguns componentes como os listados a seguir. **Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.**

CAMILA CARMONA

A-areia
B-água + sal
C-óleo



ATENÇÃO

Se o copo utilizado for de vidro, tenha cuidado ao manuseá-lo. Desenvolva a atividade com a ajuda de um adulto.

Mistura contendo água, sal, areia e óleo.

a. Associe cada nome de componente escrevendo, no caderno, a letra correspondente a cada número apresentado na foto. **A – 3. B – 2. C – 1.**

b. Onde está o sal da mistura feita por Tatiane? **Dissolvido na água.**

c. Com uma pessoa da família, providencie os materiais indicados nesta atividade e façam a mistura. Deixem-na em repouso por alguns segundos e comparem com a mistura feita por Tatiane. Não se esqueçam de fotografar o resultado da atividade. **Espera-se que os alunos observem os componentes da mistura heterogênea se separando após serem misturados.**

2. Observe a seguir a lista de ingredientes utilizados no preparo do panetone.

PNA

ROCHA RIBEIRO/SHUTTERSTOCK

CYNTHIA SERGIO/CH

Ingredientes

500 g de farinha de trigo	1/2 xícara de uvas-passas sem caroço
4 tabletes (50 g) de fermento biológico	3 gotas de essência de laranja
1/2 xícara de manteiga	100 mL de água
1 colher (chá) de sal	1/2 xícara de açúcar
3/4 de xícara de frutas cristalizadas	4 gemas

a. É possível identificar na foto todos os ingredientes utilizados na massa do panetone? **Não é possível identificar todos os ingredientes que formam a massa.**

b. Escreva em seu caderno os ingredientes que conseguimos identificar visualmente no panetone. **Espera-se que os alunos respondam que são as frutas cristalizadas e as uvas-passas.**

71

- Na atividade 2 é apresentada parte de uma receita. Oriente os alunos a observarem a foto e a identificarem qual é o alimento representado: um panetone.
- Chame a atenção dos alunos para a representação de números fracionários que aparecem na receita do panetone. Caso seja possível, peça ajuda de um professor do componente curricular de Matemática. Por exemplo, se considerarmos que uma xícara tem cerca de 240 mL, então:

> 1/2 xícara corresponde a 120 mL;
 > 3/4 de xícara corresponde a 180 mL.

- Pergunte aos alunos se é possível concluir que o panetone é uma mistura. Espera-se que eles respondam que sim. Em seguida, você pode pedir aos alunos que identifiquem quais são os componentes sólidos e líquidos que compõem essa mistura.

Destques BNCC e PNA

- As atividades desta página apresentam algumas misturas para que os alunos possam identificar os componentes delas, desenvolvendo a habilidade EF04CI01 da BNCC. Além disso, a abordagem de uma receita na atividade 2 pode promover o trabalho com o componente da PNA compreensão de textos.
- A literacia familiar pode ser incentivada por meio do desenvolvimento do item c da atividade 1.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- Identificar a composição de uma mistura.

Como proceder

- Aproveite a atividade 1 para evidenciar se os alunos identificam os componentes presentes em uma mistura preparada enquanto atividade prática.
- Caso tenham dificuldade em responder o item a, oriente-os a ler os componentes listados por Tatiane e, em seguida, peça que os associem às cores da mistura.
- No item b questione os alunos sobre o que acontece quando uma pequena quantidade de sal é misturada à água, a fim de que eles possam perceber que ele se encontra dissolvido e, portanto, não é possível visualizá-lo na mistura.
- Oriente os alunos a mostrarem o livro a alguma pessoa da família ou algum responsável, para que conheçam as orientações. Caso não seja possível fotografarem o resultado da atividade, peça que os descrevam e, então, avalie tanto os procedimentos quanto os resultados encontrados.

D Destaques BNCC

- Na atividade 3, ao compreenderem como são obtidas as cores em lojas de materiais de construção, bem como na atividade 4, ao entender o procedimento de análise da quantidade de etanol adicionado à gasolina e pesquisar a finalidade desse procedimento, os alunos avaliam aplicações da Ciência e da tecnologia, colaborando com o desenvolvimento da Competência geral 5 da BNCC.

- Na letra b da atividade 3, caso os alunos tenham dificuldade de lembrar a resposta, procure realizar com eles a mistura de tintas; atividade já proposta no início do estudo desta unidade.
- Na atividade 4, comente com os alunos que a mistura de etanol à gasolina ajuda a diminuir a emissão de gases poluentes na queima dos combustíveis. Diga aos alunos que o etanol é um combustível renovável, pois pode ser produzido a partir de um recurso natural renovável - a cana-de-açúcar. Já a gasolina provém do petróleo, recurso natural não renovável. A queima do etanol causa menos prejuízos ao ambiente quando comparada à queima da gasolina e outros derivados do petróleo.
- Informe aos alunos que as diretrizes da Agência Nacional de Petróleo (ANP) permitem a adição de, no máximo, 27% de etanol à gasolina.

3. Em algumas lojas de materiais de construção, as tintas são preparadas no momento da compra. Nesse processo é utilizada uma tinta-base branca e os pigmentos coloridos são adicionados e misturados por uma máquina.

A lata de tinta ao lado foi obtida misturando o pigmento da cor verde em uma tinta branca.

3. a. Espera-se que os alunos respondam que não é possível identificar os componentes da mistura.



PETER WOLMING/SHUTTERSTOCK

a. Observando a foto, é possível identificar os componentes da mistura que formam a tinta?

b. Você conhece outra maneira de obter tinta verde usando outras cores?
Resposta pessoal. Os alunos podem responder que outra maneira de obter tinta na cor verde é Lata de tinta da cor verde. misturando tintas com as cores amarelo e azul.

4. A gasolina vendida nos postos de combustíveis brasileiros tem certa quantidade de etanol misturado em sua composição. Uma forma de verificar a quantidade de etanol na gasolina é misturar quantidades iguais de água e gasolina.

A foto a seguir mostra o resultado dessa mistura.



FERNANDO FAVARETO/GETTY IMAGES

4. c. Esse teste é realizado para verificar se a quantidade de etanol misturado à gasolina está dentro do padrão permitido por lei, que é de 27%, ou se há outros tipos de produtos adicionados à gasolina.

Recipiente contendo água, gasolina e etanol.

A parte amarela é a gasolina, que não se mistura com a água.

a. Onde está a gasolina na mistura mostrada na foto?

b. Identifique onde está o etanol na mistura mostrada na foto.

O etanol está na parte de baixo, misturado à água.

c. Pesquise para qual finalidade esse teste é feito.

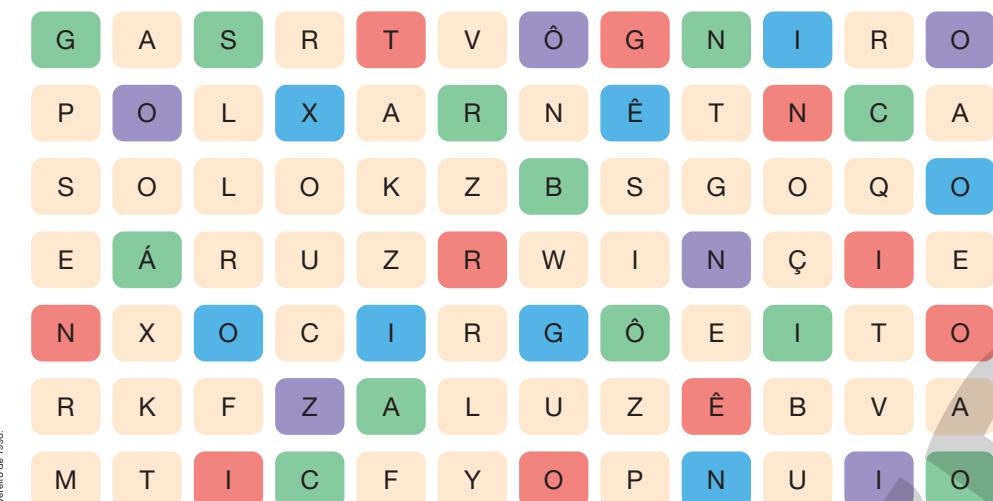
Destques PNA

• Na atividade 5, utilizando letras embaralhadas, os alunos formarão palavras. Isso promove os trabalhos com os componentes da PNA desenvolvimento de vocabulário e produção de escrita.

• Oriente os alunos a encontrarem as letras que formam as palavras que completam as frases na atividade 5. Para isso, auxilie-os a separar as letras por cores e, em seguida, organizá-las formando as palavras.

• Na letra a da atividade 6, explique aos alunos que a poeira depositada sobre o móvel estava misturada ao ar e era sustentada pelos gases que compõem essa mistura. Enquanto o pó estava em suspensão no ar, talvez não fosse possível enxergá-lo por causa do tamanho diminuto das partículas, mas que agora elas estavam em repouso sobre a mesa e em grande quantidade, sendo possível visualizá-las.

• Na letra b da atividade 6, explique aos alunos que o vapor de água que estava no ar (em estado gasoso) muda para o estado físico líquido ao encontrar uma superfície de menor temperatura, nesse caso, o vidro da janela. Aproveite e pergunte a eles em que situações é possível observar esse fenômeno acontecendo, por exemplo, o espelho embaçado após um banho quente ou ao respirar perto de um vidro.



Agora, reescreva as frases a seguir em seu caderno completando os espaços com o nome de três dos quatro gases que você encontrou.

a. Durante a respiração, o ser humano inspira o ar rico em gás ■ e expira o ar rico em ■. **Oxigênio; gás carbônico.**

b. O gás ■ é o gás que existe em maior quantidade no ar atmosférico. **Nitrogênio.**

6. Observe as imagens a seguir.



Parte de um móvel empoeirado.



Parte de uma janela com água acumulada.

a. O que transportou a poeira que se acumulou sobre o móvel da foto A?

O ar atmosférico.

b. De onde surgiu a água que se acumulou no vidro da janela na foto B? Como as gotas de água surgiram na janela?

A água também se encontra no ar, na forma de vapor de água. As gotas se formaram pela condensação do vapor de água.

Objetivos

- Identificar misturas homogêneas e heterogêneas.
- Verificar materiais visíveis e misturas.

Destaques BNCC e PNA

- A atividade desenvolvida envolve a elaboração de hipóteses, análise experimental e discussão de resultados, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 2** da BNCC.
- Com base nos conhecimentos construídos, os alunos deverão agir coletivamente, demonstrando autonomia e flexibilidade, na discussão das conclusões, conforme indica a **Competência geral 10** da BNCC. Isso também possibilita o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

- A sugestão de fotografar o resultado é no caso da atividade ser desenvolvida em casa com a ajuda dos pais ou responsáveis dos alunos. Caso não seja possível registrar por meio de foto, oriente os alunos a descreverem as características da mistura e a enviarem o registro por *e-mail* ou rede social, para que você possa avaliar individualmente cada abordagem.
- Antes de iniciar a atividade, providencie todos os materiais necessários e organize-os de forma a facilitar o acesso dos alunos a eles.
- Se possível, substitua os copos descartáveis por copos reutilizáveis. Além disso, providencie uma colher para cada tipo de material a ser medido, a fim de evitar que as amostras sejam contaminadas e inutilizadas – reproveite a maior quantidade possível dos materiais que não forem usados.
- Esta atividade pode ser realizada por grupos de alunos, que devem testar todas as misturas, ou coletivamente – cada grupo realiza uma ou duas misturas e as disponibiliza para que os demais observem o resultado. Evita-se,

INVESTIGUE E COMPARTILHE



MATERIAIS NECESSÁRIOS

- 10 copos descartáveis transparentes
- 10 etiquetas autocolantes
- colher de chá
- água
- azeite
- bicarbonato de sódio
- detergente
- cubos de gelo
- raspas de lápis
- sal
- vinagre

A

Fixe uma etiqueta em cada copo e numere-os de 1 a 10.

B

Em cada copo, realize uma mistura proposta no quadro a seguir, seguindo os números correspondentes.

ATENÇÃO

Não coloque na boca nem ingira as substâncias e as misturas utilizadas nesta atividade.

Se possível, fotografe o resultado de cada mistura e encaminhe as fotos para seu professor por *e-mail* ou rede social.

Mistura	Materiais
1	água e vinagre
2	água, sal e detergente
3	água, azeite, gelo e raspas de lápis
4	água, azeite e detergente
5	bicarbonato de sódio e azeite
6	água e raspas de lápis
7	bicarbonato de sódio e sal
8	azeite, vinagre e raspas de lápis
9	vinagre, sal e gelo
10	vinagre, azeite e detergente



- Em quais das misturas apresentadas no quadro é possível identificar pelo menos um de seus componentes de forma visual?

Espera-se que os alunos respondam que são nas misturas 3, 5, 6, 8 e 9.

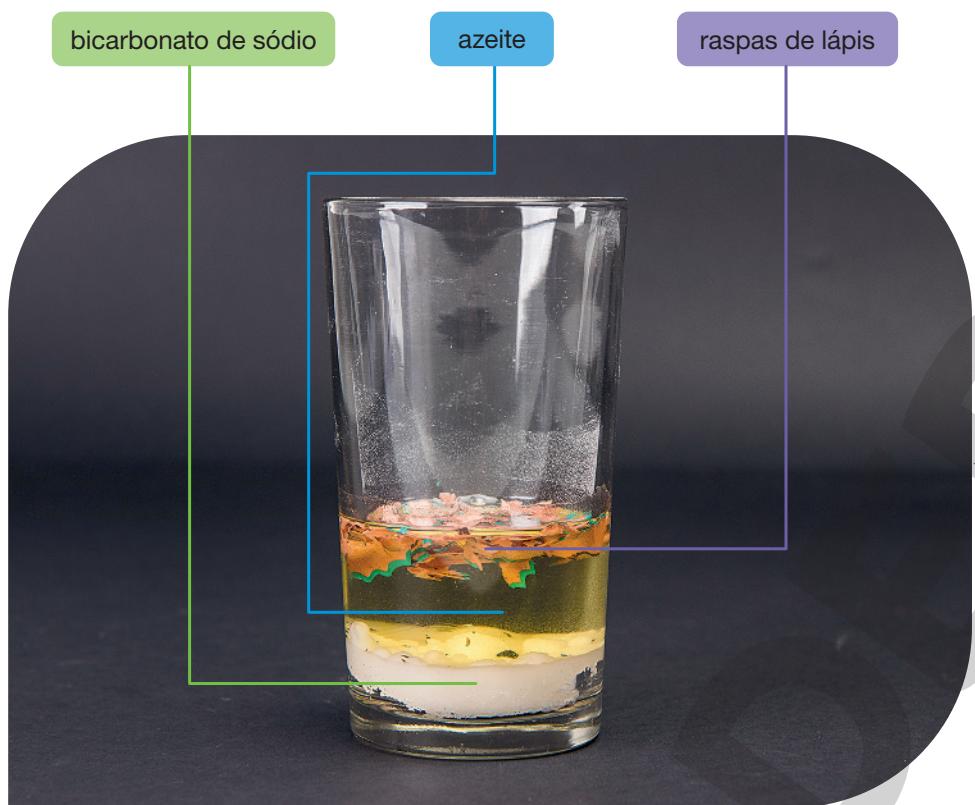
74

assim, o desperdício de material, otimiza-se a organização e os alunos efetuam o trabalho coletivo.

- Se julgar conveniente, oriente-os a reproduzir o quadro das misturas no caderno e inserirem uma coluna indicando “É possível identificar os componentes”. Nela, os alunos devem escrever SIM ou NÃO para a visualização dos componentes. Isso os ajuda a responderem à questão do final da página.

C

Experimente também realizar misturas diferentes das propostas, como bicarbonato de sódio, azeite e raspas de lápis. Nesses casos, anote no caderno se você conseguiu ou não identificar visualmente os materiais misturados.



JOSÉ VÍTOR ELORZA/AVSC IMAGENS

Imagen referente à etapa C.

1. Bicarbonato de sódio, detergente, gelo, sal e vinagre. Comentários nas orientações ao professor.

3. Sólido: bicarbonato de sódio, gelo, raspas de lápis e sal; líquido: água, azeite, detergente e vinagre.

REGISTRE O QUE OBSERVOU

1. Quais materiais misturados nesta atividade foram dissolvidos pela água?
2. Quais materiais não foram dissolvidos pela água?
Azeite e raspas de lápis. Comentários nas orientações ao professor.
3. Quais materiais estão no estado sólido? E quais estão no estado líquido?
4. O que você pode concluir com esta atividade?
Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

 5. converse com seus colegas sobre as misturas realizadas e os resultados obtidos. Compare seus resultados com os de seus colegas.
Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

- Oriente os alunos a seguirem o protocolo de forma organizada, obedecendo à ordem dos processos.
- Ao final da atividade, oriente os descartes corretos de cada mistura, observando o que poderá ser descartado no ralo da pia. Se necessário, peneire as misturas que contêm sólidos, para separar resíduos de lixo comum e resíduos líquidos. Não permita, em hipótese alguma, que os alunos coloquem qualquer material na boca. Após o desenvolvimento da atividade, diga-lhes para lavarem bem as mãos.

Comentários de respostas

1. Caso os alunos tenham dificuldade, oriente-os a retomar o quadro construído na página 74.
2. Os alunos podem retomar o quadro para responder a esta questão.
4. Espera-se que os alunos concluam que nem todo material é dissolvido pela água e que existem misturas nas quais é possível identificar visualmente os componentes.
5. Esta atividade tem como objetivo levar os alunos a compararem resultados, discutirem diferenças e identificarem o que fizeram de diferente para obter as misturas. Permita que se expressem livremente, orientando-os a respeitar a opinião dos colegas e conversar para chegar a um consenso.

Sugestão de roteiro

Tema 7 – Técnicas de separação de misturas

6 aulas

- Leitura e interpretação da situação-problema das páginas 76 e 77.
- Desenvolvimento da seção Na prática da página 78.
- Estudo coletivo das páginas 79 a 81.
- Desenvolvimento da atividade experimental das páginas 82 e 83.
- Leitura e discussão das informações apresentadas na seção Cidadão do mundo das páginas 84 e 85
- Atividades das páginas 86 e 87.
- Resolução das questões da seção O que você estudou?

Destaques BNCC

- A análise de uma situação cotidiana usada como exemplo para conceituar técnicas de separação de misturas se relaciona ao desenvolvimento da habilidade EF04CI01 da BNCC.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- Verificar o que os alunos sabem sobre a separação de misturas.

Como proceder

- É possível separar os componentes de uma mistura? Como?
- Em seu cotidiano, você já observou misturas sendo separadas? Em que situações?
- De que maneira podemos separar uma mistura de sólidos, por exemplo, as conchinhas da areia na praia?
- De que maneira podemos separar uma mistura de sólido e líquido, como tirar a areia que veio com a água do mar no balde?
- E se quisermos separar o sal da água do mar, o que podemos fazer?
- Depois de retirar a areia mais grossa do balde com água do mar, como podemos deixar a água ainda mais limpa, sem as minúsculas impurezas da areia?

7

Técnicas de separação de misturas

Em diversas atividades do dia a dia, realizamos misturas e também técnicas de separação de misturas. No preparo dos alimentos para uma refeição, por exemplo, diferentes técnicas de separação de misturas podem ser utilizadas. Veja algumas a seguir. *Oriente os alunos para que leiam os textos e os associem a cada imagem apresentada no esquema.*

Laura está ajudando seu pai a preparar suco de melancia para o almoço. Para isso, eles bateram no liquidificador um pedaço de melancia e um pouco de açúcar e despejaram o conteúdo do liquidificador em uma peneira.

Essa técnica recebe o nome de peneiração. Nela, os componentes líquidos e com partículas mais finas passam pelos orifícios da peneira. Já os componentes sólidos e com tamanho maior do que os furos da peneira ficam retidos.

Procure ingerir sucos naturais.

Sempre que possível, ajude nas tarefas domésticas, como preparar alimentos, lavar louças e outros ambientes e tirar o pó de objetos.



1. Espera-se que os alunos respondam que foi para separar a parte líquida da parte sólida, como as sementes ou as partes da melancia que não foram trituradas pelo liquidificador.

2. Por que o pai de Laura passou o suco pela peneira?

2. Ao agir dessa forma, ele separou o açúcar do suco de melancia? Por quê? Espera-se que os alunos digam que não, pois o açúcar foi dissolvido no suco de melancia, e a peneiração é uma técnica utilizada para separar sólidos que não se dissolvem na mistura.

76

- Explore a imagem com os alunos. Peça-lhes que identifiquem se já realizaram algumas das ações ilustradas. Permita que apresentem as próprias experiências e verifique se algumas delas correspondem à separação de misturas.

• Antes de iniciar os questionamentos indicados na página, peça aos alunos que analisem e descrevam o que o pai de Laura está fazendo. converse com eles sobre a importância da ingestão de sucos naturais, pois são saudáveis e livres de conservantes.



• Informe aos alunos que Laura está ajudando o pai dela no preparo do suco e que devemos sempre que possível ajudar nas atividades domésticas, como manter os ambientes limpos e organizados, guardar os objetos que não estão sendo utilizados, entre outras tarefas.

- Se possível, leve para a sala de aula o elemento filtrante de um filtro de barro novo e um usado, para que os alunos vejam a retenção de partículas que estavam na água, antes de ela ser filtrada. Ou então providencie fotos para mostrar aos alunos.
- Além do filtro caseiro, outro exemplo é a filtração para o preparo de café. Pergunte aos alunos se já observaram um adulto preparando café e utilizando filtro ou coador.
- Informe aos alunos que a filtragem é uma técnica utilizada por alguns animais para se alimentarem. Por exemplo, as baleias, quando adultas, alimentam-se de plânctons, pequenos organismos que vivem livres na água. Algumas espécies de baleias possuem estruturas filtradoras na maxila superior, por meio das quais o plâncton é capturado. Para isso ocorrer, a baleia absorve grande quantidade de água com plâncton e, com a língua, empurra a água absorvida para fora da boca, retendo nas estruturas filtradoras somente o alimento. Como o plâncton é um elemento que não se dissolve na água, a filtragem é a técnica relacionada à forma de alimentação dessas espécies de baleias.

- Verifique as técnicas de separação de misturas citadas pelos alunos.
- A cada explicação das técnicas de separação mencionadas, solicite aos alunos que citem outros exemplos que apliquem esses procedimentos e verifique se compreenderam cada um deles.

D Destaques BNCC

- A atividade permite aos alunos praticar a estrutura expositiva relacionada a processos científicos, de modo a compreenderem conceitos e debaterem respostas, como indica a Competência geral 2 da BNCC.

- Para desenvolver a atividade, providencie todos os materiais necessários. Procure usar materiais reutilizáveis. Oriente os alunos a seguirem os procedimentos e incentive-os a elaborar hipóteses sobre os resultados a serem obtidos.
- A sugestão de gravar o desenvolvimento da atividade, permite aos alunos acompanhar em outro momento o processo de decantação da mistura. Isso permite a eles retomarem a observação sem a necessidade de realizar novamente o experimento.
- Porém, caso não seja possível gravar, peça aos alunos que anotem no caderno o que observam a cada período de tempo, por exemplo, a cada 2 minutos, de forma a terem um registro do processo de decantação. Isso permite desenvolver o componente da PNA produção de escrita.
- Ao final desta atividade, ainda não haverá de fato uma separação dos componentes da mistura. Com cuidado, a água deve ser transferida para outro recipiente.
- Após ouvir as respostas para a questão 2 sugerida na atividade, pergunte aos alunos o que, então, poderia ser feito para deixar a água ainda mais limpa. Espera-se que eles sugiram procedimentos, como a filtragem da água.
- Se possível, realize a filtragem da água que foi separada da terra ou areia.
- Para mostrar a decantação, você pode levar para a sala de aula um recipiente com suco ou uma solução saturada de água com açúcar, mexer a mistura no início da explicação e deixá-la repousando sobre a mesa.

NA PRÁTICA

*Os alunos podem citar técnicas de separação de misturas relacionadas à decantação ou à evaporação.
Comentários nas orientações ao professor.

- Como podemos separar um material que está no estado sólido e que não se mistura com um líquido sem realizar a filtração da mistura? *

Para investigar uma forma de separar os componentes de uma mistura entre um líquido e um sólido, realize a atividade a seguir.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- copo plástico transparente
- areia ou terra
- colher
- água

Coloque água no copo plástico, adicione areia ou terra e misture até que a água fique com aparência barrenta.

Em seguida, deixe o copo com a mistura em repouso por cerca de 10 minutos e observe o que aconteceu.



Se possível, com um telefone celular ou uma câmera, grave o desenvolvimento desta atividade.

Copo contendo mistura de água e terra.

1. Espera-se que os alunos respondam que a maior parte da terra (ou areia) se depositou no fundo do copo.

2. Como ficou a mistura no interior do copo após ficar em repouso?

3. Somente a decantação foi suficiente para a água se tornar limpida novamente?

Espera-se que os alunos respondam que não, pois algumas impurezas presentes na terra (ou areia) podem ter se dissolvido na água. Para eliminar essas impurezas, são necessários outros processos de separação de misturas.

As técnicas de separação de misturas também podem ser utilizadas em outras atividades humanas, como em exames laboratoriais, em indústrias e na extração de minérios, entre outras.

78

Comentários de respostas

- O objetivo desta questão é levar os alunos a encontrarem soluções para os problemas, com base nos conteúdos estudados ao longo da unidade. Deixe que eles busquem no conteúdo estudado algumas das técnicas que podem ser utilizadas. Peça que façam esse encaminhamento em duplas.

Destques BNCC

- Relacionar aspectos científicos aos que são próprios dos estudos científicos permite exercitar a curiosidade intelectual, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 2** da BNCC.
- Perceber que em diferentes profissões é possível utilizar técnicas de separação de misturas permite aos alunos valorizarem a diversidade de saberes e vivências culturais, como destacado pela **Competência geral 6** da BNCC.

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

MARIO FRIEDLANDER/PIXS/IMAGENS

Em alguns laboratórios, por exemplo, o sangue do ser humano, que é uma mistura de componentes sólidos e líquidos, pode passar por uma técnica denominada **centrifugação**. Para isso, utiliza-se um aparelho chamado **centrífuga**.



5. Espera-se que os alunos respondam que serve para separar a água das fibras dos tecidos, facilitando a secagem da roupa.

Tubo contendo sangue após passar por centrifugação.

5. Algumas máquinas de lavar roupas também realizam a técnica de centrifugação. Nesse caso, para que serve essa técnica?

Em minas de extração de ouro, os garimpeiros encontram o metal precioso misturado à areia e a fragmentos de rochas. Para separar esses materiais sólidos, eles utilizam o processo da **levigação**.



Para separar o ouro das rochas, os garimpeiros colocam os fragmentos em um instrumento chamado bateia. Depois, adicionam água e movimentam a bateia. Uma parte dos materiais ficará no fundo da bateia (as rochas), e o outro material (o ouro) flutuará na água, ficando mais fácil para retirá-lo.

Garimpeiro utilizando uma bateia.

• Antes de responderem à questão 5, verifique se os alunos conhecem outras aplicações da técnica de centrifugação no cotidiano deles. É possível que eles se lembrem da etapa de centrifugação da lavadora de roupas. Se não o fizerem, oriente-os a acompanhar um ciclo de lavagem de roupas na residência deles, caso tenham o eletrodoméstico disponível, para verificar como ficam as roupas após a centrifugação.

• Outro exemplo de equipamento que usa a centrifugação para a separação de misturas são os utensílios domésticos usados para secar folhas de verduras. Caso você ou a escola tenha esse utensílio, leve-o para a sala de aula. Providencie folhas de verduras molhadas e mostre aos alunos o processo de centrifugação.

D Destaques BNCC

- O processo de separação de misturas está associado às misturas cotidianas dos alunos e também às misturas cotidianas próprias de indústrias, como as apresentadas nesta página. Essa abordagem está em consonância com o desenvolvimento da habilidade EF04CI01 da BNCC.

- Ao abordar o processo de destilação, explique aos alunos o conceito de ponto de ebulição, que é a temperatura em que um líquido começa a passar do estado líquido para o gasoso, um processo mais rápido do que a evaporação.
- Explique que a destilação é um processo que pode ser utilizado, também, para separar a água do sal: a água entra em ebulição, mas o sal não. Essa técnica também é utilizada na produção de etanol comum.
- Outra aplicação para a flotação é a separação de plásticos com densidades diferentes.

Amplie seus conhecimentos

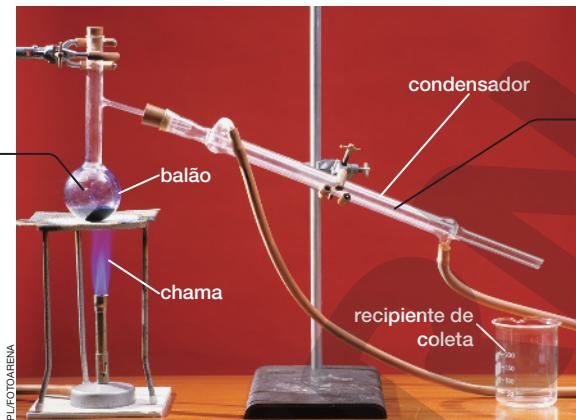
- GUIMARÃES, José Roberto; NOUR, Edson Aparecido Abdul. Tratando nossos esgotos: processos que imitam a natureza. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 1, p. 19-30, maio 2001. Disponível em: <<http://qnesc.sqb.org.br/online/cadernos/01/esgotos.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2021.

Trata-se de um artigo científico no qual você encontrará informações sobre procedimentos realizados em estação de tratamento de esgoto similares aos que ocorrem de forma natural.

Algumas indústrias, como as farmacêuticas, empregam a técnica de destilação para extrair óleos e essências de algumas plantas.

A destilação simples é usada principalmente para misturas envolvendo sólidos e líquidos.

Essa técnica consiste em aquecer uma mistura em um balão de fundo redondo acoplado a um condensador.



Processo de destilação simples.

O líquido de menor ponto de ebulição evapora e chega ao condensador, onde retorna ao estado líquido e é coletado em outro recipiente.

Outra técnica utilizada para separar misturas é a flotação. Nesse processo, dois componentes sólidos são separados utilizando um líquido que não dissolve nenhum deles. Nesse líquido, são adicionadas bolhas de ar. As partículas sólidas mais leves se aderem às bolhas de ar, formando uma espuma. Um dos sólidos afunda e o outro flutua.

A flotação é utilizada na separação de metais e na indústria de papel.



Processo de flotação em uma indústria de papel na África, em 2017.



TRATAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO POR FLOTAÇÃO

Em muitas cidades, a água que chega até as residências para ser utilizada pelas pessoas passa por Estações de Tratamento de Água.

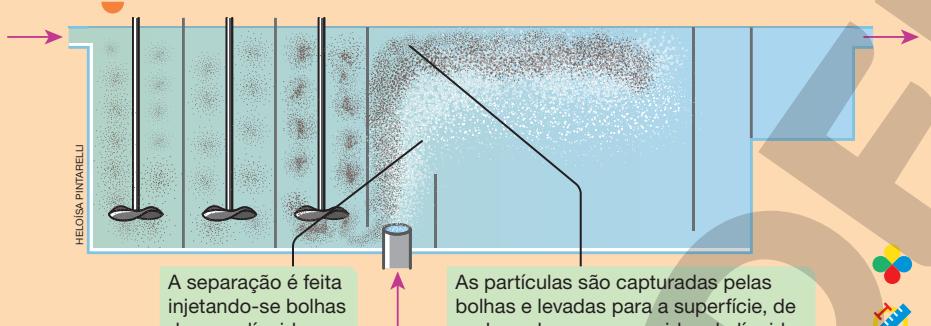
- O acesso à água tratada não é uma realidade em todo o nosso país. converse com os colegas sobre o que as pessoas que não têm acesso à água tratada precisam fazer com a água que elas obtêm, antes de ingeri-la ou preparar os alimentos.

Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

Muitas cidades também têm as Estações de Tratamento de Esgoto, cuja função é tratar o esgoto antes de despejá-lo nos rios. Esse tratamento é essencial para reduzir a contaminação do ambiente.

A flotação é uma técnica aplicada tanto no tratamento de água como no de esgoto. Essa técnica é usada para separar partículas sólidas do líquido.

Representação do processo de flotação em uma Estação de Tratamento de Água.



A separação é feita injetando-se bolhas de ar no líquido.

As partículas são capturadas pelas bolhas e levadas para a superfície, de onde podem ser removidas do líquido.



A flotação é um processo que funciona de maneira oposta à decantação, na qual, em vez de as partículas sólidas se acumularem no fundo do tanque, elas são levadas para a superfície pelas bolhas de ar, formando uma espuma.

Tanque de flotação de uma estação de tratamento de água na Inglaterra, em 2017.

81

- Comente que é proibido lançar esgoto no ambiente sem que ele seja previamente tratado. Entretanto, é possível também despejá-lo em fossas sépticas, que são tanques que o armazenam para, então, ser parcialmente decomposto por bactérias. Para saber mais, acesse o texto disponível em: <<http://www.ecoeficientes.com.br/como-se-conectar-a-rede-publica-ou->>.

[instalar-sistema-individual-de-tratamento-de-esgoto/>](http://www.ecoeficientes.com.br/como-se-conectar-a-rede-publica-ou-). Acesso em: 15 mar. 2021.

- As informações sobre parcelas da população que têm ou não acesso aos serviços de saneamento básico permitem um trabalho integrado com o componente curricular de **Matemática**.
- Se achar conveniente, apresente aos alunos a reportagem disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2020/06/24/raio-x-do-saneamento-no-brasil-16percent-nao-tem-agua-tratada-e-47percent-nao-tem-acesso-a-rede-de-esgoto.ghtml>>.

- Ao iniciar o trabalho com o texto desta página, pergunte aos alunos:

> Como deve ser a água usada para saciar nossa sede e preparar os alimentos que ingerimos? Espera-se que eles reflitam sobre a qualidade da água e respondam que ela deve ser isenta de microrganismos e sujeira que podem prejudicar nossa saúde. Para isso, ela deve ser tratada, filtrada e fervida.

- Após comentar sobre o tratamento de esgoto, pergunte:

> Cerca de metade da população brasileira não tem acesso à coleta de esgoto. O que essas pessoas fazem com os resíduos líquidos produzidos na residência delas? O que deveria ser feito com o esgoto? Espera-se que os alunos respondam que existem pessoas que despejam o esgoto da residência delas em rios ou em buracos no solo, mas que o correto seria coletá-lo e enviá-lo para tratamento.

Comentários de respostas

- Espera-se que os alunos respondam que as pessoas que não têm acesso à água tratada precisam filtrar e ferver a água, antes de consumi-la ou usá-la para preparar alimentos.

Objetivos

- Construir um filtro.
- Analisar a técnica da filtração para separação de misturas.

D Destaques BNCC e PNA

- A troca de ideias sobre os resultados permite aos alunos desenvolverem o diálogo, contribuindo, assim, para o desenvolvimento da Competência geral 9 da BNCC o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.
- Esta atividade permite aos alunos compreenderem o conceito de filtração e praticarem procedimentos de investigação científica, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 2 da BNCC.

• Se julgar interessante, realize esta atividade com os alunos durante a aula, providenciando todos os materiais necessários ou solicitando a eles que os levem para a escola, de modo a trabalharem de maneira individual ou em pequenos grupos. Para isso, combine antecipadamente os materiais que devem ser levados pelos integrantes de cada grupo.

• Enfatize aos alunos que as etapas que exigem o corte da garrafa plástica devem ser realizadas por um adulto.

• É importante que as pequenas rochas, a areia grossa e a areia fina sejam lavadas antes de serem utilizadas. Quanto mais limpos esses materiais estiverem, maior será a eficiência do filtro.

• Caso não seja possível realizar a atividade em aula, sugira aos alunos que a façam em casa com a ajuda de um adulto. Oriente-os a filmar ou fotografar as etapas, para que esse material seja compartilhado no *blog* da escola, por exemplo. O trabalho com a ajuda de um adulto responsável da casa permite desenvolver a literacia familiar.

INVESTIGUE E COMPARTILHE



*Espera-se que os alunos respondam que a água escoa com menor quantidade de terra e que a maior parte da terra fica retida no filtro, dependendo do tamanho dos orifícios dele.

A

Peça ao adulto que corte uma das garrafas plásticas ao meio. A parte do gargalo formará um funil e a base, um copo.

B

Encaixe o funil no copo.



82

- O que acontece quando despejamos água com terra em um filtro? *
- Por que isso acontece?
Espera-se que os alunos respondam que o filtro retém parte dos componentes sólidos.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- 2 garrafas plásticas (PET) de 2 L
- algodão
- carvão vegetal moído
- areia

- pequenas rochas
- água
- terra
- tesoura com pontas arredondadas

ATENÇÃO
Peça auxílio a um adulto para cortar as garrafas.

Imagem referente às etapas A e B.



Imagem referente à etapa C.

C

Coloque, dentro do funil, o algodão, o carvão vegetal moído, a areia e as rochas, formando quatro camadas.

Espera-se que os alunos respondam que as camadas de materiais formarão o filtro para o experimento.

- Qual é a função dessas camadas de materiais para o experimento?

- Oriente os alunos a encaminharem o vídeo ou fotos por meio de rede social ou e-mail, conforme solicitado no boxe da página 83. Se não for possível realizar esse procedimento, peça aos alunos que descrevam em um relatório os resultados observados, desenvolvendo o componente da PNA produção de escrita.

D Coloque um pouco de terra dentro da outra garrafa plástica. Adicione água até atingir a metade de sua capacidade e tampe-a. Em seguida, agite a garrafa para misturar bem a água com a terra.

E Despeje cuidadosamente essa mistura dentro do funil e observe o aspecto da água que escoa para dentro do copo.

ATENÇÃO

Não beba a mistura de água e terra, nem mesmo após ter passado pelo filtro. Além disso, limpe o local em que a atividade foi realizada e lave bem as mãos.



Com um telefone celular, peça a uma pessoa da família que grave você realizando a etapa E. Peça a ela que dê foco aos resultados do experimento. Encaminhe o vídeo para o professor por e-mail ou rede social.



JOSE VITOR ELORZA/ASC IMAGENS

Imagen referente à etapa E.

1. Espera-se que os alunos respondam que a água misturada à terra apresentava uma coloração escura, barrenta, com grande quantidade de terra misturada a ela.

REGISTRE O QUE OBSERVOU

1. Como estava a água misturada à terra, antes de passar pelo funil?
2. Comente, com suas palavras, o que aconteceu com a água depois de passar pelo funil? **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**
3. Qual é o nome da técnica de separação de mistura, representada nesta atividade? **Filtração.**
4. O que você pode concluir com os resultados desta atividade? **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**
5. converse com seus colegas sobre os resultados. **PNA** **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

83

Comentários de respostas

2. Espera-se que os alunos respondam que, ao passar pelo funil, parte da terra que estava misturada à água ficou retida nas camadas de materiais presentes no funil e a água tornou-se mais clara do que estava antes de passar pelo filtro.
4. Espera-se que os alunos respondam que a filtragem pode ser utilizada para separar componentes sólidos da água.
5. Espera-se que os alunos troquem ideias sobre a técnica da filtragem. Se preciso, oriente-os a retomar os estudos realizados na página 77.

- Depois de montar o filtro, e antes de filtrar a água suja, despeje um pouco de água limpa para que parte dos resíduos presentes nos componentes do filtro sejam eliminados. Continue filtrando a água limpa até que ela fique o mais limpa possível.
- Além de auxiliar na filtragem da água, o algodão impede que a areia escorre pelo bico da garrafa.
- Oriente os alunos a despejarem a água no filtro com cuidado, a fim de evitar que ela danifique a camada superior do filtro.
- Diga que o filtro confeccionado nesse experimento retém algumas impurezas contidas na água, mas ele não retém algumas partículas de sujeira nem possíveis seres vivos microscópicos nocivos à saúde dos seres humanos. Por isso, essa água não deve ser ingerida.
- Caso os resultados da atividade experimental não tenham sido satisfatórios, questione os alunos sobre o que pode ter ocorrido esse fato. As possíveis causas podem ser:
 - > Os materiais utilizados na montagem do filtro estão com muitas impurezas.
 - > O processo de limpeza do filtro não foi realizado adequadamente.
 - > A quantidade de cada um dos materiais utilizados na montagem do filtro não está adequada.
 - > A água com terra foi despejada violentamente, danificando algumas camadas do filtro.
- Após a realização da atividade, oriente os alunos a descartarem corretamente os materiais que não podem ser reutilizados ou a lavarem os que poderão ser reaproveitados.

Objetivos

- Entender a importância ambiental e social da reciclagem.
- Conhecer uma técnica de separação de misturas presentes nas usinas de reciclagem.

Destaques BNCC e PNA

- Esta seção tem como objetivo desenvolver os Temas contemporâneos transversais **Educação ambiental**, ao abordar a destinação correta de resíduos, e **Trabalho**, ao remeter a uma forma de renda de algumas famílias.
- Também valoriza-se o trabalhador das usinas de reciclagem, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 6** da BNCC.
- A interação oral entre os alunos permite o trabalho com o componente da PNA **desenvolvimento de vocabulário**. Além disso, com a observação dos hábitos praticados em casa, pode-se aprimorar a literacia familiar.

- Comente com os alunos que antes de destinarmos um objeto para a coleta seletiva, precisamos analisar se esse ainda pode ser reutilizado. Isso permite que o material seja utilizado mais de uma vez e evita a retirada de recursos naturais para sua produção.
- Verifique se no município no qual a escola se localiza é realizada a coleta seletiva de materiais. Caso isso ocorra, avalie a possibilidade de providenciar alguns folhetos explicativos utilizados para conscientizar as pessoas e entregue-os aos alunos.
- Pergunte aos alunos qual é a importância da reciclagem de materiais para o ambiente. Espera-se que eles respondam que, com a realização da reciclagem, diminui-se a quantidade de resíduos que são encaminhados a lixões e aterros sanitários.
- Com a reciclagem também reduz-se a quantidade de matéria-prima retirada da natureza para produzir novos produtos. O que diminui a interferência do ser humano no ambiente, tema de grande relevância nacional.



Separação de misturas para reciclagem

O pai de Camila trabalha na cooperativa de reciclagem da cidade onde moram. A cooperativa é responsável pela coleta, triagem e venda dos materiais recicláveis, dando destino correto a eles.

O lixo que chega nos caminhões contém diversos tipos de materiais recicláveis misturados, como papel, plástico, vidro, alumínio e cobre, entre outros.

A reciclagem promove o reaproveitamento dos materiais, reduz a necessidade da exploração do ambiente para obtenção de matérias-primas e reduz a quantidade de resíduos descartados no ambiente.



RICARDO AZOURY/PULSAR IMAGENS

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

Usina de reciclagem em São Lourenço, Minas Gerais, em 2020.

Os trabalhadores fazem a separação dos materiais recicláveis pelo método da catação, selecionando plásticos, papel, alumínio e cobre. Posteriormente, outros trabalhadores separam os materiais por tipo e os compactam em blocos para a venda e a reciclagem.

O valor obtido com a venda dos materiais é revertido para a cooperativa e dividido entre os trabalhadores. Essa é a fonte de renda deles.

As cooperativas de reciclagem também fazem parceria com empresas para recolher os resíduos gerados e obter materiais para reciclar.

84

Mais atividades

- Para ampliar o repertório dos alunos a respeito dos benefícios da reciclagem e da destinação correta dos materiais, leve-os ao laboratório de informática para jogarem jogos sobre o tema. Para isso, acesse o site da Recicla Sampa

disponível em: <https://www.reciclasampa.com.br/interatividade/caminho_da_reciclagem/> e <https://www.reciclasampa.com.br/interatividade/caminho_do_lixo/> . Acesso em: 25 maio 2021.

Os metais que contêm ferro também podem ser reciclados, além do alumínio e do cobre. Por serem atraídos por ímãs, os metais que contêm ferro podem ser separados de outros materiais por meio de eletroímãs conectados a guindastes, como mostrado na foto a seguir.

O trabalho das cooperativas de reciclagem é muito importante porque, além de ajudar a diminuir o impacto ambiental gerado pelos resíduos sólidos, é uma fonte de renda para os trabalhadores.

1. Você e seus familiares separam os materiais recicláveis do lixo comum? 
Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.
2. converse com os colegas sobre a importância do trabalho realizado pelos PNA profissionais da usina de reciclagem para a sociedade e o meio ambiente. 
Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.
3. Pesquise se em sua cidade há cooperativas de reciclagem ou coleta seletiva. Comente com os colegas sobre o resultado da sua pesquisa. 
Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

O eletroímã é um ímã que funciona com eletricidade e pode ser ligado e desligado. Ele é muito utilizado para separar metais ferrosos de outros tipos de metais.

Guindaste com eletroímã coletando materiais feitos de ferro.

 Valorize as cooperativas e os catadores de materiais recicláveis, pois eles desenvolvem um trabalho fundamental para a conservação do ambiente.

KARL-FRIEDRICH HOH/ISTOCK PHOTOGETY IMAGES

85

• Comente com os alunos que eletroímã é um material que adquire as propriedades magnéticas por meio da corrente elétrica. Geralmente, um eletroímã é composto de um fio condutor enrolado em um suporte de metal e de um gerador de energia elétrica. Ele é um equipamento que também pode ser utilizado em lixões e ferros-velhos para separar grandes quantidades de metais.

• Explique que a reciclagem diminui a exploração de recursos do ambiente, pois reaproveita um recurso que já está em circulação na cadeia produtiva.

Comentários de respostas

1. O objetivo desta questão é verificar se os alunos e os familiares deles têm o hábito de separar materiais do lixo comum para coleta seletiva e posterior reciclagem. Caso a resposta seja afirmativa, pergunte quais critérios são utilizados para separar os resíduos. Se necessário, ajude-os perguntando se separam resíduos secos dos molhados; se separam apenas os recicláveis dos não recicláveis ou se também fazem a separação dos recicláveis por categorias, como papéis, plásticos, vidros, etc.
2. Espera-se que os alunos citem a importância desses trabalhadores para a diminuição da quantidade de lixo que vai para lixões ou aterros sanitários, bem como para a redução da retirada de recursos naturais.
3. A resposta para esta questão depende das ações governamentais do município. Caso existam cooperativas de reciclagem, busque informações sobre elas e leve-as para a sala de aula.

- converse com os alunos sobre a importância de respeitarem todas as profissões. Destaque que elas se complementam e ajudam a sociedade.

- Pergunte também aos alunos se a escola oferece alternativas para a separação do lixo e posterior envio à coleta seletiva. Caso os alunos fiquem com dúvidas, leve-os para caminhar pela escola e identificar as lixeiras seletivas. Aproveite e pergunte se, mesmo com essas lixeiras, eles descartam corretamente o lixo durante a permanência deles no pátio.

D Destaques BNCC

- As atividades 1 e 2 permitem que os alunos analisem situações e levantem hipóteses, desenvolvendo a Competência geral 2 da BNCC.

A Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- As atividades 1 e 2 têm como objetivo levar os alunos a identificarem técnicas de separação de misturas.

Como proceder

- Ao ouvir as respostas dos alunos, verifique se conseguem usar os termos adequados para explicar dissolução, evaporação, filtração e decantação. Observe, ainda, se entenderam corretamente as técnicas de separação de misturas.
- Caso seja necessário, retome com os alunos a abordagem teórica apresentada no tema, de forma a esclarecerem possíveis dúvidas.
- Outro encaminhamento é o desenvolvimento de cada uma das atividades na prática, de forma que possam observar técnicas de separação das misturas, relacionando-as à nomenclatura.

- A situação apresentada na atividade 3 é diferente das estudadas no tema. Porém, ela pode ser associada com o eletroímã abordado na seção Cidadão do mundo. Trata-se da separação magnética também chamada de imantação. Essa técnica é utilizada para separar misturas heterogêneas sólidas. Para ser utilizada, é necessário haver, entre os componentes misturados, algum que tenha propriedades magnéticas, como é o caso da palha de aço.

- Se possível, providencie areia, palha de aço e um ímã e desenvolva esta atividade empiricamente com os alunos.

- Com as mãos, pique a palha de aço em pedaços pequenos. Não permita aos alunos que a manipulem nem fiquem próximos quando você estiver picando-a, a fim de evitar que partículas atinjam os olhos ou o nariz.

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso das atividades 1 e 2 como instrumento de avaliação.

ATIVIDADES

- Célio misturou água com um pouco de açúcar em uma jarra. Em seguida, ele passou a mistura por um filtro de papel para separar a água do açúcar.

- Com a técnica utilizada, Célio conseguirá separar os dois componentes? Por quê?

Espera-se que os alunos respondam que não, porque o açúcar é dissolvido pela água e a filtração é uma técnica indicada para separar componentes que não são dissolvidos pela água.



- Inês misturou um pouco de terra em um copo com água e despejou essa mistura dentro de um prato. Ela deixou o prato com a mistura por algumas horas em um local onde havia incidência direta de luz solar.

Após esse período, Inês retornou ao local e percebeu que havia somente a terra no prato.

- O que aconteceu com a água?
- Que outras técnicas Inês poderia ter utilizado para separar a terra da água? **Filtração e decantação.**



Inês colocando terra em um prato.

- Espera-se que os alunos respondam que a água evaporou do prato.
- Observe a mistura da palha de aço com areia apresentada na imagem a seguir.

Sabendo que a palha de aço é um metal ferroso, de que maneira você realizaria a separação dela da areia? Espera-se que os alunos respondam que a separação pode ser feita utilizando um ímã.

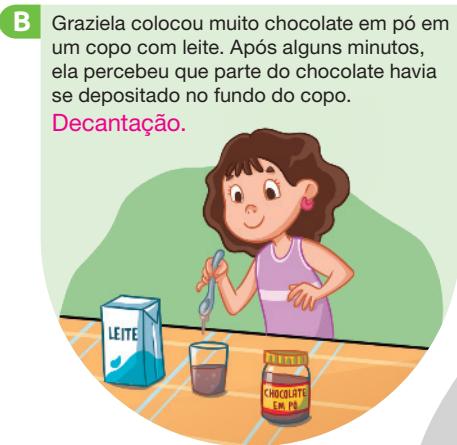


Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de fevereiro de 1998.

ILUSTRAÇÕES: WERLEN HOLANDA

- Misture a palha de aço com a areia, obtendo uma mistura heterogênea de materiais sólidos.
- Oriente os alunos a aproximarem o ímã da mistura e observarem o que acontece com a palha de aço. Peça-lhes que não coloquem as mãos nos olhos nem na boca durante o desenvolvimento da atividade.
- Após a realização da atividade, limpe bem o local e oriente os alunos a lavarem bem as mãos.

4. Identifique a técnica de separação de misturas relacionada a cada situação a seguir. **Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessa atividade como instrumento de avaliação.**



ILUSTRAÇÕES: WERLEN HOLANDA

5. Em 2016 ocorreu um vazamento de petróleo no rio Cubatão, em São Paulo. Para impedir que a maior parte do óleo derramado nesse rio se espalhasse, foram utilizadas barreiras flutuantes. Veja a seguir.



ROBERTO STRAUSS/FOTOARÉNA

Barreiras flutuantes utilizadas na tentativa de conter o vazamento de petróleo no rio Cubatão, em Cubatão, São Paulo, em 2016. **5. a. Espera-se que os alunos respondam que o óleo não se mistura à água e flutua nela. Com isso, a barreira, que**

a. Como você explicaria o funcionamento dessas barreiras flutuantes? também flutua na água, contribui para impedir que o óleo se espalhe pelo rio.



b. Elabore uma questão sobre o assunto apresentado nesta atividade. Em

PNA seguida, entregue-a a um colega pra que a responda. **Resposta pessoal.**

87

Mais atividades

• Informe aos alunos que em muitas situações pode ocorrer poluição da água pelo derramamento de óleo. Solicite a eles que procurem reportagens abordando esse assunto e verifiquem quais medidas foram tomadas para conter o óleo derramado. Isso possibilita o trabalho com o componente **compreensão de textos** da PNA.

- Para tanto, leve os alunos ao laboratório de informática da escola, se houver, ou leve para a sala de aula revistas e jornais que contenham reportagens sobre poluição da água causada por derramamento de óleo.
- Reúna os alunos em grupos e observe o desempenho de cada integrante deles.

Destques BNCC e PNA

- A atividade 5 permite aos alunos observarem a realidade, bem como explicarem fatos e fenômenos observados nos estudos realizados, trabalhando a **Competência geral 1** da BNCC.
- A elaboração de uma questão para que outra pessoa responda, como solicitado na atividade 5, permite o trabalho com os componentes da PNA produção de escrita e desenvolvimento de vocabulário.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 4 tem como objetivo levar os alunos a identificarem técnicas de separação de misturas presentes em uma refeição – café da manhã.

Como proceder

- Aproveite o que foi discutido para o desenvolvimento das atividades 1 e 2 e oriente os alunos a associarem com as técnicas que aparecem nas situações da atividade 4.
- Verifique se compreenderam tais técnicas, pois são as mesmas solicitadas nas atividades anteriores. Se preciso, retome o conteúdo do tema.

- Ao trabalhar a atividade 5, pergunte aos alunos como é possível usar barreiras flutuantes para separar o petróleo da água, já que se trata de uma mistura. Espera-se que eles respondam que o petróleo não é dissolvido na água, portanto a técnica utilizada é adequada para realizar a contenção e posterior separação do petróleo.

- converse com os alunos que o ser humano interfere no ambiente e causa prejuízos, porém procura buscar meios de interferir para reverter tais prejuízos. Essa abordagem discorre sobre um tema de grande relevância mundial.

- Misture um pouco de óleo em um recipiente com água. Em seguida, utilizando uma colher, remova parte do óleo que está na superfície da água.

Acompanhando a aprendizagem

1 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos identificam uma mistura presente no dia a dia deles.

Como proceder

- Peça aos alunos que definam, usando as próprias palavras, o que são misturas e como os componentes delas se comportam em relação à identificação visual: quando é e quando não é possível identificar os componentes de uma mistura?
- Caso algum aluno tenha dificuldade em desenvolver o item a, oriente-o a perceber que o café é formado por grãos moídos e que nem todo o pó é dissolvido, ficando retido no filtro.
- Na questão b, oriente-os a observar a bebida preparada que fica retida na jarra, de forma que percebam tratar-se de uma mistura homogênea.

2 Objetivo

- Esta atividade possibilita evidenciar se os alunos diferenciam características de estados físicos de uma mistura – o ouro.

Como proceder

- Caso tenham dificuldades em identificar as características dos estados físicos do ouro – isto é, se ele adquire ou não o formato do recipiente – oriente-os a retomar a atividade prática desenvolvida na página 59, em que foi utilizada água no estado líquido e gelo.

3 Objetivo

- Nesta atividade é possível identificar componentes presentes em uma mistura que não sofreu interferência.

Como proceder

- Se necessário, oriente os alunos a observarem as características visuais de cada gelo, de modo que percebam que a falta de transparência indica a presença de outros componentes.
- Aproveite as atividades 2 e 3 e peça aos alunos que deem exemplos de misturas que se encontram nos três estados fí-

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessas atividades como instrumento de avaliação.

O QUE VOCÊ ESTUDOU?

1. Observe a foto ao lado. Ela mostra o café sendo preparado. **a.** O filtro impede a passagem da parte sólida insolúvel para a bebida.
b. Nessa foto, você deve ter percebido que a mistura de água e café é passada por um filtro de papel. Por que isso é feito?
c. Após o preparo do café, é possível identificar facilmente os componentes misturados?
Espera-se que os alunos respondam que não.

Preparação de café.



SANNEBERG/SHUTTERSTOCK

2. Observe as imagens a seguir e responda em seu caderno. Por que o ouro na imagem A adquiriu o formato do recipiente e na imagem B ele passou a ter volume definido? **Espera-se que os alunos respondam que na imagem A o ouro está derretido e na forma líquida, enquanto na imagem B ele esfriou e adquiriu a forma sólida.**



MARK AGOR/SHUTTERSTOCK

MARK AGOR/SHUTTERSTOCK

Ouro derretido.

Ouro sólido.

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

3. Observe as duas fotos de cubos de gelo a seguir.



STUDIO VIN/SHUTTERSTOCK



SHOW CAKE/SHUTTERSTOCK

Cubos de gelo.

Cubos de gelo.

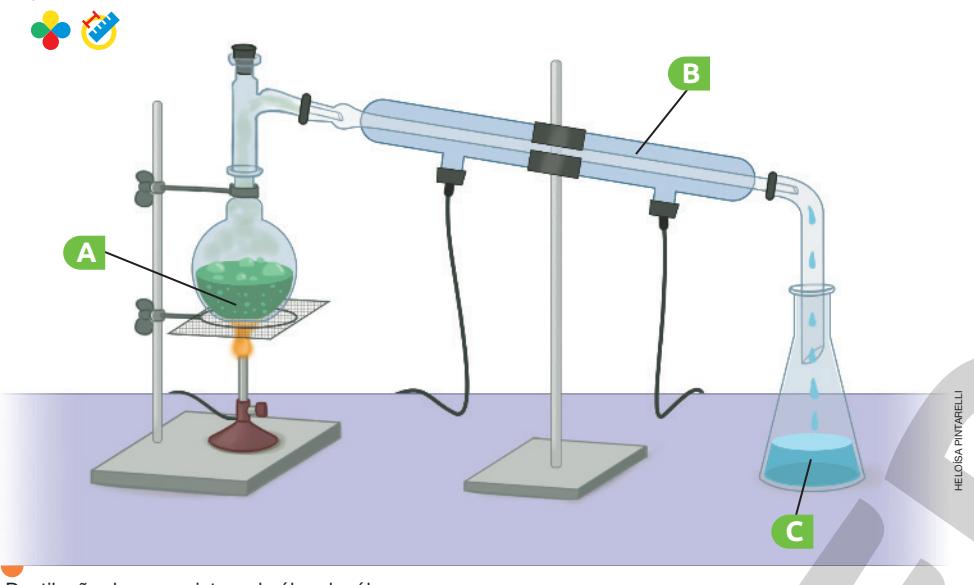
- Sabendo que a fervura ajuda a remover os gases dissolvidos na água, em qual imagem o gelo foi feito com água direto da torneira? Explique.
Imagem A, pois o gelo não está transparente.

88

sicos, presentes tanto no cotidiano deles quanto no ambiente.

- Sugira uma dinâmica breve, dividindo a sala em dois grupos para brincar com um jogo do tipo mímica: um grupo recebe o nome de uma técnica de separação e faz mímicas para que o grupo adversário descubra de qual técnica se trata, em um tempo predeterminado.

4. O aparato a seguir foi montado por uma pessoa para extrair o óleo de uma planta. Observe.



Destilação de uma mistura de álcool e óleo.

- Em seu caderno, indique onde está a mistura de álcool e óleo e onde está o álcool separado. **A** – mistura de álcool e óleo. **C** – álcool separado.

5. Em seu caderno, relacione as descrições a seguir às técnicas de separação de misturas.

- A. Técnica de separação de misturas utilizada para separar os componentes do sangue por meio de um equipamento chamado centrífuga.
- B. Técnica utilizada para preparar café ou chá, separando líquidos e sólidos.
- C. Separação de mistura que ocorre quando deixamos alguns sucos concentrados por muito tempo sem agitá-los.
- D. Técnica que pode ser utilizada para separar, em uma mistura sólida, a parte mais espessa da parte mais fina.
- E. Técnica utilizada para separar líquidos diferentes e que se misturam.
- F. Técnica de separação de misturas usada para separar sólidos com diferentes características presentes em um líquido. **A – 5. B – 6. C – 1. D – 4. E – 2. F – 3.**

1. Decantação.	2. Destilação.	3. Flotação.
4. Peneiração.	5. Centrifugação.	6. Filtração.

89

Acompanhando a aprendizagem

4 Objetivo

- Nesta atividade é possível avaliar se os alunos entendem que componentes de uma mistura podem ter pontos de ebulição diferentes.

Como proceder

- O aparato representado trata-se de um destilador para destilação simples. Pergunte aos alunos de que forma é possível separar as misturas de álcool e óleo, no caso apresentado.
- Caso tenham dificuldades em responder a esse questionamento, oriente-os a olhar a chama do bico de Bunsen, a qual permite colocar a mistura em ebulição e separar o componente que apresenta o menor ponto de ebulição – o álcool.

5 Objetivo

- Para esta atividade foram destacadas técnicas de separação de misturas estudadas no tema. Ela permite evidenciar se os alunos reconhecem as técnicas por meio da sua descrição.

Como proceder

- Se os alunos apresentarem dificuldades ou não souberem à que técnica alguma descrição se refere, oriente-os a voltar ao estudo do tema, a fim de a(s) identificarem por meio das imagens ou dos textos apresentados.
- Caso seja oportuno, oriente os alunos a desenvolverem esta atividade em duplas para que troquem ideias entre si.

- Para fechar o estudo desta unidade, peça aos alunos que façam um desenho representando os principais gases que compõem o ar atmosférico e como os seres vivos se relacionam com ele. Verifique se eles associam a respiração ao gás oxigênio e a fotossíntese ao gás carbônico, por exemplo. Ou se relacionam a presença de gases poluentes em excesso ou de partículas sólidas a ambientes poluídos.



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. 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"> Conceituar misturas e identificá-las em diferentes contextos do nosso cotidiano. 	<p>Leve para a sala de aula alguns alimentos industrializados e questione-lhes se aqueles alimentos são misturas. Com base nas respostas dos alunos, peça a eles que encontrem uma maneira de mostrar que se tratam de misturas. Eles podem sugerir, por exemplo, a leitura dos rótulos desses produtos, que geralmente apresentam os ingredientes presentes nesses alimentos.</p> <p>Em seguida, leve-os ao pátio da escola e solicite que identifiquem exemplos de misturas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Conceituar e diferenciar substâncias solúveis e insolúveis. 	<p>Solicite aos alunos que expliquem o que eles entendem por materiais que são solúveis em água. Verifique se eles compreenderam que são materiais que se dissolvem na água.</p> <p>Em seguida, incentive-os a explicar de que maneira podemos verificar se um material é ou não solúvel em água. Verifique se eles comentam que devemos misturar o material na água e agitá-la. Se o material se dissolver e formar uma mistura sem fases, ele é solúvel em água. Peça a eles que desenvolvam, na prática, alguns exemplos em sala, diferentes dos que são citados na unidade.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer e caracterizar os três estados físicos das misturas e identificar os três estados físicos na natureza. 	<p>Projete uma imagem que ilustre um <i>iceberg</i> flutuando na água do mar e um céu com muitas nuvens ou distribua uma imagem como essa entre os grupos da classe. Peça aos alunos que identifiquem os estados da água nessa paisagem. Eles devem dizer que a água está no estado sólido no <i>iceberg</i>, líquida no oceano, líquida nas gotas que formam as nuvens e gasosa no ar e que não podemos ver. Aproveite para perguntar se o <i>iceberg</i> é água doce ou salgada, se é mistura ou substância pura. Também é interessante perguntar se a água do mar é mistura. Para os dois casos o aluno deve responder que a água é uma mistura.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Conhecer as principais características da matéria em cada um dos estados físicos. 	<p>Utilizando cubos de gelo, recipientes de diferentes formatos e um balão de festa, peça aos alunos que expliquem e exemplifiquem as características da matéria nos estados sólido, líquido e gasoso.</p> <p>Eles podem colocar os cubos de gelo no interior de um dos recipientes e mostrar que esses cubos não mudam de formato nem de volume. Em seguida, eles podem deixar o gelo derreter e se transformar em água líquida, mostrando que ela ocupou todo o fundo do recipiente, alterando o formato e o volume. Eles podem também passar essa água para outro recipiente, mostrando que a água adquiriu o formato desse recipiente. Por fim, eles podem encher um balão com ar, mostrando que a matéria no estado gasoso não tem formato nem volume definidos. O ar que antes estava na atmosfera foi inserido no balão, adquirindo formato e volume. Se estourar o balão, o ar se espalha, aumentando seu volume e alterando seu formato.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Conscientizar-se das ações humanas que interferem na qualidade do ar e sugerir ações que favoreçam a diminuição da poluição atmosférica. 	<p>Peça a um aluno que escreva na lousa quais são os principais poluentes do ar. Espera-se que ele escreva fuligem, poeira, gases tóxicos, materiais particulados. Em seguida, solicite aos alunos que escrevam a quais fontes podem ser atribuídas a emissão desses poluentes. Eles podem mencionar os veículos com motor combustão, indústrias, queimadas. Finalmente, pergunte como a poluição dessas fontes poderia ser diminuída ou anulada. Eles podem mencionar a redução da queima de combustíveis, procurando reduzir a circulação de veículos, utilizar fontes alternativas de energia, além da instalação de filtros nas chaminés das indústrias e maior fiscalização para combater as emissões de gases poluentes.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Conhecer diferentes formas de separar misturas e identificar técnicas de separação de misturas em atividades cotidianas. 	<p>Peça aos alunos que citem os métodos de separação de misturas que podem ser observadas em casa. Eles podem mencionar a catação na limpeza de feijão, a filtração ao coar café, a peneiração da farinha para fazer bolo e a decantação do chocolate quando colocado em excesso no leite. Pergunte qual o método de separação de mistura que acontece à beira-mar, para obtenção do sal. Os alunos podem mencionar a evaporação da água do mar das salinas.</p>

Introdução da unidade 3

Esta unidade aborda inicialmente as transformações pelas quais os materiais podem passar, levando os alunos a perceberem que algumas delas são reversíveis, como as mudanças de estados físicos da matéria, e algumas transformações são irreversíveis, como a combustão de um material ou a fritura de um ovo. Além disso, são abordados os conceitos de transformações físicas e transformações químicas.

Como exemplo de transformações físicas, a unidade aprofunda o trabalho com as mudanças de estados físicos, destacando as características de cada tipo de mudança. Além disso, a unidade trabalha com o ciclo da água no ambiente, mostrando sua relação com as mudanças de estados físicos da água.

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

- Diferenciar transformações reversíveis de transformações irreversíveis.
- Conceituar transformações químicas e transformações físicas.
- Conhecer as principais características das reações químicas.
- Reconhecer que as mudanças de estado físico são reversíveis.
- Identificar mudanças de estado físico em situações do cotidiano.
- Compreender o ciclo da água no ambiente.

Veja a seguir sugestões de atividades que podem ser realizadas como ponto de partida para os temas 8 e 9 dessa unidade.

Atividade preparatória

Perceber que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis, mas outras não, pode ser uma atividade para iniciar o desenvolvimento do tema 8 – **Observando as transformações de materiais**.

Com essa atividade é possível desenvolver a habilidade **EF04CI02** da BNCC, uma vez que os alunos observam exemplos de transformações físicas ou químicas.

- Inicie a aula explicando que a transformação de matérias pode ser física ou química. Para fabricar objetos e alimentos, essas transformações são necessárias. Distribua uma folha de jornal para cada aluno e peça que a rasguem. Pergunte a eles se houve uma transformação física ou química. Explique-lhes que as transformações físicas ocorrem quando não há alteração na composição do material. Essa alteração pode ocorrer no formato, no tamanho e/ou na aparência.
- Em seguida, acenda um fósforo diante dos alunos. Após o fogo apagar, pergunte o que aconteceu com a madeira do palito de fósforo. Comente que a ação do fogo alterou sua composição, exemplificando uma transformação química. Não permita a eles que manipulem os palitos nem a caixa de fósforos.

Atividade preparatória

Para iniciar o estudo do tema 9 – **Mudança de estado físico dos materiais**, proponha uma discussão em que os alunos reconheçam estados físicos da matéria.

Essa atividade possibilita desenvolver a habilidade **EF04CI03** da BNCC, uma vez que os alunos identificam que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água).

- Inicie uma conversa com os alunos relembrando os três estados físicos da matéria: sólido, líquido e gasoso. Ressalte que, no caso da água, o gelo representa o estado sólido; a água é o estado líquido; e o vapor é o estado gasoso. Questione-lhes: “Quando o gelo se transforma em água líquida, ele pode voltar a ser gelo novamente?”. Possivelmente, os alunos responderão que, para que isso ocorra, basta colocar a água no congelador novamente. Comente que muitas transformações são reversíveis, como a transformação de água líquida em gelo e de gelo em água líquida. Explique-lhes que, na natureza, alguns fenômenos também podem ser reversíveis, como a água da chuva que retorna à atmosfera na forma de vapor. Em seguida, comente que também existem muitas transformações irreversíveis, ou seja, que não retornam ao estado inicial.

Nesta unidade serão apresentadas as transformações químicas e físicas da matéria, com foco em situações do cotidiano. O estudo teórico e prático das mudanças de estado físico será aprofundado, utilizando a água como exemplo. Para finalizar, os alunos serão convidados a refletir sobre as transformações provocadas por atividades humanas e suas consequências para a vida na Terra.

- Nas questões, os alunos são levados a descobrir, por meio da reflexão, o que acontece com um material do dia a dia quando exposto a diferentes condições de temperatura (aquecimento e resfriamento), contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF04CI02 da BNCC.
- A abertura da unidade convida os alunos a observar uma escultura, o que promove o senso estético, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 3 da BNCC.
- Inicie a aula solicitando aos alunos que observem a imagem e a descrevam. Peça que discutam sobre o material utilizado para elaborar a escultura e façam estimativas sobre o tamanho dela, utilizando elementos da imagem, como a altura do homem.
- Explique que se trata de uma obra do artista Anish Kapoor finalizada em 2006 e que se situa na cidade de Chicago, nos Estados Unidos. Em seguida, discuta as questões com os alunos, incentivando-os a se expressarem e a usarem a criatividade, especialmente na questão 2.
- Explique que o aço é um material produzido pelo ser humano, com base na mistura de ferro, carbono e outros materiais. A produção de aço é uma tecnologia relacionada à siderurgia. Existem quatro tipos de aço, usados para finalidades diferentes, e entre eles está o aço inoxidável.
- Observe o que os alunos já conhecem sobre mudanças de estado físico e sobre as características de cada estado. Retome a abertura ao final do estudo da unidade.



3 Transformação de materiais

VILIA PODUSCHUTTERSTOCK

90

Você já parou para pensar em como o ser humano molda os materiais para criar os mais diferentes objetos? [Resposta pessoal.](#)

Para fazer essa escultura, o artista estadunidense Anish Kapoor utilizou aço inoxidável, e seu formato foi inspirado no metal mercúrio em estado líquido.

2. Espera-se que os alunos respondam ser possível aquecer o aço até que ele passe para o estado líquido e, em seguida, despejá-lo em formas com o formato desejado.

3. Resposta pessoal.
Comentários nas orientações ao professor.

Escultura Cloud Gate, localizada em Chicago, Estados Unidos, em 2017.



CONECTANDO IDEIAS

1. Você já viu esculturas feitas de metal? **Resposta pessoal.**
Comentários nas orientações ao professor.
2. Essa escultura foi feita a partir de aço. Como é possível **ao professor** transformar o metal e moldá-lo no formato desejado?
3. Cite outro objeto que foi moldado a partir de um ou mais metais.

91

Conectando ideias

1. Os alunos podem citar esculturas que já vieram em situações do dia a dia, sem a necessidade de explicitar o artista que a elaborou.
3. Espera-se que os alunos respondam que é possível encontrar em outros objetos metálicos, como panelas, talheres, rodas de automóveis, entre outros.

- Veja mais informações sobre o aço e sobre a siderurgia no texto a seguir.

A Siderurgia é a ciência que estuda a produção de aços. O processo siderúrgico está dividido em três grandes etapas: redução, refino e conformação mecânica. A redução é a etapa que visa transformar os minérios de ferro em ferro-gusa (redução em alto forno) ou ferro-esponja (redução direta). O refino envolve os processos de transformação dos produtos da redução dos minérios de ferro em aço, com composição química adequada ao uso. Por último, a conformação mecânica visa a transformação mecânica dos aços em produtos que possam ser utilizados pela indústria e envolve, de forma geral, a laminação, trefilação e o forjamento [...]

[...]

Uma das formas mais utilizadas de classificar os aços é aquela que considera a composição química, de acordo com o sistema de designação SAE-AISI (SAE – Society of Automotive Engineers, AISI – American Iron and Steel Institute). A partir desta, podemos classificar globalmente os aços em quatro grandes classes:

Aços-carbono;

Aços-liga ou de construção mecânica (baixa e média liga);

Aços inoxidáveis;

Aços-ferramenta (alta liga).

[...]

MENDES, Chrislla S. A.; LIMA, Naiandra M. Melhoria na usinabilidade dos aços SAE 1008 e 1045 com uso de tratamento térmico de recocimento. *Semana acadêmica*. p. 3. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_r_revisado.pdf>. Acesso em: 26 maio 2021.

Sugestão de roteiro

Tema 8 – Observando as transformações de materiais

5 aulas

- Atividade preparatória.
- Leitura e desenvolvimento das questões das páginas 92 e 93.
- Desenvolvimento da seção Na prática da página 94.
- Abordagem da temática Fotossíntese da página 95.
- Atividades das páginas 96 e 97.
- Desenvolvimento da atividade de prática da seção Investigue e compartilhe das páginas 98 e 99.

Destaques BNCC e PNA

- A reflexão proposta nesta página leva o aluno a concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são irreversíveis, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF04CI03 da BNCC. A análise realizada com os colegas possibilita o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.
- As atividades desta página incentivam a observação da realidade, por meio de imagens e de uma atividade prática, bem como a elaboração de hipóteses, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 2 da BNCC.

- Peça aos alunos que observem e descrevam as imagens, com auxílio das questões. Pergunte se um ovo pode voltar ao que era antes depois de frito ou cozido e se a madeira pode se recompor depois de queimada.
- Em seguida, solicite que leiam o texto e explique o significado de reversível (que pode se reverter, ou seja, retomar a condição inicial). Explique que as transformações que estão ocorrendo com o ovo e a madeira são irreversíveis.
- Pergunte se a transformação do ouro na fabricação da barra é reversível ou irreversível. Solicite que justifiquem a resposta.

8

Observando as transformações de materiais

Observe a imagem ao lado.

1. Descreva o que está ocorrendo com a madeira. *Espera-se que os alunos respondam que a madeira está queimando.*

2. E o que está acontecendo com o alimento? *Espera-se que os alunos respondam que o alimento está sendo cozido.*

Algumas transformações podem ser reversíveis, isto é, após serem transformados, os materiais podem voltar ao estado original. Isso acontece, por exemplo, ao solidificarmos um copo com água. Se retirarmos esse copo do congelador, a água voltará ao estado líquido.

Outras transformações são irreversíveis, ou seja, após transformados, os materiais não retornam ao estado original. A madeira que está sendo queimada no fogão a lenha, por exemplo, não poderá voltar ao estado original.

PNA Agora, analise, com um colega, as situações a seguir.

Situação 1

Nesta situação, o ouro foi aquecido e, ao se fundir, foi despejado em um molde com formato de barra.



Fogão a lenha.

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

3. Se a barra de ouro da foto B for aquecida novamente até ocorrer a fusão do metal, o que vai acontecer com o objeto? *Espera-se que os alunos percebam que a transformação que ocorreu nessa situação é reversível, pois, ao fundir a barra, o metal pode voltar ao estado em que estava antes de produzir o objeto.*

92

Apresente as etapas no final da página e peça aos alunos que discutam a questão 3 em duplas.

- Observe a discussão em grupo, anotando os pontos de maior dificuldade na compreensão dos conceitos apresentados nestas páginas (transformações reversíveis e irreversíveis, transformações químicas e físicas).
- Com base nessas anotações, procure mais exemplos de transformações que ilustrem os conceitos menos compreendidos pelos alunos.

Ao analisar a situação anterior, podemos perceber que se trata de uma transformação reversível.

Situação 2

Uma pessoa quebrou a casca de dois ovos e os despejou em uma frigideira aquecida.

4. A transformação que ocorre com os ovos ao serem colocados em uma frigideira aquecida é reversível ou irreversível? Por quê?

As transformações da matéria também podem ser classificadas em químicas ou físicas.

4. Espera-se que os alunos respondam que é uma transformação irreversível, porque, após frito, os ovos não voltarão a ter as mesmas características dos ovos crus.



ULG/SHUTTERSTOCK

NA PRÁTICA

Rasgue várias vezes uma folha de papel sobre a carteira.

1. O que você obteve ao realizar esta atividade? **Espera-se que os alunos respondam que obtiveram pedaços de papel picados.**
2. Houve alteração nos materiais envolvidos nesse processo? **Espera-se que os alunos respondam que não, pois os pedaços de papel continuaram sendo compostos de papel.**

Quando um material sofre uma **transformação física**, não origina novos materiais, mantendo as mesmas propriedades. Foi o que aconteceu quando você picou os papéis.

No entanto, quando um material sofre uma **transformação química**, originam-se novos materiais, que não apresentam as mesmas propriedades do material original. Na queima do papel, por exemplo, ele é transformado em cinzas e libera calor.

Queima de um pedaço de papel.



ANAN KAEWKHANMUL/SHUTTERSTOCK

93

geralmente são feitos em um sistema fechado. Ao observar um sistema, os pesquisadores procuram ver se há modificações nele. Essas mudanças podem ser físicas ou químicas e são denominadas

fenômenos. Os fenômenos físicos são aqueles em que não há formação de novas substâncias. Já os fenômenos químicos referem-se aos que originam novas substâncias. Na situação 2, os ovos passaram

• Desenvolva com os alunos a atividade sugerida na seção **Na prática**, garantindo que eles organizem a sala em seguida. Os procedimentos são próximos daqueles sugeridos na **Atividade de preparatória**. Se possível, associe-os.

• Deixe que os alunos observem as transformações que ocorrem com o papel a cada ação de rasgá-lo. Façam uso de papel já utilizado e que seria descartado para evitar desperdício de materiais.

• Após o desenvolvimento da atividade, oriente os alunos a descartarem os papéis picados na lixeira de reciclável.

• converse com os alunos sobre atitudes para manter os ambientes limpos e organizados, principalmente aqueles em que vivemos. Como a sala de aula é um ambiente em que os alunos passam várias horas de seus dias, é importante que esteja sempre organizada.

• Pergunte como se sentiriam se ao chegar para estudar as carteiras estivessem sujas e houvesse lixo jogado pelo chão. Deixe que apontem suas opiniões.

• Peça aos alunos que comparem as situações de transformações irreversíveis apresentadas nessa página (ovo e papel) e que discutam em duplas sobre suas semelhanças e diferenças. Leve-os a perceber que, no caso do papel picado, o material continuou o mesmo após a transformação. Nos demais casos, os materiais originais se transformaram em outros materiais.

• Os estudos de um químico sobre algo que constitui o Universo

por duas transformações: física, pois a retirada da casca dos ovos não altera as substâncias que os compõem, somente seu formato, e química, pois quando submetidos a aquecimento os ovos se alteraram.

D Destaques BNCC e PNA

• A atividade prática trabalha a elaboração e o teste de hipótese, bem como a explicação de fatos da realidade, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 2 da BNCC. Caso seja desenvolvida com a ajuda de um adulto da família, tal atividade possibilita promover a literacia familiar da PNA.

- Explique que a ferrugem se refere a uma transformação química que podemos observar a olho nu. Ela ocorre quando o ferro é convertido em novas substâncias, como o óxido de ferro III. Aos poucos, o ferro adquire uma coloração alaranjada, esfarela e pode causar a degradação do objeto original. A formação do óxido de ferro III hidratado (principal constituinte da ferrugem) na coroa e na corrente da bicicleta é um processo de oxidação do ferro em presença de gás oxigênio e vapor de água.
- Organize os alunos em duplas para a realização da seção **Na prática**. Peça que discutam a questão inicial e anote na lousa as ideias que forem levantadas. Espera-se que os alunos respondam que é possível observar que uma substância sofreu transformação química se houve alteração na matéria da sua composição.
- Vocês podem utilizar o cronômetro de um telefone celular para verificar o tempo que o comprimido leva para finalizar a ação química. Isso pode ser feito para um, dois ou três comprimidos e associado à superfície de contato, abordando habilidades de numeracia da PNA.

- Chame a atenção para o fato de que todo medicamento deve ser prescrito por um médico. A ingestão incorreta de medicamentos pode causar danos para a saúde.

1. Espera-se que os alunos respondam que houve uma reação química porque foi possível visualizar a efervescência. O comprimido reagiu com a água e transformou-se em outras substâncias.

Quando ocorre uma transformação química, dizemos que houve uma **reação química**. Nesse caso, uma ou mais substâncias reagem com outras, formando novas substâncias.

Em uma bicicleta enferrujada, por exemplo, ocorre uma reação química. Nessa reação, quando a umidade do ar, isto é, a água existente no ar, entra em contato com o ferro, ocorre uma reação química envolvendo o ferro, a água e o gás oxigênio, formando a ferrugem.



TKAKO SHUTTERSTOCK

5. A formação de ferrugem pode ser evitada? De que maneira?

Espera-se que os alunos respondam que sim. Eles podem comentar que, se a superfície do metal da bicicleta estivesse protegida por uma camada de tinta, possivelmente essa reação química teria sido evitada.

NA PRÁTICA

- Como é possível observar que um material sofreu transformação química? *

Para investigar como ocorrem determinadas transformações, com a ajuda de um adulto, realize a atividade a seguir. *Espera-se que os alunos digam que, muitas vezes, é possível observar formação de gases, mudanças de cor, liberação de luz ou calor entre outros fatores que indiquem a formação de uma nova substância.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- água à temperatura ambiente
- comprimido antiácido efervescente

- copo transparente

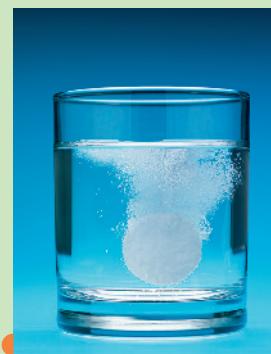
 Não devemos tomar remédios sem orientação médica.

Ao colocar um comprimido efervescente em um copo com água, ocorre uma reação química que libera gás carbônico, provocando a formação de bolhas.

1. Por que é possível afirmar que houve uma reação química?

2. Esta é uma transformação reversível ou irreversível? Por quê?

A transformação é irreversível, pois o comprimido em efervescência não poderá voltar ao seu estado original.



DIEGO CERVO SHUTTERSTOCK



FOTOSSÍNTESE: A TRANSFORMAÇÃO QUÍMICA QUE POSSIBILITA A VIDA NA TERRA

As plantas, as algas e algumas bactérias obtêm seu alimento por meio de uma reação química chamada fotossíntese. Nessa reação, com o auxílio da luz, as plantas transformam gás carbônico e água em açúcar e gás oxigênio, conforme mostrado a seguir.



Veja a seguir um esquema que representa como ocorre a fotossíntese em uma planta.

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



Representação do processo de fotossíntese em uma planta.

1. Por que é possível afirmar que a fotossíntese é uma reação química?

2. converse com um colega sobre a importância da fotossíntese para os animais. **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

Destques BNCC e PNA

• O estudo desta página envolve conhecimentos de linguagem verbal e não verbal que expressam informações sobre a reação de fotossíntese, organizadas em esquema, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 4 da BNCC.

• A troca de ideias com os colegas sobre a importância da fotossíntese permite o trabalho com o componente da PNA **desenvolvimento de vocabulário**.

• A fotossíntese é um fenômeno que ocorre em várias etapas, sendo cada uma delas uma reação química. Na fotossíntese, a energia luminosa é transformada em energia química. Essa energia química, por sua vez, é distribuída aos seres vivos por meio da cadeia alimentar.

• Quando as várias reações químicas ocorridas no processo de fotossíntese se juntam, obtém-se uma equação química simplificada. Ela inicialmente contém gás carbônico e água (substâncias que apresentam baixo valor energético), os quais, na presença de radiação luminescente (luz solar), produzem ao final gás oxigênio e glicose (substância altamente energética).

• Oriente os alunos na leitura da reação química e do esquema. Associe as duas linguagens de forma a contribuir com o desenvolvimento da compreensão de textos relacionados a imagens.

• Algumas bactérias autotróficas não utilizam água no processo e por isso não liberam gás oxigênio.

95

Comentários de respostas

2. Deixe que os alunos se expressem livremente destacando a importância das plantas para a base das cadeias alimentares. Há animais que se alimentam diretamente das plantas e há os que se alimentam de animais que se alimentaram de plantas. Assim, há transferência de energia das plantas para todos os animais.

D Destaques BNCC

- Nas atividades desta página, os alunos devem perceber que algumas mudanças são irreversíveis (atividade 1) e outras são reversíveis (atividade 2), contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF04CI03 da BNCC.
- Nas atividades desta página os alunos devem analisar situações e explicá-las com base nos estudos realizados, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 1 da BNCC.
- Além disso, a leitura e a interpretação de informações expressas em fotos contribuem para o desenvolvimento da Competência geral 4 da BNCC.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- Identificar reações reversíveis e irreversíveis.

Como proceder

- Na atividade 1, oriente os alunos a interpretar cada imagem antes de estabelecer a ordem em que ocorrem. Caso tenham dificuldade, pergunte se a ordem inversa poderia ocorrer.
- No item b da atividade 1, caso não consigam perceber que a reação é irreversível, pergunte-lhes qual é a caracterização desse conceito.
- Na atividade 2, pergunte qual a sequência da transformação, levando-os a perceber que ela pode acontecer nos dois sentidos, caracterizando uma transformação reversível. Pergunte se já observaram a presença de sílica dentro de pequenos envelopes ao comprar uma bolsa, por exemplo.
- Leve para a sala de aula um envelope lacrado com sílica para que os alunos o manipulem e sintam os grãos desse material. Em seguida, lavem as mãos.

ATIVIDADES

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessas atividades como instrumento de avaliação.

1. Observe as fotos a seguir que mostram etapas de um papel sofrendo transformação devido à queima.

a. Em seu caderno, enumere as imagens a seguir em ordem crescente seguindo o processo em que ocorrem as transformações com o papel.

1 – C; 2 – B; 3 – D; 4 – A.



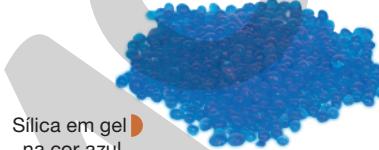
ANNA YUNAK/SHUTTERSTOCK

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

b. A transformação anterior é reversível ou irreversível? Por quê? **Irreversível, pois as cinzas não voltarão a ser papel.**

Evite queimar papéis, isso pode provocar acidentes e poluição do ar. O descarte pode ser feito na coleta seletiva.

2. A sílica em gel azul é um material que pode ser utilizado em gavetas, armários, instrumentos musicais e outros objetos para controlar a umidade deles, evitando a proliferação de mofo e a ocorrência de ferrugem. Esse produto contém um composto químico que fica azul quando a umidade está baixa e rosa quando está alta. **2. a. Sim. Para que a sílica em gel volte a ter a cor azul, devemos retirar a umidade dela, deixando-a seca.**



Sílica em gel na cor azul.



Sílica em gel na cor rosa.

FOTO: MOTION LIGHT/SHUTTERSTOCK

b. Depois que a sílica em gel fica com a cor rosa, ela pode retornar à cor azul? Caso sua resposta seja afirmativa, explique em quais situações.

b. A transformação química que ocorre na sílica em gel é reversível ou irreversível? Por quê? **Reversível, pois sua cor pode passar de azul para rosa e depois pode voltar a ficar azul de acordo com a umidade do meio onde ela está.**

96

• Comente com os alunos que devemos evitar a queima de qualquer material. Diga-lhes que devemos sempre escolher por descartar na reciclagem ou realizar a compostagem de materiais.

• No caso do papel, quando possível, deve ser destinado à reciclagem, e os que não pude-

rem ser reciclados devem ser destinados ao lixo orgânico.

• A queima de materiais pode causar danos ao ambiente e à saúde dos seres vivos, além de provocar perdas irreparáveis, visto que, após uma queima, geram-se outros compostos. Alguns poluentes e outros que podem gerar prejuízos financeiros.

3. Muitos povos indígenas têm a tradição de usar pinturas corporais. As tintas são produzidas a partir de plantas e de outros compostos naturais.

Uma das tintas usadas por muitos povos indígenas é feita a partir de um fruto chamado jenipapo. O fruto ainda verde é ralado e a polpa é espremida com um pano, obtendo-se um líquido esverdeado, que é misturado ao carvão, formando a tinta. Quando essa tinta entra em contato com a pele, ela fica com a cor azul-escura ou preta.



RENATO SOARES/PULSAR IMAGENS

Pintura corporal em uma criança indígena do povo Kayapó, no Pará, em 2015.

a. Com base nas informações do texto, indique a transformação - física ou química - que ocorre no preparo da tinta de jenipapo:

- quando o fruto é ralado e sua polpa é espremida. **Física.**
- quando a tinta muda de cor em contato com a pele. **Química.**

 b. Pesquise outras plantas ou produtos naturais que os indígenas usam para fazer tintas. Faça uma lista no caderno com o nome de cada produto e a cor de tinta que eles produzem. **Os alunos podem citar plantas, como o urucum, usado para produzir a tinta vermelha, o açafrão-da-terra, para fazer a tinta amarela, além da argila branca usada como tinta branca.**

PARA SABER MAIS

• *O livro de ciências mais explosivo do Universo:* por Ideias-Brilhantes, de Claire Watts. Grupo Companhia das Letras.

Com esse livro você vai aprender mais sobre materiais e suas transformações em ambientes, como em um restaurante, por exemplo, em que as reações químicas estão no menu. Você vai conhecer curiosidades sobre temas da química e da física de maneira divertida.



97

Mais atividades

- Se possível, leve para a sala de aula um material que esteja enferrujado para que os alunos observem sua alteração. Não permita que manipulem e se aproximem muito do material enferrujado para que não aspirem resíduos que podem ser liberados.
- Coloque o material sobre uma folha de papel de jornal ou papel sulfite e, com uma luva, esfregue-o de modo que a ferrugem esfarele. Deixe que os alunos observem à distância o material desprendido.
- Verifique se percebem a reação química e a transformação irreversível que ocorreu.

Destques BNCC

- Nesta atividade, os alunos são levados a refletir se as transformações descritas são reversíveis ou não, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF04CI03 da BNCC.
- A atividade 3 envolve a análise e a explicação de um processo com base nos estudos realizados, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 1 da BNCC.
- Tal atividade favorece a valorização da cultura indígena, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 9 da BNCC.
- A última questão envolve apresentação de dados obtidos por meio de pesquisas, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 4 da BNCC.
- Peça aos alunos que leiam o texto da atividade 3. Verifique a compreensão deles fazendo perguntas, como: “Qual o assunto geral do texto?” (o uso de um fruto para a produção de tinta), “Qual o fruto utilizado?” (jenipapo) e “Como é o processo de produção?” (espremer a fruta e misturar o suco com carvão).
- Explique aos alunos que a mudança de cor da substância ocorre devido a uma reação química. Peça a eles que respondam aos itens desta atividade.
- Sugira aos alunos que procurem, com a ajuda de um adulto da família, o livro apresentado na seção **Para saber mais** e realizem juntos a sua leitura, desenvolvendo a literacia familiar.

Objetivos

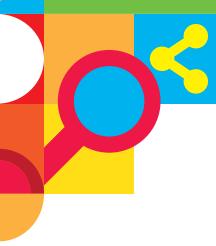
- Observar mudanças dos estados físicos da água.
- Investigar a ocorrência de uma reação física.

Destaques BNCC e PNA

- A atividade prática propõe a realização e a observação de uma reação física, o que familiariza os alunos com a abordagem própria das ciências, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 2 da BNCC.
- A troca de ideias sobre os resultados obtidos com o desenvolvimento da atividade promove o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário, e o cuidado em realizar a atividade com a supervisão de um adulto contribui para desenvolver a literacia familiar.

- Caso não seja possível registrar todo o desenvolvimento da atividade como sugerido, oriente os alunos a elaborarem uma descrição bem detalhada de cada parte do desenvolvimento da atividade.
- A elaboração de um relatório promove o componente da PNA produção de escrita.
- Oriente os alunos para que registrem, por meio de desenhos e da escrita, o que observaram durante o desenvolvimento da atividade.
- Na primeira parte desta atividade, não utilize copo de vidro, pois este pode até quebrar. Dependendo da potência do congelador e da quantidade de água no copo, o tempo para que ela se solidifique pode ser maior.
- Peça aos alunos que observem o que aconteceu com o nível de água quando ela se solidificou. Eles perceberão que a água no estado sólido ocupa mais espaço do que a água no estado líquido. Diga que essa é uma característica da água e que o mesmo pode não ocorrer com outras substâncias.

INVESTIGUE E COMPARTILHE



D MATERIAIS NECESSÁRIOS

- água
- copo de vidro
- prato plástico
- massa de modelar
- geladeira
- copo plástico transparente pequeno (copo de café)

ATENÇÃO



Tenha cuidado ao manusear o copo de vidro. Desenvolva esta atividade com a supervisão de um adulto.



Procure fotografar cada etapa do desenvolvimento da atividade para que possa retomá-la e revê-la, com o intuito de fazer algumas comparações e ajudar nas respostas aos questionamentos.

A

Despeje água no copo plástico até atingir um pouco mais da metade de sua capacidade.

B

Coloque o copo plástico com água dentro do congelador e aguarde, no mínimo, 3 horas.

C

• Por que não podemos encher o copo nesta etapa?
Espera-se que os alunos respondam que, quando a água passa do estado líquido para o sólido, seu volume aumenta e pode extrapolar a superfície do copo.

D

Retire o copo plástico do congelador e observe o aspecto e as características da água em seu interior. Em seguida, coloque o copo plástico em um ambiente que receba luz solar diretamente.

E

• O que você observou na etapa C? A água passou do estado líquido para o sólido e aumentou seu volume no interior do copo.

F

Após 2 horas, retorne ao local em que havia deixado o copo plástico e observe o aspecto e as características da água.

G

• O que você observou na etapa D? A água voltou ao estado líquido e ocorreu uma pequena redução em seu volume.

- O que pode acontecer com a água quando ela recebe ou cede certa quantidade de calor para o ambiente? Espera-se que os alunos respondam que ocorre aumento ou diminuição da temperatura da água e podem ocorrer mudanças de estado físico.

E Coloque o copo plástico com água no centro do prato. Sobre esse copo, coloque o copo de vidro com a boca voltada para baixo, cobrindo-o.

F Utilizando a massa de modelar, vede os espaços entre o copo de vidro e o prato.

Imagen referente à etapa E.



G Deixe a montagem em um local que receba luz solar diretamente e, após 4 horas, retorne ao local e observe o que aconteceu.

Imagen referente à etapa F.



FOTOS: JOSÉ VÍTOR ELORZA/ASCENSIAGENS

- Caso os resultados da atividade não tenham sido satisfatórios, questione os alunos sobre o que pode ter ocasionado esse fato. As possíveis causas podem ser:

- > a água no estado líquido estava atingindo a borda do copo, não sendo possível ver o aumento do espaço que a água no estado sólido ocupa;
- > o tempo no congelador não foi suficiente para que toda a água no estado líquido se solidificasse;
- > o local onde a atividade foi realizada não recebeu luz solar diretamente;
- > os espaços entre o copo de vidro e o prato não foram adequadamente vedados;
- > a atividade não ficou exposta ao Sol por tempo suficiente.

- Oriente os alunos a conversar sobre os resultados obtidos, descobrir quais foram as causas e encontrar soluções.

- A massa de modelar pode ser produzida utilizando-se alguns ingredientes comuns à residência dos alunos. Veja uma receita:

- Ingredientes:

- > 2 xícaras de farinha de trigo; 1 xícara de sal; 1/2 xícara de água; 2 colheres (sopa) de óleo de soja.

- Modo de fazer:

- > Em uma vasilha, misture a farinha e o sal. Acrescente aos poucos a água e mexa até que a mistura se torne homogênea. Em seguida, coloque o óleo e amasse bem, até que a massa adquira a consistência de massa de pão. Se houver necessidade, acrescente água aos poucos até a massa adquirir a consistência desejada.

99

REGISTRE O QUE OBSERVOU

1. O que ocorreu com a água durante a etapa B?
A água mudou do estado físico líquido para o sólido.
2. O que ocorreu com a água durante a etapa D?
A água retornou ao estado líquido.
3. Explique com suas palavras o que ocorreu com a água na etapa G.
Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.
4. Quais os nomes das mudanças de estado físico observadas nas etapas B, D e G? Se preciso, realize uma pesquisa. B: solidificação; D: fusão; G: evaporação e condensação. Comentários nas orientações ao professor.
5. converse com seus colegas e respondam à seguinte pergunta: Por que é preciso utilizar massa de modelar para vedar os espaços entre o copo e o prato? Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

Comentários de respostas

3. Espera-se que os alunos respondam que parte da água do copo plástico evaporou-se e condensou-se no interior do copo de vidro.
4. Caso os alunos tenham dificuldades em responder a esta questão, diga-lhes que estudarão as mudanças de estado físico no próximo tópico.
5. Espera-se que os alunos respondam que é para que o vapor de água permaneça no interior do copo e se condense.

Sugestão de roteiro

Tema 9 – Mudanças de estado físico dos materiais

6 aulas

- Atividade preparatória.
- Leitura e respostas para as questões da página 100.
- Abordagens das situações cotidianas apresentadas nas páginas 101 a 103.
- Interpretação e discussão do texto e questões do esquema das páginas 104 e 105.
- Abordagem e reflexão sobre a temática apresentada na seção **Cidadão do mundo** das páginas 106 e 107.
- Desenvolvimento da seção **Na prática** da página 108 e da seção **Investigue e compartilhe** da página 109.
- Atividades das páginas 110 e 111.
- Resolução das questões da seção **O que você estudou?**.

Destaques BNCC

- Nesta página, os alunos são apresentados às mudanças de estado físico como transformações reversíveis causadas por aquecimento ou resfriamento, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade **EF04CI03** da BNCC.
- Nesta página, os alunos são convidados a observar a realidade e a explicá-la por meio de hipóteses, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência geral 2** da BNCC.
- Promova o desenvolvimento da **Atividade preparatória** e relembre os três estados físicos da matéria, pedindo aos alunos que citem exemplos: sólido (gelo, areia), líquido (água) e gasoso (ar).
- Peça a eles que observem as imagens e expliquem-nas do ponto de vista das transformações dos materiais. Discuta as questões com eles.
- Peça que observem a imagem da parafina solidificada para mostrar que o derretimento é reversível.

9

Mudanças de estado físico dos materiais

A vela é formada por parafina e um pavio. Observe o que acontece quando o pavio está aceso.

1. Cite uma transformação física que ocorre na parafina da vela, após acesa.

2. A transformação que você citou na questão anterior é reversível ou irreversível?
Transformação reversível.

Entre as transformações físicas que os materiais podem sofrer, estão as mudanças de estado físico.

Os materiais podem passar de um estado físico para outro por causa de diversos fatores, entre eles, a variação de temperatura.

Quando a parafina da vela foi aquecida, uma das transformações físicas que ocorreram foi o derretimento da parafina, passando do estado sólido para o estado líquido. Essa transformação é chamada fusão.

Quando a parafina cede calor para o ambiente e sua temperatura fica menor, ela volta ao estado sólido. Essa passagem do estado líquido para o estado sólido é chamada solidificação.

100

1. Os alunos podem citar duas transformações físicas: derretimento da parafina ao ser aquecida; solidificação da parafina quando resfriada.



Vela acesa.



Vela derretendo.

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

FOTOS: AKSEN/NOVA NATALYA/SHUTTERSTOCK

Destques BNCC

• Nesta página, os alunos são apresentados a situações do cotidiano, sendo convidados a refletir sobre elas e a elaborar hipóteses com base no conhecimento estudado, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 2 da BNCC.

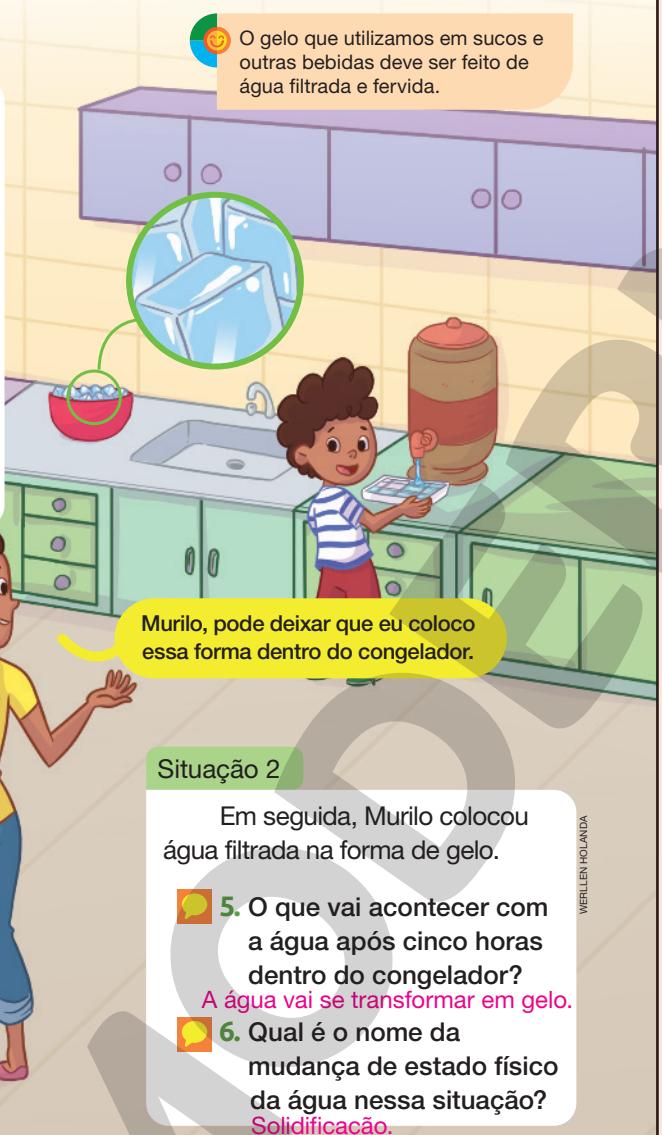
Em nosso dia a dia podemos observar diversas situações em que ocorrem mudanças de estado físico. Veja algumas a seguir.

Situação 1

Murilo retirou alguns cubos de gelo de dentro de uma forma e os deixou dentro de um recipiente.

 3. O que acontecerá com os cubos de gelo se eles permanecerem fora do congelador?
Os cubos de gelo vão derreter.

 4. Qual é o nome da mudança do estado físico da água nessa situação? **Fusão**.



Situação 2

Em seguida, Murilo colocou água filtrada na forma de gelo.

 5. O que vai acontecer com a água após cinco horas dentro do congelador?
A água vai se transformar em gelo.

 6. Qual é o nome da mudança de estado físico da água nessa situação?
Solidificação.

Na situação 1, a água retirada do congelador sofreu **fusão**, pois passou do estado sólido para o estado líquido.

Na situação 2, a água colocada no congelador sofreu redução de temperatura e, por isso, passou do estado líquido para o estado sólido, ocorrendo a **solidificação**.

101

• Nesta página, as mudanças de estado físico da água foram apresentadas com base em exemplos cotidianos. Caso seja possível, realize algumas das situações apresentadas para que os alunos observem como ocorrem as mudanças de estado físico da água. Se achar interessante, inicie cada assunto com a atividade prática e, em seguida, apresente a teoria sobre o que foi observado. Ou relate as mudanças de estado físico da água com a atividade desenvolvida nas páginas 98 e 99.

• Divida a turma em duplas e peça que estudem as duas situações, discutindo as questões. Um dos alunos de cada dupla será responsável por expor rapidamente as conclusões da dupla sobre a situação 1, e o outro, as conclusões da situação 2. Anote na lousa as ideias e corrija-as após todos terem se expressado.

• Explique que a água está presente em nosso corpo na forma líquida. Para uma atividade interdisciplinar com **Matemática**, diga aos alunos que, em uma criança, a água representa cerca de 75% de sua massa corporal. Assim, com base na massa do corpo de cada aluno é possível calcular a quantidade aproximada de água.

• Em 1783, o cientista francês Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794) mostrou que a água é composta por hidrogênio (H) e oxigênio (O). Por volta de 1805, o francês Joseph Louis Gay-Lussac (1778-1850) e o alemão Alexander von Humboldt (1769-1859) realizaram experimentos nos quais verificaram que uma molécula de água é formada por dois átomos de hidrogênio (H) e um átomo de oxigênio (O). Eles representaram a molécula de água pela fórmula química H_2O .

 • Chame a atenção para o fato de que toda água destinada ao consumo deve ser tratada. A ingestão de água sem tratamento adequado pode causar danos para a saúde.

D Destaques BNCC

- Em continuação às situações apresentadas na página anterior, os alunos são apresentados a outras situações do cotidiano, em que discutirão hipóteses com base no conhecimento estudado, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 2 da BNCC.

- Após verificar que os conceitos de fusão e solidificação da água foram compreendidos, apresente os conceitos de vaporização e condensação com auxílio das ilustrações e das questões desta página. Diga aos alunos que o vapor de água é invisível. O que pode ser visto é a água que se condensa ao entrar em contato com o ar.
- Explique que a vaporização pode ocorrer de forma rápida ou lenta. A que ocorre de forma rápida é chamada ebólition. Esse tipo de mudança de estado físico ocorre quando, ao nível do mar, a água atinge 100 °C. Nessa situação, a água muda rapidamente do estado líquido para o estado gasoso. A vaporização que ocorre de forma lenta é chamada evaporação. Esse tipo de mudança de estado físico ocorre quando a água muda do estado líquido para o gasoso apenas com o auxílio do vento e a uma temperatura abaixo da temperatura de ebólition da água.

Além da fusão e da solidificação, os materiais podem sofrer outras mudanças de estados físicos. Quando um material passa do estado líquido para o estado gasoso, ocorre a **vaporização**. Quando um material passa do estado gasoso para o estado líquido, ocorre a **condensação**.

Veja as situações a seguir.



Situação 3

Para preparar o arroz, a mãe de Murilo colocou água em uma panela e a deixou sobre a chama do fogão durante alguns minutos. Após esse período, a água praticamente desapareceu, restando o arroz cozido.

7. Que mudança de estado físico da água ocorreu na situação 3? **Vaporização.**



Situação 4

Logo após o preparo do arroz, a mãe de Murilo destampou a panela e percebeu que havia gotas de água na tampa.

8. Em sua opinião, por que isso aconteceu?
9. Qual é o nome da mudança de estado físico da água na situação 4? **Condensação.**

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

Na situação 3, ocorreu a **vaporização** da água, pois ela passou do estado líquido para o estado gasoso.

Na situação 4, ocorreu a **condensação** da água, pois ela passou do estado gasoso (vapor de água) para o estado líquido. Isso ocorreu porque a tampa da panela estava com temperatura menor do que a água no estado gasoso.

102 8. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que isso aconteceu porque o vapor de água se condensou.

Mais atividades

- Reproduza na lousa o esquema apresentado a seguir e peça aos alunos que o completem com a mudança de estado físico adequada.



Destques BNCC

- Na situação apresentada, os alunos são levados a concluir que a vaporização e a condensação são reversíveis, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF04CI03 da BNCC.
- A situação apresentada nesta página envolve a observação da realidade, a elaboração de hipóteses e a interpretação de um experimento, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 2 da BNCC.

Mais atividades

- Desenvolva a seguinte atividade prática para observar a evaporação da água.
- Despeje um copo de água sobre uma calçada em um dia ensolarado. Utilizando um pedaço de giz escolar, marque o contorno da poça de água. Após cerca de 30 minutos, observe o que aconteceu com o tamanho da poça em relação ao contorno realizado.
- Pergunte aos alunos o que acontecerá com o restante da água que ficar sobre a calçada com o passar do tempo.
- Oriente os alunos para, ao contornarem a poça de água, não deixarem o giz tocar na água, pois assim a poça pode escorrer e modificar o formato antes mesmo de a atividade ter algum resultado.
- Caso o dia escolhido para realizar a atividade esteja com temperatura muito alta, peça aos alunos que fiquem em silêncio e percebam que a calçada absorve um pouco da água despejada sobre ela. Permita que os alunos fiquem sob o Sol somente o tempo necessário para formar a poça de água, marcar o contorno da mesma e também para observar os resultados do experimento.



Rafaela observando as garrafas com água que deixou sob a luz solar.

10. O que Rafaela possivelmente observou? Veja a ilustração para responder a esta questão. *Espera-se que os alunos respondam que ela observou que na garrafa com tampa ainda havia a mesma quantidade de água, enquanto na garrafa aberta a quantidade de água diminuiu.*

Com base nessa situação, Rafaela concluiu que, na garrafa que permaneceu tampada, o vapor de água não saiu para a atmosfera e se condensou no interior da garrafa, retornando ao estado líquido. Já na garrafa aberta, parte do vapor de água saiu para a atmosfera e, com isso, a quantidade de água da garrafa diminuiu.

11. A transformação que ocorreu na garrafa que permaneceu tampada pode ser classificada como reversível ou irreversível? Explique. *Espera-se que os alunos respondam que pode ser classificada como reversível, pois a água retornou ao estado físico em que estava quando foi colocada na garrafa.*

103

- Proponha a realização da atividade prática apresentada nesta página para que os alunos observem a alteração na quantidade de água presente nas garrafas.
- Esta atividade pode ser realizada na escola ou na residência dos alunos, sob a supervisão de

um adulto. Oriente os alunos a colocarem a mesma quantidade de água em ambas as garrafas e permanecerem sob o Sol somente o tempo necessário para posicionar as garrafas com água. Diga-lhes que não devemos ficar expostos à luz solar sem proteção.

D Destaques BNCC e PNA

- Nesta página, os alunos são apresentados aos conhecimentos sobre o ciclo da água na natureza para explicar fenômenos da realidade (chuva, neve, granizo, neblina), contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 1 da BNCC.
- O esquema com imagens e textos permite que os alunos desenvolvam o componente da PNA **compreensão de textos**.
- Retome os conceitos de vaporização e de condensação já estudados neste tema.
- Para explicar o ciclo da água, desenhe na lousa um esquema que mostre o oceano e um pedaço de continente vistos lateralmente. Represente a água sendo evaporada do oceano e formando nuvens, por condensação, que podem ser arrastadas até o continente. Em seguida, represente a chuva e o retorno da água aos oceanos.
- Peça aos alunos que associem o esquema que você fez na lousa com o apresentado nestas páginas e também com a atividade da seção **Investigue e compartilhe** das páginas 98 e 99. Deixe que eles apresentem suas conclusões, façam comparações e comuniquem o que interpretaram. Esse procedimento possibilita o trabalho com o componente da PNA **desenvolvimento de vocabulário**.
- Após os alunos comunicarem uns aos outros o que concluíram sobre os esquemas e a atividade experimental, peça-lhes que façam um relatório em que representem por meio da escrita e de esquemas o que vivenciaram na atividade prática e no estudo teórico. A produção do relatório aprimora o desenvolvimento do componente da PNA **produção de escrita**.
- converse com os alunos sobre a grande quantidade de água líquida presente no planeta Terra, que cobre a maior parte da superfície. Essa informação pode ser explorada usando como recurso visual o planisfé-

A água existente em nosso planeta movimenta-se em um ciclo, passando de um estado físico para o outro. O ciclo da água no planeta é um exemplo de transformação reversível, pois as mudanças de estado físico são reversíveis.

💡 Com um colega, leia o esquema a seguir, acompanhando as letras indicadas na imagem. **PNA**

A

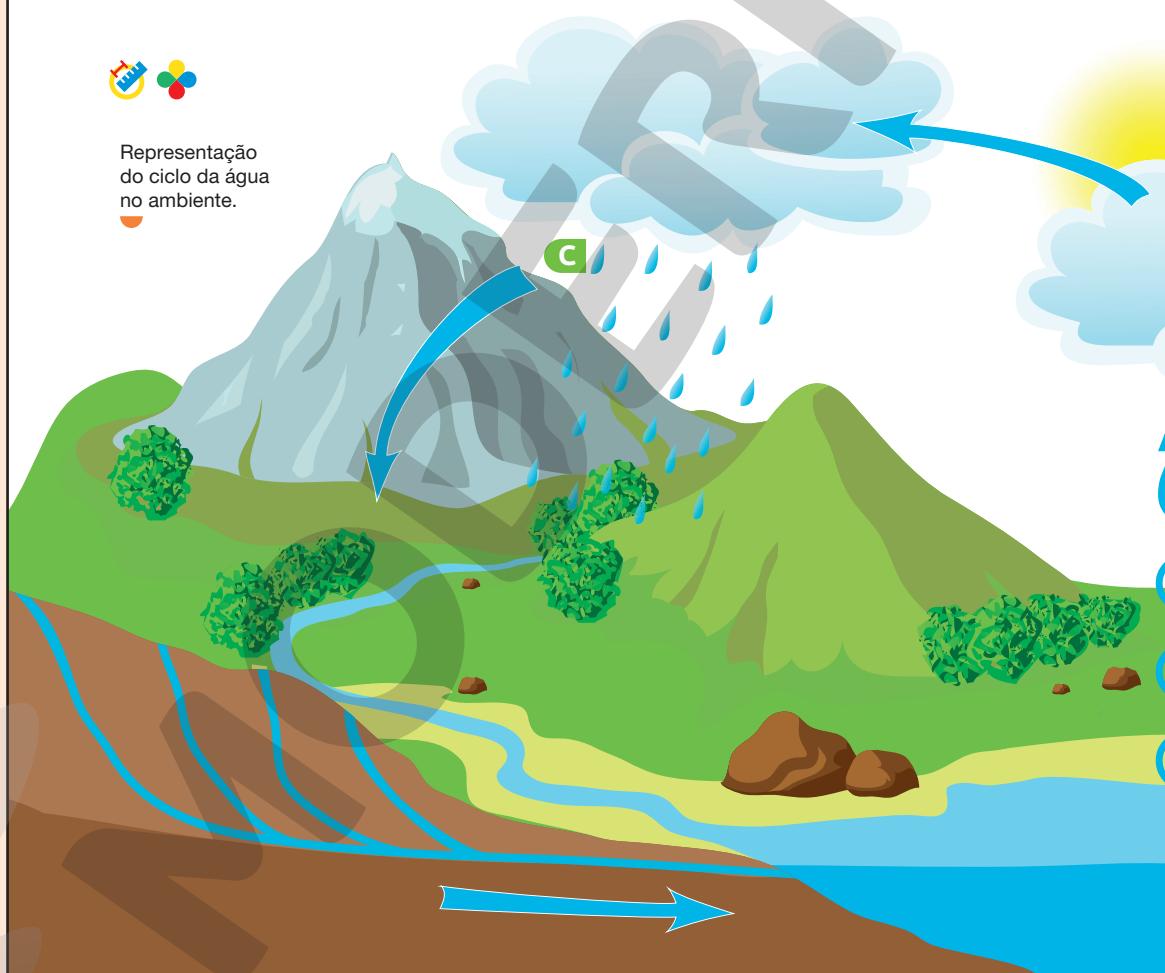
Parte da água existente na superfície terrestre passa do estado líquido para o estado gasoso, principalmente, com o auxílio do calor fornecido pelo Sol e dos ventos.

💡

12. Qual é o nome da mudança de estado físico que ocorre nessa situação? Vaporização.



Representação do ciclo da água no ambiente.



104

rio terrestre. De forma geral, as áreas de mares e oceanos são representadas em azul e a parte de solo que emerge é representada por cor diferente.

- Caso ache interessante, trabalhe a interpretação da letra da música “De gotinha em gotinha”, do grupo Palavra Cantada, com auxílio do professor de **Língua Portuguesa**. Você pode encontrar a letra dessa música realizando uma pesquisa em sites de busca na internet.

B

O vapor de água sobe para a atmosfera e, quando atinge camadas de ar mais frias, passa para o estado líquido.



13. Qual é o nome da mudança de estado físico que ocorre nessa situação? Condensação.

C

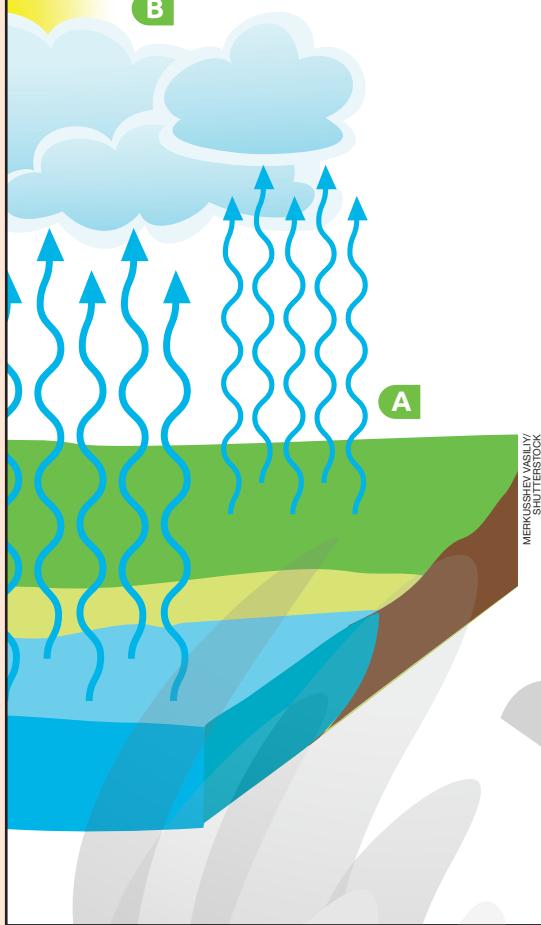
A água no estado líquido se une e forma as nuvens. A água retorna à superfície terrestre, precipitando-se na forma de chuva.



14. A água sempre precipita na superfície terrestre no estado líquido?

Geralmente, a temperatura no interior das nuvens é baixa. Isso pode fazer com que parte da água passe para o estado sólido, precipitando-se na forma de granizo ou neve. **14. Espera-se que os alunos respondam que não. Podem ocorrer precipitações em forma de granizo ou neve.**

B



NEBLINA

A neblina ocorre quando o vapor de água existente na atmosfera, próximo ao solo, condensa-se, transformando-se em minúsculas gotículas de água, que ficam suspensas no ar. Também chamada nevoeiro, é mais comum em lugares frios, úmidos e elevados, ocorrendo por causa da queda de temperatura.



LUCAS RUIZ/FUTURA PRESS

Neblina na BR-116, em São José dos Campos, São Paulo, em 2020.

105

• Pergunte aos alunos se eles já viram neblina e solicite que leiam o texto. Em seguida, peça a eles que expliquem o que é a neblina.

• A neblina geralmente diminui a visibilidade e pode causar acidentes e atropelamentos, principalmente nas estradas. Por isso, é necessário estar sempre alerta quando se está ao volante e respeitar as leis de trânsito, como trafegar em baixa velocidade e manter o farol baixo ligado.

• Reforce que o vapor de água é invisível, o que pode ser visto na neblina ou saindo de uma chaleira é a água que se condensa ao entrar em contato com o ar atmosférico.

• Diga aos alunos que em lugares onde neva muito o sal é utilizado para derreter a neve. Isso porque jogar sal na água solidificada faz com que ela derreta. Esse fenômeno pode ser explicado porque o ponto de fusão (passagem da água do estado sólido para o líquido) diminui. A temperatura de fusão da água é de 0 °C, mas, quando se joga sal no gelo, a fusão ocorre a uma temperatura inferior a essa.

Mais atividades

- Proponha aos alunos que desenvolvam uma atividade prática em que seja possível observar que a água adicionada ao sal leva mais tempo para se solidificar.
- Para isso, oriente-os a pedir a ajuda de um adulto da família, pois será necessário um trabalho a ser realizado em casa.
- Diga-lhes para adicionarem água em um copo plástico e a mesma quantidade em outro copo plástico. Depois devem adicionar uma colher de sal a um dos copos com água e mexer bem até que o sal se dissolva.
- Os dois copos devem ser colocados no congelador.
- A cada três horas, aproximadamente, diga-lhes para observarem o conteúdo dos copos e perceberem como está acontecendo a solidificação. Peça-lhes que anotem o que observaram.

Objetivos

- Reconhecer os efeitos do aquecimento global nas regiões polares.
- Relacionar o derretimento das geleiras às transformações de estado físico da água.

Destaques BNCC e PNA

- O trabalho com estas páginas envolve a explicação de consequências das atividades humanas no ambiente, sensibilizando os alunos por meio de exemplos, desenvolvendo o Tema contemporâneo transversal **Educação ambiental**. Tais consequências têm grande relevância mundial e devem ser abordadas considerando ações humanas que impactam na vida do próprio ser humano e de outros seres vivos.
- Esta seção apresenta dados científicos que justificam a preocupação com relação às atividades humanas e seus efeitos sobre a biodiversidade, incentivando a consciência ambiental, o que contribui para o desenvolvimento da **Competência geral 7 da BNCC**.
- Entrar em contato com as informações por meio da interpretação de manchetes mobiliza o desenvolvimento do componente da PNA **compreensão de textos**.

- Antes de iniciar o trabalho destas páginas, pergunte aos alunos o que sabem sobre o aquecimento global. Observe se eles mencionam o derretimento das geleiras.
- Diga que alguns planetas têm altas temperaturas durante o dia e baixas temperaturas durante a noite, o que não favorece a vida. Esse não é o caso do nosso planeta, pois uma camada de gases mantém a Terra suficientemente aquecida durante a noite – o efeito estufa natural.
- Discuta com os alunos sobre o nome estufa, verificando se algum deles sabe o que é uma estufa.
- Oriente os alunos a ler o texto e as manchetes. Em seguida, organize-os em grupos e solici-



Mudanças climáticas e as atividades humanas

A temperatura da Terra se mantém adequada à vida com a ajuda da camada de gases que existe na superfície terrestre e da luz solar. Esse fenômeno recebe o nome de efeito estufa natural. Muitas atividades que o ser humano realiza emitem gases poluentes na atmosfera. Esses gases intensificam o efeito estufa natural em nosso planeta.

Estudos indicam que essa intensificação do efeito estufa natural tem gerado efeitos no clima, causando aumento na temperatura média da Terra, o que pode causar problemas aos seres vivos e ao ambiente. Veja as manchetes a seguir sobre esse tema.

LER E COMPREENDER

Iceberg de 315 bilhões de toneladas se desprende da Antártida

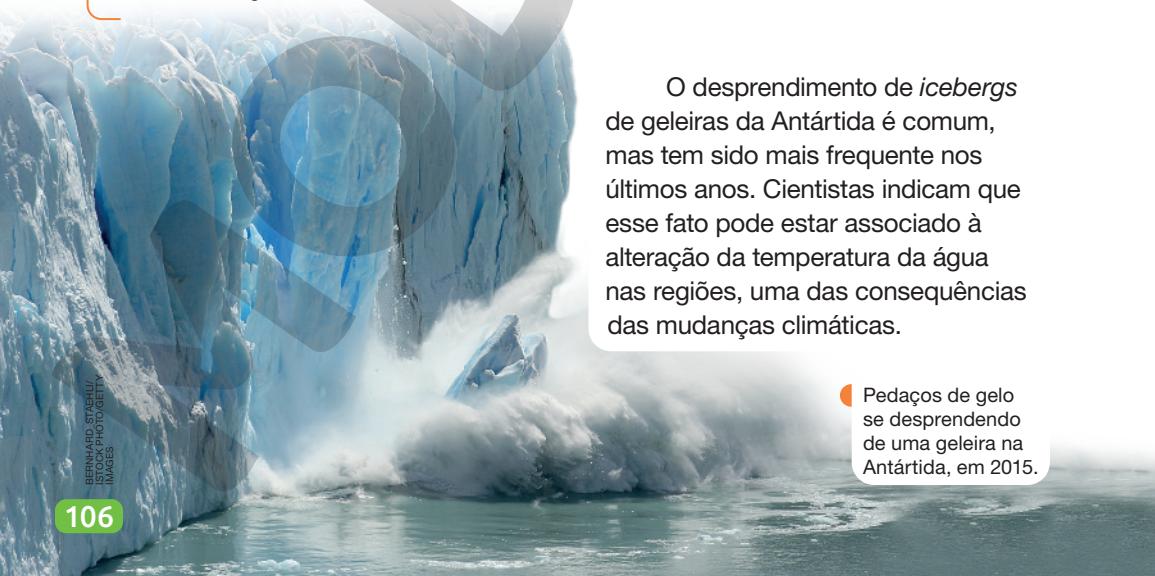
O bloco tem uma área de 1.636 km² - um pouco maior que a cidade de São Paulo - e foi batizado de D28.

Iceberg de 315 bilhões de toneladas se desprende da Antártida. G1, São Paulo, 30 set. 2019. Natureza. Disponível em: <<https://g1.globo.com/natureza/noticia/2019/09/30/iceberg-de-315-bilhoes-de-toneladas-se-desprende-danta-rida.ghtml>>. Acesso em: 31 mar. 2021.

Iceberg gigantesco se desprende da geleira mais ameaçada da Antártida Ocidental

É normal grandes blocos de gelo se soltarem das plataformas de gelo da Antártida, mas as perdas estão se acelerando.

Iceberg gigantesco se desprende da geleira mais ameaçada da Antártida Ocidental, de Madeleine Stone. National Geographic, 17 fev. 2020. Ciência. Disponível em: <<https://www.nationalgeographicbrasil.com/ciencia/2020/02/iceberg-gigantesco-se-desprende-da-geleira-mais-ameacada-da-antartida-ocidental>>. Acesso em: 31 mar. 2021.



106

te que discutam as questões. Observe a participação dos alunos.

- Converse com os alunos sobre os efeitos do aquecimento global nas espécies de seres vivos que vivem ou se reproduzem nas regiões polares. Explique aos alunos que o derretimento das geleiras não só pode aumentar o nível da água no mar, como pode prejudicar direta ou indiretamente os seres vivos que habitam essas regiões.

Pedaços de gelo se desprendendo de uma geleira na Antártida, em 2015.

Ursos-polares. As mudanças climáticas têm dificultado a obtenção de alimentos por esses animais.

Urso-polar pode atingir cerca de 2,5 m de comprimento.

O derretimento de geleiras pode provocar o aumento do nível da água dos oceanos. Isso pode gerar muitos prejuízos aos diversos ambientes na Terra, além de afetar diversos animais, como os ursos-polares.

Segundo outros estudos, a intensificação do efeito estufa tem influenciado os períodos de seca e de chuva, causando tempestades, furacões, entre outros fenômenos.

1. converse com seus colegas sobre as principais atividades que o ser PNA humano realiza e que contribuem para causar o aquecimento global. **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**
2. Em que estado físico se encontra a água que forma as geleiras? **A água se encontra no estado sólido.**
3. Qual é o nome da mudança de estado físico que ocorre com o derretimento das geleiras? **Fusão.**
4. Pesquise outro animal que pode ser prejudicado pelas mudanças climáticas, além do urso-polar. **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

PARA SABER MAIS

- *Aquecimento global não dá rima com legal*, de César Obeid. Moderna.
Por meio de literatura de cordel, você poderá conhecer mais sobre o aquecimento global. Esse livro também contém textos escritos em prosa que tratam do derretimento de geleiras, ciclones e da vida dos ursos-polares.



107

Comentários de respostas

1. Espera-se que os alunos citem a emissão de gases provenientes da queima de combustíveis fósseis nos veículos e nas indústrias, as queimadas, entre outras atividades.
4. Espera-se que os alunos citem animais, como leão-marinho, pinguim, baleia, entre outros que podem ter dificuldades para obter os alimentos de que necessitam para sobreviver.

Ler e compreender

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

Antes da leitura

Pergunte aos alunos se eles já ouviram falar em geleira e no fenômeno de derretimento das geleiras.

Durante a leitura

Verifique se os alunos entenderam todos os termos apresentados nas manchetes. Caso seja preciso, oriente-os a procurar em um dicionário aqueles que não conhecem.

Fale que a diminuição do número de blocos de gelo com o passar do tempo está associada à intensificação do efeito estufa.

Caso os alunos tenham dificuldade em entender a extensão do bloco de gelo mencionado na primeira manchete, mostre a eles o estado de São Paulo localizando-o em um mapa do Brasil para que o comparem com outros estados brasileiros.

Depois da leitura

Promova uma conversa com os alunos de forma que reflitam sobre a necessidade de medidas para diminuir a intensificação do efeito estufa e, com isso, reverter os problemas causados pelo derretimento das geleiras.

- É necessária uma solução para o problema do aquecimento global, e a proposta mais coerente é a diminuição da produção de gás carbônico. Tendo em vista as dificuldades de acordos entre os países, há engenheiros que tentam outras soluções.

- Comente com os alunos sobre a importância de realizarmos leituras em fontes variadas, como livros. Oriente-os a procurar o livro indicado na seção **Para saber mais** com a ajuda de um adulto. Isso permite desenvolver o senso de leitura e a literacia familiar.

D Destaques BNCC

- Questionamentos iniciais a fim de que os alunos levantem hipóteses por meio de curiosidade intelectual, recorrendo à abordagem própria, proporcionam o trabalho com a Competência geral 2 da BNCC.

- O calor fornecido pelo Sol e a ação do vento contribuem para a evaporação da água de rios, lagos, mares, entre outros. Parte da água evaporada permanece na atmosfera em forma de vapor de água. Além disso, o vapor de água proveniente da transpiração dos seres vivos permanece na atmosfera.
- A quantidade de vapor de água existente na atmosfera determina a umidade do ar. Quanto maior a quantidade de vapor de água no ar, maior é a umidade. Quanto menor a quantidade de vapor de água existente no ar, menor é a umidade.
- Com a realização da atividade da seção **Na prática**, os alunos observarão o vapor de água condensado na parte externa do copo de vidro. O vapor de água que está no ar, ao encontrar as paredes do copo com água e gelo, que estão com temperatura inferior, condensa-se. Com isso, é possível perceber a presença do vapor de água no ar.
- A atividade pode ser realizada em sala de aula com os alunos reunidos em grupos ou pode ser feito apenas um experimento para que todos observem, utilizando menor quantidade de material.
- Caso os alunos necessitem manusear o copo de vidro, oriente-os para que o façam com cuidado.

NA PRÁTICA

Espera-se que os alunos respondam que a umidade do ar é determinada pela quantidade de vapor de água no ar atmosférico.

- O que determina a umidade do ar?

Para investigar a presença de vapor de água no ar atmosférico, realize a atividade a seguir.

2. Espera-se que os alunos comentem que o gelo reduziu a temperatura do copo. Com isso, o vapor de água existente no ar atmosférico condensou-se na parte externa do copo, surgindo as gotas de água observadas.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- cubos de gelo
- copo transparente
- água em temperatura ambiente

 Evite o desperdício de água!

ATENÇÃO

Caso o copo utilizado no desenvolvimento desta atividade seja de vidro, tenha cuidado ao manuseá-lo. Desenvolva esta atividade com a ajuda de um adulto.

Coloque os cubos de gelo no copo transparente com água. Espere alguns minutos e observe o que aconteceu.

1. O que aconteceu com a parte externa do copo?
Espera-se que os alunos comentem que surgiram gotas de água na parte externa do copo.
2. Como você explica esse resultado?
Espera-se que os alunos respondam que ocorreu a condensação.
3. Qual é a mudança de estado físico que ocorreu nessa situação?
Espera-se que os alunos respondam que ocorreu a condensação.

 Com a câmera de um telefone celular, grave o início e o final do desenvolvimento da atividade.



Copo com gelo.

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

PARA SABER MAIS

- *Aventuras de uma gota d'água*, de Samuel Murgel Branco. Moderna.

Acompanhe a história de uma gota de água percorrendo o caminho dela na natureza. Você verá cada mudança de estado físico que ocorre durante sua trajetória.



REPRODUÇÃO

108



- Para o desenvolvimento da atividade, utilizem a quantidade de água necessária, evitando o desperdício de água potável.
- Comente que a maior parte da superfície terrestre é coberta por água. De cada 100 litros de água existentes em nosso planeta, cerca de 3 litros são de água doce, que estão nos rios, nos lagos, nas geleiras, no subsolo, nas nuvens e no ar. Uma pequena porção da água doce está disponível no estado líquido.

- A sugestão de gravação é para que os alunos tenham um registro que possam retomar, porém, se não for possível fazê-la, oriente-os a representar por meio de desenhos o que foi solicitado.
- Destaque a importância da leitura e sugira aos alunos que, com os pais ou responsáveis, façam a leitura do livro sugerido na seção **Para saber mais**. Isso promove a literacia familiar e o desenvolvimento de leitores.

INVESTIGUE E COMPARTILHE



• Se adicionarmos alguns tipos de materiais à água, pode ocorrer alguma alteração no processo de solidificação da mesma? *

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- 3 copos plásticos
- açúcar
- água
- colher
- sal
- geladeira
- papel
- caneta
- fita adesiva

*Espera-se que os alunos respondam que sim; ao adicionar um novo componente à água, este pode promover alteração em sua temperatura de solidificação.

A Faça três etiquetas com o papel, indicando “água”, “água + sal” e “água + açúcar”. Fixe uma etiqueta em cada copo, com fita adesiva.

B Despeje água nos copos plásticos, até atingir a metade de sua capacidade. Os três copos devem ficar com a mesma quantidade de água.

C No copo com a etiqueta “água + açúcar”, misture uma colher de sopa de açúcar à água.

D No copo com a etiqueta “água + sal”, misture uma colher de sopa de sal à água.



Imagen referente à etapa E.



Imagen referente à etapa C.

E Coloque os três copos plásticos, ao mesmo tempo, no congelador.

F A cada hora, observe o que acontece com o conteúdo de cada um desses copos.

• Registre por meio de fotos cada observação. Organize e envie essas fotos por e-mail para seu professor.

REGISTRE O QUE OBSERVOU

1. O conteúdo dos três copos se solidificou da mesma maneira? Caso sua resposta seja negativa, qual deles se solidificou mais rapidamente?
Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.
2. O que podemos perceber com esta atividade? Troque ideias com os colegas.
Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.
3. Pesquise em livros e na internet outros fatores que podem influenciar as mudanças de estado físico de um material.
Temperatura e pressão.

109

Comentários de respostas

1. Espera-se que os alunos respondam que o conteúdo dos três copos não se solidificou da mesma maneira. O conteúdo do copo com “água” se solidificou mais rapidamente.
2. Espera-se que os alunos respondam que uma substância adicionada à água altera seu ponto de solidificação.

Objetivo

- Compreender que uma substância adicionada à água altera seu ponto de solidificação.

Destaques BNCC

- Esta atividade envolve elaboração de hipóteses e atividade experimental, familiarizando os alunos com a abordagem própria das ciências e contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 2 da BNCC.

- Combine com a direção da escola um dia para que a atividade seja realizada ou oriente os alunos para que a realizem em suas residências sob a supervisão de um adulto.
- Os copos utilizados têm de ser de plástico para evitar que trinquem ou quebrem quando expostos a baixas temperaturas.
- Oriente os alunos a acompanharem a solidificação das misturas em um período de tempo longo. Devem evitar ficar abrindo a porta do refrigerador para não desperdiçar energia elétrica.
- Ao adicionar sal e açúcar à água, ocorre a diminuição da temperatura de solidificação da água, que, quando pura, é de 0 °C. Quanto maior o número de partículas de sal ou açúcar dissolvidas na água, menor será a temperatura de solidificação. É por isso que nas regiões polares a água salgada dos oceanos não congela.
- Oriente os alunos para que não ingiram o gelo formado pela água com sal nem pela água com açúcar.
- Caso não seja possível fotografar cada observação, oriente os alunos a registrarem em um quadro como o apresentado a seguir o tempo decorrido após o início da atividade e a aparência observada das misturas em processo de solidificação.

Tempo decorrido do início da atividade	Aparência

D Destaques BNCC

- As atividades 1 e 2 trabalham a noção de que as mudanças de estado físico são reversíveis, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF04CI03 da BNCC.
- As atividades desta página demandam a utilização de conhecimento construído no estudo da unidade para a explicação de situações, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 1 da BNCC.

A Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- Identificar as mudanças de estado físico de materiais.

Como proceder

- Antes de iniciar o desenvolvimento das atividades desta página, solicite aos alunos que associem as fotos apresentadas a situações que eles podem ter vivenciado. Deixe que eles conversem em duplas para tratar disso.
- Na atividade 1 é apresentada uma situação envolvendo solidificação. Se os alunos tiverem dificuldades em responder às questões desta atividade, retome com eles as situações apresentadas na página 101. Comente que, mesmo que seja suco de laranja, é um líquido que se solidifica quando exposto a uma temperatura baixa por um período longo de tempo.
- Da mesma forma, na atividade 2, os alunos devem mencionar mudança de estado físico do sólido para o líquido – fusão. Na página 101 eles encontrarão outra situação envolvendo essa mudança de estado físico.
- Já na atividade 3 é apresentada uma situação envolvendo condensação. Se os alunos tiverem dificuldades, diga-lhes que uma situação semelhante à apresentada é quando sopramos ar em um espelho ou vidro. O vapor de água desse ar condensa-se no espelho ou vidro, deixando-o embaçado. Comente esse fato com os alunos e pergunte-lhes se já fizeram isso em alguma situação.

ATIVIDADES

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessas atividades como instrumento de avaliação.

1. A mãe de Sara preparou um suco de laranja e o despejou em formas de sorvete. Em seguida, ela colocou as formas no congelador.

No dia seguinte, a mãe de Sara retirou as formas do congelador.

a. Em que estado físico estava o suco quando a mãe de Sara o colocou nas formas de sorvete? **Espera-se que os alunos respondam que ele estava no estado líquido.**

b. Em que estado físico estava o suco no congelador após algumas horas? **Espera-se que os alunos respondam que ele estava no estado sólido.**

c. Qual é o nome da mudança de estado físico que ocorreu com o suco? **Espera-se que os alunos respondam que houve solidificação.**

2. Sara pegou um dos sorvetes que sua mãe preparou. Como ela demorou certo tempo para saboreá-lo, o sorvete começou a escorrer por sua mão. **2. a. Espera-se que os alunos respondam que ele estava no estado sólido.**

a. Em que estado físico estava o sorvete quando Sara o retirou do congelador?

b. O que aconteceu com o sorvete após o tempo que ela ficou segurando?

c. Qual é o nome da mudança de estado físico que ocorreu com o sorvete nessa situação? **Fusão.**



JOSÉ VÍTOR ELORZAVASC/IMAGENS

Mãe de Sara despejando suco de laranja em formas de sorvete.



ANNO 93/SHUTTERSTOCK

Sara comendo o sorvete.

2. b. **Espera-se que os alunos respondam que o sorvete começou a derreter, passando para o estado líquido.**

3. Durante os dias frios podemos

perceber algo diferente no ar enquanto respiramos. Ao expirar o ar, podemos enxergar a umidade dele, como na foto ao lado. Que transformação ocorre com o vapor de água ao sair aquecido do nosso corpo e entrar em contato com o ambiente frio? **O vapor de água se condensa.**

Criança respirando em ambiente frio.

110

PAUL/SHUTTERSTOCK



Mais atividades

- Na cozinha da escola, esprema frutas e coloque o suco em saquinhos, formas de sorvete ou formas de gelo. Coloque-os no congelador e deixe-os de um dia para outro.
- No dia seguinte, retire os sorvetes do congelador e distribua-os aos alunos.

Destaques BNCC

• As questões 4 e 5 trabalham o conceito de vaporização, mudança de estado da água decorrente do aquecimento, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF04CI03 da BNCC. Já a atividade 6 apresenta o fenômeno da geada, relacionando à mudança de estado físico por resfriamento.

• As atividades desta página demandam a utilização do conhecimento construído no estudo da unidade para a explicação de situações, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 1 da BNCC.

4. O pai de Raquel pendurou algumas roupas molhadas no varal. Após algumas horas, ele as recolheu, pois já estavam secas. 4. a. Espera-se que os alunos respondam que ela estava no estado líquido.



Pai de Raquel estendendo roupas no varal.

a. Em que estado físico estava a água presente nas roupas molhadas?
b. Para qual estado físico a água que estava presente nas roupas passou?
c. Qual é o nome da mudança de estado físico que ocorreu nessa situação? **Vaporização (evaporação).**

4. b. Espera-se que os alunos respondam que a água passou do estado líquido para o gasoso.

5. Depois, o pai de Raquel colocou no fogão uma panela com água para preparar uma macarronada.

a. A mudança de estado físico que ocorreu nessa situação é igual à ocorrida nas roupas da atividade 4?
b. O processo que aconteceu na panela é um tipo de vaporização que ocorre em todo o líquido quando exposto ao fogo, formando pequenas bolhas. Pesquise e escreva em seu caderno qual é esse processo. **Ebulição.**

5. a. Espera-se que os alunos respondam que sim, pois também ocorreu a vaporização.

6. Quando a temperatura do ambiente está muito baixa, em algumas regiões do Brasil, é comum ocorrerem geadas. A geada é um fenômeno da natureza que acontece quando se forma gelo sobre as plantas e outras superfícies lisas.



CESAR DINIZ/PRISARF/IMAGENS

6. a. Espera-se que os alunos respondam solidificação.
a. Por qual mudança de estado físico as gotículas de água na superfície das plantas passam para formar o gelo?
b. Por que essa mudança acontece? Espera-se que os alunos respondam que a mudança ocorre devido às baixas temperaturas.

6. b. Geadas na serra catarinense no município de Urupema, Santa Catarina, em 2020.

RYVERSON CLARK/STOCK PHOTOGETTY IMAGES

Amplie seus conhecimentos

- Grupo de pesquisa em mudanças climáticas (GPMC). Mudanças climáticas. *Centro de Ciência do Sistema Terrestre*. Disponível em: <<http://mudancasclimaticas.ctec.inpe.br/>>. Acesso em: 16 mar. 2021. Nesse site são apresentadas informações em tempo real de mudanças climáticas ocorridas em nosso planeta.

• Na atividade 4, diga aos alunos que, além do calor fornecido pela energia luminosa solar, o vento auxilia na secagem das roupas expostas no varal. Pergunte se já observaram essa situação em sua casa. Oriente-os a atentar a isso quando alguém da família estender roupas no varal e diga-lhes para tocarem na roupa no momento em que for estendida e quando for coletada.

• A atividade 5 apresenta uma situação em que a água também passou do estado líquido para o gasoso, como na atividade 4, porém o aquecimento acontece por meio da chama do fogão.

• Utilize as atividades 4 e 5 para ilustrar a diferença entre evaporação e ebulição. Após os alunos responderem-nas, discuta as diferenças entre as duas situações:

➢ na evaporação, a temperatura é a ambiente e o processo é lento.

➢ na ebulição, a temperatura é alta (100 °C ao nível do mar) e o processo é rápido.

• Geralmente, as geadas ocorrem em regiões frias do planeta, como no caso do município de Urupema, Santa Catarina, apresentado na atividade 6. Diga aos alunos que a geada em plantações pode causar prejuízos para as mesmas, ocasionado perdas para o agricultor.

• Peça que pesquisem reportagens que tratam sobre prejuízos causados por geadas.

Acompanhando a aprendizagem

1 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos identificam uma transformação física – quebra de um vaso.

Como proceder

- Oriente os alunos a observarem o antes e o depois de o vaso ser derrubado pelo gato. Deixe que eles percebam que a queda não alterou a composição do vaso, porém, para que ele volte ao estado original, é preciso que o vidro seja derretido e moldado, como acontece com a parafina da vela, abordada na página 100. Se os alunos tiverem dificuldades, oriente-os a retomar esse conteúdo.

2 Objetivo

- Para evidenciar a condensação, esta atividade pode ser articulada com a atividade 3 apresentada na página 110.

Como proceder

- Verifique se os alunos percebem que se trata de um vidro embacado no qual foi feito um desenho de coração. Pergunte-lhes se já realizaram esse procedimento. Caso tenham dificuldades em responder, oriente-os a retomar a atividade 3 da página 110; além disso, diga-lhes que, ao tomarmos banho em dias frios, com água aquecida, geralmente paredes, espelhos e janelas ficam com água condensada sobre sua superfície.

3 Objetivo

- Nesta atividade é possível identificar mudanças de estado físico da água para a obtenção de sal nas salinas.

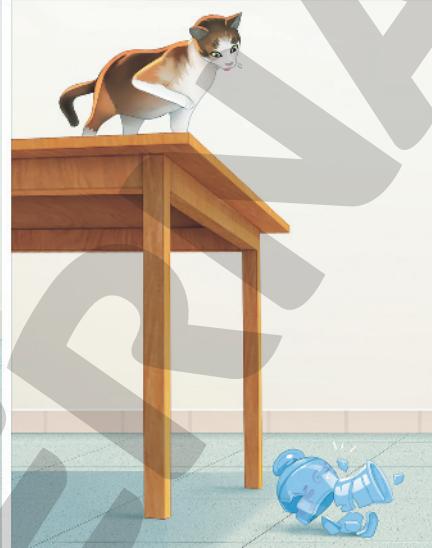
Como proceder

- Se os alunos tiverem dificuldades em identificar a mudança de estado físico da água para a obtenção do sal, retome com eles o que devemos fazer quando misturamos sal em água e queremos separar as misturas. Diga-lhes para observarem os tanques rasos em que a água do mar fica em repouso para que o calor fornecido pela energia solar e o vento ajam evaporando-a.

O QUE VOCÊ ESTUDOU?

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessas atividades como instrumento de avaliação.

1. Observe o que aconteceu com o vaso de vidro nas imagens a seguir. As legendas das imagens não foram inseridas para não comprometer a realização da atividade.



SALVO NUNES

a. Que tipo de transformação aconteceu com o vaso de vidro?
Transformação física.
b. Essa transformação é reversível? Se necessário, faça uma pesquisa para entender como os objetos de vidro são feitos. Espera-se que os alunos respondam que sim, pois o vidro pode ser derretido e moldado.

2. Ao tomar banho com água aquecida em um dia com temperatura baixa, Cíntia percebeu que o ar estava com grande quantidade de vapor de água e que parte desse vapor voltou a se transformar em água no estado líquido quando atingiu o vidro e os azulejos.

a. Você já observou essa situação?
Resposta pessoal.
b. Explique por que isso acontece.
Quando a água se transforma em vapor, pequenas gotículas ficam no ar.*



Cíntia desenhou um coração no vidro do boxe.

3. Nas salinas, a água do mar é encaminhada a tanques rasos para que o sal seja separado da água. Nesses tanques, ocorre uma mudança de estado físico da água com o auxílio da luz solar e dos ventos. Após esse processo, o sal se acumula no fundo dos tanques. * Ao entrar em contato com superfícies mais frias, o vapor de água se transforma em água líquida por causa da diferença de temperatura.

112

- Sugira aos alunos uma simulação de salina. Para isso, providenciem uma mistura de água e sal e despejem em uma assadeira retangular. Deixem a assadeira em um local que receba luz solar e vento. Após duas horas, retornem ao local e vejam o que aconteceu.





Salina localizada no Rio Grande do Norte, em 2017. **Resposta pessoal.** Os alunos podem responder que a ação do vento faz com que a camada superficial da água evapore mais rapidamente.

4. Em dias com baixas temperaturas, é possível observar a formação de um nevoeiro sobre a superfície da água de alguns lagos e rios, logo pela manhã.

a. Você já observou isso acontecer em algum lugar? Comente com seus colegas. **Resposta pessoal.**

b. O vapor de água que fica acima da água passa por uma transformação de estado físico para formar o nevoeiro. Que transformação é essa? **Espera-se que os alunos respondam condensação.**

Nevoeiro formado acima de um rio em Araguari, Minas Gerais, em 2019.



ADRIANO KERHAR/PULSAR IMAGENS

5. Durante um dia observe algumas situações em que você consegue identificar transformações de materiais e mudanças de estado físico dos materiais.

Construa em seu caderno um quadro como o de Fabiana apresentado a seguir, destacando as transformações ou mudanças. Peça ajuda a uma pessoa da família para desenvolver esta atividade. **Resposta pessoal.**

Situação	Transformação ou mudança	CAMILA CARRIONA
Roupas secando no varal.	Vaporização.	
Massa de bolo assando no forno.	Transformação química	
Espelho do banheiro embaçado	Condensação	
após banho		Anotações feitas por Fabiana.

113

Mais atividades

- Peça aos alunos que, em um programa de apresentação de slides, façam um esquema completo como o da página 128-MP, ilustrando-o com fotos da água nos três estados físi-

cos. Solicite que montem um segundo esquema apenas com os estados sólido e líquido e que utilizem imagens de um metal nesses dois estados para ilustrá-lo.

Acompanhando a aprendizagem

4 Objetivo

- Identificar a condensação em um fenômeno natural – nevoeiro.

Como proceder

- Oriente os alunos a observarem a foto com cuidado para que percebam a presença de água condensada sobre o rio Araguari, em Minas Gerais. Caso tenham dificuldades, oriente-os da mesma forma que fez com a neblina, estudada na página 105.

5 Objetivo

- Nesta atividade é possível identificar transformações físicas e químicas que podem estar ao nosso redor.

Como proceder

- Esta atividade pode ser desenvolvida em casa com a ajuda das pessoas da família, promovendo a literacia familiar. Oriente os alunos para que solicitem ajuda aos pais ou responsáveis para preencherem o quadro.

Se julgar conveniente, para auxiliar no desenvolvimento da atividade, entregue aos alunos a seguinte lista de fenômenos. Eles devem avaliar se esses fenômenos tratam de transformações físicas ou de reações químicas e se são reversíveis ou irreversíveis. Comente cada uma das transformações, pois elas podem ser desconhecidas pelos alunos.

Lista de fenômenos

1	Digestão de alimento.
2	Redução de poça de água.
3	Queima de fogos de artifício.
4	Ato de amassar um papel.
5	Cozimento de batata.
6	Formação de gelo no freezer.
7	Derretimento de ferro em siderúrgica.

Amplie seus conhecimentos

- MORAN, E. F. *Nós e a natureza: uma introdução às relações homem-ambiente*. São Paulo: Senac, 2008.

Nesse livro, você pode encontrar abordagens das relações entre o homem e o ambiente, em que é possível entender a dimensão humana da crise ambiental.



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 mudanças de estado físico em situações do cotidiano.• Reconhecer que as mudanças de estado físico são reversíveis.	<p>Peça aos alunos que citem exemplos de mudanças de estados físicos da matéria que ocorrem no cotidiano deles. Eles podem citar água fervendo para o preparo de alimentos (vaporização), formação de gotículas de água no espelho do banheiro ao tomar banho com água aquecida (condensação), formação de gelo nas formas com água colocadas no congelador (solidificação), picolé derretendo fora do congelador (fusão), entre outras.</p>
<ul style="list-style-type: none">• Diferenciar transformações reversíveis de transformações irreversíveis.	<p>Coloque sobre a mesa um ovo cru aberto em um prato e um ovo frito em outro prato. Pergunte aos alunos: “O que aconteceu com a clara e a gema?”. Verifique se eles percebem que essas partes endureceram.</p> <p>Pergunte o que causou essa transformação. Verifique se eles percebem que foi o calor fornecido ao ovo ao fritá-lo.</p> <p>Em seguida, pergunte aos alunos se seria possível transformar o ovo frito como ele era antes. Espera-se que eles respondam que não, pois se trata de uma transformação irreversível.</p>
<ul style="list-style-type: none">• Conhecer as principais características das reações químicas.• Conceituar transformações químicas e transformações físicas.	<p>Escreva na lousa a equação da fotossíntese: gás carbônico + água \longrightarrow glicose + gás oxigênio</p> <p>Pergunte aos alunos por que se trata de uma reação química. Espera-se que eles respondam que se trata de uma reação química porque se formam novos produtos. A água e o gás carbônico, na presença da luz solar, são transformados em glicose e gás oxigênio.</p> <p>Peça-lhes que indiquem na equação escrita na lousa os reagentes e os produtos dessa reação química. O gás carbônico e a água são os reagentes, já a glicose e o gás oxigênio são os produtos. Por fim, solicite a eles que diferenciem uma transformação química de uma transformação física. Espera-se que os alunos expliquem que nas transformações físicas ocorrem mudanças físicas do material, mas o material continua o mesmo. Já nas transformações químicas, ocorre a formação de outros materiais.</p>
<ul style="list-style-type: none">• Compreender o ciclo da água no ambiente.• Reconhecer que as mudanças de estado físico são reversíveis.	<p>Divida a lousa em duas partes. Em seguida, divida a turma em dois grupos. Cada grupo deverá discutir como ocorre a formação das chuvas e desenhar na lousa, sem olhar no <i>Livro do estudante</i>, o ciclo da água no ambiente, destacando as mudanças de estado físico que ocorrem durante o ciclo.</p> <p>Em seguida, cada grupo deverá avaliar o desenho feito pelo outro grupo e indicar possíveis ajustes. Depois, peça aos grupos que expliquem a participação dos seres vivos no ciclo hidrológico, como ocorre o abastecimento de rios e lençóis subterrâneos e como se formam os granizos.</p> <p>Durante a atividade, incentive os alunos a trocarem ideias sobre possíveis dificuldades e equívocos. Não forneça as respostas de imediato.</p>

Introdução da unidade 4

Esta unidade aborda assuntos relacionados à orientação geográfica utilizando o movimento aparente do Sol no céu. Durante o estudo desse assunto, os alunos deverão construir um gnômon e, com ele, determinar as direções e compará-las com uma bússola. Além disso, durante o estudo desse tema, serão abordados o movimento de rotação da Terra e o Sistema Solar.

A unidade também aborda o ciclo lunar e o uso da Lua na orientação de alguns povos indígenas e na elaboração de calendários.

Complementando o trabalho com a orientação geográfica, a unidade leva os alunos a compreenderem o funcionamento da bússola. Para isso, eles estudam o magnetismo e suas propriedades, com destaque ao magnetismo terrestre.

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 que a posição aparente do Sol e de outros astros no céu pode ser uma referência para a orientação na Terra.
- Aprender a se orientar tomando a posição aparente do Sol como referência.
- Relacionar a posição dos astros no céu com o desenvolvimento de calendários e instrumentos de medida de tempo.
- Conhecer os nomes que a Lua recebe em quatro momentos do seu ciclo, de acordo com a porção de sua parte iluminada que é vista da superfície terrestre.
- Associar a observação do ciclo da Lua à elaboração dos calendários.
- Compreender o funcionamento da bússola.
- Conhecer as propriedades magnéticas dos ímãs e conceituar o campo magnético.
- Compreender que a Terra possui um campo magnético.

Veja a seguir sugestões de atividades que podem ser realizadas como ponto de partida para os temas 10 e 11 desta unidade.

Atividade preparatória

Entender que os pontos cardeais são uma forma de se orientar considerando a posição aparente do Sol no céu e trabalhar com a rosa dos ventos pode ser uma atividade para iniciar o desenvolvimento do tema 10 – Orientação pelo Sol.

Com essa atividade é possível desenvolver a habilidade **EF04CI09** da BNCC, uma vez que os alunos identificam os pontos cardeais.

• Providencie uma imagem impressa da rosa dos ventos. Retome com os alunos os nomes e a posição dos pontos cardeais. Mostre-lhes a rosa dos ventos e questione-lhes se já haviam visto a imagem em algum outro lugar. Verifique se eles mencionam que a viram na bússola.

• Explique aos alunos que, no passado, os exploradores encontravam novos territórios por meio da navegação. E que, apesar de a observação do céu noturno ser uma maneira relativamente eficiente de orientação, ao navegar, alguns desvios poderiam acontecer, o que aumentaria a distância até o local que se desejava chegar. A fim de evitar esse problema, foi elaborada a rosa dos ventos, baseada nos pontos cardeais. Explique a eles que as pontas maiores se referem aos pontos cardeais e que, além delas, outras pontas mostram pontos chamados colaterais ou auxiliares, que se localizam entre os pontos cardeais e recebem o nome de Nordeste (entre Leste e Norte), Sudeste (entre Leste e Sul), Sudoeste (entre Sul e Oeste) e Noroeste (entre Oeste e Norte).

• Distribua uma folha de papel sulfite e régua para cada aluno. Oriente-os a desenhar uma rosa dos ventos com os pontos cardeais. Peça-lhes que localizem o ponto cardeal que indica a direção aproximada do surgimento do Sol ao amanhecer e o que indica onde o Sol se localiza, aproximadamente, ao entardecer. Solicite a eles que pintem suas rosas dos ventos. Realize uma exposição dos desenhos na sala de aula.

Atividade preparatória

Para iniciar o estudo do tema 11 – Orientação pela Lua, proposta uma discussão em que os alunos abordem o formato de um calendário.

Essa atividade possibilita desenvolver a habilidade **EF04CI11** da BNCC, uma vez que os alunos constroem calendários.

• Inicie a aula perguntando aos alunos o que é um calendário e como ele é dividido. Espera-se que eles respondam que os calendários são uma forma de realizar a contagem do tempo e que são divididos em anos, meses, semanas e dias. Explique que existem calendários de diferentes origens e períodos e que o calendário utilizado atualmente no Ocidente é o calendário gregoriano. Questione-os acerca da finalidade do calendário e diga que alguns se modificaram ao longo dos anos e outros não são mais utilizados. Mostre a eles que alguns povos ainda seguem os próprios calendários.

• Organize a turma em seis grupos, que deverão pesquisar sobre diferentes calendários: gregoriano, maia, chinês, juliano, judaico, islâmico. Peça que anotem os dados de sua pesquisa no caderno. Leve os alunos ao laboratório de informática. Distribua papel *kraft* e lápis de cor para cada grupo e peça que representem uma parte do calendário pesquisado.

Nesta unidade, os alunos conhecerão um pouco mais sobre a relação dos seres humanos com componentes do Sistema Solar, mais especificamente sobre como alguns astros foram e são referência para nos localizarmos no tempo e no espaço geográfico.

- Você pode iniciar a abordagem da unidade pedindo aos alunos que observem a imagem de abertura e digam tudo o que sabem sobre o Sol. Liste as respostas dos alunos na lousa, mesmo que nem todos os comentários estejam relacionados ao tema orientação.
- O Sol costuma gerar bastante curiosidade nos alunos. O vídeo indicado a seguir traz algumas informações sobre essa estrela de forma bastante simples e pode ser utilizado para que você possa repassar algumas das informações aos alunos, caso eles perguntarem: *ABC da Astronomia – Sol*. Disponível em: <<https://curriculointerativo.sedu.es.gov.br/odas/abc-da-astronomia-20-sol-64922>>. Acesso em: 8 maio 2021.

4

O Sol, a Lua e a orientação do ser humano

Mais atividades

- Trabalhe a leitura da notícia “O misterioso (e eficiente) observatório solar construído por civilização desconhecida”, disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-40088478>>. Acesso em: 16 mar. 2021. Esse texto apresenta o Templo das 13 Torres, ou Chankillo, no Peru, considerada uma obra utilizada para observação da passagem do tempo com base na posição do Sol, no céu, ao longo do ano.
- Você pode trabalhar o texto na íntegra, selecionar partes dele ou, ainda, contar a história com base nas fotos.
- Pergunte aos alunos qual a ideia central do texto e destaque que a observação dos astros (e de fenômenos naturais) para controlar a passagem do tempo é uma prática bastante antiga na história da humanidade.

Além de ser essencial à vida na Terra, o Sol nos fornece imagens fascinantes, como esta, obtida por uma sonda no espaço. Você já registrou uma foto em que apareceu o Sol? [Resposta pessoal](#).

114

CONECTANDO IDEIAS

1. Para você, que importância tem esse astro? [Resposta pessoal](#). [Comentários nas orientações ao professor](#).
2. Em que momentos recebemos sua luz diretamente? [Durante o dia](#).
3. Cite uma influência desse astro para as pessoas. [Resposta pessoal](#). [Comentários nas orientações ao professor](#).



Imagen do Sol, obtida pela sonda espacial SOHO, em 1999.

115

Conectando ideias

1. Espera-se que os alunos digam que o Sol é fundamental para a ocorrência de vida na Terra, pois, além de propiciar as temperaturas adequadas, é essencial para a fotosíntese.
3. Espera-se que os alunos respondam que o Sol influencia na temperatura dos am-

bientes e é essencial para a produção de alimentos pelas plantas, bem como influencia diversas atividades que realizamos em nosso cotidiano. Além disso, os movimentos da Terra em relação ao Sol contribuem para a marcação do tempo, como no caso do desenvolvimento de calendários.

- Questione os alunos sobre como seria o planeta Terra se não houvesse o Sol. Você pode vincular este momento à questão 1 da seção Conectando ideias. Observe se os alunos incluem, em suas respostas, a importância do Sol para outros seres vivos, não somente para os seres humanos.
- A energia solar também se relaciona com a formação dos ventos, variações de temperatura e evaporação de águas.
- Pergunte aos alunos como eles sabem que um dia terminou e quando outro dia começou. Caso não relacionem o Sol como referência de tempo “dia”, pergunte qual é a relação dessa estrela com a nossa noção de passagem do tempo. Esta parte pode ser vinculada à questão 2 da seção Conectando ideias.
- converse com os alunos sobre a questão 3 da seção Conectando ideias e verifique se eles já compreenderam que o assunto iniciado é sobre a relação dos astros (por enquanto, ainda, o Sol) com a nossa orientação.
- Além da orientação temporal e geográfica, o Sol tem influência sobre uma série de outros aspectos da humanidade, como auxiliar na produção de vitamina D pelo nosso corpo e ter sua energia convertida em eletricidade.
- Em seguida, retome as ideias listadas na lousa e peça aos alunos que identifiquem as que se relacionam com algum tipo de orientação geográfica ou espacial e diga a eles que esse será o assunto de estudo da unidade.

Sugestão de roteiro

Tema 10 – Orientação pelo Sol

8 aulas

- Atividade preparatória.
- Leitura do texto da página 116 e desenvolvimento da atividade Na prática da página 117.
- Estudo e interpretação conjunta dos textos das páginas 118 a 121.
- Leitura e interpretação conjunta da seção da página 122.
- Abordagem em sala ou em casa da atividade da seção Na prática da página 123.
- Desenvolvimento da seção Investigue e compartilhe das páginas 124 e 125.
- Atividades das páginas 126 e 127.
- Leitura e interpretação conjunta da seção Cidadão do mundo das páginas 128 e 129 com troca de ideias entre os colegas.

Destaques BNCC

- Conhecer recursos tecnológicos que auxiliam na orientação e localização possibilita entender e valorizar conhecimentos anteriormente desenvolvidos. Isso contribui para a abordagem da Competência geral 1 da BNCC.

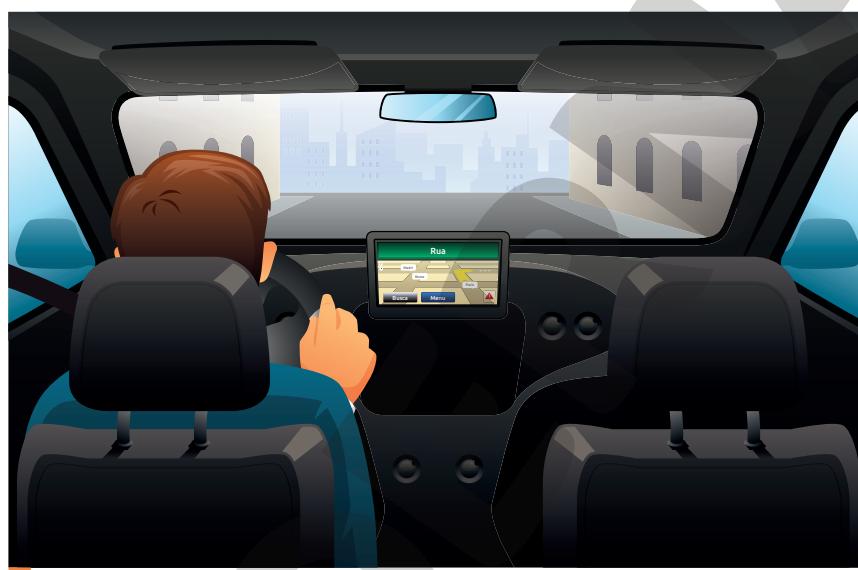


- A abordagem da página pode ser iniciada pela questão desse boxe, para verificar o que os alunos já sabem a respeito de orientação e que soluções utilizam para se localizar.
- Os alunos podem responder que, para se orientar quando precisam ir a um local desconhecido, utilizam um mapa do lugar, informam-se com pessoas que possam conhecer o local, utilizam GPS ou um aplicativo.
- Com a ajuda de um computador ou aplicativo em telefone celular, peça aos alunos que procurem um ponto turístico do interesse e observem a orientação.

10

Orientação pelo Sol

Renato estava procurando a localização da nova residência de uma amiga, mas ele não conhecia o bairro e resolveu utilizar o aparelho GPS (Sistema de Posicionamento Global) para se orientar ao longo do trajeto. O aparelho avisava quando era necessário mudar a direção.



ARTISTICO SHUTTERSTOCK

Renato dirigindo até a casa de sua amiga usando GPS.



1. Qual equipamento enviado ao espaço auxilia a localização dos aparelhos GPS na superfície da Terra?



2. Se Renato não tivesse o aparelho GPS para se localizar, o que ele poderia fazer para encontrar o caminho da casa de sua amiga? *Espera-se que os alunos respondam que ele poderia utilizar um mapa ou ir perguntando para as pessoas que encontrasse no caminho.*



O que você faz para se orientar quando precisa ir a um local cujo caminho não conhece? **Resposta pessoal.**

Renato utilizou um aparelho GPS, que utiliza dados provenientes de satélites de navegação enviados ao espaço, para se localizar na superfície da Terra. Os dados enviados pelos satélites, no espaço, são detectados pelos receptores encontrados na superfície da Terra, como o aparelho utilizado por Renato.

Há outras maneiras de se orientar, como utilizar mapas ou solicitar ajuda a outras pessoas ao longo do caminho. Também é possível identificar as direções dos pontos cardinais observando a posição aparente do Sol no céu.

1. *Espera-se que os alunos respondam que o aparelho GPS utiliza sinais provenientes dos satélites artificiais de navegação lançados ao espaço.*

- Se possível, providencie para este momento da aula um mapa da cidade onde se localiza a escola e um dispositivo que utilize o GPS (um telefone celular ou mesmo um aparelho de GPS). Uma alternativa é levar um mapa físico ou projetar os mapas disponíveis em sites na internet.
- Você pode pedir aos alunos que proponham destinos que costumam frequentar, como uma

escola de dança, um cinema ou um parque da cidade. Compare a estrutura das duas ferramentas, como a forma de representação das ruas, ícones que indicam locais de prestação de serviços, presença ou ausência da rosa dos ventos, etc.

NA PRÁTICA

*Incentive os alunos a expor suas ideias e anote-as na lousa. Verifique se alguma das respostas relaciona a posição aparente do Sol aos pontos cardeais (Norte, Sul, Leste e Oeste).

- Como você faria para se orientar com base na posição aparente do Sol? Lembre-se de que não devemos olhar diretamente para esse astro.*

Para investigar a possibilidade de localizar, aproximadamente, os pontos cardeais utilizando apenas o corpo e a posição aparente do Sol, realize a atividade a seguir.

Esta atividade deve ser realizada no pátio da escola ou em outro local aberto.

Localize em que direção o Sol surge no horizonte ao amanhecer e aponte-a com o braço direito. Estenda o braço esquerdo na direção em que o Sol se põe no horizonte, ao entardecer.

PNA Peça a um colega que, com giz, marque as direções em que seus braços apontam. Peça também que indique os pontos à frente e atrás do seu corpo. Depois observe como ficaram os pontos de referência marcados no chão.

- 1. Conhecendo apenas a direção do nascer do Sol, é possível que uma pessoa consiga se orientar, de forma aproximada? **Sim. Comentários nas orientações ao professor.**
- 2. Qual é a importância de conseguirmos nos orientar e nos localizar? **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**

Existem diferentes maneiras de se orientar. Elas têm em comum o fato de depender de uma referência. Na atividade anterior, você encontrou, aproximadamente, os pontos cardeais, baseando-se na posição aparente do Sol ao longo do dia, ou seja, a referência conhecida é o Sol.

A direção em que podemos ver o Sol ao amanhecer é, aproximadamente, o Leste. Onde ele se posiciona ao se pôr é, aproximadamente, o Oeste. Na direção à frente está, aproximadamente, o Norte, e atrás está, aproximadamente, o Sul.

117

DICA

Permaneça exposto à luz solar somente o tempo necessário para fazer as marcações, além disso, utilize protetor solar e boné.



Menino apontando, aproximadamente, para a direção Leste-Oeste.

Destaques BNCC e PNA

- Ao identificar os pontos cardeais com base nos registros das diferentes posições relativas do Sol durante o dia, o aluno está desenvolvendo a proposta da habilidade EF04CI09 da BNCC.

- O trabalho em conjunto possibilita entender a necessidade de colaborar para o desempenho do trabalho, promovendo o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

- Pergunte aos alunos se sabem como se orientar com base na posição aparente do Sol. Pergunte, também, se conhecem outra forma de se orientar utilizando outros astros como referência. É possível que se lembrem de mencionar a constelação Cruzeiro do Sul.

- Aproveite a discussão empreendida na Atividade preparatória para encaminhar a atividade da seção Na prática.

- Escolha o local onde a atividade será realizada e, durante alguns dias antes, verifique se é possível identificar a direção onde o Sol nasce e se põe. Dependendo do horário das aulas, pode ser que nenhum dos dois eventos esteja ocorrendo. Assim, você pode pedir aos alunos que procurem observar o nascer e/ou o pôr do sol e anotar locais de referência.

- É possível realizar a atividade em sala de aula. Oriente os alunos quanto à direção do nascer do sol, assim é possível marcar os outros pontos cardeais.

- Se possível, retorne ao local de trabalho, com os alunos, em outro horário, para que eles observem que a posição do Sol mudou ao longo de algumas horas.

- Com a atividade da seção Na prática é possível desenvolver a identificação dos lados direito e esquerdo. Aproveite este momento para trabalhar a lateralidade dos alunos, proporcionando habilidades de numeração.

Comentários de respostas

1. Espera-se que os alunos respondam que sim, pois, com base nessa referência, é possível descobrir algumas direções.
2. O objetivo desta questão é que os alunos percebam a importância da orientação e

localização no cotidiano quando, por exemplo, utilizam alguma forma de referência para chegar a algum lugar, como uma rua, uma estrada, entre outros.

D Destaques BNCC

- Nesta página é explorada a valorização dos conhecimentos historicamente construídos para entender a realidade, conforme orienta a Competência geral 1 da BNCC.
- A associação da periodicidade dos movimentos dos astros à construção de calendários de diferentes culturas é a proposta para o desenvolvimento da habilidade EF04CI11 da BNCC.

- Inicie a abordagem desta página perguntando aos alunos como eles imaginam que os povos antigos se localizavam ou marcavam a passagem do tempo. Ouça as respostas. Se julgar interessante, registre as ideias-chave na lousa.
- Explique aos alunos que a constelação Cruzeiro do Sul ajuda na localização da direção Sul do planeta. Ela é visível na maior parte do hemisfério Sul.
- Você pode explicar aos alunos como utilizar o Cruzeiro do Sul para localizar a direção Sul. Para saber como, consulte o texto disponível em: <<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoID=800&sid=3>>. Acesso em: 16 mar. 2021.

Mais atividades

- Promova uma visita ao planetário mais próximo da escola. Organize a visita antecipadamente, solicitando o consentimento da direção e da coordenação da escola. Verifique como será o transporte. Solicite a autorização dos pais ou dos responsáveis pelos alunos para a visita. Agende com antecedência a visita ao planetário, requisitando o profissional que vai acompanhá-los.
- Caso não seja possível a visita presencial, pesquise em sites de busca planetários virtuais e leve os alunos à sala de informática da escola, que deve ter acesso à internet para que eles possam ver as imagens nesses sites.

Durante a história da humanidade, a observação dos astros foi muito importante para a realização de diversas tarefas, principalmente as relacionadas à orientação e marcação do tempo.

Na época das grandes navegações, entre os séculos 15 e início do século 17, para explorar áreas distantes, era preciso viajar grandes trajetos, geralmente utilizando embarcações em mar aberto. Para isso, os navegadores precisavam se orientar para saber aonde estavam indo e, em seguida, voltar para a mesma localidade.

A observação das estrelas foi fundamental para que os navegadores se orientassem em suas viagens.

Observando as posições dos astros no céu, alguns estudiosos imaginavam imagens no céu, para as quais deram o nome de **constelações**.

Uma constelação visível no céu do Brasil é a Cruzeiro do Sul. Veja ao lado.

Com o desenvolvimento da bússola, esse instrumento passou a ser utilizado pelos navegadores para se orientar. Seu funcionamento baseia-se no campo magnético da Terra, indicando as orientações por meio dos pontos cardinais.

Além da orientação, o posicionamento dos astros auxiliava diversas atividades cotidianas das comunidades, como o plantio, a colheita e a pesca.

O calendário dos povos indígenas brasileiros, por exemplo, estava relacionado ao Sol, à Lua e às constelações. Eles determinavam as estações do ano de acordo com a posição aparente do Sol no céu.

118



Constelação Cruzeiro do Sul.



ONURDONGEL/STOCK PHOTO/GETTY IMAGES

Bússola. A parte pintada da agulha indica, aproximadamente, a direção norte.



A LUZ E AS SOMBRA

*Espera-se que os alunos respondam que as sombras se formam quando um material interrompe a passagem da luz, ou seja, não permite que a luz o atravesse.

- Você sabe por que se formam as sombras? *

Se você já observou a luz atravessando os galhos e as folhas de uma árvore, deve ter percebido que parte da luz não atravessa as folhas e os galhos, formando sombras.



Luz solar atravessando galhos e folhas de algumas árvores.

As sombras se formam quando a luz encontra objetos opacos, ou seja, que não permitem a passagem da luz. Com isso, forma-se uma região na qual não há incidência direta de luz, ou seja, a sombra.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.670 de fevereiro de 1998.

O Sol e o gnômon

Certamente você já deve ter notado que a sombra dos objetos ao Sol muda de posição e de tamanho ao longo do dia. Isso ocorre porque a posição aparente do Sol muda ao longo do dia.



RUBENS CHAVES/USP/ARQUIVOS

Essas propriedades da luz e a movimentação aparente do Sol ao longo do dia auxiliaram os seres humanos a registrar a passagem do tempo antes que os relógios, como os que conhecemos atualmente, fossem desenvolvidos.

Relógio de sol localizado em Santos, São Paulo, em 2018. O relógio de sol foi um dos instrumentos desenvolvidos para marcar o tempo.

119

tem a luz que recebem dos corpos luminosos são chamados corpos iluminados.

- Se possível, leve para a sala de aula os livros da coleção Jovem Cientista Cores e Luz, da Editora Globo. Esses livros trazem atividades simples para sala de aula que o profes-

sor pode realizar com os alunos e complementam os conteúdos contemplados no livro didático. Deixe que os alunos manuseiem os livros e escolha, com eles, algumas das atividades para realizarem.

- Diga aos alunos que a bússola como apre-

Destques BNCC

- Entender o registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara permite o desenvolvimento da habilidade EF04CI09 da BNCC.

Mais atividades

- Você pode ampliar a abordagem sobre o gnômon propondo aos alunos que pesquisem diversos modelos construídos e usados em diferentes partes do mundo.
- Mostre aos alunos as imagens de diferentes relógios de sol disponíveis em <http://pcdsh01.on.br/figuras/figrelso.htm>. Acesso em: 8 maio 2021.
- Aproveite para debater com os alunos quais seriam os prováveis pontos negativos do uso desse tipo de marcador de horas, como dias nublados, não ser possível visualizar as horas durante a noite ou usar um gnômon dentro das residências, onde não há incidência direta de luz solar.
- Levar os alunos ao ar livre para que eles observem a própria sombra seria uma brincadeira interessante para mostrar que a luz não faz curva, ela se propaga em linha reta. Quando existe um objeto que entra em seu caminho, parte da luz será absorvida pelo objeto e parte será refletida por ele, formando, assim, as sombras.
- Explique aos alunos que fonte de luz é todo corpo que emite luz. Aqueles que têm luz própria são chamados corpos luminosos, como o Sol, e os corpos que não têm luz própria e refle-

sentada na página 118 será abordada mais adiante nesta unidade. A bússola é um instrumento de orientação inventado pelos chineses e se baseia nos polos magnéticos da Terra, que são próximos dos polos geográficos.

D) Destaques BNCC e PNA

- Ao abordar o *cuaracyraangaba*, instrumento semelhante ao relógio de sol utilizado pelos povos indígenas Tupi-Guarani para determinar os pontos cardeais e o período do dia, e ao explorar a atividade proposta pela professora de Ciências desenvolvida nesta página e na página seguinte, além da atividade posterior a esta prática sugerida nas páginas 124 e 125, promove-se o desenvolvimento da habilidade EF04CI09 da BNCC.
- Ao valorizar os saberes do povo indígena Tupi-Guarani e relacioná-los com os saberes de outras civilizações reconhecendo a semelhança, desenvolve-se a Competência geral 6 da BNCC.
- Trabalhar com as marcações das horas permite o desenvolvimento de habilidades de numeracia da PNA.

- Pergunte aos alunos por que era importante para os povos indígenas determinar os pontos cardeais e o tempo ao longo do dia. Pergunte se eles imaginam que esses povos ainda utilizam instrumentos como o relógio de sol. Se julgar interessante, peça que façam uma pesquisa a respeito.
- Ao trabalhar as etapas ilustradas nesta página, pergunte aos alunos se eles imaginam do que se trata a atividade e o que a professora solicitará a seguir. Se possível, realize a atividade com seus alunos, ajustando o horário de registro aos horários de sua aula. As orientações para execução desta atividade constam na seção Investigue e compartilhe das páginas 124 e 125.

O CUARACYRAANGABA

O grupo indígena Tupi-Guarani utilizavam um instrumento semelhante ao relógio de sol, chamado *cuaracyraangaba*. Esse instrumento era constituído de uma haste vertical fixada em uma superfície horizontal. Com base na posição da sombra, os indígenas determinavam os pontos cardeais e o período do dia.

A professora de Ciências de Amanda sugeriu à turma que montasse um gnômon, para identificar a posição aparente do Sol no céu com o passar do tempo. Com o gnômon poderiam fazer um relógio de sol.

Para isso, a professora colocou um cabo de vassoura fixado no interior de uma lata e posicionou o aparato no centro do pátio da escola, em um local que recebe luz solar diretamente.



Professora de Amanda montando o gnômon com os alunos da turma.



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

A cada hora, a professora pediu a uma dupla de alunos que fosse ao pátio.



ILUSTRAÇÕES: THAMires Paredes

Amanda e Artur marcando uma das posições da sombra do gnômon.

PNA

3. A que horas a professora pediu a Amanda e Artur que fossem ao pátio?
Espera-se que os alunos respondam que eram 8 horas da manhã.

120

Mais atividades

- Questione aos alunos se já viram sombras, por que as sombras aparecem, por que são sempre escuras e se eles já brincaram de fazer com as mãos sombras que se assemelham à silhueta de animais. Se for possível escurecer a sala de aula, providencie uma lanterna e forme sombras de silhuetas de animais em uma parede para

- que os alunos tentem identificar de qual animal é cada silhueta. Procure em sites de busca algumas sugestões de como posicionar as mãos para obter as sombras de silhuetas de animais.
- Uma alternativa seria posicionar objetos ou formatos de objetos, ou animais recortados em uma cartolina.

Destques BNCC e PNA

- O trabalho de analisar uma situação envolvendo o relógio de sol possibilita desenvolver a habilidade EF04CI09 da BNCC.
- Analisar as marcações das horas e associá-las à posição aparente do Sol no céu permite desenvolver habilidades de numeracia da PNA.

• converse com os alunos sobre a importância do uso de protetor solar para evitar manchas na pele, queimaduras e até mesmo, em longo prazo, câncer de pele.

- Caso opte por reproduzir a atividade com seus alunos, peça a eles que levem um protetor solar de casa e reserve um momento para explicar como deve ser aplicado no corpo; leia com eles as principais informações do rótulo e peça que apliquem o protetor antes de sair ao pátio, conforme o tempo de antecedência indicado na embalagem.

Mais atividades

- Promova uma exposição de objetos utilizados na orientação temporal e espacial. Solicite aos alunos que peçam aos seus responsáveis e aos avós objetos utilizados para orientação espacial, como bússolas, aparelhos de GPS e outros utilizados na orientação temporal, como os relógios. Oriente-os a levar esses objetos para a escola, com cuidado e autorização dos responsáveis. Diga aos alunos que os aparelhos de GPS são mais atuais e utilizam sinais emitidos e refletidos por satélites posicionados ao redor da Terra, indicando a posição dos objetos na superfície.

No dia seguinte, Amanda, a professora e seus colegas retornaram ao pátio para observar o relógio de sol. 5. Espera-se que os alunos respondam que não, pois, com o passar do tempo, por causa do movimento de rotação da Terra, o Sol estará em outra posição aparente no céu e, consequentemente, a posição da sombra da vareta será outra.

Proteja-se dos raios solares. Utilize protetor solar diariamente.

Agora vocês vão formar as mesmas duplas e escrever as horas na frente de cada indicação que fizeram ontem. A sombra está sobre a indicação feita por Amanda e Artur. São 8 horas da manhã.



Professora de Amanda observando o relógio de sol com os alunos da turma.

Reprodução proibida. Art. 18 da Lei nº 9.610 de fevereiro de 1998.
Na seção **Investigue e compartilhe** das páginas 124 e 125, é apresentada uma sugestão de gnômon para ser construído com os alunos ou para enviar como atividade destinada a ser desenvolvida em casa com a supervisão de um adulto.



Professora de Amanda observando o relógio de sol com os alunos da turma.

4. O que os alunos devem responder à professora? **PNA**
Espera-se que os alunos respondam que são 9 horas da manhã.
5. Às 15 horas a sombra estará na mesma posição? Por quê?

121

Destaques BNCC e PNA

- Ao interpretar o esquema artístico do Sistema Solar para compreender o texto e responder à questão oral, o aluno utiliza conhecimentos da linguagem artística para se expressar e partilhar informações que levem ao entendimento, conforme sugere a Competência geral 4 da BNCC.
- Relacionar posicionamentos, indicando mais próximo e mais afastado, permite desenvolver habilidades de numeracia da PNA.

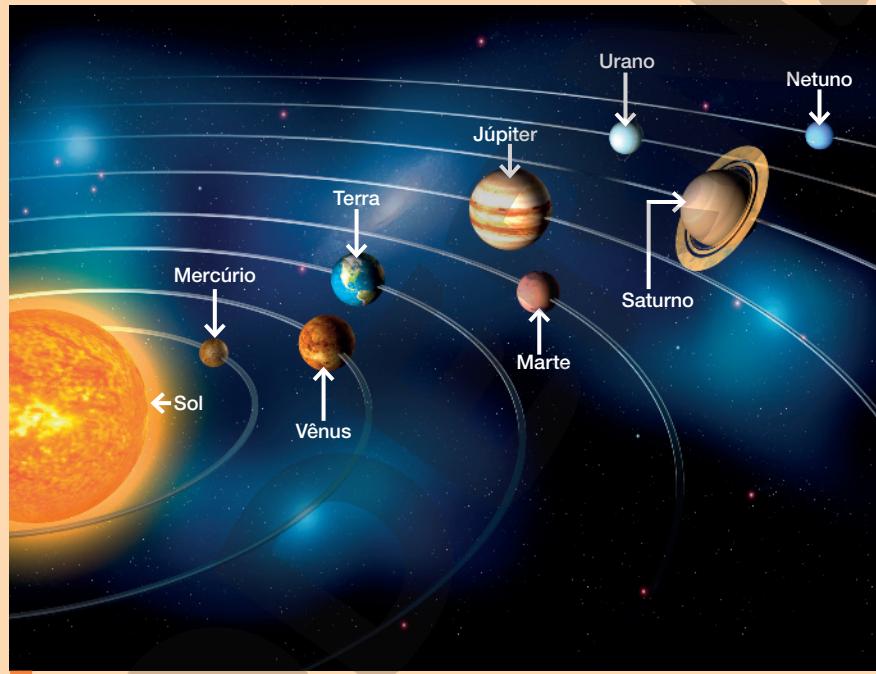
• A Astronomia é um assunto que costuma gerar muita curiosidade nos alunos e, não raro, eles já trazem diversas informações para a sala de aula. Além disso, nos anos anteriores, eles já devem ter estudado alguns assuntos sobre o Universo. Aproveite o conteúdo para fazer um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos. A seguir estão algumas sugestões de perguntas que podem ser realizadas para este fim:

- > Quais são os astros que vocês conhecem?
- > O que vocês sabem sobre o Sol? Sobre a Lua? Sobre o planeta Terra?
- > Quantos e quais planetas giram ao redor do Sol?
- > Qual é o nome do sistema em que se encontram o Sol e esses planetas?
- > O que são astros luminosos? E astros iluminados?
- > O Sol é um astro luminoso ou iluminado? Por quê? E a Lua? E a Terra?
- Outras perguntas podem ser acrescentadas ou as sugestões podem ser adaptadas, conforme sua percepção do conhecimento dos alunos a respeito do assunto.
- Caso identifique lacunas ou erros conceituais que já poderiam ser de domínio dos alunos, aproveite para rever e reforçar tais conceitos.
- Ao abordar a imagem que representa o Sistema Solar, expli-

SISTEMA SOLAR

No Universo existem muitos astros, como a Terra, o Sol e a Lua. A Terra gira em torno de uma estrela chamada Sol. Além da Terra, outros sete planetas giram em torno do Sol.

O Sol e os oito planetas que giram ao seu redor são alguns componentes do Sistema Solar. Veja no esquema uma representação do Sistema Solar com o Sol e os planetas.



RVARNICK/ISTOCKPHOTO/GETTY IMAGES

Representação do Sistema Solar.

Mercúrio cerca de 4 879 km de diâmetro.

Vênus cerca de 12 103 km de diâmetro.

Terra cerca de 12 756,8 km de diâmetro.

Marte cerca de 6 790 km de diâmetro.

Júpiter cerca de 142 984 km de diâmetro.

Saturno cerca de 115 200 km de diâmetro.

Urano cerca de 51 118 km de diâmetro.

Netuno cerca de 24 746 km de diâmetro.

Os astros que emitem luz própria, como o Sol, são chamados astros **luminosos**. Já os que não emitem luz própria, como os planetas, são chamados astros **iluminados**.

PNA • Qual é o planeta do Sistema Solar mais próximo do Sol? E qual é o planeta mais distante do Sol? **Espera-se que os alunos respondam que o planeta mais próximo do Sol é Mercúrio e que o mais distante do Sol é Netuno.**

122

que aos alunos que se trata de uma representação, sendo que as dimensões dos planetas, suas posições e as distâncias entre eles não necessariamente correspondem à realidade.

- Comente com os alunos que 24 horas é a marcação de 1 dia terrestre, que é usado como referência para entendermos a duração de “1 dia” nos outros planetas do Sistema Solar. Cada planeta tem uma rotação própria, que pode ser mais rápida ou mais lenta do que a da Terra.

Destques BNCC

• Levantar hipóteses com base em questionamentos que possam fazer com que os alunos exercitem a curiosidade intelectual e recorram à abordagem própria das ciências promove a Competência geral 2 da BNCC.

Os dias e as noites e o movimento aparente do Sol no céu ocorrem por causa do **movimento de rotação da Terra**, no qual o planeta Terra gira ao redor de um eixo imaginário, denominado **eixo de rotação**. Veja o esquema a seguir.



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

6. Quanto tempo a Terra leva para dar uma volta completa ao redor de seu eixo?
A Terra leva cerca de 24 horas para dar uma volta completa ao redor de seu eixo.

NA PRÁTICA

*Espera-se que os alunos analisem a representação do movimento de rotação da Terra na imagem anterior e, com base nele, percebam que nos países do continente asiático será noite.

• Quando é dia no Brasil, em países do continente asiático, como o Japão, é dia ou noite?*

Você pode representar a ocorrência dos dias e das noites realizando a atividade a seguir.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- globo terrestre
- lanterna

Posicione o globo terrestre sobre uma mesa. Apague a luz da sala e aponte a lanterna para onde o Brasil está posicionado.

Peça a um colega que gire lentamente o globo terrestre, no sentido anti-horário.

1. O que a lanterna acesa representa? E o globo terrestre? Espera-se que os alunos respondam que a lanterna acesa representa o Sol e o globo terrestre, a Terra.
2. O que a parte não iluminada do globo terrestre representa? E a parte iluminada? Espera-se que os alunos respondam que a parte sombreada representa a parte do planeta em que é noite. A parte iluminada representa a parte do planeta em que é dia.



Representação do movimento de rotação da Terra, utilizando um globo terrestre e uma lanterna.

123

- Leve para a sala de aula um globo terrestre e utilize-o para mostrar aos alunos a inclinação da Terra e mostrar o movimento de rotação.
- Explique aos alunos que a Terra descreve uma rotação em torno do seu eixo, inclinado 23,5 graus em relação ao seu plano orbital. Essa inclinação é um dos fatores responsáveis pela ocorrência das estações do ano durante a órbita em torno do Sol.
- O plano orbital é o plano no qual um objeto orbita ao redor de outro. Por exemplo, o da Terra é o plano que contém a órbita do nosso planeta ao redor do Sol.
- Utilizamos o tempo de 24 horas para marcar um dia completo, mas o movimento de rotação dura 23 h 56 min 4 s. Esse movimento ocorre de Oeste para Leste – cuide para girar o globo corretamente (sentido anti-horário). Você pode saber mais sobre o dia solar e o dia sideral no link a seguir do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) sobre introdução à Astronomia e Astrofísica. Disponível em: <<http://www.inpe.br/ciaa2018/arquivos/pdfs/completo.pdf>>. Acesso em: 8 maio 2021.
- Providencie com antecedência os materiais indicados para realizar a atividade da seção Na prática. Certifique-se de que a lanterna forneça luz suficiente para iluminar uma metade do globo terrestre.
- Uma sugestão é fixar bonequinhos de brinquedo (ou qualquer objeto pequeno) nos locais do globo terrestre indicados na atividade para que, mesmo a certa distância, os alunos consigam enxergar o ponto que está sendo analisado.
- Além dos pontos indicados nessa seção, permita aos alunos que escolham pontos diferentes do globo para analisar a ocorrência dos dias e das noites.

Objetivos

- Construir um relógio de sol.
- Investigar a influência do movimento de rotação da Terra na mudança da posição das sombras.

Destaques BNCC e PNA

• Esta atividade prática permite exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão e a análise crítica, para investigar causas e elaborar e testar hipóteses com base nos conhecimentos das diferentes áreas. Isso desenvolve a Competência geral 2 da BNCC.

• Além disso, a troca de ideias e a colaboração entre os colegas promove o respeito e o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

• O trabalho em grupo para a discussão de resultados e a construção de um relógio de sol alia os conhecimentos dos componentes curriculares de Ciências e Matemática, uma vez que envolve o estudo do movimento aparente do Sol, resultante da rotação terrestre, medidas de comprimento e uso de régua para traçar retas e análise de medidas de tempo. Isso contribui para o desenvolvimento de habilidades de numeração.

• Providencie um telefone celular para gravar os procedimentos realizados pelos alunos no desenvolvimento desta atividade. Isso permite que retomem os encaminhamentos e observem suas ações e resultados.

• Se não for possível realizar a gravação, oriente os alunos para que anotem detalhadamente em um relatório cada um dos procedimentos que realizarem. Isso permite desenvolver o componente da PNA produção de escrita.

• O relógio de sol é um dos instrumentos astronômicos mais antigos de que se tem conhecimento.

INVESTIGUE E COMPARTILHE



ATENÇÃO

Tenha cuidado ao manusear o palito de churrasco.

Permaneça exposto à luz solar somente o tempo necessário para fazer cada marcação e utilize protetor solar.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- pedaço quadrado de papelão com 20 cm de lado
- régua
- 1 palito de churrasco
- relógio
- lápis
- massa de modelar

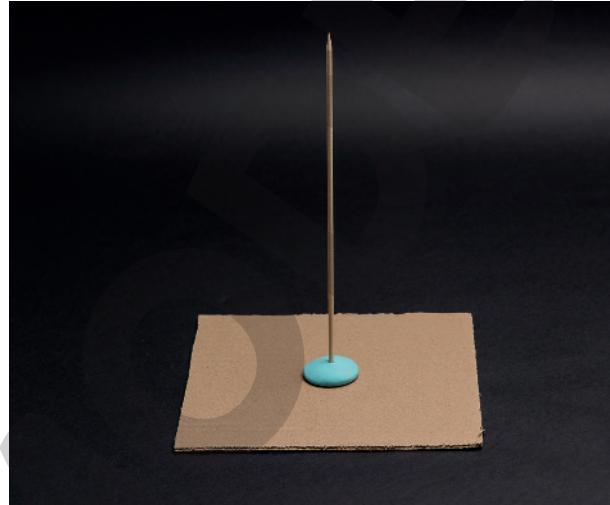
A

Fixe o palito em pé, no centro do papelão. Para fixá-lo, utilize massa de modelar.



- Se não tivesse massa de modelar, que outro procedimento poderia ser utilizado para manter o palito em pé fixo no centro do papelão?

Espera-se que os alunos comentem que poderiam abrir um orifício no centro do papelão utilizando o palito de churrasco e fixá-lo com fita adesiva.



JOÉ VÍTOR ELORZA/ASCOM/IMAGENS

B

No início da manhã, coloque o aparato em um local que receba incidência direta da luz solar, durante o dia todo.

124

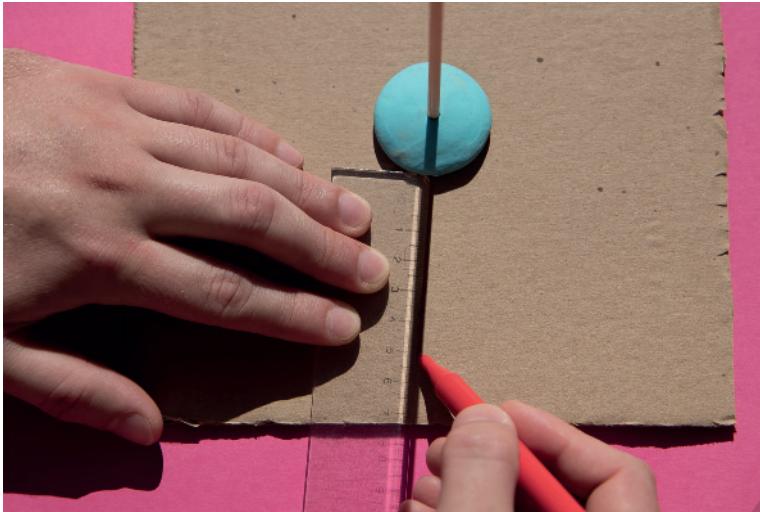
DICA

Deixe o relógio de sol em um local em que não haja trânsito de pessoas nem de animais e que receba luz solar o dia todo.

mento. Existem relatos de que teria surgido no Egito ou na Mesopotâmia em 3000 a.C. e existem evidências de que chineses, maias, incas e astecas também desenvolveram instrumentos semelhantes. Ao observar a sombra ao longo do dia no relógio de sol, os astrônomos verificaram que a sombra era maior durante o amanhecer e que mudava de direção e tamanho no decorrer do dia.

C

Com o lápis e a régua, trace uma reta no local em que a sombra do palito esteja projetada e anote o horário.



JOSÉ VÍTOR ELORZ/AVASC IMAGENS

Imagem referente à etapa C.

*Espera-se que os alunos respondam que podem deixar a marcação para ser feita em outro dia no mesmo horário e que tenha incidência direta de luz solar.

D

Durante o dia todo, de hora em hora, enquanto houver incidência da luz solar, trace no papelão uma linha sobre a sombra projetada pelo palito, anotando a hora correspondente sobre a linha.

E

Quando você terminar de fazer as marcações das horas, seu relógio de sol estará pronto para ser utilizado. Para isso, ele deverá ficar no mesmo local e na mesma posição em que estava quando você fez as marcações.

DICA

Não descarte seu relógio de sol, pois ele poderá ser utilizado em outra atividade prática.

REGISTRE O QUE OBSERVOU

2. Porque o Sol, aparentemente, muda de posição ao longo do dia e, consequentemente, sua sombra também.

1. Por que é necessário que o relógio de sol permaneça em um local que receba luz solar diretamente? **Porque o relógio de sol depende da sombra projetada pela luz do Sol.**

2. Por que a sombra está em posições diferentes com o passar das horas?

3. Por que é preciso manter o relógio de sol no mesmo local e na mesma posição em que foram realizadas as medições?

Espera-se que os alunos respondam que é para ter um referencial.

4. O que você pode concluir com esta atividade?

Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

5. converse com seus colegas sobre a atividade e os resultados obtidos.

Compare seus resultados com os resultados de seus colegas. PNA

Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

• Os astrônomos perceberam que o Sol nasce de um lado e se põe em outro. Onde o Sol nasce foi chamado Leste e o lado oposto, Oeste. Por meio da observação do tamanho da sombra, eles conseguiram chegar às definições das estações do ano. Eles chamaram de inverno a estação em que a sombra do meio-dia era mais longa e de verão a sombra do meio-dia mais curta. Portanto, o relógio de sol auxiliou os estudos do tempo, dos pontos cardeais e das estações do ano.

• Você pode fazer as perguntas 1 a 3 aos alunos antes da realização da atividade, para instigar-los a levantar hipóteses sobre o resultado da atividade e aproveitar para verificar os conhecimentos construídos até o momento. Depois da atividade, refaça as perguntas e peça aos alunos que avaliem se estavam corretos sobre suas propostas e/ou como poderiam reformular suas ideias de acordo com o que observaram e estudaram.

Comentários de respostas

4. Espera-se que os alunos respondam que é possível concluir que a luz do sol se propaga em linha reta e, quando chega ao palito, não o atravessa, formando uma sombra. Com esse instrumento é possível estabelecer o horário, aproximadamente.

5. O objetivo desta questão é que os alunos troquem ideias sobre os resultados obtidos.

D Destaques BNCC e PNA

- Quando os alunos observam uma situação e, em conjunto, trocam ideias sobre a leitura da imagem, podem aprimorar o componente da PNA **desenvolvimento de vocabulário**. Na atividade 3, os alunos entrarão em contato com um texto e terão de interpretá-lo para responder às questões, desenvolvendo o componente da PNA **compreensão de textos**.
- Observar as diferentes posições relativas do Sol e associá-las às sombras permite trabalhar com a habilidade EF04CI09 da BNCC.

D Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- As atividades 1 e 2 permitem evidenciar os entendimentos dos alunos sobre a posição relativa do Sol, bem como uma simulação da formação do dia.

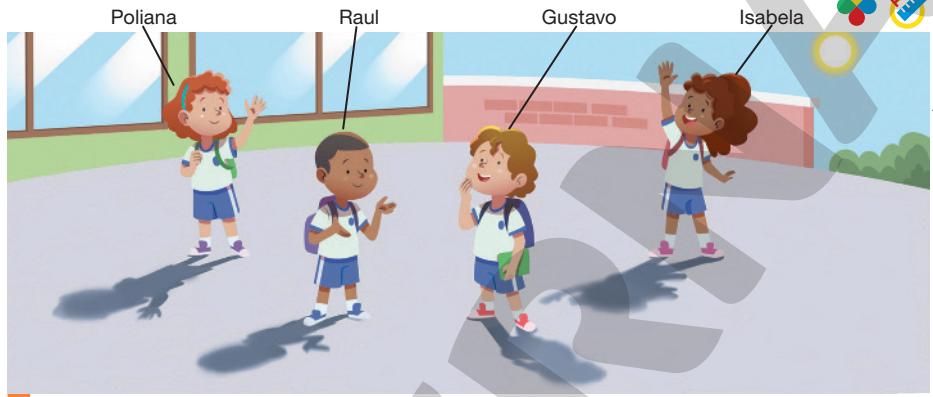
Como proceder

- Na atividade 1, oriente os alunos a observarem a cena com detalhes, localizar o Sol e comparar as sombras das diferentes crianças. Isso ajuda nos itens a, b e c.
- No item d, leve-os para o pátio e posicione alguns alunos conforme as crianças da cena para que possam observar e chegar à conclusão sobre a indicação correta da sombra de Gustavo.
- Para o item e, oriente os alunos para que retomem a seção **Na prática** da página 117.
- Ao abordar a atividade 2, utilize um globo terrestre e uma fonte de luz para representar o que mostra a ilustração. Não os utilize antes de os alunos responderem às questões, mas se apresentarem dificuldades ou para verificação das respostas. Convide os alunos a realizarem os movimentos do globo e a localizarem os pontos indicados.

ATIVIDADES

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso das atividades 1 e 2 como instrumento de avaliação.

1. Na cena a seguir, a projeção da sombra de uma criança está na posição incorreta.



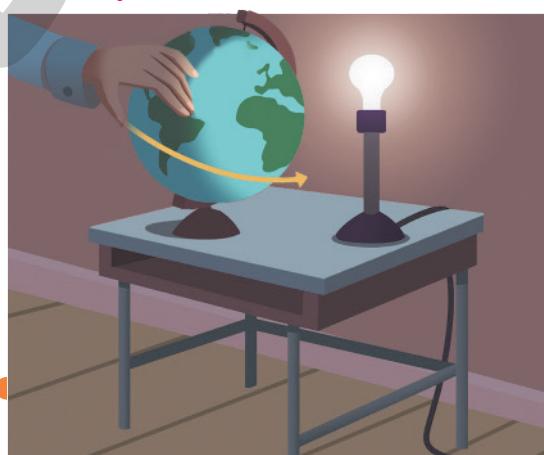
Crianças no pátio da escola, ao final das aulas.

- Qual é o nome da criança cuja sombra está projetada na posição incorreta? **Espera-se que os alunos respondam que é Gustavo.**
- O que você observou para responder ao item anterior? **A posição aparente do Sol no céu.**
- Qual é a fonte de luz que projetou a sombra das crianças? **Espera-se que os alunos respondam que é o Sol.**
- Converse com os colegas sobre qual seria a posição correta da projeção da PNA sombra da criança que você indicou no item a. **A sombra de Gustavo deveria estar projetada na mesma direção que a sombra das outras crianças.**
- Se o Sol está se pondo, em qual direção ele está? **Espera-se que os alunos respondam a direção oeste.**

2. Na aula de Ciências, o professor de Joaquim colocou um globo terrestre sobre a mesa perto de uma lâmpada acesa. Em seguida, ele girou o globo terrestre no sentido mostrado na imagem ao lado.

a. O que esta atividade representa? **Espera-se que os alunos respondam que esta atividade representa o movimento de rotação da Terra.**

Experimento realizado por Joaquim e seu professor.



126

Amplie seus conhecimentos

- AZEVEDO, Samara da Silva Morett et al. Relógio de sol com interação humana: uma poderosa ferramenta educacional. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 35, n. 2, p. 1-12, jun. 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/vhcXq4pZTpHdPCvR8vWxN9t/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 8 maio 2021.

Trata-se de um artigo científico em que os autores apresentam uma abordagem utilizando relógio de sol analêmico como ferramenta didática para ajudar no ensino de Física e Astronomia.

b. O professor de Joaquim comentou que, quando é dia no Brasil, em alguns países, como o Japão, é noite. Como é possível explicar esse fato, de acordo com a atividade que o professor montou?

c. Faria diferença se o professor de Joaquim girasse o globo no sentido contrário? Espera-se que os alunos digam que sim, pois ao girar o globo no sentido oposto o modelo estaria representando que o Sol nasce a Oeste e se põe ao Leste.

3. Leia o trecho do texto a seguir, que fala sobre um movimento que a Terra realiza. **PNA 2. b)** Espera-se que os alunos respondam que esse fato pode ser observado porque, quando a parte do globo onde se localiza o Brasil está iluminada (simbolizando o dia), a parte do globo onde está o Japão não recebe iluminação (representando a noite).

[...]

O Sol parece caminhar no céu porque é a Terra que está a girar. De Oeste a Leste, ela não se cansa de rodopiar!

Este rodopio é chamado de **■**.

É, a Terra não se cansa não!

[...]

O caminho do Sol no céu,
de Vanessa Queiroz e outros.
Ilustrações de Lucas Gibim Rodrigues.
Londrina: EDUEL, 2012. p. 13-14.



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

a. Qual palavra está faltando no espaço do trecho do texto?

Rotação.

b. Qual é a principal consequência desse movimento para a Terra?

Espera-se que os alunos respondam que a principal consequência desse movimento é a ocorrência dos dias e das noites.

PARA SABER MAIS

• *O grande livro dos grandes planetas*, de Emily Bone. Usborne - Nobel.

Nesse livro você conhecerá diversos fatos curiosos sobre planetas, estrelas e galáxias, observando imagens fascinantes do Universo.



127

- Antes de iniciar a leitura do texto, peça aos alunos que observem a imagem e digam se eles imaginam qual é a temática abordada. Deixe que comentem o que idealizaram.

- Auxilie os alunos na interpretação do texto apresentado e na identificação do nome do movimento que o completa corretamente. Questione os alunos sobre o movimento que a Terra realiza girando ao redor de si mesma.

- Ao responder à questão **b**, auxilie os alunos a concluir que é a ocorrência dos dias e das noites. Se necessário, relembrar as atividades que foram realizadas explorando esse movimento, como a seção **Na prática** da página 123 e o conteúdo desta atividade e da atividade 2 da página 126.

- Comente com os alunos sobre qual característica do movimento foi identificada no poema. Espera-se que os alunos identifiquem que é girar em torno de si mesma.

Mais atividades

- Reproduza para os alunos a animação “De onde vem o dia e a noite”, da série *De onde vem?*, com a personagem Kika. O vídeo inclui, além da rotação, a explanação da translação e a ocorrência do ano. Para isso, pesquise em um site de busca na internet.

- Sugira aos alunos que procurem junto aos pais ou responsáveis o livro apresentado na seção **Para saber mais**. Oriente-os a fazer a leitura em conjunto com as pessoas da família de forma que ambos se beneficiem com o incentivo à leitura promovido pela escola. Isso permite desenvolver a literacia familiar.

Objetivos

- Conhecer informações sobre outros equipamentos que foram desenvolvidos para marcação da passagem do tempo.
- Conhecer o funcionamento de cada um desses equipamentos e a época em que foram desenvolvidos seguindo uma linha do tempo.

D Destaques BNCC e PNA

- A evolução dos diferentes instrumentos de medição do tempo reflete a construção dos conhecimentos pela humanidade ao longo da história, permitindo trabalhar a **Competência geral 1** da BNCC.
- Medidas de tempo permitem desenvolver habilidades de numeracia da PNA.

- O texto a seguir aborda a evolução dos relógios.

[...]

Registros indicam que foram os egípcios e parte dos povos da Ásia ocidental quem primeiro dividiram o dia em 24 horas. O mais antigo instrumento para marcar as horas foi o “Relógio de Sol”[...].

A história dos relógios acompanha, efetivamente, a própria história da civilização. Iniciando-se por volta de 5 000 anos passados, registra a evolução do homem em seu progresso através dos tempos até os nossos dias. Iniciada há pouco mais de um século, a industrialização dos relógios é relativamente recente. Na atualidade é uma das indústrias mais evoluídas do nosso planeta, sendo produzidos em todo o mundo milhões de unidades anualmente. [...]

BRASIL. *Os relógios e sua evolução*. Ministério da Ciência e Tecnologia. Disponível em: <<http://pcdsh01.on.br/histrelog1.htm>>. Acesso em: 16 mar. 2021.

CIDADÃO DO MUNDO

Outros instrumentos para medir o tempo

PNA Ao visitar a igreja matriz da cidade de Tiradentes, em Minas Gerais, João Paulo ficou curioso com os relógios que viu.

Em frente à igreja há um relógio de sol e em cada torre há um relógio mecânico.

A marcação da passagem do tempo, como as horas do dia e os dias do ano, é feita há muito tempo e, para isso, diversos equipamentos foram desenvolvidos ao longo da história até chegar nos relógios que conhecemos atualmente.



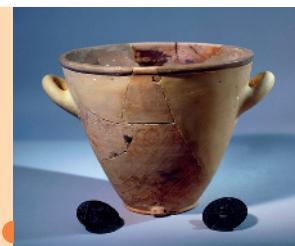
Igreja matriz de Santo Antônio, localizada em Tiradentes, Minas Gerais, em 2018.



Século 30 a.C.

Acredita-se que os primeiros relógios de sol tenham sido utilizados pelos Babilônios e eram feitos de apenas um bastão fixado no solo. Depois, diversos povos desenvolveram relógios de sol que podiam indicar as horas, os dias e os meses.

Relógio de sol.



Século 15 a.C.

Registros indicam que os egípcios utilizavam a clepsidra, ou relógio de água, em cerca de 1500 a.C. Esse relógio era constituído de dois recipientes, semelhantes a balde com furos na base, por onde a água escorria. Marcações nos balde indicavam quanto tempo havia se passado.

Parte de uma clepsidra.



Século 3

A ampulheta foi criada no século 3, em cerca de 250 d.C. Ela é constituída de dois recipientes de vidro ligados por um orifício, pelo qual a areia passa de um recipiente para o outro. Para reiniciar a contagem do tempo, a ampulheta deve ser virada manualmente.

Ampulheta.

128

- Ao trabalhar com os diferentes medidores de tempo ao longo da história, faça com que os alunos reflitam sobre a variedade de materiais e técnicas utilizados. Cada instrumento reflete os saberes de determinada época. Na explicação de cada um deles, oriente os alunos a pensarem quais eram as vantagens e desvantagens

de usá-los, tanto individualmente quanto comparativamente com os instrumentos que vieram antes e depois na linha do tempo.

- Nem todos os instrumentos apresentados marcam a hora. Alguns apenas indicam a passagem do tempo. Mas o que é o tempo? Leia o texto da próxima página para uma reflexão.

Um dos problemas que incentivaram a procura por novas formas de medir a passagem do tempo foi o fato de os relógios de sol não funcionarem no período da noite nem em dias nublados. Além disso, houve a necessidade de valores mais precisos, o que levou ao desenvolvimento de novas tecnologias.



Século 9

O relógio de vela era utilizado para marcar a passagem do tempo e iluminar os ambientes à noite. As marcações na vela separavam o tempo de uma em uma hora.

Relógio de vela.

DORLING KINDERSLEY/ALAMY/OFICINA/REA



Século 14

Os primeiros relógios mecânicos surgiram no século 14 e funcionavam com uma associação de roldanas e contrapesos. Nos séculos seguintes, os relógios mecânicos foram aperfeiçoados.

Relógio mecânico de parede.

BURIN/2023/SHUTTERSTOCK



Século 20

No século 20, com o desenvolvimento da eletrônica, foram desenvolvidos os primeiros relógios digitais.

Relógio de pulso digital.

JOHN KASAWA/SHUTTERSTOCK

Relógio de bolso.



NADY/GINZBURG/SHUTTERSTOCK

Atualmente

Foram desenvolvidos os relógios atômicos. Esse tipo de relógio é mais preciso do que os relógios digitais.

1. Comente sobre a importância da marcação da passagem do tempo em PNA horas, dias, meses e anos.

Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

2. Qual é a importância do desenvolvimento de relógios cada vez mais precisos? Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

129

Comentários de respostas

1. Espera-se que os alunos respondam que os ciclos de passagem do tempo influenciam as nossas atividades, pois precisamos saber das estações do ano para plantar e colher, por exemplo. Atividades, como estudar, trabalhar e dormir também são organizadas de

acordo com as horas do dia.

2. O objetivo desta questão é que os alunos percebam que são importantes a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias visando à melhoria da qualidade de vida de todos. Instrumentos mais precisos são essenciais para

reduzir incertezas em diversas atividades que o ser humano realiza, como muitas competições esportivas. Quanto mais preciso for o instrumento de medida de tempo, melhor será a determinação das classificações dos competidores.

[...]

O tempo continua tendo mistérios para a humanidade e ainda é assunto de debate entre os filósofos e entre os cientistas.

A dificuldade de Santo Agostinho e tantos outros filósofos para definir o tempo, na verdade, também existe na definição do espaço, pois ambos são conceitos adquiridos por vivência, e que em ciência são identificados como conceitos primitivos. Na ciência a aceitação de um conceito primitivo o torna real. Assim, embora sem definir o tempo em poucas palavras, a ciência moderna identifica as suas características e realiza medidas relativas ao tempo.

A ciência tem se preocupado com várias indagações sobre o tempo, algumas que são feitas também pelos filósofos: se o tempo é absoluto, se é finito ou infinito, por que ocorre somente numa direção, e até se seria possível "viajar" no tempo.

[...]

CEPA – Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada. *E afinal, o que é o tempo?*

Disponível em: <<http://www.cepa.if.usp.br/e-fisica/mecanica/curioso/cap03/cap3framebaixo.php>>.

Acesso em: 16 mar. 2021.

Sugestão de roteiro

Tema 11 – Orientação pela Lua

2 aulas

- Atividade preparatória.
- Leitura e interpretação da cena apresentada nas páginas 130 e 131.
- Estudo conjunto das páginas 132 a 135.
- Atividades das páginas 136 e 137.

D Destaques BNCC e PNA

- O trabalho com as páginas 130 e 131 permite a valorização do conhecimento historicamente construído para compreender e explicar a realidade, de acordo com a orientação da Competência geral 1 da BNCC.
- Além disso, os conteúdos abordados nestas páginas favorecem o desenvolvimento da Competência geral 6 da BNCC, ao incentivar a valorização e o respeito à diversidade de saberes e vivências culturais.
- A troca de ideias sobre a valorização dos conhecimentos de outros povos permite o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

- Antes de iniciar a abordagem destas páginas, pergunte aos alunos o que eles sabem sobre a influência dos astros nas atividades de diferentes civilizações e se conhecem alguma história que relate essas crenças.
- converse com os alunos sobre a importância de conhecer mitos e lendas para entender como os povos antigos interpretavam a natureza e os fenômenos naturais, em busca de explicações para compreender a origem e o funcionamento do mundo.
- Explique que, hoje, muitas dessas histórias nos parecem fantásticas, mas que elas surgiram em tempos quando pouco ou nada se conhecia ou se podia

11

Orientação pela Lua

Como vimos, a observação da posição aparente do Sol no céu era utilizada para marcar a passagem do tempo. Também estudamos que a observação das estrelas no céu noturno auxiliou muitos navegadores a se orientarem.

Outro astro muito utilizado para orientação é a Lua.



Lua cheia, vista da superfície da Terra.

SONAL SACHANSHUTTERSTOCK

O grupo indígena Tupi-Guarani, por exemplo, associava os fenômenos da natureza à religiosidade. Para alguns indígenas, o Sol era do sexo masculino e tinha uma irmã mais jovem, Jaci, que é a Lua. Enquanto o Sol era utilizado para medir a passagem do dia, o aparecimento da Lua ajudava a medir a passagem do mês. Para os Tupi-guarani, duas aparições consecutivas de uma mesma fase da Lua determinavam a ocorrência de um mês.

Os indígenas observavam a aparência da Lua antes de sair para caçar. Nas noites em que estava visível no céu apenas uma porção da parte iluminada da Lua, os animais demoravam a sair de suas tocas. Já quando ela estava inteiramente visível, os animais saíam mais cedo e a noite era mais clara. Assim, eles optavam por noites de maior claridade para procurar seu alimento, pois os animais estavam fora de seus abrigos.

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



130

provar cientificamente, e que foram importantes na busca por respostas para explicar os fenômenos naturais ao longo da história. Além disso, conhecer mitos e lendas nos ajuda a entender como viviam as sociedades antigas: quais eram seus costumes, suas crenças, o modo como se organizavam, etc.

Mais atividades

- Com um mês de antecedência, providencie e entregue aos alunos um calendário com os dias e as semanas do período selecionado, deixando um espaço em branco em cada quadro relativo aos dias.
- Peça aos alunos que observem a Lua todos os dias daquele mês, preferencialmente no mesmo horário da noite e do mesmo lugar. Oriente-os a solicitar a ajuda de um adulto, caso precisem observar fora de casa. Eles deverão desenhar a Lua tal qual a observam. Caso a noite esteja nublada ou a visualização do astro não seja possível, os alunos devem fazer uma breve anotação sobre isso.
- No dia planejado para estudar o ciclo da Lua e a passagem do tempo, peça que levem o calendário com os registros e utilize-o para discutir sobre a mudança constante do formato da Lua aos nossos olhos e relacioná-la à marcação das semanas.

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

Os indígenas também perceberam que o formato da Lua no céu influenciava as marés, fato hoje comprovado cientificamente. Esse conhecimento auxiliava na escolha dos dias de pesca.

As noites em que a Lua não era visível no céu eram escolhidas para plantar.

1. Espera-se que os alunos conversem sobre o fato de os povos indígenas

Não há muitos registros escritos sobre os conhecimentos astronômicos dos povos indígenas brasileiros, mas sabe-se que os astros guiavam muitas atividades nas aldeias. **Isso facilitou o desenvolvimento do ser humano no cotidiano.**

Além disso, os conhecimentos eram partilhados nas aldeias. Os mais velhos contavam histórias e mitos para os mais jovens, o que ajudou a compartilhar e propagar sua cultura e suas tradições.

1. converse com os colegas sobre a importância das observações **PNA** dos povos indígenas para as orientações que temos atualmente.



Lua registrada em Northumberland, Inglaterra, em 2020.

OWEN HUMPHREYS/ALAMY/GETTY IMAGES



Precisamos ouvir e respeitar as experiências das pessoas idosas. Temos muito a aprender com elas.



131

alunos contarem essas histórias e compartilharem com os colegas.

• Ao finalizar a abordagem, faça com os alunos uma breve revisão dos principais pontos levantados. Para isso, faça perguntas como:

> Quais astros eram utilizados pelos indígenas para medir a passagem do tempo? Como eles faziam essa contagem?

> Quais atividades dos indígenas estavam relacionadas com os diferentes momentos do ciclo da Lua?

> Por que vocês imaginam que os indígenas e outras civilizações temiam os eclipses, associando-os a possíveis riscos que o mundo corria?

D Destaques BNCC e PNA

- Conhecer os movimentos cíclicos da Lua por períodos regulares de tempo apresentados em calendários desenvolve a habilidade EF04CI11 da BNCC.
- O estudo de medidas de tempo, como o calendário, bem como dos momentos do ciclo da Lua e a denominação desses momentos, pode ser aliado ao estudo das frações, em Matemática. Estamos sempre olhando para apenas uma metade da Lua, que é praticamente uma calota esférica. Nos dias de quarto crescente ou quarto minguante, conseguimos enxergar apenas “metade da metade” iluminada pelo Sol, ou seja, $\frac{1}{4}$ da esfera. Isso promove o desenvolvimento de habilidades de numeracia da PNA.

- Providencie alguns calendários e leve para a sala de aula para mostrar aos alunos diferentes representações do ciclo da Lua. Um calendário lunar atualizado pode ser encontrado nos sites indicados nos *links* a seguir:
 - > *Astronomia no Zênite*. Disponível em: <<https://www.zenite.nu/calendario-lunar>>. Acesso em 16 mar. 2021.
 - > *MoonConnection.com*, site em inglês. Neste caso, ajuste o calendário para o hemisfério Sul. Disponível em: <https://www.moonconnection.com/moon_phases_calendar.phtml>. Acesso em: 16 mar. 2021.
- Datas de mudança dos diferentes momentos do ciclo da Lua de 2011 a 2020 podem ser encontradas no site do *Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas do Departamento de Astronomia da USP*. Disponível em: <<https://www.iag.usp.br/astronomia/datas-de-mudanca-das-fases-da-lua>>. Acesso em: 16 mar. 2021.
- Ao abordar a questão 3, explique aos alunos que, embora

Ciclo da Lua

Ao consultar o calendário para verificar o dia da semana em que deveria entregar seu trabalho escolar, Marisa notou que em alguns desses dias havia desenhos da Lua com formatos diferentes.

PNA



Marisa consultando um calendário.

LISLEY GOMES/PEGE
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de fevereiro de 1998.

2. Você já observou um calendário como o de Marisa?
Resposta pessoal.

3. A Lua apresenta o mesmo formato todos os dias?
Espera-se que os alunos respondam que não.

4. O que os desenhos da Lua indicados no calendário representam?

A Lua é o satélite natural da Terra. Dessa forma, ela é um astro iluminado que gira ao redor da Terra. A claridade que vemos na Lua é o reflexo da luz solar que incide nela.

A Lua demora cerca de 27 dias para dar uma volta completa em torno da Terra. Durante esse período, da superfície da Terra, observamos a Lua aparentemente com diferentes formatos. O que observamos da superfície da Terra são diferentes porções da parte iluminada da Lua, ao longo de seu ciclo.

Em quatro momentos de seu ciclo, de acordo com o formato com que ela é vista da superfície terrestre, a Lua recebe determinados nomes: lua nova, quarto crescente, lua cheia e quarto minguante.

4. Espera-se que os alunos respondam que indicam o formato aparente da Lua em quatro momentos de seu ciclo.

normalmente esteja representada no calendário apenas a mudança de um dos momentos do ciclo da Lua, a forma como vemos a Lua muda um pouco a cada dia.

- Diga aos alunos que, no Sistema Solar, nem Mercúrio nem Vênus apresentam satélites naturais. Seguem as quantidades de luas de cada planeta do Sistema Solar. Dados de acordo com a

Nasa, disponíveis em: <<https://solarsystem.nasa.gov/solar-system/our-solar-system/overview/>>. Acesso em: 16 mar. 2021.

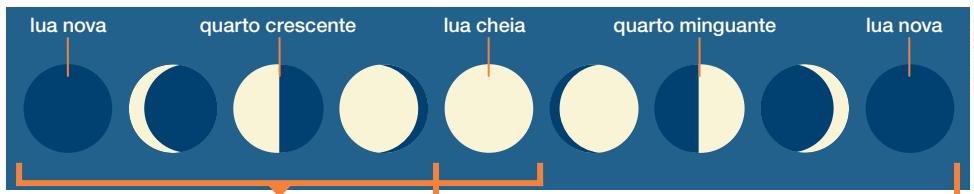
Mercúrio	0	Júpiter	69
Vênus	0	Saturno	61
Terra	1	Urano	27
Marte	2	Netuno	14

Destques BNCC

- Ao interpretar os esquemas de representações artísticas sobre os períodos do ciclo lunar e os momentos desse ciclo, o aluno faz uso de linguagem artística para produzir sentido e o entendimento do conteúdo, contribuindo para o desenvolvimento da Competência geral 4 da BNCC, descrita anteriormente.

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.



O período crescente ocorre da lua nova até a lua cheia.

O período decrescente ocorre da lua cheia até a lua nova.

A lua nova não é visível no céu noturno, pois nesse momento a face iluminada pelo Sol não está voltada para a Terra.

Veja a seguir as imagens da Lua que observamos da superfície da Terra, durante seu ciclo.



NASA

Imagens que apresentam como vemos a Lua da superfície da Terra durante o ciclo lunar.

133

- As formas como enxergamos os momentos quarto crescente e quarto minguante do hemisfério Sul são invertidas em relação a quem está no hemisfério Norte. Ao trabalhar qualquer ilustração ou obra audiovisual sobre o tema, atente aos posicionamentos do observador aqui na Terra.
- Pergunte aos alunos o que mais sabem sobre a Lua ou que curiosidades gostariam de sa-

ber. Peça a cada um que pesquise uma informação interessante sobre o astro e que a leve na próxima aula para compartilhar com os colegas. Você pode sugerir que procurem a distância entre a Terra e a Lua; por que ela tem crateras; como foi a viagem do homem à Lua, etc.

Mais atividades

- Divida a turma em grupos de quatro alunos. Distribua a cada grupo uma lanterna, dois palitos de churrasco, duas bolas de isopor de diferentes tamanhos (a maior representará a Terra e a menor, a Lua). Peça que, cuidadosamente, insiram o lápis na bola, a fim de facilitar o manuseio. Um dos alunos representará o Sol com a lanterna ligada; o segundo representará a Terra com a bola de isopor maior; o terceiro representará a Lua, com a bola de isopor menor; o quarto anotará as observações. Peça que se posicionem na seguinte ordem: Terra, Lua e Sol. Diga que a Lua gira ao redor do Sol e, por isso, o aluno que ficou com a bola menor deve girá-la ao redor da bola maior. Enquanto isso, o aluno responsável pela Terra deve simular os movimentos de rotação e translação, isto é, deve girar ao redor do próprio eixo ao mesmo tempo em que gira ao redor do Sol.
- Após a atividade, questione aos alunos se, em algum momento, a Lua fica totalmente iluminada ou não recebeu iluminação. Encaminhe essa conversa de maneira que os alunos notem a mudança na parte visível da Lua.

D Destaques BNCC e PNA

- A abordagem desta página permite desenvolver a habilidade EF04CI11, ao explicar como os calendários foram construídos com base na observação, por civilizações antigas, do Sol e da Lua.
- Os conteúdos desenvolvidos nesta página e na seguinte permitem desenvolver a Competência geral 1 da BNCC, ao valorizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social e cultural para entender e explicar a realidade.
- Conhecer o histórico do calendário, uma forma de representar e medir o tempo, possibilita desenvolver habilidades de numeracia da PNA.

- Os nomes dos meses no calendário romano, até agosto, derivam de nomes de deuses, festividades ou líderes romanos.
- Explique aos alunos que os indígenas brasileiros também apresentam calendários próprios baseados no seu modo de vida. Para muitas comunidades indígenas, o Sol e a Lua não eram somente astros, mas parte de sua religiosidade. Algumas etnias indígenas consideravam o Sol um deus e sua irmã mais nova, a Lua. O Sol estava relacionado aos ciclos de dia e noite, e a Lua, ao mês. Eles notavam que o formato da Lua indicava se era o momento adequado para caçar ou pescar.
- A atividade da seção Mais atividades permite o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

História do calendário

PNA A observação da posição e do movimento dos astros também influenciou a elaboração de diferentes calendários ao longo do tempo.

Evidências indicam que há mais de 20 mil anos o ser humano já contava os dias observando o ciclo da Lua. Estima-se que o primeiro calendário tenha sido elaborado por volta de 2700 a.C. Esse calendário era dividido em 12 meses e cada mês seguia o ciclo da Lua, com cerca de 29 ou 30 dias. Assim, o ano teria cerca de 354 dias.

Cerca de três séculos a.C., os egípcios elaboraram seu calendário, já com 360 dias, divididos em 12 meses de 30 dias. Com o tempo, inseriram 5 dias a mais por ano.

Há cerca de 4 mil anos foi criado o calendário romano, baseado no ciclo da Lua. Esse calendário tinha 10 meses que totalizavam 304 dias.

Calendário egípcio do século 2 a.C., localizado no templo de Kom Ombo, no Egito. Essa foto foi registrada em 2013.



ART MEDIA/HERITAGE IMAGES/IMAGERPLUS

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

Calendário romano	
Mês	Quantidade de dias
<i>Martis</i>	31
<i>Aprilis</i>	30
<i>Maius</i>	31
<i>Junius</i>	30
<i>Quintilis</i>	31
<i>Sextilis</i>	30
<i>September</i>	30
<i>October</i>	31
<i>November</i>	30
<i>December</i>	30

Fonte de pesquisa:
Origem e evolução do
nossa calendário.
Universidade de Coimbra.
Disponível em:
<<http://www.mat.uc.pt/~helios/Mestre/H01orige.htm>>. Acesso
em: 31 mar. 2021.

134

Mais atividades

- Para reforçar a importância da Lua para as comunidades indígenas brasileiras, escolha duas lendas de algum desses povos e propõna aos alunos que as dramatizem. Na internet é possível encontrar lendas que demonstram a relação que os índios têm com a Lua. É preciso atentar ao teor dessas narrativas, então

eleja aquelas que julgar mais adequadas. Divida a turma em dois grupos, de forma que, enquanto um se apresenta, o outro assista e vice-versa. Defina junto à turma a adequação do texto, quem vai atuar, como serão organizados cenário e figurino e prepare a apresentação.

No século 1 a.C. o imperador Júlio César criou mais três meses, totalizando 365 dias, e estipulou o ano bissexto, com um dia a mais. Nessa época já se sabia que um ano tinha 365 dias, 5 horas e 48 minutos e não 365 dias e 6 horas, como se pensava até então.

Fonte de pesquisa: Origem e evolução do nosso calendário. Universidade de Coimbra. Disponível em: <<http://www.mat.uc.pt/~helios/Mestre/H01orige.htm>>. Acesso em: 31 mar. 2021.

No século 16, o papa Gregório 13 corrigiu a diferença acumulada em anos, criando o calendário semelhante ao que utilizamos nos dias atuais. Observe os nomes dos meses e a quantidade de dias em cada um deles.

Calendário gregoriano	
Mês	Quantidade de dias
Janeiro	31
Fevereiro	28 ou 29
Março	31
Abril	30
Maio	31
Junho	30
Julho	31
Agosto	31
Setembro	30
Outubro	31
Novembro	30
Dezembro	31

Calendário Juliano	
Mês	Quantidade de dias
Januarius	31
Februarius	29 ou 30
Martis	31
Aprilis	30
Maius	31
Junius	30
Quintilis	31
Sextilis	30
September	31
October	30
November	31
December	30

Como os calendários trazem o ano de 365 dias, as horas restantes são somadas a cada quatro anos, obtendo cerca de 24 horas, o que equivale a um dia. A cada quatro anos, é acrescentado um dia ao mês de fevereiro, que passa a ter 29 dias. Como o ano passa a ter 366 dias, ele é chamado bissexto.

 5. O ano em que estamos atualmente é bissexto?
A resposta depende do ano.

 6. Qual será o próximo ano bissexto?
A resposta depende do ano.

- Leia o texto do artigo “O segredo dos anos bissextos” para entender melhor a introdução de um dia a mais em fevereiro e a denominação de ano “bissexto”. Disponível em: <<https://sciam.com.br/o-segredo-dos-anos-bissextos/>>. Acesso em: 8 maio 2021.

- Para responder às questões 5 e 6, oriente os alunos a consultarem o calendário do ano em vigência. Caso não seja um ano bissexto, verifiquem calendários dos anos anteriores para identificar o que foi bissexto e calcular qual será o próximo.

Mais atividades

- Aproveite os calendários construídos na **Atividade preparatória** e peça aos alunos que os apresentem, explicando como são organizados.
- Peça aos alunos que comparem os calendários construídos tomando como referência o calendário gregoriano, que é atualmente utilizado para organizar o tempo. Deixe que conversem entre si e anotem em um relatório as semelhanças e diferenças que perceberam. Isso promove a troca de ideias para a produção de um texto, permitindo o trabalho com os componentes da PNA **desenvolvimento de vocabulário e produção de escrita**.
- Complemente o calendário gregoriano destacando algumas datas festivas que são comemoradas nacionalmente. Além disso, peça a cada aluno que escolha uma cor de lápis e pinte o dia do aniversário, colocando uma legenda no mês correspondente. Oriente os alunos que fazem aniversário no mesmo mês a utilizarem lápis de cores diferentes.

D Destaques BNCC e PNA

- As atividades 1, 3 e 4 se relacionam à **Competência geral 1** da BNCC, pois colocam o aluno na posição de explicar fatos e fenômenos com base nos estudos realizados, além de solicitar o registro do fenômeno que está sendo observado.
- A abordagem do formato da Lua e seu movimento cíclico permite o desenvolvimento da habilidade **EF04CI11** da BNCC.
- O cálculo do período em que a Lua voltará a esse formato permite trabalhar com a relação cíclica, contribuindo para desenvolver habilidades de numeracia. As atividades desta página também possibilitam o trabalho com a literacia familiar.

A Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- A atividade 1 desta página permitem evidenciar se os alunos compreenderam a periodicidade da Lua.

Como proceder

- Disponibilize para os alunos um calendário que mostre as datas de início dos momentos da Lua.
- Se os alunos tiverem dificuldades em identificar se a Lua é um astro luminoso ou iluminado, diga-lhes que ela reflete a luz do Sol.
- Quanto aos itens b e c da atividade 1, oriente os alunos a consultarem o calendário e compararem o formato da Lua com os apresentados. Isso pode ajudá-los a identificar o momento registrado no desenho. Ou, ainda, oriente-os a retomar os esquemas apresentados na página 133.
- Caso eles tenham dificuldade em responder ao item d da atividade 1, permita que consultem o calendário.

- Caso os alunos tenham dificuldades em responder às questões da atividade 2, oriente-os a retomar o texto apresentado na página 133.
- Verifique se os registros feitos pelos alunos na atividade 3

ATIVIDADES

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso da atividade 1 como instrumento de avaliação.

DATA: 26/12/2023

HORÁRIO: 21:30 horas



LISLEY GOMES FEGE

Desenho feito por Felipe.

PNA

- a. Iluminado, pois não emite luz própria, apenas reflete a luz solar que incide sobre ela.
- d.** Após cerca de quantos dias, aproximadamente, a Lua voltará a ter esse formato? Justifique sua resposta. **Cerca de 27 dias, pois esse é o tempo aproximado que a Lua demora para dar uma volta completa ao redor da Terra.**
- Em uma noite sem nuvens, Lucas observou o céu, mas não conseguiu ver a Lua.
 - a. Em que momento a Lua estava quando Lucas não a visualizou no céu? **Lua nova.**
 - b. Por que nessa ocasião não podemos visualizar a Lua da Terra? **Porque, durante a lua nova, a face da Lua iluminada pelo Sol não pode ser vista da Terra.**
- Com seus pais ou responsáveis, observe o céu em uma noite em que seja possível ver a Lua. Anote em uma folha de papel o dia e o horário da observação e faça um desenho para representar o formato da Lua nessa ocasião. **Resposta pessoal. O objetivo desta questão é promover uma observação direta com registro por meio de desenho.**
 - Mostre para os colegas o desenho que você fez.
- Você acha possível observar o Sol e a Lua ao mesmo tempo no céu, ou a Lua só aparece durante a noite? **Espera-se que os alunos respondam que a situação descrita é possível.**
 - Com um familiar, utilizem a câmera de um telefone celular e fotografem a situação descrita nesta atividade. Depois, enviem a foto para o professor por **e-mail** ou rede social. **O objetivo desta questão é levar os alunos a utilizarem as tecnologias disponíveis para fazer registros do que observaram e compartilhar as imagens registradas, com a ajuda de um familiar.**

136

coincidem com o momento em que a Lua se encontra no dia da observação. Incentive os alunos a compartilharem o desenho que produziram. O objetivo desta atividade é promover uma observação direta com registro por meio de desenho.

- Caso os alunos não tenham disponível uma câmera para fotografar e registrar o fenômeno solicitado na atividade 4, oriente-os a registrar por meio de um desenho a observação.

5. Observe a foto ao lado, que mostra a superfície da Lua e algumas de suas crateras.

- Pesquise em livros e na internet o que pode ter ocasionado essas crateras na superfície da Lua.

Espera-se que os alunos respondam que as crateras lunares podem ter sido formadas pelo impacto de meteoros ou de outros fragmentos

Crateras na superfície da Lua.



NG IMAGES/ALAMY/PHOTONERA

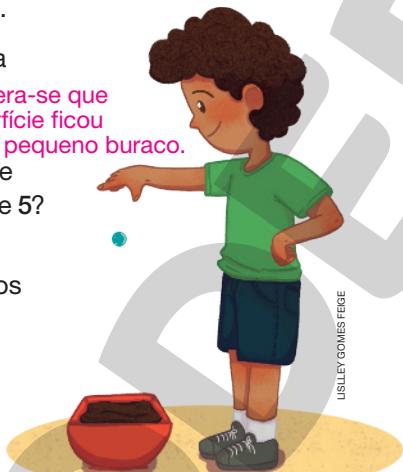
6. Em um experimento, Samuel colocou um pouco de argila em um recipiente e uma camada de terra por cima. Com uma colher, ele deixou a superfície lisa. Depois, colocou o recipiente no chão e soltou do alto uma bolinha de gude dentro do pote, observando o que aconteceu.

- a. Em sua opinião, o que aconteceu quando a bolinha atingiu a superfície do solo no recipiente? os alunos respondam que a superfície ficou parcialmente deformada, com um pequeno buraco.
- b. O efeito do experimento de Samuel se parece com o que pode ser visto na foto da atividade 5?

- c. Providencie os materiais usados no experimento de Samuel e realize os mesmos procedimentos. Solicite a um colega que grave você desenvolvendo a atividade.

Resposta pessoal. O objetivo desta questão é levar os alunos a visualizarem na prática os resultados apresentados no experimento.

Samuel soltando uma bolinha sobre o solo.



LISLEY GOMES/FEGE

PARA SABER MAIS

- Quando a Lua tomou chá de sumiço, de Maria Amália Camargo. Nversinhos.

Esse livro destaca a importância da Lua para os seres da Terra: refletir a luz do Sol e iluminar nosso planeta; influenciar as marés; inspirar namorados e poetas. Mas o que acontece se a Lua não estiver presente? Essa resposta pode ser obtida nesse livro.

- 6. b. Espera-se que os alunos respondam que o impacto da bolinha forma uma cavidade semelhante às crateras da Lua.



137

prestes a observar. Após soltar a bolinha, pergunte aos alunos se a hipótese deles se confirmou.

- Os alunos poderão realizar a prática na aula de Ciências ou em casa com a orientação e acompanhamento de um adulto. Solicitar o registro por meio da

gravação permite aos alunos que retêm os resultados quando necessitarem. Porém, se não for possível gravar o encaminhamento da atividade, oriente os alunos a escreverem um relatório destacando o que foi observado. A construção do relatório permite desen-

volver o componente da PNA produção de escrita.

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

Sugestão de roteiro

Tema 12 – Instrumentos de orientação

8 aulas

- Leitura e desenvolvimento das temáticas apresentadas nas páginas 138 a 141.
- Desenvolvimento das atividades das seções Na prática das páginas 142 e 143.
- Atividades das páginas 144 a 147.
- Desenvolvimento da seção Investigue e compartilhe das páginas 148 e 149.
- Leitura e interpretação conjunta da seção Cidadão do mundo das páginas 150 e 151 com troca de ideias entre os colegas.
- Desenvolvimento da atividade da seção Para saber fazer das páginas 152 e 153.
- Resolução das questões da seção O que você estudou?

Destaques BNCC

- Conhecer informações sobre a bússola e o seu funcionamento pode auxiliar no desenvolvimento da habilidade EF04CI10 da BNCC.

- Ao trabalhar a questão 1, permita aos alunos que falem livremente sobre suas experiências e aproveite para detectar a profundidade com que já conhecem o tema e delimitar o encaimento com base nessas informações.
- Explique aos alunos que uma agulha imantada é aquela que possui propriedades de ímã: as extremidades atraem ou repelem materiais que contenham ferro.
- Relembre a atividade realizada na página 117, em que os alunos localizaram os pontos cardeais com base na observação do movimento aparente do Sol. Comente sobre a importância de saber se orientar corretamente, independentemente do instrumento utilizado.
- Providencie uma bússola e leve-a para a sala de aula para mostrar aos alunos e ilustrar o tema que está sendo apresentado. Mostre a eles a agulha, a mar-

12

Instrumentos de orientação

Observe a foto a seguir.



ITAKDALEE/SHUTTERSTOCK

imantada: que apresenta características magnéticas, passando a atuar como um ímã
polos geográficos: referem-se aos locais em que o eixo imaginário de rotação da Terra cruza sua superfície – polo Norte e polo Sul

Pessoa se orientando.

1. Além de um mapa, qual outro objeto a pessoa da foto anterior está utilizando para se orientar? Espera-se que os alunos digam que a pessoa está utilizando uma bússola.
2. Você já utilizou ou manuseou um objeto como esse? O que acontece quando giramos esse objeto?

A bússola é um instrumento de orientação que tem uma agulha **imantada**, a qual sofre a ação de um campo magnético, alinhando-se a ele.

Quando não há outro campo magnético próximo à bússola, sua agulha sofre a ação do campo magnético do planeta Terra, alinhando-se a ele.

Como os polos magnéticos da Terra ficam próximos aos **polos geográficos**, a agulha imantada indica uma direção próxima à norte-sul geográfica.



Bússola.

Uma das extremidades da agulha imantada aponta na direção aproximada do polo norte geográfico de nosso planeta.

Para que a bússola indique corretamente o polo norte geográfico do planeta, é importante que não exista outro campo magnético próximo a ela.

DICA

Na bússola apresentada ao lado, o Norte é indicado pela letra N; o Leste, pela letra L; o Oeste, pela letra O; e o Sul, pela letra S. Da mesma forma, NE indica o Nordeste; SE indica o Sudeste; NO indica o Noroeste; SO indica o Sudoeste.

138

2. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos comentem que, ao girarmos a bússola, a agulha fica na mesma posição.

cação dos pontos cardeais (e colaterais, se houver) e a marcação dos graus. Caso a bússola utilizada mostre as siglas dos pontos cardeais e

colaterais em inglês, esclareça essas informações aos alunos:

Sigla em inglês	Ponto cardeal em inglês	Ponto cardeal em português	Sigla em inglês	Ponto cardeal em inglês	Ponto cardeal em português
N	North	Norte	NE	Northeast	Nordeste
E	East	Leste	NW	Northwest	Noroeste
W	West	Oeste	SE	Southeast	Sudeste
S	South	Sul	SW	Southwest	Sudoeste

Destaques BNCC

- As informações apresentadas nesta página desenvolvem a Competência geral 1 da BNCC, ao valorizar os conhecimentos historicamente construídos para entender e explicar a realidade. Também desenvolve a habilidade EF04CI10 da BNCC ao possibilitar a comparação entre os pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) e por meio de uma bússola.

As primeiras referências à bússola indicam que ela foi desenvolvida e utilizada inicialmente pelos chineses.

Porém, há cerca de 800 anos, a bússola foi introduzida na Europa pelos **árabes**, tornando-se um instrumento de orientação muito utilizado nas navegações.

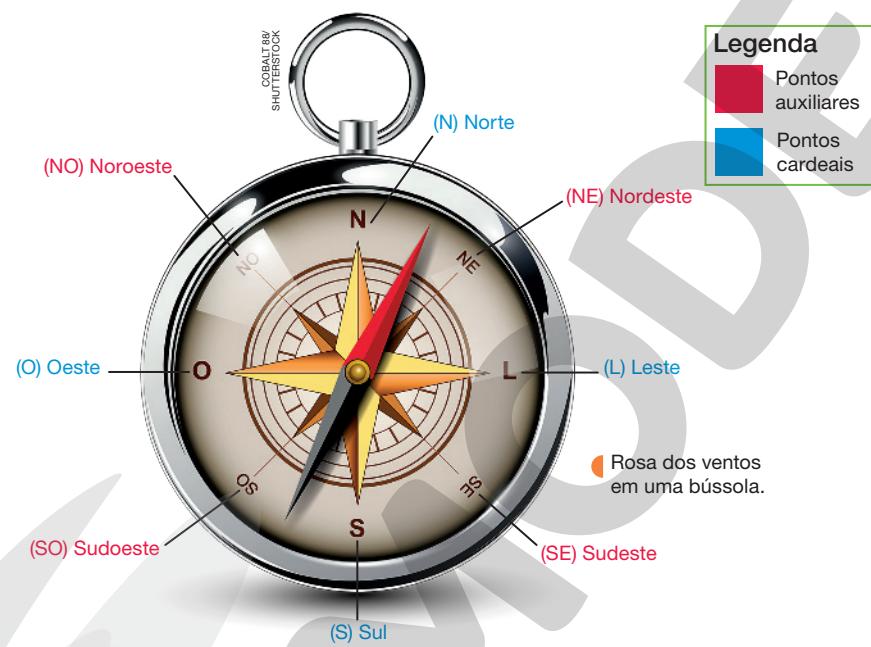
Bússola de navegação do século 18, utilizada pelos portugueses.

árabes: pessoas que nasceram ou que habitam a península Arábica, região compreendida entre o Golfo Pérsico e o Mar Vermelho, no Sudoeste da Ásia, ou regiões vizinhas



Nas bússolas, podemos encontrar os pontos cardeais e os pontos auxiliares, também chamados pontos colaterais, que nos auxiliam a determinar as direções. O conjunto dessas marcações recebe o nome de rosa dos ventos. Veja.

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



3. Qual é a direção indicada entre o Norte e o Leste?
Espera-se que os alunos respondam que é a direção nordeste.
4. Qual é a direção localizada entre o Sul e o Oeste?
Espera-se que os alunos respondam que é a direção sudoeste.

139

- Explique aos alunos que árabe é o indivíduo que nasceu ou que habita a península Arábica, região compreendida entre o golfo Pérsico e o mar Vermelho no sudoeste da Ásia ou regiões vizinhas. Utilize um planisfério ou um globo terrestre para mostrar a região aos alunos.
- Peça aos alunos que comparem a rosa dos ventos ilustrada com o mostrador da bússola.
- Aproveite e pergunte aos alunos em que região geográfica do Brasil eles moram. Se não souberem, utilize um mapa do Brasil para localizar a cidade, o estado e, em seguida, a região em que estão. Dê preferência para um mapa em que a rosa dos ventos esteja bastante visível. Se julgar interessante, faça a mesma atividade, agora localizando a cidade em relação ao estado e o bairro em relação à cidade.

Mais atividades

- Apresente aos alunos o site *Ciência Hoje das Crianças*, disponível em: <<http://chc.org.br/acervo/construa-sua-propria-bussola/>>. Acesso em: 8 maio 2021.
- Esse site, além de apresentar um experimento que sugere a construção de uma bússola, explica o funcionamento desse objeto com base nos conceitos de magnetismo. Oriente os alunos a relatar por escrito o que entenderam, estabelecendo relações com o que estudaram. Isso permite o trabalho com o componente da PNA **produção de escrita**.

D Destaques BNCC

- As informações apresentadas nesta página desenvolvem a **Competência geral 1** da BNCC, ao valorizar os conhecimentos historicamente construídos para entender e explicar a realidade.

- Leve para a sala de aula um mapa-múndi e localize com os alunos a Turquia.
- Diga aos alunos que imantação é um processo pelo qual uma peça de aço ou de ferro adquire propriedades magnéticas.
- Diga aos alunos que repulsão é a força que faz determinados corpos ou partículas se afastarem e atração é a força que faz determinados corpos ou partículas se atraírem ou se unirem.
- Diga aos alunos que os ímãs artificiais podem apresentar diversas formas, tamanhos e utilidades. Se possível, leve para a sala de aula ímãs de diferentes formatos, como de barra, ferradura e cilindro, por exemplo.
- Se achar conveniente, comente com os alunos sobre uma aplicação prática do campo magnético, o Maglev, que é um tipo de trem que funciona por levitação magnética, ou seja, os campos magnéticos fazem o trem levitar. Como não há contato entre o trilho e o trem, a viagem ocorre de forma suave e silenciosa. Esse tipo de trem pode ser encontrado no Japão, na Alemanha, entre outros países.
- O termo maglev é a abreviação de *magnetically levitated*, que traduzido para a língua portuguesa significa levitação magnética.

Para compreender melhor o funcionamento das bússolas, vamos estudar algumas propriedades relacionadas ao magnetismo. Vamos iniciar com o estudo dos ímãs.

Ímãs

5. Resposta pessoal. O objetivo desta questão é levar os alunos a expressarem seus conhecimentos sobre ímãs e suas propriedades.

5. Você já manuseou um ímã? O que você fez com ele?

Os ímãs são materiais que têm a propriedade de atrair objetos feitos de alguns tipos de metais. Essa propriedade é chamada **magnetismo**.

Há mais de dois mil anos, os gregos perceberam que determinado tipo de rocha atraía pequenos pedaços de ferro. Essas rochas foram chamadas **magnetita**, por serem encontradas em grande quantidade na região da Magnésia, onde hoje é a Turquia. A magnetita é um ímã natural.

Os ímãs naturais são aqueles que têm naturalmente as propriedades magnéticas. Além dos ímãs naturais, existem os **ímãs artificiais**, produzidos pelo ser humano por meio da imantação de materiais, como o aço e o ferro.



MOHAMED JAWAD/SHUTTERSTOCK

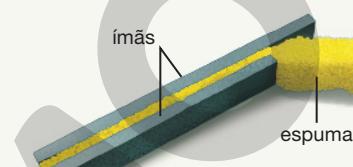
Magnetita.

A força de atração e de repulsão dos ímãs

Jorge aproximou dois ímãs. Veja o que aconteceu.

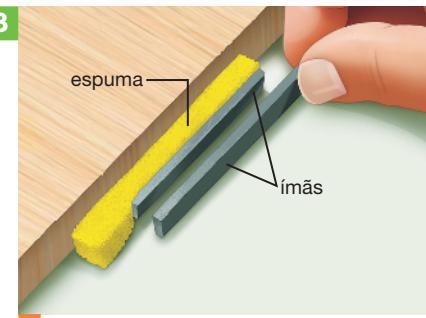


A



Nessa situação, Jorge percebeu que os ímãs se atraíram. Note que a espuma está contraída.

B



Nessa situação, Jorge percebeu que os ímãs se afastaram. Note que, ao tentar aproximá-los, eles se repeliram, pois o primeiro ímã empurrou o segundo, que, por sua vez, pressionou a espuma.

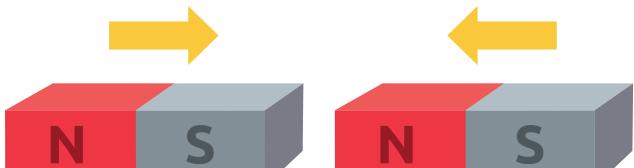
140

Os ímãs têm dois polos: o **polo Norte (N)** e o **polo Sul (S)**. Observe.



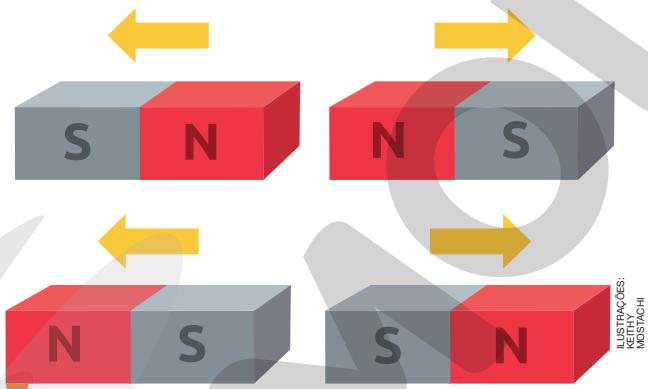
Quando aproximamos dois ímãs, pode ocorrer uma força de atração ou de repulsão entre eles. Esse fato depende dos polos das extremidades que se aproximam.

Quando o polo Norte de um ímã é aproximado do polo Sul de outro, surge uma força de atração entre eles.



Representação da força de atração entre dois ímãs.

Quando o polo Norte de um ímã é aproximado do polo Norte de outro, surge uma força de repulsão entre eles. O mesmo ocorre quando o polo Sul de um ímã é aproximado do polo Sul de outro.



Representação da força de repulsão entre dois ímãs.

Se um ímã for dividido em dois ou mais pedaços, cada um desses pedaços terá os polos Norte e Sul.

- Organize a turma em grupos de quatro alunos. Distribua a cada grupo dois ímãs, um clipe e uma folha de papel sulfite.
- Peça aos alunos que tentem aproximar os dois ímãs, observar o que acontece e identificar quais são os polos iguais e quais são diferentes, de acordo com as forças de atração e de repulsão. Explique aos alunos que polos diferentes se atraem e polos iguais se repelem. Instrua-os para que considerem uma das extremidades o polo Norte e a outra o polo Sul.
- Em seguida, solicite aos alunos que tentem aproximar o ímã do clipe e depois da folha de papel sulfite. Pergunte por que o ímã atrai o clipe, mas não atrai a folha de papel sulfite. Verifique se os alunos percebem que os ímãs atraem metais.
- Peça-lhes que façam esquemas no caderno, registrando suas observações sobre os polos do ímã e as forças magnéticas.
- Com esta atividade será possível identificar se os polos dos ímãs são iguais ou contrários e perceber a força de atração e de repulsão entre eles.
- Veja se eles percebem que, quando os polos contrários de um ímã se aproximam, surge uma força de atração entre os ímãs e que, quando os polos iguais se aproximam, surge uma força de repulsão entre os ímãs.
- Peça aos alunos que pesquisem, em suas casas, onde o ímã é utilizado. Alguns locais podem ser mais fáceis de encontrar, como ímãs de geladeira, painel de fotos, organizadores ou fecho de bolsas; outros podem estar ocultos, como em alguns brinquedos e caixas de som.

D Destaques BNCC e PNA

- A atividade da seção Na prática permite o trabalho com a Competência geral 2 da BNCC, pois requer que o aluno analise uma situação e elabore hipóteses sobre ela, além de possibilitar a troca de ideia entre os alunos, o que possibilita o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

- Diga aos alunos que limalhas de ferro são partículas que se desprendem do ferro quando ele é limado, desgastado.
- A atividade prática tem como objetivo mostrar aos alunos o campo magnético existente ao redor de um ímã. Para realizar esta atividade, você deverá cortar a palha de aço em pedaços bem pequenos. Não permita aos alunos que manuseiem a palha de aço; eles deverão apenas observar a realização da atividade sugerida. Diga-lhes que tenham cuidado para não aspirar os pedaços de palha de aço nem colocar as mãos nos olhos ou na boca. Após o término da atividade, os alunos terão de lavar bem as mãos.
- Se não for possível aos alunos fotografar os procedimentos solicitados, oriente-os a representar por meio de um desenho o que o observaram.
- Caso os resultados obtidos não sejam satisfatórios, verifique algumas das possíveis causas. Entre elas podemos citar a presença de umidade na palha de aço ou a interferência devido a outro campo magnético próximo ao experimento.

Mais atividades

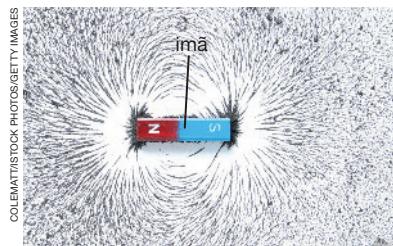
- Mostre aos alunos por que os cartões que utilizamos para pagar contas, por exemplo, são chamados magnéticos. Para isso, separe 1 cartão magnético sem uso; pó de ferro; 1 recipiente para o pó de ferro.
- Obtenha o pó de ferro lixando algum objeto ferroso (um prego, por exemplo) com lixa fina.

Campo magnético

Na página 138, ao explicar o funcionamento de uma bússola, foi citado o termo campo magnético. Agora você estudará mais sobre os campos magnéticos.

Ao redor dos ímãs, forma-se uma região na qual o magnetismo atua. Essa região é chamada campo magnético.

Se espalharmos limalha de ferro ao redor de um ímã, o campo magnético desse ímã atraírá as partículas de ferro, criando uma imagem semelhante à apresentada a seguir.



A disposição das limalhas de ferro ao redor do ímã mostra o campo magnético formado por esse ímã. Observe que nos polos do ímã o poder de atração é mais intenso.

Campo magnético de um ímã, representado pelas limalhas de ferro.

NA PRÁTICA

*Resposta pessoal. Os alunos podem responder que poderiam espalhar limalha de ferro próximo a um ímã.

- Como você faria para observar o campo magnético de um ímã?*

Para investigar o campo magnético de um ímã, realize a atividade a seguir.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- palha de aço
- um ímã
- folha de papel sulfite branca
- tesoura com pontas arredondadas

Com a tesoura, corte a palha de aço em pedaços bem pequenos e espalhe-os sobre a folha de papel sulfite.

□ Coloque um ímã embaixo da folha e observe o que acontece. Fotografe o resultado desse procedimento.

1. Espera-se que os alunos respondam que os pedaços de palha de aço se posicionaram de acordo com o campo magnético do ímã. Com isso, representaram esse campo magnético.

ATENÇÃO

Durante a realização desta atividade, tenha cuidado para não aspirar os pedaços de palha de aço e não coloque as mãos nos olhos nem na boca. Em seguida, lave bem suas mãos.

□ 1. O que aconteceu quando você colocou o ímã embaixo da folha com os pedaços de palha de aço?

□ 2. Por que isso aconteceu? converse com seus colegas.

PNA Espera-se que os alunos respondam que ao redor do ímã forma-se uma região onde ocorrem os efeitos magnéticos, que atraíram os pedaços de palha de aço.

142

- Despeje o pó de ferro sobre o cartão, de forma a cobrir a tarja magnética.
- Retire o excesso de pó do cartão, dando batidinhas nele. As linhas do código de barras imantado da tarja magnética ficarão visíveis, pois o pó de ferro ficará aderido a elas.

Magnetismo terrestre

NA PRÁTICA

2. Espera-se que os alunos respondam que isso ocorre porque a Terra funciona como um grande ímã, orientando o ímã suspenso na direção norte-sul magnética da Terra.

PNA A Terra funciona como um grande ímã, e próximo aos polos geográficos, Norte e Sul, encontram-se os polos magnéticos da Terra.

• Um ímã pode sofrer a influência da ação do campo magnético da Terra?
Espera-se que os alunos respondam que sim.

Para investigar a influência do campo magnético terrestre em um ímã, realize a atividade a seguir.

1. Espera-se que os alunos respondam que o ímã permanece sempre na mesma posição enquanto todo o corpo gira.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- ímã em forma de barra
- pedaço de linha bem fina

Em uma das pontas da linha amarre o ímã e marque uma de suas extremidades com um lápis.

Segure o ímã de forma que fique pendurado e gire lentamente seu corpo.

Observe o que ocorre com o ímã.

1. Quando você se movimentou, o que aconteceu com o ímã?

2. Por que o ímã permanece sempre na mesma posição?



Imagem referente à montagem da atividade prática.

LISLEY GOMES FEGE

Ao realizar a atividade prática anterior, você deve ter notado que o ímã não mudou de posição enquanto você girava seu corpo. Isso ocorreu por causa do campo magnético da Terra. A Terra tem um campo magnético, como se existisse um grande ímã em seu interior.

É esse campo magnético que atua na agulha das bússolas, possibilitando seu funcionamento.

143

• Ao desenvolver uma atividade de prática é possível colocar os alunos em movimento ao elaborar hipóteses e testá-las, além de formular e resolver problemas, como é proposto pela Competência geral 2 da BNCC.

• Explique aos alunos a diferença entre polos geográficos e polos magnéticos. Para isso, acesse o site do Departamento de Astronomia do Instituto de Física da UFRGS. *Polo Sul geográfico e magnético*. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/polo.htm>>. Acesso em: 8 maio 2021.

- Providencie um ímã em forma de barra e a linha para realizar com os alunos em sala de aula a atividade proposta na seção **Na prática**.
- Organize os alunos em duplas para que, enquanto um segura a linha, o outro realize as observações e faça as anotações. Peça aos alunos que sejam cuidadosos e detalhem a observação, contribuindo para o desenvolvimento do componente **produção de escrita** da PNA.
- Oriente os alunos a esperarem a linha parar de se mover para observarem o alinhamento com o campo magnético da Terra.
- Caso os resultados obtidos não sejam satisfatórios, verifiquem se existe algum ímã interferindo.

D Destaques BNCC e PNA

- A atividade 2 permite a abordagem das indicações dos pontos cardeais resultantes da observação do gnômon com aquelas obtidas por meio de uma bússola, como sugere a habilidade EF04CI10 da BNCC.
- Oriente os alunos a desenvolverem as atividades em duplas, permitindo o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário. A leitura e interpretação do poema permite a abordagem do componente da PNA compreensão de textos.

D Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- As atividades 1 e 2 permitem aos alunos que relacionem a bússola e o gnômon a orientações.

Como proceder

- Durante a leitura do trecho destacado no texto da atividade 1, comente com os alunos que a atração que a agulha da bússola sofre é dos polos magnéticos terrestres. O polo Norte da agulha imantada é atraído pelo polo Sul magnético da Terra, e o polo Sul da agulha imantada é atraído pelo polo Norte magnético da Terra. Isso pode ajudá-los a responder à questão solicitada na atividade.
- Caso os alunos tenham dificuldade em responder ao item a da atividade 2, disponibilize uma bússola para que eles a manuseiem e consigam detalhar os procedimentos utilizados.
- Quanto ao item b, oriente-os a retomar a seção Na prática da página 117 e associar a localização dos polos magnéticos da bússola ao nascer e pôr do sol.

- A atividade 3 pode ser desenvolvida na prática com os alunos. Deixe que eles se expressem livremente sobre as atitudes de Viviane para resgatar a moeda. Em seguida, disponibilize um ímã e uma moeda de metal para que os alunos percebam a força de atração gerada.

ATIVIDADES

1. Leia o poema a seguir.

PNA

A bússola é um instrumento
Usado na navegação
Se por mar ou por ar
Não importa...
O que importa é a orientação
Com uma agulha imantada
Sobre a rosa dos ventos desenhada
Vai indicando os pontos
Cardeais e colaterais
Garantindo a rota traçada.

Magnetismo, de Augusta Schmidt. *Recanto das Letras*, 6 set. 2005.
Disponível em: <<https://www.recantodasletras.com.br/infantil/48168>>.
Acesso em: 31 mar. 2021.

Veja nas orientações ao professor sugestões de uso das atividades 1 e 2 como instrumento de avaliação.

2. a. Girando a bússola até que a parte vermelha da agulha ficasse sobre a indicação Norte da rosa dos ventos. Com isso, basta verificar diretamente a direção Leste.

Magnetismo

A posição que a agulha fica
É determinada pela Terra
Devido à atração,
Que os polos
exercem sobre ela.



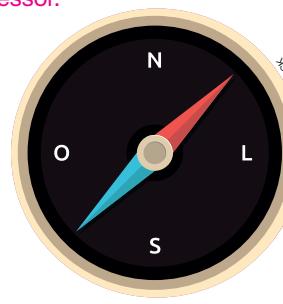
KOLOPACH/ISTOCKPHOTOS/GETTY IMAGES

Bússola.

- Explique com suas palavras o trecho destacado no poema.
Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

2. A imagem ao lado mostra uma bússola. A parte vermelha da agulha indica, aproximadamente, o norte geográfico da Terra.

- a. Como você faria para encontrar a direção leste, utilizando essa bússola? **Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.**
- b. Utilizando o relógio de sol que você construiu nas páginas 124 e 125, como você faria para encontrar a direção aproximada do Leste? E do Oeste? **Espera-se que os alunos respondam que a posição aproximada do Leste corresponde à primeira marcação no relógio de sol – nascer do sol. E a última marcação corresponde à posição do Oeste – pôr do sol.**
DICA Se for preciso, insira novas marcações no seu relógio de sol. Lembre-se **aproximada do Oeste – pôr do sol**.



Bússola.

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

3. Viviane derrubou uma moeda de metal em um ralo do quintal de sua casa. Escreva em seu caderno, utilizando conceitos relacionados ao magnetismo, uma maneira de Viviane resgatar a moeda do fundo do ralo.

- Compartilhe sua ideia com os colegas, comparando as respostas. **PNA**
Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

144

Comentários de respostas

1. Espera-se que os alunos respondam que o polo Norte da agulha imantada é atraído pelo polo Sul magnético da Terra e o polo Sul da agulha imantada é atraído pelo polo Norte magnético da Terra. Com isso, a agulha se estabelece em determinada direção, aproximadamente a direção norte-sul geográfica da Terra.
2. a. Os alunos podem responder que girariam a bússola até que a parte vermelha da

agulha ficasse sobre a indicação Norte da rosa dos ventos. Com isso, basta verificar diretamente a direção leste.

3. O objetivo desta questão é levar os alunos a formularem hipóteses, compartilhando-as com os colegas. Uma das formas de resgatar a moeda é amarrar um ímã em um barbante e descê-lo pelo ralo até atrair a moeda. Depois, é só puxar o barbante e retirar a moeda do ralo.

Destques BNCC

- Ao solicitar ao aluno que explique fatos com base nos estudos realizados, a atividade 4 se relaciona à **Competência geral 1** da BNCC. Esta atividade também se relaciona à **Competência geral 2** da BNCC ao requerer que o aluno analise uma situação e elabore hipóteses sobre ela.

4. Elaine montou o seguinte brinquedo.



SAULO NUNES



Brinquedo montado por Elaine. **Veja nas orientações ao professor sugestões de uso desta atividade como instrumento de avaliação.**

Ao utilizar o brinquedo, Elaine percebeu que nenhum peixinho de EVA foi atraído pelo ímã.

a. Por que o ímã não atraiu os peixinhos? **metais, portanto, como os peixinhos foram feitos de EVA, eles não continham esses materiais e não foram atraídos pelo ímã.**

b. Escreva em seu caderno quais objetos de A até F Elaine poderia ter colocado com os peixinhos para que eles fossem atraídos pelo ímã. **Agulha de costura, tampas de garrafa e clipe para papel.**



Agulha de costura.



Borracha escolar.



Tampas de garrafa.



Clipe para papel.



Peça de montar.



Tampa de garrafa PET.



DICA
Com um adulto de sua casa, providencie um ímã e os objetos apresentados no item b e verifique se a resposta que você deu está correta.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- Evidenciar se os alunos entenderam as propriedades magnéticas de um ímã.

Como proceder

- Caso os alunos tenham dificuldades em responder às questões desta atividade, oriente-os a dizer de que material deve ser feito um objeto para ser atraído pelo ímã. Verifique se percebem que devem ser metais. Com base nessa resposta, oriente os alunos a identificarem os objetos metálicos apresentados nas fotos.
- Se achar conveniente e interessante, providencie os materiais necessários e construa com os alunos o brinquedo descrito na atividade. Para isso, providencie papéis plastificados ou EVA recortados em formato de peixinhos ou peça aos alunos que recortem folhas de papel sulfite no formato desejado. Em seguida, fixe um clipe em cada peixinho e coloque-o em uma bacia ou outro recipiente com água. Para confeccionar a varinha de pesca, providencie uma varinha de madeira e amarre um pedaço de barbante nela. Na extremidade do barbante, amarre um ímã.

D Destaques PNA

• Na atividade 6, os alunos terão de trocar ideias entre si de forma a ouvirem e serem ouvidos. Para que sejam compreendidos é necessário que apresentem um vocabulário coerente. Dessa forma, o trabalho em grupo promove o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

• Realize com os alunos o procedimento descrito na atividade 5. Para isso, providencie um ímã e um objeto de metal, como uma pequena barra. Com os alunos, imante a barra de metal, passando-a várias vezes sobre o ímã, sempre no mesmo sentido. Após imantar a barra de metal, aproxime-a de objetos metálicos. Caso não atinja os resultados esperados, verifique com os alunos as possíveis causas. Geralmente, nesses casos, a barra pode ter sido friccionada insuficientemente ou não foi passada no mesmo sentido sobre o ímã.

• Se possível, demonstre a manutenção das propriedades magnéticas do ímã quebrado, como indicado na atividade 6, quebrando um ímã em barra e aproximando os pedaços uns dos outros para que se atraíam.

Mais atividades

• Solicite aos alunos que elaborem um poema abordando algum dos assuntos estudados nesta unidade. Peça aos alunos que leiam os poemas que elaboraram para os colegas da sala de aula ou promova uma exposição em um mural dos poemas deles.

• Com esta atividade é possível aprimorar os componentes da PNA produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário e fluência em leitura oral.

5. Beatriz passou várias vezes um ímã sobre uma régua de metal, sempre no mesmo sentido, realizando um processo chamado imantação.

Em seguida, ela aproximou a régua de alguns clipe de metal e percebeu que eles foram atraídos pela régua.

Beatriz passando um ímã em uma régua de metal.



LISLEY GOMES FEIGE

a. Escreva em seu caderno quais dos objetos de A a F Beatriz poderia imantar.

Alfinete, pregos e apontador de metal para lápis.



A



Pedaço de madeira.

B



Alfinete.

C



Pregos.

D



Borracha escolar.

5. b. Espera-se que os alunos respondam que, ao imantar a régua de metal, Beatriz obteve um ímã temporário, que perdeu suas propriedades magnéticas após certo período de tempo.

E



Canetas hidrocor.

F



Apontador de metal para lápis.

b. Após alguns minutos, Beatriz aproximou novamente a régua de metal dos clipe de metal e, dessa vez, eles não foram atraídos. Por que isso ocorreu?



PNA

6. Carlos estava brincando com um ímã e o deixou cair. Veja ao lado o que aconteceu.

• Após a queda, você acha que o ímã de Carlos perdeu suas propriedades magnéticas? Discuta com os colegas.

Espera-se que os alunos respondam que, quando um ímã se divide em duas ou mais partes, cada uma delas mantém suas propriedades, formando novos ímãs.

ímã de Carlos quebrado.



LISLEY GOMES FEIGE

146

7. A mãe de Antônio fixa recados para ele, com ímãs, na porta da geladeira.

a. Por que é possível utilizar ímãs para fixar os recados na porta da geladeira? **Explique aos alunos que a porta da geladeira, geralmente, é feita de metal e, assim, ela é atraída pelo ímã.**



Parte da porta de uma geladeira contendo objetos com ímãs.

b. Se a porta da geladeira fosse de plástico, seria possível a mãe de Antônio utilizar esses objetos? **Espera-se que os alunos respondam que não, pois os ímãs só atraem outros ímãs e alguns metais.**

c. Você utiliza ímãs em alguma situação do seu dia a dia? Comente com os PNA colegas. **Veja nas orientações ao professor sugestões de uso da atividade 7 como instrumento de avaliação.**

8. Rafaela aproximou dois ímãs, conforme a ilustração ao lado, e percebeu que surgiu uma força de repulsão entre eles.

a. Por que isso ocorreu? **Porque ela aproximou um polo de um ímã ao mesmo polo do outro ímã.**

b. Em seu caderno, desenhe um esquema que represente a posição em que os ímãs devem ficar para que isso não aconteça.

N S | N S ou S N | S N

7. c. Os alunos podem citar Rafaela aproximando dois ímãs, situações como fixar recados na geladeira, fixar fotos em um quadro de metal, entre outras.



PARA SABER MAIS

- *Perdidos no espaço*, de Dan Green. Moderna. Esse livro convida você a participar de uma aventura no espaço. Nela, você deverá resolver diversos desafios, nos quais terá de aplicar seus conhecimentos científicos.



147

Mais atividades

- Reserve algumas aulas para que os alunos confeccionem seus próprios ímãs de geladeira ou de mural de recados/fotos. Eles podem selecionar objetos ou imagens que representem sua personalidade ou gostos pessoais. Se na sala de aula houver um calendário magnético, os ímãs podem

- conter a foto dos alunos e ser usados para marcar as datas de aniversário de cada um ou outras tarefas que sejam realizadas por eles ao longo das aulas.
- Algumas sugestões de como confeccionar ímãs de geladeira podem ser encontradas no *link* sugerido a seguir, no qual

há um tutorial sobre confecção de ímãs utilizando jornal e formas de gelo. Disponível em: <<https://gshow.globo.com/programas/e-de-casa/noticia/imas-de-geladeira-faca-modelos-usando-jornal-e-formas-de-gelo.ghtml>>. Acesso em: 16 mar. 2021.

Destques PNA

- O trabalho em grupo permite a troca de ideias entre os mesmos, promovendo a abordagem do componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.

Acompanhando a aprendizagem

Objetivo

- Por meio da atividade 7 é possível evidenciar se os alunos entenderam as propriedades magnéticas do ímã.

Como proceder

- Caso os alunos tenham dificuldades em responder às questões desta atividade, pergunte-lhes de que material é feita a porta da geladeira. Espera-se que respondam que é feita de metal. Além disso, eles podem concluir que a porta de plástico não atraíria o ímã.

- Leve para a sala de aula ímãs de geladeira e deixe que os alunos os manipulem e observem sua ação em objetos que tenham partes metálicas.

- Para que os alunos se orientem no desenvolvimento da atividade 8, diga-lhes para observarem os esquemas apresentados na página 141. Deixe que representem seus desenhos da maneira que melhor julgarem, corrija-os se for preciso.

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

Objetivos

- Construir uma bússola.
- Perceber a influência do campo magnético terrestre.

Destaques BNCC e PNA

- A atividade permite trabalhar a Competência geral 2 da BNCC, a qual requer que o aluno analise uma situação, elabore e teste hipóteses sobre ela antes da experimentação e formule e resolva problemas, inventando soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
- A troca de ideias entre os alunos tanto no levantamento de hipóteses relativo à construção e funcionamento de uma bússola quanto nos resultados com sua manipulação permite o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário. Caso seja sugerido aos alunos que produzam um relatório da atividade, é possível desenvolver o componente da PNA produção de escrita.

- Providencie o material necessário para realizar a atividade sugerida, que pode ser feita em grupos de alunos, tanto na sala de aula quanto num laboratório ou mesmo no pátio.
- Utilizando um alicate, auxilie os alunos a cortarem o pedaço de clipe e demonstre a forma correta de imantá-lo.
- Gravar os procedimentos por meio de um telefone celular ou mesmo uma filmadora possibilita aos alunos que recorram ao que foi realizado e revisem seus procedimentos caso alguns encaminhamentos não tenham sido realizados de forma que os resultados sejam satisfatórios.
- Caso não seja possível fazer a gravação, oriente os alunos a descreverem detalhadamente o que está sendo observado. Como a atividade vai ser desenvolvida em grupo, enquanto um dos integrantes realiza os procedimentos, outro pode anotar

INVESTIGUE E COMPARTILHE



• Que instrumento usado pelo ser humano necessita do campo magnético da Terra para funcionar? **Espera-se que os alunos respondam que é a bússola.**

• Se você fosse construir uma bússola, qual material seria indispensável? **Espera-se que os alunos respondam que seria um metal imantado, para sofrer influência do campo magnético terrestre.**

ATENÇÃO

Somente o adulto deve manusear a tesoura e o alicate.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- clipe de metal médio
- vasilha plástica com água
- ímã permanente
- folha de papel
- tesoura com pontas arredondadas
- alicate
- régua



Peça a um colega que, utilizando a câmera de um telefone celular, grave a realização desta atividade experimental.

*Espera-se que os alunos respondam que o papel será a base da bússola.

A Recorte um quadrado de papel com aproximadamente 8 cm de lado.

• Qual é a função do papel em formato de quadrado? *

B Peça a um adulto que abra o clipe de metal.

C Peça ao adulto que corte um pedaço de 5 cm do clipe de metal, com um alicate.

D Passe, cerca de vinte vezes, o pedaço de clipe sobre um dos polos do ímã para imantá-lo. O clipe deve ser passado sempre no mesmo sentido.

• Qual é a finalidade do pedaço de clipe imantado? **Espera-se que os alunos respondam que o clipe imantado será a agulha da bússola.**

DICA

Depois de utilizado, o ímã permanente deve ficar longe de seu experimento.

148

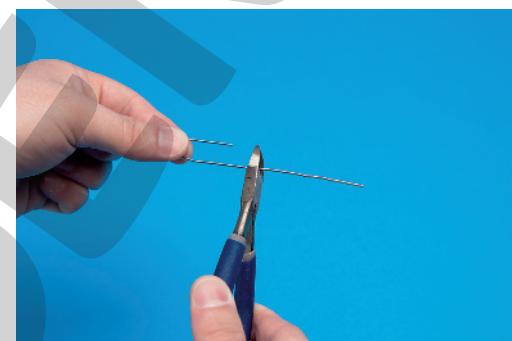


Imagen referente às etapas B e C.

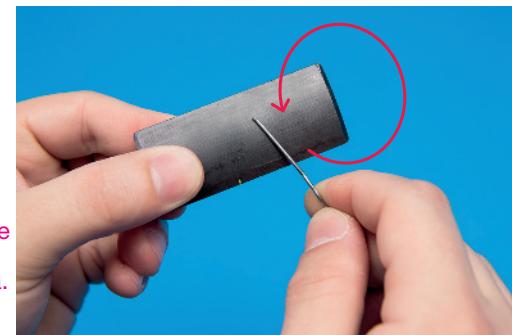


Imagen referente à etapa D.

as observações. Ao final, o grupo pode produzir um relatório da atividade.

- Você pode utilizar a atividade como indicador da aprendizagem dos alunos, uma vez que as perguntas preparatórias e o registro da observação mobilizam os conceitos abordados ao longo da unidade.

E

Com cuidado, coloque o quadrado de papel no centro da vasilha com água, de modo que ele flutue.



Imagen referente à etapa E.

F

Em seguida, coloque o clipe aberto sobre o papel e observe o que acontece.



Imagen referente à etapa F.

FOTOS: JOSÉ VÍTOR ELORZA/ASCIMAGENS

- Ao realizar uma atividade como a sugerida, você pode verificar se os alunos compreendem a estrutura protocolar do roteiro: eles precisam se organizar, ajudar uns aos outros, seguir as orientações, levantar hipóteses, observar, registrar e discutir os resultados.

- converse com os alunos sobre as questões iniciais de forma coletiva, antes de iniciar a atividade. Registre na lousa as ideias apresentadas por eles.

- Leia o roteiro da atividade com os alunos e verifique se eles têm alguma dúvida sobre os procedimentos. Se necessário, mostre-lhes como devem realizar algumas das etapas ou como manusear o material.

- Durante a atividade, observe se os alunos estão seguindo as orientações e agindo de forma colaborativa.

- Após a atividade, ao discutir com os alunos sobre os resultados observados e suas conclusões a respeito deles, verifique se eles conseguem expressar suas ideias de maneira clara. Se necessário, ajude-os a organizá-las.

- Identifique possíveis lacunas conceituais que possam ter ficado e, se for o caso, retome esses conceitos.

REGISTRE O QUE OBSERVOU

1. O que representa o procedimento realizado na etapa D?
A imantação do material.
2. O que você observou após realizar o procedimento descrito na etapa F? Por que isso aconteceu?
Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.
3. Seria possível realizar esta atividade se o clipe de metal não fosse imantado? Por quê?
Espera-se que respondam que não, pois, sem estar imantado, o clipe não iria se movimentar em razão da ação do campo magnético da Terra.
4. Com qual objeto essa montagem se assemelha?
A uma bússola.
5. Para qual direção o clipe de metal apontou?
A direção Norte-Sul do campo magnético terrestre.
6. converse com seus colegas sobre a atividade e os resultados obtidos.



PNA Compare seus resultados com os de seus colegas.

Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.



7. Agora, aproxime o ímã do seu aparato e observe o que acontece. Explique com suas palavras por que isso aconteceu.
Resposta pessoal. Comentários nas orientações ao professor.

149

Comentários de respostas

2. O clipe e o papel começaram a girar e logo pararam em certa direção. Isso aconteceu por causa da ação do campo magnético da Terra sobre o clipe de metal imantado.
6. O objetivo desta questão é a troca de

ideias e verificação se resultados diferentes acontecem por algum equívoco ou mesmo se existem maneiras diferentes de proceder para a obtenção do mesmo resultado. Deixe que os alunos façam comparações, estabeleçam re-

lações e desenvolvam argumentos que justifiquem seus resultados.

7. Espera-se que respondam que o ímã fez com que o clipe com o papel se movimentasse, pois interferiu no seu campo magnético.

Objetivos

- Compreender o funcionamento da tecnologia do GPS.
- Reconhecer vantagem da utilização dessa tecnologia.

Destaques BNCC e PNA

- Esta seção tem como objetivo desenvolver o Tema contemporâneo transversal Ciência e tecnologia da BNCC, ao abordar a utilização de um instrumento de localização e orientação que usa tecnologias diversas.
- Promova uma leitura conjunta em que os alunos realizem uma dramatização, promovendo o trabalho com o componente da PNA desenvolvimento de vocabulário.
- Pergunte aos alunos se eles já utilizaram um GPS para se localizarem e/ou se orientarem. Permita a eles que exponham suas experiências e digam quais equipamentos utilizaram. Questione, também, a eles se sabem como funciona a tecnologia GPS.
- Se possível, baixe um aplicativo de localização em seu telefone celular e mostre aos alunos o trajeto que o GPS associado ao aplicativo indica para o deslocamento da escola até um local conhecido da cidade.
- Leve para a sala de aula reportagens sobre dispositivos de localização desenvolvidos pelo ser humano para auxiliar em diversos trabalhos.
- Leia a história em quadrinhos com os alunos e verifique se eles possuem alguma outra dúvida sobre o GPS.

The illustration shows a family of three in a car. A woman is driving, a man is in the passenger seat, and a young girl is in the back seat. A GPS device is mounted on the dashboard, displaying a map. The man is speaking to the girl, and the girl is speaking to the man. The background features stylized leaves and a logo for 'CIDADÃO DO MUNDO' and 'GPS'.

Pai! Mãe! Eu aprendi que podemos nos orientar usando uma bússola para localizar os pontos cardinais. Mas esse aparelho do carro consegue mostrar nossa posição e o caminho que temos de seguir. Como ele funciona?

Melina, esse é um aparelho de navegação que calcula nossa posição com a ajuda de satélites.

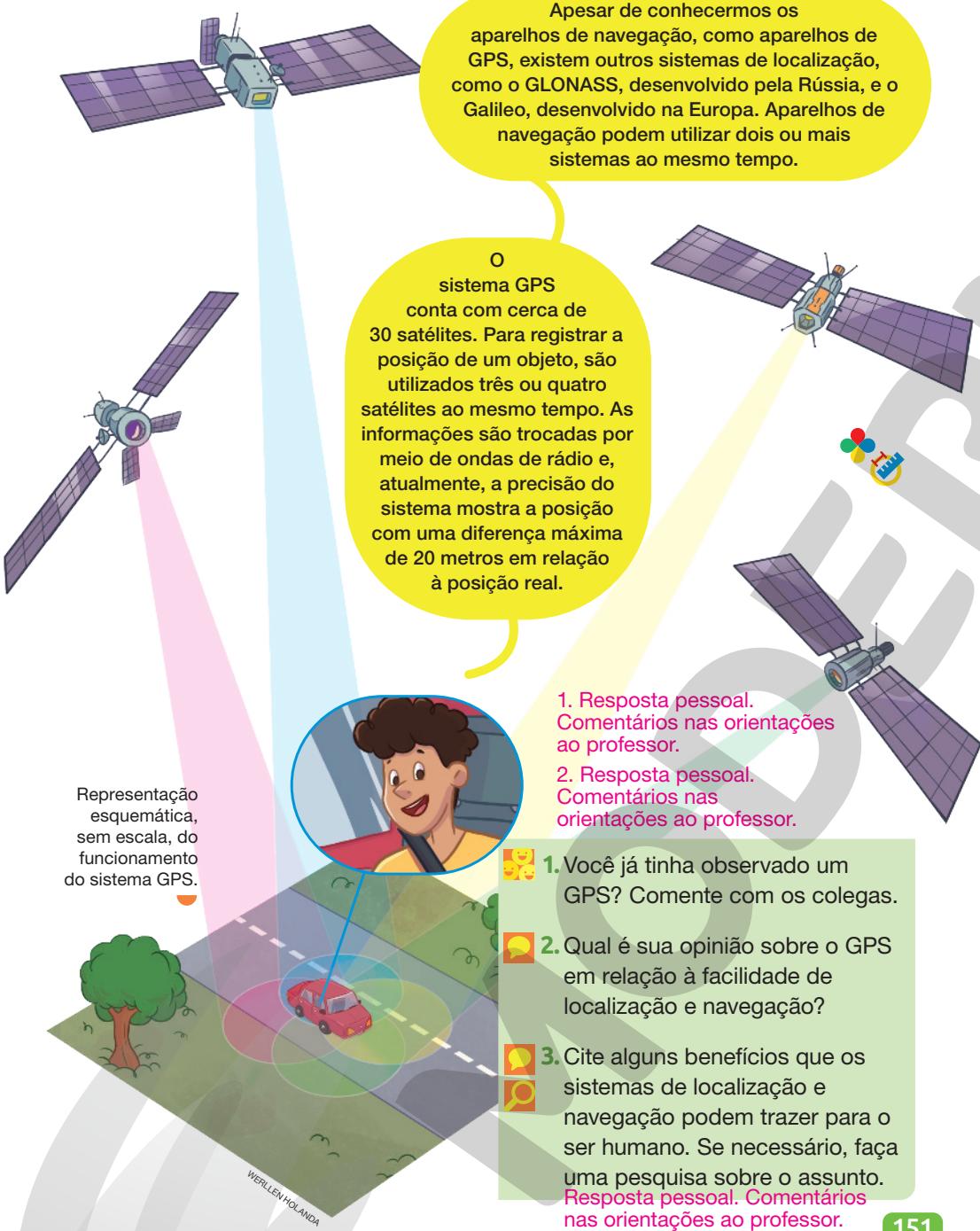
Ele usa o Sistema de Posicionamento Global ou GPS (sigla em inglês para Global Positioning System), que é um sistema de localização desenvolvido por cientistas estadunidenses e que hoje pode ser utilizado em todo o planeta.

Melina, seu pai e sua mãe conversando em um automóvel.

ILUSTRAÇÕES: WERILLEN HOLANDA

Mais atividades

- Proponha uma atividade em que os alunos precisem utilizar um GPS. Eles poderão usar aplicativos no telefone celular ou, se estiver disponível, um aparelho GPS daqueles usados em carros.
- Conforme for possível, planeje um percurso no bairro em que se localiza a escola, indicando um ponto de partida, um de chegada e pontos intermediários pelos quais a turma precisará passar. Caso os alunos usem telefone celular, será necessário sinal de internet para que os aplicativos funcionem. Há aplicativos que permitem fazer o *download* de um mapa preestabelecido e que podem ser utilizados *off-line*.
- Acompanhe os alunos durante toda a atividade. Não permita que circulem na rua sem acompanhamento de um adulto. Se for necessário, peça a um funcionário da escola que acompanhe os alunos com você.
- Se a atividade não puder ser desenvolvida na escola, sugira aos alunos que a desenvolvam com um adulto responsável. Para isso, oriente-os sobre como proceder. Com isso, é possível estabelecer o desenvolvimento da literacia familiar.



151

Comentários de respostas

1. O objetivo desta questão é que os alunos troquem ideias sobre experiências empreendidas extraclasses. Permita que falem sobre elas de forma a esclarecer dúvidas.
2. Comente como eram os procedimentos de localização quando o ser humano

não tinha acesso imediato a essa tecnologia, como uso de mapas impressos.

3. O objetivo desta questão é que os alunos percebam as várias situações em que essa tecnologia pode ser empregada no cotidiano, desde o uso em automóveis em que foi popularizada, entre

outras, como o monitoramento de frotas de transporte de mercadorias, ambulâncias e helicópteros de salvamento, aplicações topográficas, agricultura e na guarda florestal, sempre contribuindo para facilitar a localização.

Objetivos

- Conhecer as estruturas de um vídeo tutorial.
- Utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação.
- Produzir um vídeo tutorial explicando como montar e observar um gnômon.

Destaques BNCC e PNA

- A atividade proposta permite ao aluno utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação de maneira significativa na prática do cotidiano escolar: para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas; essas são orientações presentes na Competência geral 5 da BNCC, que poderão ser desenvolvidas com a realização da atividade sugerida nesta seção.
- Isso permite um trabalho com o Tema contemporâneo transversal Ciência e tecnologia, pois possibilita aos alunos colocarem em prática o uso de equipamentos a que muitos estão familiarizados, como o telefone celular.
- Além disso, a produção de um texto para ser lido durante o vídeo tutorial permite o trabalho com os componentes da PNA desenvolvimento de vocabulário e produção de escrita.

- Para auxiliar os alunos na elaboração do seu tutorial, é interessante destinar uma aula anterior para que assistam a alguns tutoriais. Selecione alguns tutoriais a respeito de assuntos que considere pertinentes e de interesse da faixa etária dos alunos.
- Solicite da escola um meio digital para reproduzir esses tutoriais, como um projetor. Caso não seja possível, solicite o uso da sala de informática da escola e coloque os alunos em duplas ou trios em cada computador para assistirem aos tutoriais selecionados por você.
- Questione os alunos sobre como eles imaginam que o tu-

PARA SABER FAZER

Video tutorial

 Atualmente, é comum encontrarmos vídeos que explicam passo a passo uma receita, como montar algum objeto ou realizar procedimentos relacionados a alguma tarefa. Esses tipos de vídeos são conhecidos como vídeos tutoriais.

Veja a seguir como fazer um vídeo tutorial explicando, passo a passo, como confeccionar um avião de papel.

1

Antes de começar a filmar o vídeo tutorial é preciso escolher o tema, definindo o que vai explicar. Nesse exemplo, o tema do tutorial é a confecção de um avião de papel.

A organização e o planejamento do vídeo também são importantes. Faça um roteiro das etapas que você vai explicar, destacando nele o que vai falar e também o que vai apresentar visualmente. Liste em tópicos o que você vai falar. Inclua no roteiro a sequência para montar o avião de papel.

2

Ensaie a apresentação do tutorial antes de gravar.

Imagen referente à etapa 1.

3

Na gravação do vídeo, siga o roteiro produzido. Passe as informações com calma, falando pausadamente e dando as instruções com clareza.

Além disso, seja objetivo no passo a passo e evite atropelos.

152

Imagen referente à etapa 3.

Vídeo tutorial de como fazer um avião de papel

Roteiro

- Apresentar-se.
- Dizer o que vai fazer (avião de papel).
- Citar os materiais necessários.
- Fazer o avião de papel mostrando e explicando todos os passos necessários.
- Mostrar o resultado final.
- Despedir-se.



torial foi desenvolvido. Espera-se que na resposta para essa indagação eles citem algumas das etapas que deverão seguir para elaboração desta atividade, destacadas na imagem 1 da etapa 1.

- A produção do texto para o vídeo pode ser feita com o auxílio do professor de Língua Portuguesa, que pode sugerir troca de palavras e orientação de sequências escritas de forma que o encaminhamento seja bem estruturado e inteligível.

4 Para gravar o vídeo você pode utilizar uma câmera fotográfica digital, uma câmera filmadora ou um telefone celular.

5 Após a gravação do vídeo, você pode editá-lo no computador e deixá-lo pronto para a apresentação. Nessa etapa, você pode usar um *software* que permita eliminar partes do vídeo que não ficaram adequadas, além de outras funções.

6 Apresente seu vídeo tutorial para os colegas.

7 Outra alternativa é fazer o tutorial utilizando fotos e inserir as instruções necessárias com um *software* de editor de imagens no computador.



AGORA É COM VOCÊ! PNA

■ Vamos colocar em prática essas dicas e fazer um vídeo tutorial explicando como montar e observar um gnômon. Para isso, junte-se a dois colegas e peça auxílio ao professor.

Pesquise vídeos tutoriais na internet para se familiarizar com esse tipo de recurso e incentivar a criatividade para produzir seu vídeo. Utilize a seção **Investigue e compartilhe** das páginas 124 e 125 desta unidade como base para produzir o roteiro do seu vídeo tutorial. Explique todo o processo de montagem do gnômon e seu funcionamento. Não se esqueça de ficar atento com a exposição à luz solar no momento da gravação do vídeo.

Depois de gravar e finalizar seu vídeo, apresente-o na escola para seus colegas.

153

• É importante que os alunos retomem a atividade da seção **Investigue e compartilhe** das páginas 124 e 125, providenciem novamente os materiais, relembram como a atividade foi desenvolvida e executem-na novamente quantas vezes for necessário, filmando cada etapa.

• O objetivo do tutorial é informar de maneira clara e objetiva. Dessa forma, oriente os alunos a serem breves e objetivos nas explicações. Se necessário, estipule o tempo de cada grupo para a exposição do tutorial.

• Chame a atenção dos alunos para o local que vão escolher para realização da atividade, que deve receber a incidência direta do Sol durante todo o dia, sem sombras de construções próximas, devendo ficar separado do trânsito de pessoas e de animais, porque deverá permanecer exposto por certo tempo. Lembre a eles que devem utilizar protetor solar e ficarem expostos ao Sol somente o tempo necessário para a construção e a gravação das etapas de construção do gnômon.

• Auxilie os alunos a utilizarem sites de busca da internet para encontrarem um programa que possa ser utilizado para edição do vídeo. Opte por programas que permitam o manuseio simples das ferramentas. Se necessário, assista com os alunos a tutoriais sobre edição de vídeos para escolher um programa que possa ser utilizado na execução dessa etapa da atividade.

Acompanhando a aprendizagem

1 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos identificam os instrumentos de localização que foram estudados na unidade.

Como proceder

- Caso algum aluno tenha dificuldade em desenvolver a atividade 1, oriente-o a retomar o estudo sobre os instrumentos de localização e listar aqueles que encontrar ao longo dos textos da unidade.

2 Objetivo

- Esta atividade possibilita evidenciar se os alunos entendem que o ser humano se orientava pela posição aparente do Sol no céu, bem como pela Lua e estrelas.

Como proceder

- Se apresentarem dificuldades, oriente-os a retomar o início do estudo dos temas 10 e 11 de forma que associem os textos que relatam indígenas fazendo uso do Sol e da Lua para sua localização.

3 Objetivo

- Esta atividade permite verificar se os alunos entenderam que é possível identificar os pontos cardinais com base no registro de posições relativas do Sol e da sombra da vara do gnômon.

Como proceder

- Se necessário, diga aos alunos que observem atentamente a foto do gnômon para responder às questões a e b, em que precisam indicar as horas marcadas no momento do registro da foto e a localização do nascer do sol, respectivamente. Se preciso, oriente-os a retomar o estudo da seção Na prática da página 117.

- A questão c é para verificar se os alunos compreenderam que o gnômon só pode ser utilizado com a incidência de luz.

4 Objetivo

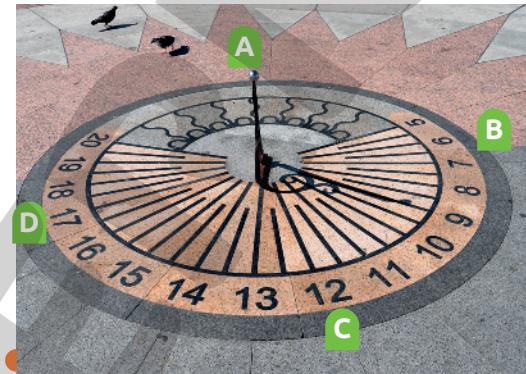
- Com esta atividade é possível evidenciar se os alunos reconhecem uma forma de o ser humano se localizar.

O QUE VOCÊ ESTUDOU?



Veja nas orientações ao professor sugestões de uso dessas atividades como instrumento de avaliação.

1. Que instrumentos o ser humano pode utilizar para se localizar?
Os alunos podem responder mapa, GPS, gnômon e bússola.
2. Como o ser humano se localizava quando não tinham sido desenvolvidos instrumentos de localização?
Espera-se que os alunos respondam que o ser humano se localizava observando o Sol e a Lua.
3. Observe a foto do gnômon a seguir, que foi feita durante o período da manhã.
 - a. Que horas a sombra do ponteiro está indicando?
9:00 horas.
 - b. Além das horas, o gnômon pode nos ajudar a descobrir a direção aproximada dos pontos cardinais. Qual letra melhor representa a direção leste?
Letra D.
 - c. Por que não é possível usar o gnômon para registrar as horas entre os intervalos de 20:00 até 5:00 horas?
Espera-se que os alunos respondam que após o anoitecer o gnômon não produz sombras e, portanto, Gnômon. não registra as horas.
4. A constelação do Cruzeiro do Sul foi muito utilizada pelos navegadores, pois é uma constelação fácil de encontrar no céu.



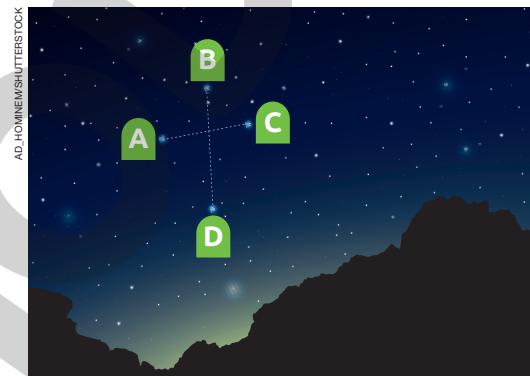
TANIAKASHUTTERSTOCK

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

- a. É possível observar as constelações para se orientar em qualquer período do dia?
Espera-se que os alunos digam que as constelações só podem ser observadas durante a noite.

- b. Faça uma pesquisa e diga qual letra melhor representa a direção sul. *Letra D.*

154



Representação da constelação Cruzeiro do Sul.

Como proceder

- Da mesma forma que no item c da atividade 3, os alunos terão de identificar que só é possível utilizar a constelação Cruzeiro do Sul durante a noite. Oriente-os a observar a foto e identificar em que momento do dia foi registrada.

- Caso os alunos tenham dificuldade em resolver o item b, oriente-os a associar a constelação com a rosa dos ventos construída na Atividade preparatória do tema 10.

5. Observe a Lua em uma pintura do pôr do sol do pintor britânico Samuel Colman (1780-1845).



REPRODUÇÃO - MUSEU BRITÂNICO, LONDRES, INGLATERRA

A rocha da salvação,
de Samuel Colman.
Óleo sobre tela,
61 cm x 74 cm. 1837.

a. Utilizando a imagem do ciclo da Lua da página 133, diga entre quais momentos a Lua da pintura está. **A Lua está entre quarto minguante e lua nova.**

□ b. Consulte um calendário que apresenta os momentos da Lua. Você pode procurá-lo em sites da internet.

Em que momento a Lua se encontra hoje? Anote também a data.

A resposta vai depender do dia em que a atividade for realizada. O objetivo

6. Leia o poema a seguir. **desta questão é verificar se os alunos sabem consultar um calendário que indica os momentos da Lua.**

Giralua

Gira lua
meia-noite
passa lua
meio-dia
lua louca
pela rua
meia lua

rua lua
passa rua
passam dias
meio lua
meia lua
Passa noite
ao meio-dia

6. b) Espera-se que os alunos respondam lua crescente e lua minguante. Eles devem fazer essa associação pelo fato de apenas metade da face visível da Lua estar iluminada nessas fases.

Giralua, de Sérgio Capparelli. Em: 111 poemas para crianças. Ilustrações de Ana Gruszynski. Porto Alegre: L&PM, 2003. p. 100.

a. Qual assunto o poema está abordando?
O poema está abordando o ciclo da Lua.

b. Quais fases da Lua podem ser associadas à palavra “meia”, que aparece no poema? Justifique sua resposta.

155

Acompanhando a aprendizagem

5 Objetivo

- Com esta atividade é possível evidenciar se os alunos identificam os momentos que a Lua pode ser vista no céu.

Como proceder

- Para desenvolver a atividade 5, você pode fazer perguntas sobre o tema, como: “Quais são os quatro momentos do ciclo da Lua?”, “Por que e como ocorrem esses momentos?” e “Quais são os astros envolvidos na ocorrência dos momentos do ciclo da Lua?”. Com isso, se os alunos não identificarem o momento representado na tela, oriente-os a retomar os esquemas apresentados na página 133.
- O item b pode ser empreendido com o acesso a algum site que apresente os momentos da Lua. Procure-os em conjunto com os alunos.
- O recurso do uso de tela para interpretar o fenômeno permite trabalhar a Competência geral 4 da BNCC.

6 Objetivo

- A temática abordada no poema possibilita avaliar se os alunos reconhecem as fases da Lua.

Como proceder

- Poema é um gênero textual dividido em estrofes e versos e que permite trabalhar o componente **compreensão de textos** da PNA. Deixe que os alunos façam a leitura e identifiquem do que se trata. Verifique se percebem o ciclo da Lua na discussão. Se preciso, retome esse conteúdo com eles.
- Novamente, caso os alunos não consigam associar a palavra “meia” às fases da Lua, oriente-os a retomar os esquemas da página 133.

Acompanhando a aprendizagem

7 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos identificam e seguem os procedimentos para o deslocamento por meio de um mapa.

Como proceder

- Primeiramente, os alunos devem identificar a localização de Letícia e dos locais a que ela vai – mercado (representado pelo ícone do carrinho de compras) e farmácia (representada por uma cruz). Observe se percebem que ruas Letícia deve percorrer e que direções ela deve seguir. Analise se os alunos reconhecem lateralidade.

8 Objetivo

- A atividade tem como objetivo evidenciar se os alunos percebem a ação do magnetismo em um jogo.

Como proceder

- Caso os alunos tenham dificuldade em perceber que se trata de um tabuleiro de metal com peças que têm ímã em sua base, pergunte-lhes de que material esses objetos podem ser feitos para que o que está representado na foto aconteça. Retome com os alunos o estudo de magnetismo abordado nesta unidade.
- Se preciso, selecione diversos pequenos objetos, alguns compostos por metais ferrosos e outros não metálicos. Disponha esses objetos sobre a mesa e peça aos alunos que indiquem quais poderiam ser “pescados” utilizando um ímã e quais não seriam pescados desta forma. Em seguida, utilize um ímã para verificar se os alunos acertaram.

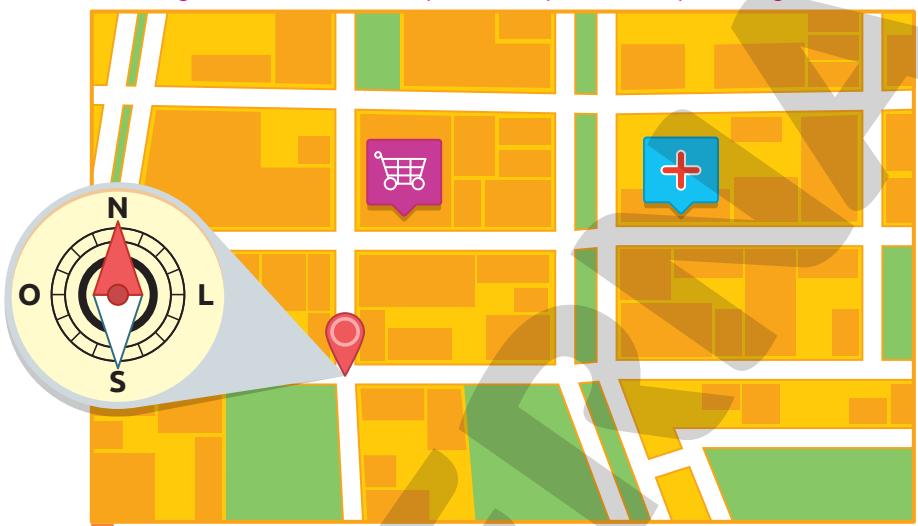
9 Objetivo

- Com esta atividade é possível avaliar se os alunos reconhecem que a presença de um ímã pode interferir no funcionamento de uma bússola.

Como proceder

- Se necessário, diga aos alunos que observem atentamente a imagem do experimento e a associem ao que foi abordado na atividade **Investigue e compartilhe** das páginas 148 e 149, mais especificamente quando desenvolveram a questão 7 do **Registre o que observou**.

7. Observe o seguinte mapa, que mostra a localização de Letícia junto a uma bússola. Que direções ela deve seguir para ir até o mercado e, depois, ir até a farmácia? **Espera-se que os alunos respondam que Letícia deve seguir ao norte para chegar até o mercado e depois andar para o leste para chegar à farmácia.**



Representação da localização de Letícia.

8. Observe ao lado a foto de um tabuleiro de xadrez com suas peças. Como você acha ser possível as peças permanecerem fixadas no tabuleiro? **Espera-se que os alunos respondam que as bases das peças são feitas de ímãs e o tabuleiro é feito de material magnético.**

Tabuleiro de xadrez com peças.



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

9. Pedro fez uma bússola improvisada utilizando uma agulha, um ímã, a folha de um vegetal, um copo e água.

Primeiro, ele encheu o copo com água, colocou a folha na superfície da água e, depois de esfregar a agulha com o ímã, ele a colocou em cima da folha.

Após montar a bússola, Pedro percebeu que havia algo de errado, pois ela estava apontando para a direção leste, onde o Sol nasce, e não para a direção norte.

- Observe atentamente a imagem e diga por que isso está acontecendo. **Pedro esqueceu o ímã muito próximo à bússola, o que interferiu em sua orientação.**



Bússola montada por Pedro.



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 que a posição aparente do Sol e de outros astros no céu pode ser uma referência para a orientação na Terra. Aprender a se orientar tomando a posição aparente do Sol como referência. 	<p>Peça aos alunos que elaborem uma planta da casa onde moram, seja uma edificação térrea ou um apartamento. Usando a régua e as medidas de cada cômodo, devem fazer os quartos, a sala, os banheiros, a área de serviço e as demais dependências. Em seguida, vão indicar nessa planta a direção Oeste, onde o Sol nasce, e a direção Leste, onde o Sol se põe. Depois o Norte e o Sul. Solicite também que escrevam os bairros dessas direções e até os outros municípios. Oriente aqueles com dificuldades, ajudando-os a pesquisar na internet ou solicitando-lhes que perguntam aos familiares. Os colegas também podem ajudar.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Conhecer os nomes que a Lua recebe em quatro momentos do seu ciclo, de acordo com a porção de sua parte iluminada que é vista da superfície terrestre. 	<p>Leve um calendário lunar para a sala e peça aos alunos que identifiquem quais dias a Lua é cheia, nova, quarto minguante e crescente em pelo menos dois meses. Peça que observem a sequência desses momentos do ciclo e o intervalo de tempo aproximado de ocorrência de cada um deles. Desenhe na lousa um esquema do movimento de translação da Lua ao redor da Terra indicando a posição dela em cada um desses momentos do ciclo em que recebe nomes especiais e oriente-os a, enquanto analisam o calendário, compará-lo com o esquema.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Associar a observação do ciclo à elaboração dos calendários. Relacionar a posição dos astros no céu com o desenvolvimento de calendários e instrumentos de medida de tempo. 	<p>Peça aos alunos que consultem um calendário que tenha imagens das fases da Lua. Eles devem contar quanto tempo passa entre uma lua cheia e outra lua cheia e quanto tempo isso representa aproximadamente. Vão perceber que isso representa por volta de um mês. O ciclo lunar é de 29,5 dias, ou seja, esse é o tempo que demora para a mesma fase acontecer novamente. Comente com os alunos que este período é o mês sinódico, ou lunação, e muito próximo de 30 dias, por isso, em 365,25 dias (um ano terrestre) temos 12 lunações.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Conhecer as propriedades magnéticas dos ímãs e conceituar o campo magnético. 	<p>Leve dois ímãs para a sala e sugira aos alunos que façam as seguintes atividades. Faça um quadro na lousa com duas colunas: objetos atraídos e objetos não atraídos pelo ímã. Em seguida, peça aos alunos que escrevam no quadro os nomes de objetos existentes na sala que eles acham que são atraídos por ímãs e objetos que eles acham que não são. Após escreverem, peça-lhes que verifiquem na prática, aproximando os ímãs desses objetos e, depois, façam as devidas correções no quadro, se necessário. Por fim, pergunte o que os objetos listados na coluna dos que são atraídos por ímãs têm em comum. Verifique se eles percebem que eles têm metal em sua composição. Em seguida, peça aos alunos que aproximem os dois ímãs por polos iguais e polos diferentes e descrevam o que observaram. Por fim, peça a eles que encontrem uma maneira de observar o campo magnético de um desses ímãs. Eles podem espalhar pedaços de lã de aço pequenos sobre uma folha de papel sulfite e colocá-la sobre o ímã.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Compreender que a Terra possui um campo magnético. Compreender o funcionamento da bússola. 	<p>Leve uma bússola para a sala e permita aos alunos que a manipulem, virando-a em diversas direções. Pergunte a eles o que acontece quando eles fazem isso. Verifique se eles percebem que a agulha da bússola sempre permanece na mesma direção. Em seguida, peça a eles que aproximem um ímã da bússola e observem o que acontece. Verifique se eles perceberam que a agulha se alinha de acordo com o campo magnético do ímã, e não mais com o campo magnético da Terra. Por fim, solicite a eles que expliquem o funcionamento da bússola e o que aconteceu quando aproximaram o ímã.</p>

Referências complementares para a prática docente

Veja, a seguir, mais indicações para enriquecer seu repertório cultural e o dos alunos, como podcasts, filmes e livros. Além disso, há indicações de espaços para visita em diferentes regiões do Brasil; caso não seja possível a visita a um espaço como esse em sua cidade ou região, pesquise se há algo semelhante, como uma biblioteca pública, museu ou parque, para visitar com os alunos ou, ainda, faça visitas virtuais em sites de museus do mundo todo.

Sugestões para o professor

- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. (Org). *Ensino de ciências por investigação*: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

Esse livro apresenta discussões sobre diferentes facetas do ensino de Ciências em uma abordagem investigativa, trazendo 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.

- KARDONG, Kenneth. *Vertebrados: anatomia comparada, função e evolução*. 7. ed. São Paulo: Roca, 2016.

Conhecida e respeitada na área, essa obra é ricamente ilustrada e apresenta diversos destaques, como a descoberta de novos fósseis, as modernas pesquisas experimentais e as novas filogenias, que enriquecem a biologia dos vertebrados.

- LONGHINI, Marcos Daniel. (Org). *Ensino de astronomia na escola: concepções, ideias e práticas*. Campinas: Átomo, 2014.

Esse livro apresenta 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 com o uso de recursos simples.

- LUCCI, Elian Alabi; BRANCO, Anselmo Lazaro. *O Universo, o Sistema Solar e a Terra: descobrindo as fronteiras do Universo*. 2. ed. São Paulo: Atual, 2009. (Coleção Geografia Sem Fronteiras).

Esse livro trata dos mistérios do Universo e do Sistema Solar, mostrando como a aventura de conhecer a imensidão que nos cerca está vinculada ao modo como nos relacionamos com o ambiente.

Sugestões para os alunos

- ASSOCIAÇÃO Francesa Petits Débrouillards. *Os segredos da água: experimentos fáceis e diversos*. Trad. Eric Roland René Heneault. São Paulo: SM, 2005. (Coleção Mão na Ciência).

Nesse livro, as crianças conhecerão, além da água, diversas atividades práticas envolvendo diferentes componentes do ambiente.

- BRANCO, Samuel Murgel. *Viagem ao mundo dos micróbios*. Ilustr. Weberson Santiago. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2011. (Coleção Viramundo).

Nesse livro, as crianças descobrirão a história de uma menina muito curiosa que encarou uma aventura inacreditável pelo mundo dos micróbios.

- MANNING, Mick; GRANSTRÖM, Brita. *Nhac-nhac!*: de onde vem a comida? 2. ed. São Paulo: Ática, 2011. (Coleção Xereta).

Nesse livro, as crianças conhecerão mais sobre as relações alimentares entre os seres vivos nos ambientes.

- MIODOWNIK, Mark. *De que são feitas as coisas: as curiosas histórias dos maravilhosos materiais que formam o mundo dos humanos*. Trad. Marcelo Barbão. São Paulo: Blucher, 2015.

Nesse livro, o autor ensina Química o suficiente para explicar como são feitas as coisas mais importantes do mundo, além de falar sobre a Ciência utilizando uma linguagem acessível a todos.

- QUEIROZ, Vanessa et al. *O caminho do Sol no céu*. Londrina: Eduel, 2012.

Esse livro apresenta de forma lúdica conhecimentos sobre os pontos cardeais, incentivando o uso de noções básicas de Astronomia no cotidiano por meio da observação do movimento do Sol no céu, além de utilizar o Universo como um verdadeiro laboratório.

- SESC. Departamento Nacional. *Brinquedos do Brasil: invenções de muitas mãos*. Rio de Janeiro: Sesc: Departamento Nacional, 2018.

Esse livro traz indicações de brinquedos de todas as regiões do Brasil com relatos dos artesãos que os construíram, bem como suas curiosidades e formas de uso. A ideia é levar ao ambiente escolar as possibilidades de brincar e a construção de objetos usando diferentes materiais.

Sugestões para visita física ou virtual

- AEDES: que mosquito é esse? *ERA Virtual*. Disponível em: <<https://www.eravirtual.org/aedes-que-mosquito-e-esse/>>. Acesso em: 29 maio. 2021.

Exposição virtual que trata de maneira lúdica, interativa e dinâmica as características do mosquito transmissor da dengue, zika e chikungunya.

- *Museu do Universo – Planetário*. Rua Vice Governador Rubens Berardo, 100. Gávea – Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Contato: (21) 2088-0536.

Esse museu apresenta exposições temporárias e permanentes com o objetivo de difundir a Astronomia, além de diversas atividades didáticas, lúdicas e interativas. Também é possível visitar virtualmente alguns espaços, como o do museu, no site da Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro, disponível: <<http://planeta.rio/visita-virtual/>>. Acesso em: 31 maio 2021.

D Sugestão de roteiro

1 aula

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

O QUE VOCÊ JÁ APRENDEU?

1. As imagens a seguir representam diferentes tipos de misturas.



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

- Quais imagens representam misturas homogêneas? Por que elas não parecem ser misturas? **As imagens A, B, C e E. Porque não é possível identificar visualmente seus componentes.**

2. Em seu caderno, relacione cada mistura ao modo adequado de separação.

A Água e pó de café.

1 Centrifugação.

B Feijão com impurezas.

2 Destilação.

C Mistura de componentes do petróleo.

3 Filtração.

D Amostra de sangue.

4 Catação.

E Areia e ouro.

5 Peneiração.

F Amostra de solos.

6 Levigação.

G Mistura de diferentes metais.

7 Flotação.

Espera-se que os alunos respondam: A – 3; B – 4; C – 2; D – 1; E – 6; F – 5; G – 7.

157

de café, lembre-o de que o pó de café não se dissolve totalmente na água e pode ser retido por filtro de papel ou de pano. Caso algum aluno não escolha a catação para separar as impurezas do feijão na mistura B, lembre-o de que as impurezas do feijão são sólidas e podem ser identificadas visualmente. Esta atividade possibilita o desenvolvimento de

habilidades de numeracia da PNA.

- Caso algum aluno tenha dificuldade na mistura C, mostre a imagem de uma torre de destilação e os produtos do petróleo. Na mistura D, se o aluno responder incorretamente, retorne o exemplo do livro na página 79 e peça a ele que identifique as fases da mistura após sua separação. Caso algum aluno não entenda a mistura E,

mostre a página 79 do livro e retome essa técnica de separação. Na mistura F, se algum aluno não marcar a peneiração, faça essa atividade com ele e peça que veja os materiais que ficam sobre a peneira. Na mistura G, se algum aluno não entender o que é flotação, retorne à página 80 do livro e relembrre as propriedades dessa técnica de separação.

O que você já aprendeu?

1 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos identificam misturas homogêneas e heterogêneas, conhecimentos importantes para o desenvolvimento da habilidade EF04CI01 da BNCC.

Como proceder

- Na foto A, caso o aluno não reconheça o suco de cenoura como sendo uma mistura homogênea, pergunte se é possível ver na mistura, todos os seus componentes. Na foto B, se o aluno não marcar a massa de pão, leia uma receita de pão identificando seus ingredientes. Na foto C, se o aluno não marcar o leite, informe que ele tem substâncias nutritivas que não podem ser visualizadas. Na foto E, se o aluno não marcar a água, explique que a água da torneira é uma mistura de substâncias dissolvidas e que só a água destilada é pura.

2 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos aplicam métodos adequados para separar cada tipo de mistura. Esses conhecimentos são importantes para o desenvolvimento da habilidade EF04CI01 da BNCC.

Como proceder

- Na mistura A, se algum aluno não souber que a filtração é o método mais adequado para separar a água e o pó



3 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se o aluno é capaz de construir uma cadeia alimentar e reconhecer a posição ocupada pelos seres vivos. Esses conhecimentos são essenciais para o desenvolvimento da habilidade EF04CI04 da BNCC.

Como proceder

- No item a, caso algum aluno tenha dificuldade em responder, escreva com ele os nomes dos seres vivos que fazem parte da cadeia e peça-lhe que insira as setas entre eles, mostrando o fluxo de energia. No item b, se algum aluno não souber que a onça é um consumidor secundário, recorde que a planta é o produtor, e a anta é o consumidor primário, depois mostre imagens de outras cadeias alimentares, solicitando a ele que encontre nelas outros consumidores secundários. Esta atividade desenvolve os componentes da PNA fluência em leitura oral e produção de escrita.

4 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos identificam doenças de transmissão direta e indireta e as medidas de prevenção, conhecimentos necessários para o desenvolvimento da habilidade EF04CI08 da BNCC.

Como proceder

- No item a, se algum aluno tiver alguma dúvida, aproveite para mostrar notícias sobre a transmissão da COVID-19, como o aumento de número de infectados em situações de menor isolamento social. No item b, caso algum aluno tenha dificuldade, trabalhe as recomendações das autoridades em saúde para o uso de máscara e de distanciamento social para evitar a transmissão do vírus, além da higiene das mãos.

5 Objetivo

- Esta atividade permite avaliar se os alunos compreenderam as transformações de

3. Leia o texto a seguir sobre a relação alimentar entre determinados seres vivos.

A mangueira é uma planta que produz o próprio alimento por meio da fotossíntese. A fruta produzida por ela, a manga, serve de alimento para a anta, que, por sua vez, pode servir de alimento para outro animal, como a onça. Seres vivos microscópicos degradam outros seres vivos quando estes morrem, entre eles a onça, para obter a energia e os nutrientes de que precisam.

- Em seu caderno, escreva a sequência que representa essa cadeia alimentar. **manga → anta → onça → seres vivos microscópicos**
- Qual é o consumidor secundário nessa cadeia? **A onça.**

4. Os microrganismos causadores de doenças transmissíveis passam de pessoas doentes para pessoas saudáveis. A transmissão da COVID-19 ocorre, por exemplo, por meio de gotículas de saliva suspensas no ar. No caso da dengue, ela acontece pela picada do mosquito *Aedes aegypti*, quando este está contaminado.

- Em qual das doenças citadas a transmissão dos microrganismos ocorre diretamente, sem a presença de intermediários? **A COVID-19.**
- O que devemos fazer para evitar a contaminação pelo Sars-CoV-2, que provoca a COVID-19?

5. Quando tiramos uma garrafa do congelador, ela fica coberta de gotas de água. Isso acontece porque ocorre uma mudança de estado físico da água.

4. b. Fazer a higiene adequada das mãos, lavando-as com água e sabão ou higienizando-as com álcool em gel, usar máscara de proteção e evitar situações de aglomeração.



BOGDAN SHAHANSKI/SHUTTERSTOCK

Garrafas cobertas por gotas de água.

- Qual é o nome dessa mudança de estado? **Condensação.**
- Qual era o estado físico da água no ar atmosférico antes de ocorrer essa mudança? **A água estava em forma de vapor no ar atmosférico.**

158

estados físicos da água, como a condensação, conhecimento importante para o desenvolvimento das habilidades EF04CI02 e EF04CI03 da BNCC.

Como proceder

- No item a, caso algum aluno tenha dificuldade em identificar a condensação, cite outros exemplos, como o espelho do banheiro que

fica úmido ao tomar banho quente, o vapor que sai da chaleira quando a água é aquecida e aquele vapor que se forma ao expirarmos em dias frios. No item b, caso algum aluno tenha dúvidas, mostre a ele notícias que tratam sobre a umidade do ar e como está sua indicação nesse dia.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMENTADAS

Livros

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. *Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente.* 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

Esse livro de Química possui explicações claras e objetivas, apresentando-as como algo dinâmico e atual, além de relacionar as ideias químicas fundamentais às suas aplicações.

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.

BLANC, Claudio. *Aquecimento global & crise ambiental.* São Paulo: Gaia, 2012.

O livro se baseia no relatório da Organização das Nações Unidas (ONU) que estudou o aquecimento global e apontou as causas e consequências desse problema.

CLARO, Roberta. *Neuroaprendizagem: estratégias de leitura e escrita.* Rio de Janeiro: Wak Editora, 2019. v. 2. O livro ajuda no processo de alfabetização de crianças com dificuldades de aprendizagem e é composto por atividades diferenciadas e prazerosas que facilitam o aprendizado.

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 entre os processos biológicos, sociais e psicológicos, integrados em diferentes contextos sociais.

COMINS, Neil F.; KAUFMANN III, William J. *Descobrindo o Universo.* 8. ed. Trad. Eduardo Neto Ferreira. Porto Alegre: Bookman, 2010.

A obra discorre sobre os principais temas que envolvem Astronomia e Astrofísica e contém exercícios de fixação no final de cada capítulo.

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

Com décadas de estudos e de experiências com a tecnologia de imagens cerebrais, esse livro revela os mistérios da leitura e seus principais componentes, apresentando uma nova compreensão desse maravilhoso processo mental.

DELERUE, Alberto. *O Sistema Solar: viagem ao reino do Sol através das mais recentes conquistas espaciais.* Rio de Janeiro: Ediouro, 2002. (Ciência Ilustrada). Esse livro apresenta informações gerais sobre o Sistema Solar e as primeiras civilizações.

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 mostra aspectos importantes no processo de construção da leitura e da escrita, explicando como a alfabetização ocorre no cérebro e a importância do processo de alfabetização para o desenvolvimento de inúmeros outros conhecimentos.

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. O livro aborda as práticas educacionais baseadas em evidências científicas e apresenta casos que funcionam em sala de aula.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. *Fundamentos da física: eletromagnetismo.* 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. v. 3.

O livro apresenta os fundamentos da física na área de eletromagnetismo e exercícios relacionados a aplicações práticas do cotidiano.

HARLAN, Jean D.; RIVKIN, Mary S. *Ciências na educação infantil: uma abordagem integrada.* 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

Apresenta o que há de mais atual em aprendizagem e cognição, propõe um ensino envolvente e esclarecedor das Ciências na primeira infância.

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 humana.

159

HEWITT, Paul G. *Física conceitual*. Trad. Trieste Freire Ricci. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. Livro com texto e ilustrações sobre os principais conceitos 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.

JENNINGS, Terry. *Ecologia: o estudo dos seres vivos*. Trad. Dinah de Abreu de Azevedo. São Paulo: Melhoramentos, 2003. (Ciência Ilustrada).

Esse livro dá descrições e curiosidades sobre diversas espécies de animais e vegetais e mostra como ocorrem as transformações na natureza.

MACHADO, Andréa H. *Aula de química: discurso e conhecimento*. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2014. (Coleção Educação em Química).

Esse livro trabalha a investigação na perspectiva histórico-cultural e as relações entre o discurso e a elaboração do conhecimento químico.

MARCONDES, Beatriz; MENEZES, Gilda; TOSHIMITSU, Thaís. *Como usar outras linguagens na sala de aula*. São Paulo: Contexto, 2000.

Esse livro serve de apoio aos professores, propondo atividades práticas de análise de textos veiculados em diversos meios de comunicação, como televisão, revistas, rótulos de medicamentos, e colabora para o aluno ter interesse na leitura.

MORAIS, José. *Criar leitores: para professores e educadores*. Barueri: Manole, 2013.

O livro é um guia para pais e professores, destacando o papel do educador e da família no processo de domínio da escrita e orientando-os a compreender o que ocorre no cérebro da criança quando ela aprende a ler.

ODUM, Eugene P.; BARRETT, Gary W. *Fundamentos de ecologia*. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

Essa obra aborda a Ecologia utilizando exemplos reais com ênfase em temas atuais.

SALVATIERRA, Clabijo Mérida. *Microbiologia: aspectos morfológicos, bioquímicos e metodológicos*. São José dos Campos: Érica, 2014.

Esse livro de Microbiologia apresenta os aspectos evolutivos da área, a classificação, as principais características e diversas doenças causadas por microrganismos.

SILVA, Jansen F. da; HOFFMANN, Jussara; ESTEBAN, Maria T. (Org.). *Práticas avaliativas e aprendizagens significativas: em diferentes áreas do currículo*. Porto Alegre: Mediação, 2003.

Esse livro aborda experiências de avaliação formativa e mediadora em diferentes áreas do conhecimento, destacando a elaboração dos instrumentos de avaliação articulados ao fazer pedagógico.

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. *Microbiologia*. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

Livro completo sobre Microbiologia com textos objetivos e ilustrações.

WALDMAN, Maurício; SCHNEIDER, Dan. *Guia ecológico doméstico*. São Paulo: Contexto, 2000.

A obra apresenta, de forma divertida, dicas para ter um comportamento ecológico dentro de casa, ensinando a reciclar o lixo doméstico, plantar vegetais, flores e frutas e outros procedimentos simples que ajudam as famílias a viverem em harmonia com o ambiente.

WOLLFITT, Gabrielle. Ar. São Paulo: Scipione, 1996. (Coleção Os Elementos)

Nesse livro é abordada a importância do ar para todos os seres vivos.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 16 de fevereiro de 1998.

Sites

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, seguida pelo livro, e define o conjunto de aprendizagens essenciais que os alunos 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.

A PNA tem o objetivo de elevar a qualidade da alfabetização e combater o analfabetismo em todo o território brasileiro.

Unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades da BNCC

Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades
Matéria e energia	Misturas Transformações reversíveis e não reversíveis	<p>(EF04CI01) Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.</p> <p>(EF04CI02) Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).</p> <p>(EF04CI03) Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).</p>
Vida e evolução	Cadeias alimentares simples Microrganismos	<p>(EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.</p> <p>(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.</p> <p>(EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.</p> <p>(EF04CI07) Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros.</p> <p>(EF04CI08) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.</p>
Terra e universo	Pontos cardeais Calendários, fenômenos cíclicos e cultura	<p>(EF04CI09) Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).</p> <p>(EF04CI10) Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola.</p> <p>(EF04CI11) Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.</p>

Referências bibliográficas comentadas

Livros

- BEMVENTUÍ, Abel et al. *O lúdico na prática pedagógica*. Curitiba: InterSaber, 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 1^a a 4^a 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 mediada 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; CARLETTTO, 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 978-85-16-13001-5



9 788516 130015