



PRESENTE MAIS CIÊNCIAS DA NATUREZA

4 **º**
ANO

ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL

Categoria 1: Obras
didáticas por área

Área: Ciências da Natureza

Componente: Ciências

**LILIAN BACICH
CÉLIA R. CARONE
EDILSON A. PICHILIANI**



 **MODERNA**

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO. VERSÃO SUBMETIDA À AVALIAÇÃO.
PNLD 2023 - Objeto 1
Código da coleção:
0020 P23 01 01 207 030



MODERNA

Lilian Bacich

Licenciada em Ciências pela Universidade Mackenzie.
Licenciada em Pedagogia pela Universidade de São Paulo.
Mestre em Educação, área de concentração Psicologia da Educação,
pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
Doutora em Ciências, programa Psicologia Escolar e do
Desenvolvimento Humano pela Universidade de São Paulo.
Professora e Coordenadora pedagógica.

Célia R. Carone

Bacharel em Química pela Universidade de São Paulo.
Licenciada em Química pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Oswaldo Cruz.
Especialista em Psicopedagogia, área de conhecimento Educação, pela Universidade Cruzeiro do Sul.
Professora e Coordenadora pedagógica.

Edilson A. Pichiliani

Bacharel e licenciado em Ciências pela Universidade Mackenzie.
Mestre em Biotecnologia Aplicada pela Universidade Bandeirante de São Paulo.
Professor e Coordenador.



PRESENTE MAIS CIÊNCIAS DA NATUREZA

4 ANO

ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Categoria 1: Obras didáticas por área

Área: Ciências da Natureza

Componente: Ciências

MANUAL DO PROFESSOR

1ª edição

São Paulo, 2021

Coordenação editorial: Máira Rosa Carnevalle

Edição de texto: Maiara Oliveira Soares (coordenação), Artur Guazzelli, Eric Kataoka, Júlio Pedroni, Tatiani Donato, Carolina Rossi, Luciana Guimarães

Assessoria didático-pedagógica: Aline Mendes Geraldi, Angelica Ramalho, Luciana Bortoletto

Assistência editorial: Edna Gonçalves dos Santos

Preparação de texto: Malvina Tomaz

Gerência de design e produção gráfica: Everson de Paula

Coordenação de produção: Patrícia Costa

Gerência de planejamento editorial: Maria de Lourdes Rodrigues

Coordenação de design e projetos visuais: Marta Cerqueira Leite

Projeto gráfico: Bruno Tonel

Capa: Daniela Cunha, Daniel Messias

Ilustração: Luna Vicente

Coordenação de arte: Wilson Gazzoni Agostinho

Edição de arte: Flávia Maria Susi

Editoração eletrônica: Flávia Maria Susi

Edição de infografia: Giselle Hirata, Priscilla Boffo

Coordenação de revisão: Maristela S. Carrasco

Revisão: Frederico Hartje, ReCriar editorial, Vânia Bruno

Coordenação de pesquisa iconográfica: Luciano Baneza Gabarron

Pesquisa iconográfica: Flávia Aline de Moraes, Joanna Heliszowski, Camila D'Angelo, Márcia Mendonça

Coordenação de bureau: Rubens M. Rodrigues

Tratamento de imagens: Joel Aparecido, Luiz Carlos Costa, Marina M. Buzzinaro

Pré-impressão: Alexandre Petreca, Everton L. de Oliveira, Marcio H. Kamoto, Vitória Sousa

Coordenação de produção industrial: Wendell Monteiro

Impressão e acabamento:

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

Bacich, Lilian
Presente mais ciências da natureza : manual do professor / Lillian Bacich, Célia R. Carone, Edilson A. Pichiliani. -- 1. ed. -- São Paulo : Moderna, 2021.

4° ano : ensino fundamental : anos iniciais
Categoria 1: Obras didáticas por área
Área: Ciências da Natureza
Componente: Ciências
ISBN 978-65-5816-059-5

1. Ciências (Ensino fundamental) I. Carone, Célia R. II. Pichiliani, Edilson A. III. Título.

21-68030

CDD-372.35

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35

Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964

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

Todos os direitos reservados

EDITORA MODERNA LTDA.

Rua Padre Adelino, 758 - Belenzinho

São Paulo - SP - Brasil - CEP 03303-904

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

Fax (0_11) 2790-1501

www.moderna.com.br

2021

Impresso no Brasil

Educadores,

É certo que as pessoas não aprendem da mesma maneira, no mesmo ritmo nem ao mesmo tempo. Ao utilizar estratégias de condução da aula que valorizam o protagonismo dos estudantes, as metas de aprendizagem deles podem ser mais facilmente alcançadas pela motivação no processo de construção do conhecimento.

Nesta coleção de Ciências da Natureza, apresentamos propostas de trabalho para que você, junto aos estudantes, possa desenvolver a investigação e o letramento científico, tendo como elementos fortes as vivências e as necessidades do grupo.

Esperamos que o material possa, em suas mãos, ser instrumento de novas perspectivas para uma aprendizagem ativa e criativa.

Os autores

■ Seção introdutória	MP005
1. O ensino de Ciências da Natureza e a BNCC	MP005
1.1 Letramento científico e investigação	MP006
1.2 A organização dos objetos de conhecimento em Ciências	MP006
1.3 Fatos atuais de relevância	MP007
2. Tecnologias digitais	MP008
3. Gestão da aula	MP008
3.1 Roteiros de planejamento das aulas	MP008
3.2 Evolução sequencial dos conteúdos do 4º ano	MP010
4. Alfabetização	MP011
4.1 Fluência em leitura oral	MP011
4.2 Desenvolvimento de vocabulário	MP011
4.3 Compreensão de textos	MP012
4.4 Produção de escrita	MP012
5. A avaliação formativa	MP012
5.1 Trabalhando com rubricas	MP013
6. Estrutura da coleção	MP015
■ Referências bibliográficas	MP016
■ Orientações específicas	MP028
Unidade 1 – Seres vivos: várias relações	MP028
Unidade 2 – O que existe ao nosso redor	MP062
Unidade 3 – Vida microscópica	MP096
Unidade 4 – Formas de orientação no espaço e no tempo	MP134

1. O ensino de Ciências da Natureza e a BNCC

O documento introdutório da *Base Nacional Comum Curricular* (BNCC) explicita a prioridade das ações de ensino e aprendizagem por meio do envolvimento dos estudantes como atores do processo, e não apenas como espectadores. Essa postura tem se configurado como forma de convergência de diferentes modelos de aprendizagem, baseada na reflexão de que não existe uma maneira única de aprender: a aprendizagem é um processo contínuo em que todos os envolvidos, estudantes, professores e comunidade escolar, devem ser considerados peças ativas.

A utilização de metodologias ativas de forma integrada ao currículo requer uma reflexão sobre alguns componentes fundamentais desse processo: o papel do professor e dos estudantes em uma proposta de condução da atividade didática que se aproxima das necessidades dos estudantes; o papel formativo da avaliação; a contribuição das tecnologias digitais; a organização do espaço, que requer uma nova configuração para dar oportunidade à colaboração; o papel da gestão escolar e a influência da cultura escolar nesse processo. Com o uso de estratégias de condução da aula que valorizam o protagonismo dos estudantes, as metas de aprendizagem podem ser mais facilmente atingidas ao motivá-los no processo de construção do conhecimento.

A BNCC está dividida entre áreas do conhecimento e todas elas estão relacionadas às dez competências gerais que regem todas as etapas da Educação Básica (BRASIL, 2018, p. 9 e 10).

Competências gerais da Educação Básica

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com auto-crítica 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.

Esse panorama geral do documento permite indicar, em linhas gerais, que as escolhas didático-metodológicas, orientadoras do trabalho desenvolvido no material, estão alinhadas ao que determina a BNCC. As propostas desta obra possibilitam uma mobilização cognitiva que valoriza os aprendizados como uma construção coletiva e, ao mesmo tempo, favorecem o letramento científico e a investigação científica, manifestados como compromisso de Ciências na BNCC.

Nesse sentido, a área de Ciências da Natureza e o componente curricular Ciências, no Ensino Fundamental, devem proporcionar o desenvolvimento das seguintes competências específicas, propostas na BNCC (BRASIL, 2018, p. 324).

Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental

1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.

2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.

5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

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.

Por meio das atividades práticas, evidencia-se a investigação e atende-se ao que a BNCC (BRASIL, 2018, p. 322) apresenta como:

[...] elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem.

O desenvolvimento do letramento científico e a utilização de práticas que priorizem a investigação, detalhadas nos itens subsequentes, fazem parte desse processo e são considerados na coleção.

1.1 Letramento científico e investigação

Diversos autores apresentam explicações sobre o contexto de letramento científico, e é consenso que a compreensão dos conceitos é um dos requisitos. No entanto, as características de uma pessoa cientificamente instruída não são ensinadas diretamente, mas estão presentes no currículo escolar, sobretudo quando os estudantes são incentivados a solucionar problemas, a realizar investigações, a desenvolver projetos e experiências de campo. Essas atividades são compreendidas como preparação para o exercício da cidadania, ou seja, podem vir a ser entendidas como a “capacidade de ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos de caráter científico” (MILLER, 1983, p. 30).

Em um mundo repleto de produtos da indagação científica, o letramento científico é uma necessidade para todos e é importante para resolver situações com que nos deparamos no dia a dia. Na primeira etapa do Ensino Fundamental, de maneira geral, apesar de não pensar nas questões científicas que estão por trás das ações que realiza

para resolver problemas cotidianos, o estudante se apropria de conhecimentos, apoiado em questões científicas, que o tornam apto a tomar decisões relacionadas ao destino do lixo produzido em sua residência ou ao cuidado no consumo e na preservação da água, por exemplo. É nessa concepção que se apoia a definição de *letramento científico*.

Para atender aos pressupostos da BNCC em relação ao processo investigativo (BRASIL, 2018, p. 323), é fundamental que o estudante seja exposto a situações em que seja possível **definir problemas**, observando e analisando o entorno e propondo hipóteses; planejando, utilizando ferramentas para **levantamento, análise e avaliação de informações**, elaborando explicações, construindo argumentos e desenvolvendo soluções; **comunicação**, apresentando resultados e recebendo devolutivas; com a possibilidade de retomar as soluções desenhadas; e, por fim, **intervenção**, implementando soluções e desenvolvendo ações de intervenção.

Esses aspectos, de maneira geral, apresentam-se em todos os livros desta coleção. A construção de conceitos nas unidades, prioriza o estudante e a relação com o entorno, o que valoriza aspectos essenciais em sequências didáticas que evidenciam a investigação e o letramento científico.

1.2 A organização dos objetos de conhecimento em Ciências

Em nossa proposta para o ensino de Ciências da Natureza, os objetos de conhecimento e as respectivas habilidades são organizados nas quatro unidades de cada livro. As unidades apresentam conceitos fundamentais das Ciências que são gradativamente aprofundados ao longo do Ensino Fundamental, de acordo com o que dispõe a BNCC.

As habilidades de Ciências foram organizadas na BNCC em três unidades temáticas: *Matéria e energia*, *Vida e evolução* e *Terra e Universo*. Em diferentes níveis de aprofundamento, os objetos de conhecimento de cada uma dessas unidades temáticas, que se repetem em todos os anos do Ensino Fundamental, apresentam habilidades com complexidade progressiva ao longo dos anos de escolaridade. Essa organização possibilita aos estudantes acesso à diversidade de conhecimentos científicos historicamente produzidos, com foco no letramento científico, e aproximação gradativa de processos, práticas e procedimentos característicos da investigação científica.

• Matéria e energia

Nessa unidade temática, são abordados processos de transformação de materiais em produtos úteis à vida humana, como instrumentos, aparelhos e máquinas, além da produção de energia e da relação desses processos com as transformações humanas e sociais deles decorrentes. Trata-se de uma unidade temática que busca integração com os demais blocos, à medida que leva os estudantes a perceber a importância dos recursos tecnológicos nas relações que as pessoas estabelecem entre si e com o ambiente, oferecendo oportunidade para a construção da cidadania ao proporcionar discussões sobre as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

• Vida e evolução

O estudo do corpo, de seu funcionamento, de suas possibilidades e seus limites constitui elemento essencial à formação escolar. Nessa unidade temática, o letramento científico será desenvolvido ao possibilitar a compreensão das causas e das consequências da adoção de hábitos adequados para a manutenção da saúde, além de capacitar os estudantes para utilizar medidas práticas de recuperação da saúde que estejam ao seu alcance. A unidade também envolve o estudo do ambiente e, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, oferece aos estudantes condições para que eles se percebam como parte constituinte da natureza, como sujeitos que nela podem atuar e dela dependem.

• Terra e Universo

Nesse bloco temático, apresenta-se a estrutura do planeta Terra, o Universo e o Sistema Solar. Os estudantes observam os corpos celestes, como a Lua e as estrelas, além de pensar sobre o posicionamento da Terra em relação ao Sol durante o dia. Ao trabalhar essa unidade temática, os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental têm a possibilidade de esclarecer dúvidas e de confrontar os conhecimentos cotidianos com os conhecimentos científicos de Astronomia. Essa unidade temática também aborda aspectos do ambiente, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes, aptos a tomar decisões e atuar na realidade socioambiental de modo comprometido com a vida e com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global.

1.3 Fatos atuais de relevância

Na área de Ciências da Natureza, a conexão com fatos atuais de relevância é fundamental para que o pensamento crítico e científico que se pretende desenvolver com os estudantes esteja inserido em reflexões que fazem parte da contemporaneidade. Nesse sentido, os Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) perpassam o trabalho da área e podem ser observados na imagem a seguir.



Como indicado no documento que relaciona sua implementação atrelada à BNCC, é importante ressaltar que os Temas Contemporâneos Transversais não devem ser trabalhados de forma isolada, por uma única área, e podem envolver um trabalho interdisciplinar e integrado em todas as áreas de conhecimento (BRASIL, 2019, p. 18).

O trabalho intradisciplinar pressupõe a abordagem dos conteúdos relacionados aos temas contemporâneos de forma integrada aos conteúdos de cada componente curricular. Não se trata, portanto, de abordar o tema paralelamente, mas de trazer para os conteúdos e para a metodologia da área a perspectiva dos Temas Contemporâneos Transversais.

Assim, em cada volume desta coleção, selecionou-se um tema que será abordado no momento em que aparece no *Livro do Estudante*, buscando estabelecer a relação com os conteúdos e a metodologia da área, alinhado às habilidades da BNCC. Neste volume, entre outros temas contemporâneos, a **Saúde** é considerada com especial atenção à **saúde pública**. Nas *Orientações específicas* deste manual, há indicação do momento em que o tema, associado a um fato de relevância nacional ou mundial, deve ser enfatizado, lembrando que a proposta não é um trabalho paralelo, mas conectado ao estudo realizado no volume.

2. Tecnologias digitais

As tecnologias digitais têm papel fundamental no desenvolvimento de uma série de habilidades e precisam ser consideradas como recurso, não como conteúdo a ser inserido nas aulas. Na BNCC (BRASIL, 2018, p. 9), a competência geral 5 apresenta a relevância da cultura digital na educação.

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.

As estratégias metodológicas a serem utilizadas no planejamento das aulas são recursos importantes, tendo em vista que possibilitam a reflexão sobre outras questões essenciais, como a relevância da utilização das tecnologias digitais para favorecer o engajamento dos estudantes. Ao utilizar diferentes estratégias de condução da aula, aliadas a propostas *on-line*, as metas de aprendizagem dos estudantes podem ser mais facilmente atingidas e momentos de personalização do ensino podem ser identificados.

A abordagem denominada Ensino Híbrido (BACICH *et al.*, 2015), por exemplo, valoriza a integração das tecnologias digitais na rotina escolar objetivando a personalização dos processos de ensino e aprendizagem. O papel desempenhado pelo professor e pelos estudantes sofre alterações em relação à proposta de ensino tradicional, e as configurações das aulas favorecem momentos de interação e colaboração. Em algumas propostas desta coleção, ao serem sugeridas estratégias com a utilização de tecnologias digitais, estas requerem que o professor, ao ter claros os objetivos que pretende alcançar, planeje diferentes experiências educacionais para atingi-los

(BACICH *et al.*, 2015; BACICH; MORAN, 2018). Nesta coleção, foram feitas algumas sugestões de inserção de tecnologias digitais na rotina, mas há muitas outras, e, sempre que possível, dadas as condições de infraestrutura da comunidade escolar, elas podem ocorrer na escola ou na moradia dos estudantes.

3. Gestão da aula

Usualmente, ao elaborar um plano de aula, a preocupação dos educadores é contemplar os conteúdos selecionados no planejamento anual e, então, desenhar a sequência didática. Ao refletir sobre a gestão da aula, além de identificar as necessidades dos estudantes, coletar dados ajuda os educadores a compreender de que forma eles aprendem melhor. Com essas informações, é possível elaborar planejamentos mais dinâmicos. Contudo, quando se pensa em identificar as necessidades dos estudantes e a melhor maneira de possibilitar experiências efetivas de aprendizagem, uma forma adequada de elaborar o plano de aula é o planejamento reverso (do inglês, *backward design*), que tem como premissa a ideia de começar pelo fim (WIGGINS; MCTIGHE, 2019). A reflexão sobre os roteiros de planejamento das aulas será apresentada no tópico seguinte.

3.1 Roteiros de planejamento das aulas

Planejar com foco no planejamento reverso permite que o educador tenha clareza sobre até onde pretende chegar, que evidências vai coletar para verificar se alcançou seus objetivos e só a partir desse momento comece a pensar na sequência didática, ou seja, nas experiências de aprendizagem que oferecerá aos estudantes. Segundo Wiggins e McTighe (2019), o planejamento reverso deve ser estruturado da seguinte forma:

1

- Identificar os resultados desejados com base na elaboração dos: conceitos/princípios/teorias centrais que servirão de ponto focal. O que os estudantes devem saber, compreender e ser capazes de fazer? Que conteúdo merece ser compreendido? Quais compreensões duradouras são desejadas?

2

- Determinar as evidências aceitáveis: avaliações de caráter formativo, que farão parte do percurso metodológico, para atingir os objetivos de aprendizagem. Como sabemos se os estudantes atingiram os resultados desejados? O que vamos aceitar como evidência da compreensão e da proficiência dos estudantes?

3

- Planejar as experiências de aprendizagem. Quais conhecimentos (fatos, conceitos, princípios) e habilidades (processos, estratégias e procedimentos) estruturantes os estudantes precisarão para ter um desempenho efetivo e atingir os resultados desejados? Que atividades possibilitam o desenvolvimento das habilidades selecionadas? O que será ensinado, e qual é a melhor maneira de ensinar, à luz dos objetivos de aprendizagem? Que materiais e recursos são mais adequados para atingir esses objetivos?

Fonte: WIGGINS, G.; MCTIGHE, J. *Planejamento para a compreensão: alinhando currículo, avaliação e ensino por meio da prática do planejamento reverso*. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2019. (Adaptado.)

Assim, visando a esse planejamento, os roteiros propostos na coleção remetem aos objetivos de aprendizagem e às evidências aceitáveis de acordo com cada objetivo. Esses itens são apresentados no início de cada capítulo, e o planejamento das aulas tem foco no desenvolvimento de habilidades e competências das áreas consideradas no capítulo, das competências gerais e das questões relacionadas à alfabetização. Nesse sentido, é fundamental que os pressupostos teórico-práticos da avaliação, apresentados a seguir, sejam considerados em todo o processo. Em cada roteiro, são sugeridos os papéis do professor e do estudante. Além disso, para promover a organização da dinâmica da aula, são elencados os recursos necessários em cada proposta. Para desenvolver habilidades, portanto, o estudante deve estar no centro do processo, e as experiências são desenhadas para que ele possa agir em direção aos objetivos de aprendizagem em Ciências e, dessa forma, desenvolver o letramento científico e exercitar a investigação. Observe o exemplo.

Objetivos de aprendizagem

- Diferenciar as mudanças de estado físico da água.
- Explicar o ciclo da água, indicando as mudanças de estado físico dessa substância.

Evidências de aprendizagem

- Leitura compartilhada e realização das atividades propostas ao longo do capítulo.
- Registros da *Atividade prática* – levantamento de hipóteses, resolução das questões, participação e escrita da conclusão.

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 6

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da aula.	Ler os objetivos de aprendizagem e a seção <i>Desafio à vista!</i> .	Acompanhar a leitura feita pelo professor e compartilhar conhecimentos prévios.	Livro didático, caderno e lousa.
Água em todo ambiente.	Propor a leitura, a análise de imagens/esquemas/história em quadrinhos e a resolução das questões.	Acompanhar e realizar a leitura. Realizar as atividades propostas. Apresentar ideias e registros.	Caderno e livro didático.
A água se transforma.	Propor a leitura coletiva do texto. Mediar a realização das atividades.	Acompanhar e realizar a leitura. Realizar as atividades.	Livro didático e caderno.
<i>Atividade prática.</i>	Demonstrar o experimento e propor as atividades.	Participar da demonstração experimental e realizar as atividades.	Materiais diversos.
<i>Ligando os pontos.</i>	Solicitar aos estudantes que realizem as atividades propostas.	Realizar as atividades propostas.	Caderno e livro didático.

Ao entrar em contato com diferentes experiências de aprendizagem, planejadas de acordo com as necessidades identificadas em toda a turma, com foco nos objetivos de aprendizagem e nas evidências que se pretende coletar, os estudantes são envolvidos em propostas que possibilitam a construção coletiva de conhecimentos, ao interagirem com os pares. Nesse momento, o professor não está mais na frente da turma, mas ao lado de grupos de estudantes apoiando-os na construção de conhecimentos, mediando e intervindo sempre que necessário.

O espaço é um fator determinante para ações de colaboração entre pares. A colaboração engloba o compartilhamento de ideias por meio do diálogo e da construção conjunta de um produto que é mais do que a soma das ações individuais, mas uma reelaboração dessas ações. Uma organização eficiente do espaço é aquela que facilita os momentos de exposição de conteúdos que devem ser apresentados e, também, possibilita a organização dos estudantes em grupos para a construção de conceitos que dependam de discussão e de reflexão para serem elaborados. Além disso, com uma adequada organização do espaço, as ações de ensino e aprendizagem podem ser potencializadas, e a oferta de *feedback* às realizações de professores e de estudantes será mais efetiva.

3.2 Evolução sequencial dos conteúdos do 4º ano

Apresentamos, a seguir, uma planilha com a evolução sequencial sugerida de todos os conteúdos presentes no livro do 4º ano, distribuindo-os ao longo das semanas do ano letivo, indicando as páginas correspondentes e também os momentos sugeridos de avaliação formativa.

Páginas	Seção/capítulo	Conteúdo	Semana
8, 9, 10, 11	Avaliação diagnóstica	Avaliação diagnóstica dos conhecimentos dos estudantes.	1
12, 13	Unidade 1 – <i>Primeiros contatos</i>	Imagem de abertura da unidade e levantamento de conhecimentos prévios.	2
14, 15, 16, 17, 18, 19	Capítulo 1	Identificação de organismos da mesma espécie; relações interespecíficas.	3
20, 21, 22, 23, 24, 25	Capítulo 2	Introdução às cadeias alimentares; o papel dos decompositores no ambiente.	4, 5
26, 27	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente aos capítulos 1 e 2.	
28, 29, 30, 31, 32	Capítulo 3	Biomassas brasileiros e suas características principais.	6
33, 34, 35, 36, 37	Capítulo 4	Nutrientes e energia nos ecossistemas; ciclo da matéria; fluxo de energia nas cadeias alimentares.	7, 8
38	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente aos capítulos 3 e 4.	
39, 40	<i>Ciências em contexto</i>	Atividades de interpretação de textos e retomada dos conteúdos da unidade.	9
41	<i>Mão na massa</i>	A ação humana nos biomas brasileiros e suas consequências.	10
42, 43	Unidade 2 – <i>Primeiros contatos</i>	Imagem de abertura da unidade e levantamento de conhecimentos prévios.	11
44, 45, 46	Capítulo 5	Composição do ar; atmosfera; efeito estufa.	12
47	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente ao capítulo 5.	
48, 49, 50, 51, 52, 53, 54	Capítulo 6	Estados físicos da matéria; mudanças de estado físico da água; mudanças reversíveis e irreversíveis.	13, 14
55	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente ao capítulo 6.	
56, 57, 58, 59, 60, 61	Capítulo 7	Separação de misturas; solubilidade.	15, 16
62	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente ao capítulo 7.	
63, 64, 65, 66, 67	Capítulo 8	Qualidade da água; processo de tratamento de água.	17, 18
68	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente ao capítulo 8.	
69, 70	<i>Ciências em contexto</i>	Atividades de interpretação de textos e retomada dos conteúdos da unidade.	19, 20
71	<i>Mão na massa</i>	Construindo artesanato com argila – mudanças irreversíveis da matéria.	
72, 73	Unidade 3 – <i>Primeiros contatos</i>	Imagem de abertura da unidade e levantamento de conhecimentos prévios.	21
74, 75, 76, 77, 78, 79, 80	Capítulo 9	Microrganismos no ambiente; grupos de microrganismos.	22
81, 82	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente ao capítulo 9.	
83, 84, 85, 86, 87	Capítulo 10	Importância dos microrganismos na produção de alimentos e de combustíveis.	23
88, 89	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente ao capítulo 10.	
90, 91, 92, 93, 94	Capítulo 11	Sistema imunitário; vacinas e soros.	24, 25
95, 96	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente ao capítulo 11.	

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

97, 98, 99, 100, 101	Capítulo 12	Saúde, microrganismos causadores de doenças; saneamento básico.	26, 27
102	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente ao capítulo 12.	
103, 104	<i>Ciências em contexto</i>	Atividades de interpretação de textos e retomada dos conteúdos da unidade.	28, 29
105	<i>Mão na massa</i>	Criando uma campanha sobre a importância da vacinação.	30
106, 107	Unidade 4 – <i>Primeiros contatos</i>	Imagem de abertura da unidade e levantamento de conhecimentos prévios.	31
108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115	Capítulo 13	Orientação e localização por meio da observação do movimento aparente do Sol no céu; contagem do tempo por meio de gnômon; polos magnéticos da Terra.	32, 33
116, 117	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente ao capítulo 13.	
118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126	Capítulo 14	Contagem do tempo por meio de diversos aparelhos; contagem do tempo por meio do ciclo lunar; fases da Lua e o calendário.	34, 35
127, 128	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente ao capítulo 14.	
129, 130, 131, 132, 133	Capítulo 15	Estações do ano; diferenças na incidência de raios solares na superfície da Terra ao longo do ano.	36, 37
134, 135	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente ao capítulo 15.	
136, 137	<i>Ciências em contexto</i>	Atividades de interpretação de textos e retomada dos conteúdos da unidade.	38, 39
138	<i>Mão na massa</i>	Construindo um relógio de água.	
139, 140, 141, 142	Avaliação de resultado	Avaliação de resultado dos conhecimentos dos estudantes.	40

4. Alfabetização

A *Política Nacional de Alfabetização* (PNA), instituída em 2019, reforçou o caráter central da alfabetização nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A PNA orienta que o trabalho com a alfabetização deve ocorrer de forma transversal, sendo um compromisso de todos os componentes curriculares. Componentes essenciais da alfabetização, como a fluência em leitura oral, o desenvolvimento de vocabulário, a compreensão de textos e a produção de escrita, estão presentes em todas as unidades desta coleção, em diferentes situações.

4.1 Fluência em leitura oral

A fluência em leitura oral é, segundo a PNA, “a habilidade de ler um texto com velocidade, precisão e prosódia” (PNA, 2019, p. 33). Gradualmente, importa que o estudante adquira, no processo de alfabetização, cada vez mais, cadência na leitura, respeitando a pontuação e aplicando acentuação e entonação adequadas.

A fluência libera a memória do leitor, diminuindo a carga cognitiva dos processos de decodificação para que ele possa concentrar-se na compreensão do que lê. A fluência torna a leitura menos trabalhosa e mais agradável. É desenvolvida em sala de aula pelo incentivo à prática da leitura de textos em voz alta, individual e coletivamente, acrescida da modelagem da leitura fluente.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Alfabetização. *PNA: Política Nacional de Alfabetização*. Brasília: MEC, Sealf, 2019. p. 33.

Ao professor cabe incentivar a leitura em voz alta, como sugerido em vários textos desta coleção, e acompanhar os estudantes, identificando eventuais dificuldades e realizando intervenções nos momentos em que se fizerem necessárias.

4.2 Desenvolvimento de vocabulário

O desenvolvimento de vocabulário tem por objetivo a compreensão das palavras no texto escrito, e seu desenvolvimento pode ocorrer, segundo a PNA (2019, p. 34) de duas formas:

- indiretamente, por meio de práticas de linguagem oral ou de leitura em voz alta, feita por um mediador ou pelo próprio estudante;
- diretamente, por meio de práticas intencionais para o desenvolvimento da compreensão das palavras selecionadas em cada situação de aprendizagem.

A exposição à leitura constante e diversificada, como proposto nesta coleção, contribui para o progressivo desenvolvimento de vocabulário. Com a mediação docente, o desenvolvimento pode ocorrer por meio da inferência do significado de palavras desconhecidas pelos estudantes, sugerindo a eles que apresentem a explicação do significado de uma palavra com base no contexto em que ela se insere no conjunto do texto, ou por meio de consulta a dicionários, impressos ou *on-line*, com o apoio do professor, ampliando assim as possibilidades de desenvolvimento de vocabulário e de orientação sobre os procedimentos para que a busca ocorra também em outras situações.

4.3 Compreensão de textos

A PNA destaca a compreensão de textos, como se observa no trecho a seguir.

A compreensão de textos é o propósito da leitura. Trata-se de um processo intencional e ativo, desenvolvido mediante o emprego de estratégias de compreensão. Além do domínio dessas estratégias, também é importante que o aluno, à medida que avança na vida escolar, aprenda o vocabulário específico necessário para compreender textos cada vez mais complexos.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Alfabetização. PNA: Política Nacional de Alfabetização. Brasília: MEC, Sealf, 2019. p. 34.

Nesta coleção, em todos os volumes, apresentamos textos variados – informativos, notícias, poemas, reportagens, narrativas ficcionais, entre outros – e, para cada um deles, sugerimos atividades diferenciadas que permitem construir gradativamente com os estudantes a compreensão textual.

4.4 Produção de escrita

A produção de escrita, segundo a PNA

[...] diz respeito tanto à habilidade de escrever palavras, quanto à de produzir textos. O progresso nos níveis de produção escrita acontece à medida que se consolida a alfabetização e se avança na literacia. Para crianças mais novas, escrever ajuda a reforçar a consciência fonêmica e a instrução fônica. Para crianças mais velhas, a escrita ajuda a entender as diversas tipologias e gêneros textuais.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Alfabetização. PNA: Política Nacional de Alfabetização. Brasília: MEC, Sealf, 2019. p. 34.

A proposta de trabalho desta coleção é contribuir para que os estudantes construam gradativamente estratégias de produção textual. Para isso, apresentamos situações didáticas que permitem ao professor desenvolver a produção de escrita refletindo sobre o público receptor dessa produção, as finalidades comunicativas de cada tipo de texto e as estruturas específicas de cada gênero, entre outras. Com esse objetivo, há propostas de atividades diversificadas, que incluem a criação de respostas breves relativas à compreensão textual; a produção de textos coletivos com mediação do professor; a elaboração de textos argumentativos sobre determinado tema ou situação, entre outras.

Todos os textos da obra podem dar ênfase aos quatro processos gerais de compreensão de leitura: localizar e retirar informação explícita de textos; fazer inferências diretas; interpretar e relacionar ideias e informação; e analisar e avaliar conteúdos e elementos textuais. Os momentos em que essas ações podem ser evidenciadas são sugeridos nas *Orientações específicas* deste manual, porém é importante que, sempre que possível, esses elementos sejam inseridos nas práticas de gestão da aula.

5. A avaliação formativa

A avaliação formativa é um processo contínuo e não pode ser considerada um elemento ao final de um processo, apenas. Deve ser analisada como fio condutor das ações que serão desenvolvidas em sala de aula, o que demanda atenção constante do educador, pois a avaliação direciona a ação e é um instrumento de aprendizagem para professores e estudantes.

Hoffmann (1996) afirma que, para a avaliação se configurar como um instrumento de aprendizagem, cabe ao professor refletir sobre toda a produção de conhecimento por parte do estudante. Nesse ponto de vista, a avaliação precisa estar presente em todos os momentos, de forma coerente, abrangente e contínua, permitindo a análise da produção de conhecimento dos estudantes em diferentes momentos do processo ensino-aprendizagem. De maneira geral, podemos considerar três momentos fundamentais no processo: a avaliação diagnóstica, a avaliação de processo e a avaliação de resultado.

Nesta coleção, a **avaliação diagnóstica** ocorre em duas situações: no início do livro, na seção *Avaliação diagnóstica*, possibilitando uma conexão entre as habilidades estudadas nos anos anteriores e as que serão trabalhadas durante o ano; e no levantamento de conhecimentos prévios sobre a temática da unidade, ao explorar as questões propostas na seção *Primeiros contatos* nas páginas de abertura. Esse momento oferece condições de identificar, por meio de diferentes estratégias, os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema a ser trabalhado. Essa identificação é essencial para analisar o nível de profundidade em que o tema será tratado: mantendo a proposta apresentada na unidade ou indo além dela e desmembrando-a para aproximar-se das necessidades dos estudantes.

Durante o trabalho com as sequências didáticas sugere-se a observação e o registro dos avanços conceituais dos estudantes. A tabela de rubricas, apresentada a seguir, tem papel fundamental na identificação dos níveis de desempenho para acompanhamento individual dos estudantes. Na seção *Ligando os pontos*, são retomadas questões conceituais, procedimentais e atitudinais relacionadas às propostas da sequência didática. Nesse momento, os estudantes podem expressar o que construíram até o momento, constituindo um momento de **avaliação de processo**, pois possibilita refletir sobre como cada estudante aprende ao longo do processo ensino-aprendizagem e como se adapta às novas situações. Dessa maneira, mais do que incentivar a reflexão dos estudantes sobre o tema, cabe ao professor oferecer-lhes *feedback* apropriado para que eles avancem em direção aos próximos capítulos e, principalmente, na construção de conhecimentos. A organização de propostas para serem realizadas em pequenos grupos fortalece o acompanhamento e a intervenção em relação às eventuais dificuldades apresentadas pelos estudantes.

A **avaliação de resultado** ocorre em dois momentos, ao final de cada unidade, no tópico *Vamos retomar* da seção *Ciências em contexto*, e ao término do livro, na seção *Avaliação de resultado*, com as conquistas em relação ao desenvolvimento das habilidades esperadas para o ano. Para o término da unidade, espera-se que o professor reflita sobre os avanços dos estudantes, a extrapolação da temática e uma eventual correção da rota. É importante, a todo instante, o olhar atento do professor em relação ao “erro” dos estudantes. O erro tem uma função essencial, pois faz parte do processo de aprendizagem. Assim, ele deve ser encarado pelo professor como uma forma de entender o processo pelo qual os estudantes estão passando e, dessa maneira, ser um caminho para reorientar a prática pedagógica. A possibilidade de os estudantes avaliarem a própria aprendizagem é uma ferramenta que favorece a compreensão e a análise dos possíveis “equivocos” que venham a ocorrer no processo. Um conceito que se aplica nesse caso é o da metacognição, que pode ser definida, etimologicamente, como faculdade de conhecer o próprio ato de conhecer ou, em outras palavras, conscientizar-se, analisar e avaliar o modo como se conhece. Dessa forma, organizar os estudantes em pequenos grupos nesse momento possibilita uma conversa com o professor acerca do processo de construção de conhecimentos, enumerando dificuldades e facilidades e evidenciando os aspectos mais relevantes. Essa conversa pode facilitar e orientar o trabalho do professor na identificação de fatores causadores de “erro” e, mais ainda, em maneiras de intervir para que esse “erro” funcione como uma etapa real de aprendizagem. Trata-se de orientação por meio de *feedbacks*.

Hattie e Timperley (2007) mencionam quatro tipos de *feedback*: o primeiro tipo é aquele que afirma se o trabalho realizado está certo ou errado e o que deve ser feito para melhorá-lo (*feedback* sobre a tarefa); o segundo refere-se ao processo de realização da tarefa, e a orientação está relacionada ao que deve ser feito para o processo ser mais eficiente (*feedback* sobre o processo); o terceiro tem função de autorregulação – questiona os estudantes sobre sua ação e faz com que reflitam sobre ela –, como ocorre em uma autoavaliação (*feedback* sobre a autorregulação); o quarto é aquele que valoriza o sujeito, encorajando-o a dar continuidade ao seu trabalho (*feedback* pessoal). Segundo Hattie (2017), para oferecer bons *feedbacks*, é essencial que o professor tenha clareza quanto ao ponto em que os estudantes se encontravam no início de um processo, onde eles se encontram agora e onde eles devem chegar. Além disso, lidar com o “erro”, valorizando o esforço e colaborando com a oferta de recursos que atuem como trampolins para que os

estudantes alcancem o que se espera, ou até além do que se espera, é um grande desafio da avaliação. Nesse momento, é possível identificar algumas propostas de *feedback* a serem trabalhadas com os estudantes por meio da rubrica, sobretudo o *feedback* sobre o processo e sobre a **autorregulação**. Assim como indicado por Vickery (2016, p. 113),

[...] uma estratégia geralmente usada para demonstrar a autoavaliação das crianças é incentivá-las a indicar sua confiança ou sucesso na aprendizagem com um sinal escrito, por exemplo, um rosto sorridente, um círculo de semáforo ou um sinal de polegar [...].

É interessante, nesse caso, organizar o tempo da aula para que, individualmente ou em pequenos grupos, o professor possa discutir com os estudantes o resultado da avaliação, permitindo a eles que apresentem as percepções sobre o processo e desenvolvam a reflexão sobre a aprendizagem.

5.1 Trabalhando com rubricas

Rubricas são instrumentos que possibilitam uma avaliação para a aprendizagem, ou seja, aquela que coloca ênfase na participação ativa dos estudantes na identificação dos objetivos e na avaliação do processo. As rubricas caracterizam-se por apresentar uma lista de critérios específicos, os quais descrevem diferentes níveis de desempenho do estudante (BACICH; HOLANDA, 2020).

Avaliar o resultado dos estudantes é um dos objetivos das rubricas. Contudo, se bem elaboradas, elas também podem ser um excelente instrumento para a autoavaliação, a avaliação de processo e a avaliação de resultado. As rubricas devem ser utilizadas durante todo o trabalho da unidade, sempre que possível sendo apresentadas aos estudantes no início do trabalho, para que eles conheçam as expectativas que devem ser contempladas ao término da unidade, quando serão novamente verificadas e quando será possível que o professor e os estudantes reflitam sobre o ciclo avaliativo que ocorre em cada unidade. Na *Conclusão* de cada unidade desta coleção, estão as rubricas elaboradas e que devem ser consultadas durante toda a unidade para favorecer a análise das habilidades e das competências gerais contempladas.

Ao elaborar uma rubrica, os diferentes aspectos da tarefa são cruzados com o nível de desempenho do estudante em cada um desses aspectos. Segundo Bender (2014, p. 134):

Embora o número de tarefas e níveis de desempenho possam variar de uma rubrica para outra, a maioria das rubricas é representada como grades, com três, quatro ou cinco componentes de tarefas identificados e três, quatro ou cinco níveis diferentes de desempenho delineados no topo.

Veja a seguir um exemplo de quadro de rubricas. Para cada unidade, de acordo com as habilidades ou competências trabalhadas, alguns componentes das rubricas podem ser modificados.

Critérios	Nível de desempenho			
	Avançado	Adequado	Básico	Iniciante
Desenvolvimento das habilidades EF04CI01, EF04CI02 e EF04CI03	Os estudantes responderam corretamente a todas as atividades das seções <i>Ligando os pontos</i> e produziram as evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos, ampliando as respostas com conteúdos estudados em anos anteriores.	Os estudantes responderam corretamente a todas as atividades das seções <i>Ligando os pontos</i> e produziram as evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos.	Os estudantes responderam corretamente à maioria das atividades das seções <i>Ligando os pontos</i> e produziram a maioria das evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos.	Os estudantes responderam corretamente a poucas atividades das seções <i>Ligando os pontos</i> e produziram poucas evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos.
Desenvolvimento das competências gerais 2, 7 e 10	São identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes e ampliados com outras competências gerais já trabalhadas em anos anteriores aspectos relacionados a: 2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções; 7) argumentar com base em dados confiáveis e na consciência socioambiental; 10) agir pessoal e coletivamente de maneira ética e tomar decisões com base em princípios sustentáveis.	São identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes aspectos relacionados a: 2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções; 7) argumentar com base em dados confiáveis e na consciência socioambiental; 10) agir pessoal e coletivamente de maneira ética e tomar decisões com base em princípios sustentáveis.	São identificados na maioria das evidências de aprendizagem dos estudantes aspectos relacionados a: 2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções; 7) argumentar com base em dados confiáveis e na consciência socioambiental; 10) agir pessoal e coletivamente de maneira ética e tomar decisões com base em princípios sustentáveis.	São identificados em poucas evidências de aprendizagem dos estudantes aspectos relacionados a: 2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções; 7) argumentar com base em dados confiáveis e na consciência socioambiental; 10) agir pessoal e coletivamente de maneira ética e tomar decisões com base em princípios sustentáveis.

A rubrica deverá levar em conta habilidades e competências relacionadas em cada unidade, sendo recomendada a construção de uma planilha de registro e avaliação individual dos estudantes. Veja um exemplo a seguir.

Nome do estudante	Habilidade EF04CI01	Habilidade EF04CI02	Habilidade EF04CI03	Competência geral 2	Competência específica 3
Ana Souza	Avançado	Adequado	Básico	Adequado	Adequado
Bruno Alves	Iniciante	Básico	Adequado	Básico	Básico
Diana Silva	Avançado	Avançado	Avançado	Adequado	Adequado

A partir dos registros na planilha, organizar os estudantes por nível de desempenho, sempre que possível em grupos heterogêneos, propondo atividades de aprofundamento para aqueles que estão em nível adequado ou avançado ou retomando pontos fundamentais de desenvolvimento da habilidade para os que estão em níveis básico ou iniciante (BACICH; HOLANDA, 2020). A organização dos grupos está atrelada às necessidades de desenvolvimento não só de conceitos, mas de procedimentos e atitudes, e a participação de estudantes com níveis básico, adequado e avançado no mesmo grupo favorece a aprendizagem por pares e oferece condições para o professor dedicar-se aos estudantes para que todos avancem.

6. Estrutura da coleção

Os livros desta coleção são constituídos de quatro unidades temáticas. Cada unidade é composta de capítulos nos quais o tema central da unidade é desenvolvido. Veja a seguir como o volume está estruturado.

Avaliação diagnóstica

As atividades propostas nesta seção favorecem a análise dos estudantes em relação ao desenvolvimento de habilidades de Ciências da Natureza trabalhadas em anos anteriores.

Primeiros contatos

Nas páginas de abertura, são propostas questões cujo objetivo é levantar os conceitos cotidianos dos estudantes sobre os assuntos a serem trabalhados na unidade, atuando como avaliação diagnóstica do percurso por uma unidade. Geralmente, nessas páginas, o trabalho da seção é feito por meio da leitura de imagens que introduzem os temas que serão estudados na unidade.

Capítulos

Nos capítulos, os temas são desenvolvidos por meio de atividades que englobam as habilidades da BNCC, considerando a contextualização, a complementação e o aprofundamento, com foco no letramento científico, na investigação e na construção de conceitos científicos. O número de capítulos não é fixo nas unidades da coleção e depende do ritmo de trabalho com as habilidades e os objetos de conhecimento de cada unidade temática.

Desafio à vista!

Propõe questões-problema sobre conteúdos desenvolvidos nos capítulos. Por meio dessas questões, o estudante levanta hipóteses que serão verificadas no decorrer dos capítulos. Neste espaço, são comunicados aos estudantes os objetivos de aprendizagem, de forma compreensível para a faixa etária, que serão trabalhados na sequência didática.

Atividade prática

Nesta seção, são propostos experimentos, simulações, construções de modelos, entre outras atividades, que buscam aproximar o estudante dos temas abordados, sendo, por isso, essenciais para a compreensão dos

conteúdos. De acordo com o espaço físico disponível na escola, podem ser desenvolvidos na sala de aula, em um laboratório ou, ainda, no pátio ou área externa.

Quero saber!

Nesta seção, são apresentados exemplos ou informações adicionais referentes ao conteúdo que está sendo trabalhado. As questões propostas são dúvidas frequentes em crianças dessa faixa etária.

Fique por dentro

A seção apresenta indicações de livros, sites ou filmes que tratam do tema de cada unidade. Esta seção pode ser usada para enriquecer o tema trabalhado.

Ligando os pontos

Nesta seção, são retomadas as questões-problema apresentadas no *Desafio à vista!* e, também, são propostas atividades de sistematização dos conhecimentos construídos no estudo dos capítulos, configurando-se como avaliação de processo e cujos resultados podem apoiar o professor na organização de seus roteiros de aula nos capítulos seguintes.

Ciências em contexto

Nesta seção, sempre ao término de uma unidade, há uma diversidade de textos que enfatizam conteúdos e relações das Ciências da Natureza com os conhecimentos trabalhados em cada sequência didática. Para favorecer a sistematização dos principais objetos de conhecimento trabalhados na unidade, o tópico *Vamos retomar* inclui atividades que complementam a relação já estabelecida do texto com o conteúdo da unidade, configurando-se como uma avaliação de resultado da unidade.

Mão na massa

No final da unidade, esta seção apresenta uma proposta que pode complementar ou aprofundar os temas estudados.

Avaliação de resultado

As atividades propostas nesta seção favorecem a análise do desenvolvimento de habilidades de Ciências da Natureza trabalhadas durante o ano letivo pelos estudantes.

BACICH, L.; HOLANDA, L. *STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica*. Porto Alegre: Penso, 2020.

A obra traz a abordagem STEAM como uma ferramenta importante para desenvolver competências, como a criatividade, o pensamento crítico, a comunicação e o trabalho em colaboração dos estudantes.

BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

Esse livro apresenta as metodologias ativas como forma de valorizar a participação efetiva dos estudantes, de modo que aprendam nos próprios ritmo, tempo e estilo, construindo o conhecimento e desenvolvendo competências e habilidades, dentro e fora da sala de aula, por meio da mediação dos docentes.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 2015.

A obra apresenta aos docentes o ensino híbrido como uma possibilidade de integração das tecnologias digitais ao currículo escolar, o que favorece o engajamento dos estudantes e melhora o aproveitamento do tempo para momentos de personalização do ensino.

BENDER, W. N. *Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI*. Porto Alegre: Penso, 2014.

A aprendizagem baseada em projetos é apresentada nesse livro como uma estratégia para o ensino no século XXI. Por meio dela, os estudantes são incentivados a trabalhar com questões e problemas reais e a propor soluções para as questões apresentadas.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC/SEB, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em: 22 maio 2021.

Esse documento normativo define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Alfabetização. *Política Nacional de Alfabetização (PNA)*. Brasília, DF: MEC/Sealf, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/images/banners/caderno_pna_final.pdf>. Acesso em: 22 maio 2021.

Esse material aprofunda-se em consciência fonêmica, literacia, literacia emergente, literacia familiar, numeracia, entre outros, para cada fase do processo de aprendizagem.

BRASIL. Ministério da Educação. *Temas Contemporâneos Transversais na BNCC*. Brasília: MEC, 2019. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2021.

Esse documento aborda os Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) relacionando a ligação entre os diferentes componentes curriculares de forma integrada.

HATTIE, J. *Aprendizagem visível para professores: como maximizar o impacto da aprendizagem*. Porto Alegre: Penso, 2017.

Nesse livro, o autor explica como maximizar a aprendizagem na escola, apresentando conceitos que ensinam a aplicar esses princípios em qualquer sala de aula.

HATTIE, J.; TIMPERLEY, H. The power of feedback. *Review of Educational Research* – March 2007, v. 77, n. 1, p. 81-112, 2007. Disponível (em inglês) em: <<http://www.columbia.edu/~mvp19/ETF/Feedback.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2021.

O artigo fornece uma análise conceitual a respeito do *feedback*, mostrando como essa ferramenta pode ser usada de maneira eficiente para aumentar a aprendizagem e o desempenho em sala de aula.

HOFFMANN, J. *Avaliação: mito e desafio*. 19. ed. Porto Alegre: Mediação, 1996.

Nesse livro, a autora relata vários exemplos da própria experiência e da de outros professores no processo de ressignificar a avaliação como acompanhamento e mediação da aprendizagem dos estudantes.

MILLER, J. D. Scientific literacy: a conceptual and empirical review. *Daedalus*, Cambridge, v. 112, n. 2, p. 29-48, 1983. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844760/mod_resource/content/1/MILLER_A_conceptual_overview_review.pdf>. Acesso em: 22 maio 2021.

Nesse artigo, é abordada a importância da alfabetização científica para a formulação de políticas científicas em uma sociedade democrática.

VICKERY, A. *Aprendizagem ativa nos anos iniciais do Ensino Fundamental*. Porto Alegre: Penso, 2016.

O livro aborda a importância da aprendizagem ativa e do protagonismo do estudante para a concretização do processo de aprendizagem em sala de aula. Além disso, traz a teoria e a prática da aprendizagem ativa, reunindo pesquisas e estudos de casos que vão inspirar os professores a criar e explorar estratégias para desenvolver a própria abordagem de ensino.

WIGGINS, G.; MCTIGHE, J. *Planejamento para a compreensão: alinhando currículo, avaliação e ensino por meio da prática do planejamento reverso*. Porto Alegre: Penso, 2019.

Nessa obra, os autores explicam a lógica do planejamento reverso e exploram com maior profundidade o significado de ideias-chave como perguntas essenciais e tarefas de transferência.

Lilian Bacich

Licenciada em Ciências pela Universidade Mackenzie.
Licenciada em Pedagogia pela Universidade de São Paulo.
Mestre em Educação, área de concentração Psicologia da Educação,
pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
Doutora em Ciências, programa Psicologia Escolar e do
Desenvolvimento Humano pela Universidade de São Paulo.
Professora e Coordenadora pedagógica.

Célia R. Carone

Bacharel em Química pela Universidade de São Paulo.
Licenciada em Química pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Oswaldo Cruz.
Especialista em Psicopedagogia, área de conhecimento Educação, pela Universidade Cruzeiro do Sul.
Professora e Coordenadora pedagógica.

Edilson A. Pichiliani

Bacharel e licenciado em Ciências pela Universidade Mackenzie.
Mestre em Biociência Aplicada pela Universidade Bandeirante de São Paulo.
Professor e Coordenador.



PRESENTE *MAIS* CIÊNCIAS DA NATUREZA

4^o ANO

ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Categoria 1: Obras didáticas por área

Área: Ciências da Natureza

Componente: Ciências

1ª edição

São Paulo, 2021

 **MODERNA**

Coordenação editorial: Maíra Rosa Carnevalle
Edição de texto: Maíra Oliveira Soares (coordenação), Artur Guazzelli, Eric Kataoka, Júlio Pedroni, Tatiani Donato, Carolina Rossi, Luciana Guimarães, Lígia Cosmo Cantarelli, Michelle Konig, Nina Nazario
Assistência editorial: Edna Gonçalves dos Santos
Preparação de texto: Malvina Tomaz
Gerência de design e produção gráfica: Everson de Paula
Coordenação de produção: Patrícia Costa
Gerência de planejamento editorial: Maria de Lourdes Rodrigues
Coordenação de design e projetos visuais: Marta Cerqueira Leite
Projeto gráfico: Bruno Tonel
Capa: Daniela Cunha, Daniel Messias
Ilustração: Luna Vicente
Coordenação de arte: Wilson Gazzoni Agostinho
Edição de arte: Flávia Maria Susi
Editoração eletrônica: Flávia Maria Susi
Edição de infografia: Giselle Hirata, Priscilla Boffo
Coordenação de revisão: Maristela S. Carrasco
Revisão: Mônica Surrage, ReCriar editorial, Vânia Bruno
Coordenação de pesquisa iconográfica: Luciano Baneza Gabarron
Pesquisa iconográfica: Flávia Aline de Moraes, Joanna Heliszkowski, Camila D'Angelo, Márcia Mendonça
Coordenação de bureau: Rubens M. Rodrigues
Tratamento de imagens: Joel Aparecido, Luiz Carlos Costa, Marina M. Buzzinaro
Pré-impressão: Alexandre Petreca, Everton L. de Oliveira, Marcio H. Kamoto, Vitória Sousa
Coordenação de produção industrial: Wendell Monteiro
Impressão e acabamento:

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

Bacich, Lillian
 Presente mais ciências da natureza / Lillian
 Bacich, Célia R. Carone, Edilson A. Pichiliani. -- 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 978-65-5816-058-8
 1. Ciências (Ensino fundamental) I. Carone, Célia
 R. II. Pichiliani, Edilson A. III. Título.
 21-67942 CDD-372.35

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35

Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964

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

EDITORA MODERNA LTDA.
 Rua Padre Adelino, 758 - Belenzinho
 São Paulo - SP - Brasil - CEP 03303-904
 Vendas e Atendimento: Tel. (0__11) 2602-5510
 Fax (0__11) 2790-1501
 www.moderna.com.br
 2021
 Impresso no Brasil

A tarefa não é tanto ver o que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre algo que todo mundo vê.

Erwin Rudolf Josef Alexander Schrödinger
(1887-1961), físico teórico austríaco.



JOHN FENGERISH PHOTOGRAPHY INC/
DIGITAL VISIONGETTY IMAGES

3

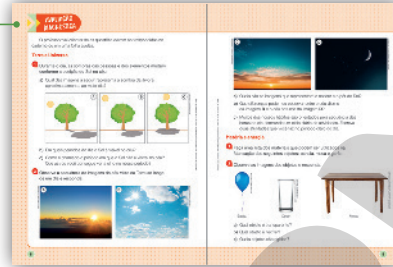


Seu livro é assim

Este é o seu livro de Ciências.
Conheça como ele está organizado.

Avaliação diagnóstica

Nesta seção, você vai encontrar atividades para identificar aprendizagens essenciais.



Abertura de unidade

Você vai se aproximar do tema que será trabalhado na unidade, analisando as imagens e conversando com os colegas.



Primeiros contatos

Você vai trocar ideias com os colegas sobre o que já sabe acerca do tema e o que gostaria de saber.

Desafio à vista!

Você vai elaborar hipóteses sobre assuntos que serão trabalhados nos capítulos.



Quero saber!

Você vai conhecer um pouco mais sobre o assunto estudado.



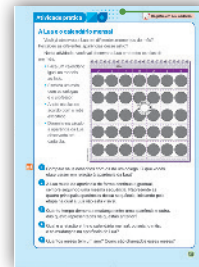
Fique por dentro

Você vai encontrar sugestões de livros, filmes e sites para aprofundar cada assunto estudado.



Atividade prática

Você vai fazer experimentos, criar modelos e descobrir muito mais sobre o assunto que estiver estudando.



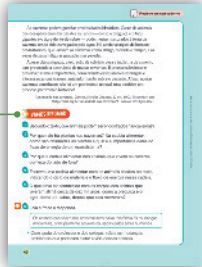
Ligando os pontos

Aqui você vai retomar o desafio e organizar os conhecimentos construídos por meio da avaliação de processo.



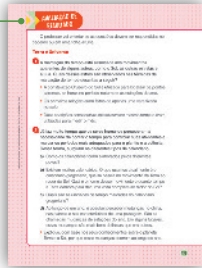
Vamos retomar

Aqui você vai encontrar atividades que retomam o que foi estudado na unidade.



Avaliação de resultado

Nesta seção, você vai encontrar atividades para avaliar o que estudou neste volume.



Ciências em contexto

Aqui você vai trabalhar com diferentes textos que relacionam os temas estudados na unidade.



Mão na massa

Aqui você vai encontrar propostas para complementar ou aprofundar os temas estudados.



Sugestões de visitação

Aqui você vai encontrar sugestões de museus e centros de Ciências, organizadas por regiões do Brasil.



Ícones

Neste livro, você encontrará alguns ícones que vão orientar a forma como você deve fazer as atividades. São eles:

-  Atividade oral
-  Atividade em dupla
-  Atividade em grupo
-  Desenho
-  Converse com seu colega



Sumário

- Avaliação diagnóstica 8

Unidade 1 Seres vivos: várias relações 12

- **Desafio à vista!** 14
 1. Os seres vivos se relacionam 14
 2. Quem come o quê? 20
- **Ligando os pontos** 26
- **Desafio à vista!** 28
 3. Ecossistemas e biomas 28
 4. Nutrientes e energia nos ecossistemas 33
- **Ligando os pontos** 38
- **Ciências em contexto** 39
- **Mão na massa** 41



BRUNO ROSAL

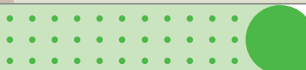
Unidade 2 O que existe ao nosso redor 42

- **Desafio à vista!** 44
 5. O ar 44
- **Ligando os pontos** 47
- **Desafio à vista!** 48
 6. Água em todo ambiente 48
- **Ligando os pontos** 55
- **Desafio à vista!** 56
 7. A água dissolve muitas coisas 56
- **Ligando os pontos** 62
- **Desafio à vista!** 63
 8. Água limpa para todos 63
- **Ligando os pontos** 68
- **Ciências em contexto** 69
- **Mão na massa** 71



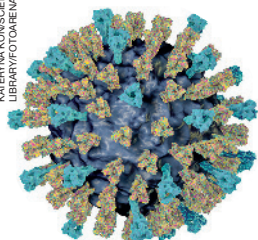
LEO FANELLI

6



Unidade 3 Vida microscópica **72**

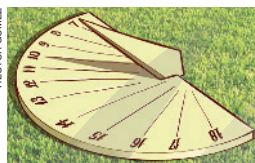
- **Desafio à vista!** 74
- 9. Microrganismos ao nosso redor 74
- **Ligando os pontos** 81
- **Desafio à vista!** 83
- 10. Importância dos microrganismos 83
- **Ligando os pontos** 88
- **Desafio à vista!** 90
- 11. Defesas do corpo 90
- **Ligando os pontos** 95
- **Desafio à vista!** 97
- 12. Higiene e saúde 97
- **Ligando os pontos** 102
- **Ciências em contexto** 103
- **Mão na massa** 105



KATERINA KONSCHENKO PHOTO LIBRARYFOTARENA

Unidade 4 Formas de orientação no espaço e no tempo **106**

- **Desafio à vista!** 108
- 13. Orientação e localização 108
- **Ligando os pontos** 116
- **Desafio à vista!** 118
- 14. A marcação do tempo 118
- **Ligando os pontos** 127
- **Desafio à vista!** 129
- 15. As estações do ano 129
- **Ligando os pontos** 134
- **Ciências em contexto** 136
- **Mão na massa** 138
- **Avaliação de resultado** 139
- **Sugestões de visitação** 143
- **Referências bibliográficas** 147



HECTOR GÓMEZ

Avaliação diagnóstica

A avaliação diagnóstica tem como finalidade auxiliá-lo a identificar individualmente o desenvolvimento do estudante e, coletivamente, o percurso do grupo no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, ela atende ao objetivo do direito de aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes, de acordo com a BNCC. Para isso, é preciso que você utilize os resultados, para retomar o trabalho quando necessário; rever os objetivos, e para promover ações positivas dos estudantes diante do processo de aprendizagem.

Terra e Universo

Atividade 1. Discutir a percepção dos estudantes acerca do fenômeno dia e noite. No item **a**, podemos verificar o desenvolvimento da habilidade **EF02CI07** trabalhada no 2º ano, na qual, ao observar o tamanho das sombras em diversos horários o estudante identifica a posição do Sol. Caso identifique defasagens, propor uma observação das próprias sombras durante as atividades dos capítulos 13 e 14 do *Livro do estudante*. Lembrá-los de não ficar muito tempo expostos ao Sol e usar protetor solar e boné durante as observações. Nestes capítulos, serão trabalhadas as habilidades **EF04CI09** e **EF04CI10**, que propõem a identificação dos pontos cardeais a partir da sombra de um referencial e comparação com as marcações de uma bússola.

Os itens **b** e **c** abordam os períodos diários (manhã, tarde e noite), objetos do conhecimento desenvolvidos no 3º ano, habilidade **EF03CI08**. A percepção de passagem de tempo será importante para o trabalho com a habilidade **EF04CI11**, que sugere a construção de calendários a partir da relação dos movimentos cíclicos da Lua e da Terra. Os períodos do dia são diferenciados pelos estudantes quando relacionados à sua rotina; propor a confecção de um quadro ou agenda para que organizem as atividades diárias.

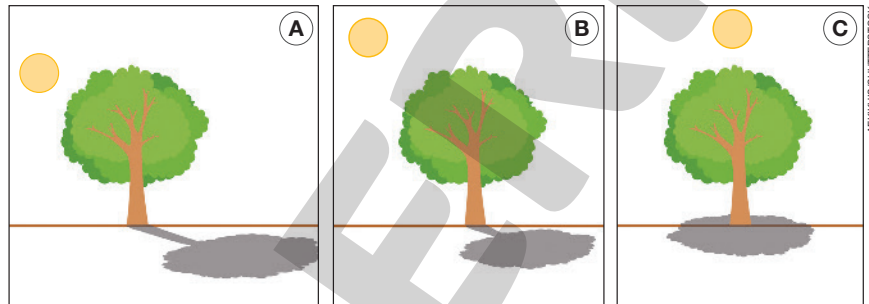
AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

O professor vai orientar se as questões devem ser respondidas no caderno ou em uma folha avulsa. **1. c) Noite.** Espera-se que os estudantes respondam que, nesse período e a olho nu, podem ver as estrelas e a Lua. Também é possível que relatem já terem visto planetas e, menos provável, meteoros e cometas.

Terra e Universo

1 Durante o dia, as sombras das pessoas e dos elementos mudam conforme a posição do Sol no céu.

a) Qual das imagens a seguir representa a sombra da árvore, aproximadamente, ao meio-dia? **A árvore da imagem C.**



b) Em quais períodos do dia o Sol é visível no céu? **O Sol fica visível no céu de manhã e à tarde.**

c) Como é chamado o período em que o Sol não é visível no céu? Que astros você consegue ver a olho nu nesse período?

2 Observe a sequência de imagens do céu visto da Terra ao longo de um dia e responda.



8

Atividade 2. Reconhecer a influência da luz do Sol na observação do céu e na identificação dos períodos diários (dia e/ou noite). O reconhecimento dos corpos celestes visíveis nos períodos claro e escuro do dia foi estudado no 3º ano ao desenvolver a habilidade **EF03CI08**.

No item **a**, espera-se que os estudantes percebam o nascer e o pôr do Sol nas imagens em que este se encontra mais próximo a linha do horizonte. Também é possível que reconheçam pela cor alaranjada do céu durante esses fenômenos.



a) Quais são as imagens que representam o nascer e o pôr do Sol?

As imagens A e C, respectivamente.

b) Que diferenças podemos observar entre o céu diurno da imagem B e o céu noturno da imagem D?

a presença de diferentes astros. O céu diurno é claro e nele podemos ver o Sol; já o céu

c) Muitos dos nossos hábitos são orientados pela sequência das horas do dia, formando um ciclo diário de atividades. Escreva duas atividades que você faz no período claro do dia.

Resposta pessoal. É possível que os estudantes mencionem ir à escola, tomar café da manhã, almoçar, brincar, entre outras atividades.

2. b) Espera-se que os estudantes citem a luminosidade e a presença de diferentes astros. O céu diurno é claro e nele podemos ver o Sol; já o céu noturno é escuro e nele podemos ver a Lua e as estrelas.

Matéria e energia

1 Faça uma lista dos materiais que podem ser utilizados na fabricação dos seguintes objetos: panela, mesa e garfo.

Panela – alumínio, ferro, vidro, barro ou cerâmica; mesa – madeira, metal ou plástico; garfo – metal, madeira ou plástico.

2 Observe as imagens dos objetos e responda.



Balão.



Copo.



Mesa.

a) Qual objeto é transparente? Copo.

b) Qual objeto é flexível? Balão.

c) Quais objetos são rígidos? Copo e mesa.

Continuação da atividade 2. No item b, os estudantes devem descrever as características e os elementos observáveis no céu diurno e noturno. Para melhor aproveitamento da questão, pedir que reproduzam as imagens B e D na forma de desenhos e nomeiem os elementos visíveis utilizando setas.

Novamente sobre a percepção de tempo, o item c requer a atenção dos estudantes ao período do dia em que realizam as atividades. Perguntar qual período frequentam a escola e sugerir que escolham uma atividade realizada na escola e outra em sua residência.

Matéria e energia

Este tópico refere-se às propriedades físicas dos materiais, que serão trabalhadas no capítulo 6 do Livro do estudante, por meio das habilidades EF04CI02, testando as transformações nos materiais expondo-os a diferentes condições, e EF04CI03, identificando as mudanças como reversíveis e não reversíveis.

Atividade 1. Os objetos requeridos na questão estão presentes no dia a dia dos estudantes. Caso encontrem dificuldades, faça-os pensar nos objetos utilizados em sua residência ou leve-os a observar os objetos presentes no ambiente escolar, como sala de aula, refeitório etc. As características e o uso de diferentes materiais utilizados na produção de objetos da vida cotidiana foram estudados no 2º ano, ao trabalhar a habilidade EF02CI01.

Atividade 2. Os estudantes terão que identificar as propriedades dos materiais presentes nos objetos apresentados. Essas propriedades dos materiais foram apresentadas no 2º ano, ao desenvolver a habilidade EF02CI02. Para melhor aproveitamento da questão, os estudantes também podem classificar os objetos representados nas imagens como opacos, translúcidos ou transparentes.

Da mesma forma, propor a classificação de objetos encontrados, no momento, ao redor dos estudantes, como: borracha – flexível e opaca; janela – rígida e transparente; lápis – rígido e opaco etc.

Vida e evolução

Atividade 1. A atividade possibilita a análise de relações alimentares entre os seres vivos, objeto de conhecimento a ser trabalhado no 4º ano. No 3º ano, foram tratadas as características do modo de vida dos animais, incluindo alimentação, por meio do desenvolvimento da habilidade **EF03CI04**.

Se os estudantes tiverem dúvidas sobre o tipo de alimentação dos animais, propor uma atividade: organizar a turma em três grandes grupos; cada um deve trazer imagens de animais carnívoros, herbívoros ou onívoros. Para isso, orientá-los a conversar entre si a respeito das escolhas para tentar não repetir os animais, garantindo, assim, uma grande variedade deles. Incentivar os estudantes a escolher, se possível, animais diferentes dos já estudados. No dia combinado, cada estudante deve expor os hábitos alimentares do animal escolhido e responder se esse animal se alimenta ou serve de alimento para outro animal apresentado pelos colegas. Juntos, construir um esquema que será base para futuras discussões sobre cadeias alimentares.

As cadeias alimentares são objetos de conhecimento dos capítulos 2 e 4 do *Livro do Estudante*, em que serão trabalhadas as habilidades **EF04CI04** e **EF04CI05**, onde os estudantes devem analisar e construir cadeias alimentares e descrever como ocorrem o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os seres vivos que as compõem.

AValiação diagnóstica

Vida e evolução

- 1** Os animais podem apresentar diferentes hábitos alimentares. Existem animais que se alimentam de plantas e sementes, e animais que se alimentam de outros animais. Observe a imagem e responda.



Representação esquemática de animais em um ambiente ensolarado. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

- a) Do que a vaca e a lagarta se alimentam? **Elas se alimentam de plantas.**
- b) Qual é o animal que se alimenta de plantas e de outros animais? **A galinha.**
- c) Quais são os animais que se alimentam apenas de outros animais? **O sapo, a cobra e o gavião.**
- 2** As características físicas, como o revestimento do corpo, o número de patas, entre outras, distinguem os animais uns dos outros. Observe as imagens e responda.



Leão (*Panthera leo*, comprimento aproximado do macho adulto: 2 m).



Tucano (*Ramphastos toco*, comprimento aproximado: 56 cm).

Atividade 2. No item **a**, descrever as características físicas dos animais representados nas imagens. Esses objetos de conhecimentos foram estudados no 3º ano ao trabalhar a habilidade **EF03CI06**, que propõe que os estudantes comparem as características externas dos animais e organizem em grupos conforme as características semelhantes.

Os itens **b** e **c** mencionam particularidades comportamentais justificadas por características físicas próprias dos animais. O leão é um mamífero e sua locomoção está relacionada à posição dos membros; já o tucano é uma ave, um animal ovíparo; ele se locomove com as patas e possui um par de asas que lhe permite voar. Todas essas características foram trabalhadas no 3º ano ao desenvolver as habilidades **EF03CI04**, **EF03CI05** e **EF03CI06**.

2. a) Os estudantes podem citar, por exemplo, que o leão tem o corpo coberto de pelos e o tucano tem o corpo coberto de penas. O leão tem quatro patas e o tucano, duas. O tucano tem bico, e o leão tem boca com dentes.
- a) Escreva algumas diferenças que você observa no corpo dos animais representados nas imagens.
- b) Alguns animais nascem de ovos e outros se desenvolvem dentro do corpo das fêmeas. Qual dos animais observados nas imagens nasceu de um ovo? O tucano.
- c) O leão e o tucano são animais terrestres. Como eles se locomovem no ambiente? O leão salta, anda e corre; o tucano anda e voa.

3 O sapo é um animal que nasce e vive um tempo na água. Quando se torna adulto, ele passa a viver na terra e seu corpo sofre grandes modificações. Como é chamado esse processo de transformação? **Metamorfose.**

4 Escreva legendas para as imagens a seguir, explicando os hábitos de higiene representados nelas.



Respostas possíveis: **A** – Lavar as mãos antes das refeições e sempre que estiverem sujas; **B** – Escovar os dentes após as refeições, ao acordar e antes de dormir; **C** – Tomar banho todos os dias; **D** – Lavar bem frutas e verduras em água corrente.

11

Atividade 3. Identificar e nomear o processo de metamorfose. Tal processo foi trabalhado no 3º ano por meio da habilidade **EF03CI05**, estudando as alterações que ocorrem no corpo dos animais desde o nascimento até a idade adulta. Para melhor aproveitamento, pedir aos estudantes que descrevam as características físicas do desenvolvimento do sapo – de girinos até a transformação em sapos adultos. Se considerar necessário, mostrar vídeos de girinos e sapos disponíveis na internet. Caso algum estudante tenha relatos sobre o contato com anfíbios, incentivar o compartilhamento.

Atividade 4. Apurar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca dos hábitos de higiene pessoal. A importância da higiene do corpo é estudada desde o 1º ano com o trabalho da habilidade **EF01CI03**, na qual se discutia a manutenção da saúde por meio desses hábitos.

No capítulo 12 do *Livro do Estudante*, será retomado o tema Higiene e saúde, por meio da habilidade **EF04CI08**, que prevê o levantamento e a interferência nos hábitos dos estudantes a partir do conhecimento das formas de transmissão de doenças causadas por microrganismos. Nesse momento, é possível identificar a necessidade de intervenções constantes ao longo do ano. Questionar com que frequência realizam as atividades representadas. No cotidiano, perguntar se higienizaram as mãos antes de entrar na sala de aula, escovaram os dentes após o lanche, lavaram as frutas antes de comer etc.

Continuação da atividade 2. Ao relacionar a atividade 2 com a atividade 1, é possível perguntar aos estudantes que tipo de alimento eles supõem que os animais apresentados comem. Nesse momento, explicar que os dentes afiados dos leões demonstram a disposição para a caça de grandes presas, já que são animais carnívoros. O bico longo dos tucanos é próprio de aves que se alimentam de frutas, sementes, insetos etc. Mencionar que os tucanos são animais onívoros.

Orientações específicas

Unidade 1 - Seres vivos: várias relações

Objetivos

Capítulos	Conteúdos conceituais	Conteúdos procedimentais	Conteúdos atitudinais
1. Os seres vivos se relacionam	<ul style="list-style-type: none">• Observar imagens de animais e formular hipóteses para classificá-los.• Diferenciar as relações ecológicas intraespecífica e interespecífica.	<ul style="list-style-type: none">• Observar e comparar imagens de diferentes seres vivos.• Ler e interpretar informações com base na observação de imagens.	<ul style="list-style-type: none">• Respeitar a opinião dos colegas ao trabalhar em equipe.• Conscientizar-se das formas de prevenção de algumas parasitoses.
2. Quem come o quê?	<ul style="list-style-type: none">• Conceituar cadeia alimentar com base na observação de exemplos.• Identificar os níveis tróficos em uma cadeia alimentar e reconhecer os seres vivos que ocupam esses níveis.	<ul style="list-style-type: none">• Ler e interpretar uma história em quadrinhos.• Estabelecer relações entre fatos e situações.• Realizar atividade prática para observar o processo de decomposição.• Elaborar hipóteses e tentar explicar os resultados obtidos na atividade prática.	<ul style="list-style-type: none">• Conscientizar-se das consequências resultantes das alterações no ambiente.• Incentivar atitudes de respeito ao ambiente.
3. Ecossistemas e biomas	<ul style="list-style-type: none">• Observar imagens e relacionar paisagens com a fauna e a flora características dos biomas estudados.• Localizar geograficamente os biomas brasileiros.• Identificar o bioma predominante no local onde mora.	<ul style="list-style-type: none">• Ler e interpretar textos.• Localizar a região onde mora no mapa do Brasil.• Relacionar figuras e textos para colar adesivos nos locais indicados.• Realizar pesquisa.• Elaborar estratégias para a confecção de cartaz.	<ul style="list-style-type: none">• Conscientizar-se da importância dos biomas.• Respeitar os ambientes naturais.• Conscientizar-se da importância de preservar os biomas e a sua diversidade de seres vivos.
4. Nutrientes e energia nos ecossistemas	<ul style="list-style-type: none">• Identificar o Sol como fonte primária de energia no fluxo das cadeias alimentares.• Reconhecer a importância do processo de decomposição para a reciclagem de nutrientes e o ciclo da matéria.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar atividade prática para observar a diversidade foliar.• Interpretar textos e selecionar argumentos para defender determinados pontos de vista.	<ul style="list-style-type: none">• Respeitar a opinião dos colegas ao trabalhar em equipe.• Conscientizar-se dos impactos provocados pelo desmatamento para o ambiente, os seres vivos e os povos que habitam as áreas que serão desmatadas.

Unidade temática predominante

- Vida e evolução

Objetos de conhecimento

- Cadeias alimentares simples
- Microrganismos

Habilidades da BNCC

(EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

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

Habilidades de outras áreas:

(EF04GE10) Comparar tipos variados de mapas, identificando suas características, elaboradores, finalidades, diferenças e semelhanças.

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

Competências da BNCC

Competências gerais: 2 e 10.

Competências específicas: 5 e 8.

Desafio à vista!

- Quais são as possíveis consequências quando alteramos as relações alimentares de animais como os que vimos na imagem de abertura?
- De que maneira os seres vivos se relacionam com o ambiente onde vivem?

Introdução

Esta unidade tem por objetivo introduzir conceitos de Ecologia explorando a diversidade dos seres vivos e as múltiplas relações entre eles. Assim, os estudantes serão apresentados a conceitos sobre questões ambientais, ampliando o repertório sobre os seres vivos e o ambiente e analisando relações e impactos. As sequências didáticas ocorrem a cada dois capítulos. Na primeira sequência, nos capítulos 1 e 2, é esperado que os estudantes tenham oportunidade de refletir sobre as relações entre os seres vivos, inicialmente com observações e posteriormente sistematizando a teoria e construindo vocabulário específico da área. Nos capítulos 3 e 4, espera-se que os estudantes aprofundem a percepção sobre os seres vivos e suas relações com o ambiente e, ao estudar os ecossistemas e os biomas, completem a ideia de relação refletindo sobre o fluxo de energia nas cadeias alimentares.

As habilidades **EF04CI04** e **EF04CI06** são trabalhadas nos capítulos 1 e 2, e a habilidade **EF04CI05**, nos capítulos 3 e 4.

Os temas ambientais têm natureza interdisciplinar e transversal. Por isso, é importante levar em consideração os conhecimentos construídos com outros componentes curriculares, como Geografia e História, ou com a análise de dados e gráficos em Matemática para, assim, tornar o ensino mais significativo. O trabalho com temas ambientais também perpassa os diferentes anos, o que possibilita retomar conhecimentos construídos anteriormente por meio de habilidades de Ciências da Natureza, como **EF02CI04**, **EF02CI05**, **EF02CI06**, **EF03CI04** e **EF03CI06**, que têm como objeto de conhecimento as características dos animais e das plantas e sua relação com o ambiente. Dessa forma, as avaliações diagnósticas dão subsídios ao professor para levantar o conhecimento prévio dos estudantes, refletir sobre a necessidade de retomar as habilidades dos anos anteriores e realizar o planejamento pedagógico das habilidades propostas para o 4º ano.

Para organizar seu planejamento

A expectativa de duração do trabalho com a unidade é de aproximadamente vinte aulas, que podem ser organizadas em dois meses de trabalho. Recomenda-se ao professor reservar ao menos duas aulas por semana para a implementação das propostas sugeridas no material, organizadas de forma mais ampla de acordo com o cronograma e mais detalhadamente nas orientações de cada capítulo.

Cronograma	Abertura	Seres vivos: várias relações	1 aula	
	Capítulo 1	Os seres vivos se relacionam	4 aulas	
	Capítulo 2	Quem come o quê?	4 aulas	
	Capítulo 3	Ecossistemas e biomas	4 aulas	
	Capítulo 4	Nutrientes e energia nos ecossistemas	3 aulas	
	<i>Ciências em contexto</i>	Atividades	2 aulas	
	<i>Mão na massa</i>	Os ambientes em notícia	2 aulas	
	Total de aulas previstas para a conclusão da unidade			20 aulas

Mobilizando conhecimentos

Por meio da imagem e das atividades das páginas de abertura, é possível introduzir os temas que serão estudados na unidade, como diversidade de seres vivos e sua alimentação, e trabalhar o conceito de cadeia alimentar.

Subsídios para o professor

A atividade de abertura possibilita ao professor levantar os conhecimentos prévios da turma e sensibilizá-la para os assuntos que serão estudados na unidade. Após a sensibilização, sugere-se uma avaliação diagnóstica, que será retomada ao término da unidade para que os estudantes possam reavaliar os próprios avanços e o professor tenha um parâmetro do aprendizado deles em relação aos objetivos gerais propostos para a unidade.

Sensibilização

Sugere-se que a aula seja iniciada com a projeção da imagem de abertura. Se isso não for viável, solicitar aos estudantes que a observem no livro. Em seguida, pedir a eles que discutam, em pequenos grupos, as questões da seção *Primeiros contatos* e, depois, compartilhem as informações levantadas com a turma.

Questão 1. Na imagem aparece uma leoa (*Panthera leo*, comprimento aproximado: 1,60 m) perseguindo um javali-africano (*Phacochoerus africanus*, altura aproximada: 75 cm). Se houver dúvida sobre os animais mencionados, debater as hipóteses dos grupos e, se possível, mostrar-lhes imagens para dirimir as dúvidas.

Questão 2. É provável que os estudantes não tenham dificuldade para responder a essa pergunta. Aproveitar o momento para discutir a importância dessa relação para o equilíbrio ambiental.

Questão 3. Se possível, utilizar imagens ou vídeos disponíveis na internet para mostrar os outros tipos de interação citados pela turma.

Recurso complementar

DIAS, F. G. *Educação ambiental: princípios e práticas*. São Paulo: Gaia, 2010.

Enriquecido com vários estudos de caso, esse livro reúne informações para a compreensão e a promoção do processo de educação ambiental formal e não formal.

UNIDADE

1

Seres vivos: várias relações

Primeiros contatos

1. Quais animais aparecem na imagem?
2. Em sua opinião, que tipo de relação esses animais estabelecem entre si?
3. Você conhece outras formas de os seres vivos se relacionarem? Quais?

12

Gestão da aula – Roteiro da abertura

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Apresentação da imagem de abertura.	Sugerir aos estudantes que observem a imagem.	Observar a imagem de abertura do capítulo.	Livro didático ou projetor.
Discussão em pequenos grupos sobre os primeiros contatos e registro da avaliação diagnóstica.	Propor aos grupos que discutam as questões e solicitar que registrem no caderno as informações levantadas.	Conversar com os colegas sobre as questões e registrar as respostas no caderno.	Livro didático e caderno.

CONTINUA



13

CONTINUAÇÃO

Debate coletivo

Mediar e organizar a fala dos estudantes.

Apresentar as hipóteses levantadas para a turma.

Caderno e lousa.

Avaliação formativa

As questões propostas na seção *Primeiros contatos* podem ser utilizadas para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre as relações entre os seres vivos e a cadeia alimentar. É possível enriquecê-las com outros questionamentos.

Como sugestão de avaliação diagnóstica, pode-se também pedir aos estudantes que desenhem um ambiente com vários seres vivos e indiquem no desenho: o local representado e a relação que os animais e as plantas estabelecem entre si nesse local. A atividade pode ser retomada ao final do trabalho com esta unidade para identificar os avanços conceituais da turma.

Outro elemento importante para a avaliação é acompanhar o processo e, para isso, utilizar a tabela de rubricas que está na *Conclusão* da unidade. Desde o início, essa tabela pode ser utilizada como acompanhamento das aprendizagens dos estudantes e retomada em todos os momentos sugeridos como avaliação de processo.

Preparação para a próxima aula

Sugerir aos estudantes que observem outros seres vivos, em casa ou no caminho da escola para casa, e tragam o registro da observação na próxima aula. Aproveitar para debater a diversidade e chamar a atenção dos estudantes para os detalhes.

Uso do caderno

As propostas de atividade do *Livro do Estudante* deverão ser realizadas no caderno. Dessa forma, é importante orientar a turma a manter nele um registro organizado com o número e o título da unidade e do capítulo, a data e o número da página correspondente.

Esse registro pode favorecer a organização dos conceitos trabalhados. Para sistematizar melhor o encaminhamento, propor aos estudantes que registrem no caderno, como tarefa de casa ao término de cada capítulo, os conhecimentos construídos. Ao corrigir essas atividades, é possível observar se os objetivos de aprendizagem para cada capítulo foram atingidos.

Introdução da sequência didática

A pergunta da seção *Desafio à vista!* dos capítulos 1 e 2 – “Quais são as consequências quando alteramos as relações alimentares de animais, como os que vimos na imagem de abertura?” – deve ser utilizada como disparadora para a mobilização dos conhecimentos sobre o impacto provocado nas populações de seres vivos pelas alterações nas relações alimentares. Essa atividade promove uma introdução reflexiva aos temas de Ecologia. Ao término desses capítulos, na seção *Ligando os pontos*, encontram-se questões que podem ser utilizadas como avaliação de processo para acompanhar as aprendizagens dos estudantes.

Capítulo 1

Objetivos de aprendizagem

- Observar imagens de animais e formular hipóteses para classificá-los.
- Diferenciar as relações ecológicas intraespecífica e interespecífica.

Evidência de aprendizagem

- Identificação da relação ecológica, utilizando nomenclatura correta, a partir de observação ou de exemplo dado, bem como a extrapolação do conceito para outros exemplos não mencionados.

Realizar a leitura dos objetivos de aprendizagem para os estudantes e incentivá-los a conversar sobre a questão proposta na seção *Desafio à vista!*. Aproveitar o momento para sondar o conhecimento prévio deles.

Atividade prática

Durante a realização da atividade, incentivar os estudantes a registrar as observações deles sobre as características das plantas e dos animais. O objetivo dessa atividade é possibilitar-lhes a observação e a percepção das diferenças morfológicas dos seres, bem como a formulação de hipóteses sobre as relações entre estes. Atenção: cuidar para que o local da observação seja seguro e livre de lixo e de outros materiais que possam causar acidentes.

Ao final, os grupos deverão apresentar para a turma as observações e as informações levantadas por eles.



Nestes capítulos, você vai reconhecer o papel ocupado pelos seres vivos nas relações alimentares que estabelecem entre eles e com o ambiente.

Quais são as consequências quando alteramos as relações alimentares de animais como os que vimos na imagem de abertura?

CAPÍTULO

1

Os seres vivos se relacionam

No ambiente, é possível encontrar diferentes seres vivos que se relacionam uns com os outros.

Atividade prática



Registre em seu caderno

Observando diferentes espécies de seres vivos

Reúnam-se em grupos para a realização da atividade. Vocês vão visitar uma praça, um parque ou um jardim próximo à escola.

Do que vocês vão precisar

- ✓ 3 folhas de papel em branco
- ✓ lápis

Como fazer

1. Procurem algumas plantas e observem como é seu caule, como são suas folhas, se elas têm flores, onde estão plantadas, entre outras características. Façam um desenho de cada planta observada.
2. Procurem pequenos animais e observem o tamanho, a forma do corpo, as cores deles e em que local eles vivem. Façam um desenho de cada animal observado.
3. Em sala de aula, montem um painel com os desenhos e escrevam frases que descrevam as plantas e os animais representados.

1 Quantos seres vivos diferentes vocês observaram?

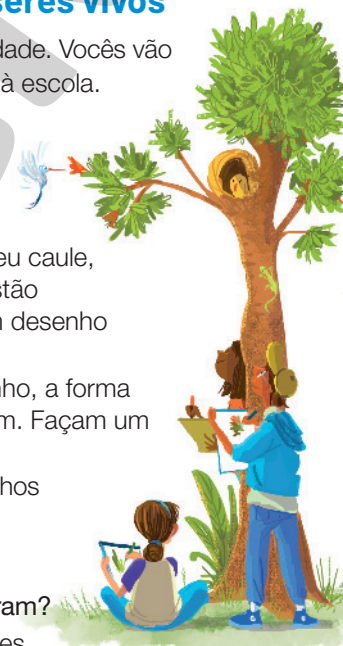
- Como vocês chegaram à conclusão de que eles eram diferentes?

Espera-se que os estudantes tenham identificado características comuns entre os seres vivos observados para classificá-

2 Os seres vivos que vocês observaram estavam sozinhos ou mantinham relações com outros seres vivos do ambiente? Expliquem suas respostas.

Resposta variável.

-los como pertencentes a um mesmo grupo.



FLUPE ROCHA

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

14

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 1

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da aula.	Ler para a turma os objetivos de aprendizagem e a pergunta da seção <i>Desafio à vista!</i> .	Acompanhar a leitura feita pelo professor e compartilhar conhecimentos.	Livro didático, caderno e lousa.
Atividade prática e sua sistematização.	Solicitar aos estudantes que realizem a atividade prática. Organizar a saída para a execução dessa atividade e o correspondente debate.	Realizar a atividade e a apresentação das conclusões para compartilhamento com a turma.	Caderno.

Espécies de seres vivos

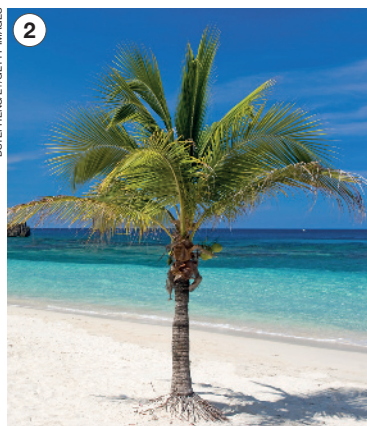
Em todos os ambientes, os seres vivos se relacionam com indivíduos da mesma espécie e de outras espécies.

Como saber se os seres vivos são da mesma espécie ou de espécies diferentes?



Registre em seu caderno

1. Observe as imagens e responda.



a) Nas imagens acima, há três espécies de seres vivos. Agrupe os seres vivos que pertencem à mesma espécie. **São da mesma espécie: 1 e 6; 2 e 5; 3 e 4.**

b) Escreva um argumento que explique os critérios que você utilizou para identificar os seres da mesma espécie. **É possível que os estudantes cite a existência de características semelhantes entre os seres vivos, que permitem agrupá-los.**

15

Para as propostas em grupo, observar de perto a participação e o engajamento dos estudantes. Incentivar o diálogo e a empatia entre os integrantes dos grupos. É possível construir uma rubrica para avaliar a participação e o desempenho deles e utilizar esses dados para lhes fornecer *feedbacks*.

Atividade 1. Solicitar aos estudantes que observem as características dos seres vivos apresentados nas imagens e, com base nelas, procurem relacioná-los entre si. Nessa atividade, os estudantes serão motivados a perceber as características dos seres vivos apresentados e quais deles podem pertencer a uma mesma espécie. Explicar que essa é uma das formas de classificar os organismos como pertencentes a uma mesma espécie, mas os cientistas, muitas vezes, precisam utilizar outras informações para classificar seres vivos que não se parecem fisicamente. Características, como a forma de reprodução, a organização e o funcionamento dos órgãos, também podem servir de critérios de classificação dos seres vivos.

De olho na PNA

O compartilhamento dos dados da atividade prática dá oportunidade aos estudantes de desenvolver e enriquecer o seu vocabulário. Como colocado no relatório final do grupo de trabalho *Alfabetização infantil: os novos caminhos*:

“O ensino de vocabulário envolve, além do ensino direto de palavras e de competências gerais de leitura, o ensino de estratégias para aprender novas palavras, inclusive durante a leitura” (p. 62).

VIEIRA, G. *Alfabetização infantil: os novos caminhos*. Relatório final. 3. ed. Brasília, 2019. Disponível em: <http://alfabetizacao.mec.gov.br/images/pdf/alfabetizacao_infanti_novos_caminhos_gastao_vieira.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2021.

CONTINUAÇÃO

Leitura do capítulo.	Solicitar a leitura compartilhada do capítulo e encaminhar discussão com os estudantes. Construir um mapa conceitual coletivo.	Ler em voz alta de acordo com a solicitação do professor. Contribuir para a construção do mapa conceitual e registrá-lo no caderno.	Livro didático e computador com acesso à internet ou livros para pesquisa.
Encerramento do capítulo.	Solicitar aos estudantes que respondam às questões 2 a 5 e sistematizar as respostas.	Responder às questões no caderno e socializar as respostas com a turma.	Livro didático e caderno.

Quero saber!

O conteúdo trabalhado nessa seção trata das maneiras empregadas pelos pesquisadores para identificar seres vivos da mesma espécie.

Comentar a definição de espécie apresentada na seção *Quero saber!*. É importante que os estudantes percebam que muitos animais – quando vivem livres nos ambientes – reproduzem-se naturalmente buscando outros indivíduos da mesma espécie e gerando descendentes. Esses descendentes são férteis se forem capazes de ter descendentes também férteis. Para exemplificar, fazer a seguinte comparação: cavalo e égua se reproduzem naturalmente e geram um descendente fértil, que pode ser um macho (cavalo) ou uma fêmea (égua); a égua também consegue se reproduzir naturalmente com o jumento, mas estes geram um descendente macho (burro) ou uma fêmea (mula) que não são férteis. Portanto, o cavalo e a égua são considerados da mesma espécie, mas a égua e o jumento não são.

Incentivar os estudantes a observar as diferenças entre as funções desempenhadas pelas abelhas em uma colmeia. Explicar que, na sociedade, os seres vivos se organizam por meio da divisão de tarefas entre eles. A sociedade de abelhas é um exemplo de relação intraespecífica, ou seja, que envolve seres vivos da mesma espécie.

De olho na PNA

Para trabalhar as relações entre os seres vivos nas próximas páginas, solicitar aos estudantes que leiam o texto e mediar a leitura. Essa atividade busca desenvolver a fluência da leitura oral.

De olho na BNCC

O conteúdo dessa página apresenta diferentes exemplos de interação e desperta nos estudantes a curiosidade intelectual por meio da abordagem das ciências para investigar, elaborar e testar hipóteses, trabalhando, assim, a **competência geral 2**.

Quero saber!**Como identificar se dois seres vivos são ou não da mesma espécie?**

Cientistas discutem até os dias atuais sobre critérios de definição e identificação das espécies de seres vivos.

Durante muito tempo, uma das maneiras de identificar os indivíduos que fazem parte da mesma espécie foi observar se eles eram semelhantes, se eram capazes de se reproduzir naturalmente e de ter descendentes **férteis**. Algumas pesquisas revelaram que existem outras formas de fazer essa identificação.

Fértil: capaz de se reproduzir.

Diferenças na cor, no tamanho e no aspecto geral do organismo são alguns dos possíveis critérios. É importante observar também, no caso dos animais, aspectos comportamentais, como o fato de o indivíduo viver sozinho ou em bando, ter hábitos diurnos ou noturnos, entre outros. Além disso, é possível identificar particularidades do organismo, como o tipo de alimento mais adequado a ele.

Esses diferentes fatores mostram que a classificação dos seres vivos é complexa e que mudou bastante desde que foi estabelecida, há mais de dois séculos, pelo botânico sueco Carlos Lineu (1707-1778).

Algumas relações entre seres vivos

Há espécies de animais que vivem em grupos organizados, chamados **sociedades**. Nelas, os animais dividem entre si as tarefas necessárias para a sobrevivência de todo o grupo. Isso acontece em colmeias, por exemplo. Observe como são organizadas as tarefas em uma colmeia.

KUTTELASEROVA
STUCHILOVA
SHUTTERSTOCK



As abelhas operárias coletam pólen, produzem mel e executam outros trabalhos necessários para o funcionamento da colmeia (*Apis mellifera*, comprimento aproximado: 15 mm).

KUSCHIT
MANTANU
SHUTTERSTOCK



Em cada colmeia, existem uma rainha, dezenas de zangões e milhares de operárias.

KUTTELASEROVA
STUCHILOVA
SHUTTERSTOCK



Os zangões são os indivíduos machos e desempenham a função de reprodução (*Apis mellifera*, comprimento aproximado: 18 mm).

SCIENCE SOURCE/
FOTOREINA



A abelha-rainha é a única fêmea da colmeia capaz de se reproduzir (*Apis mellifera*, comprimento aproximado: 20 mm).

16

Outros exemplos de relações entre os seres vivos

Em uma colônia, ocorre a interação entre organismos da mesma espécie que vivem associados uns aos outros como se fossem um único organismo. É o caso das caravelas e dos corais. Essa associação garante maior eficiência na captação do alimento e na reprodução.

O mutualismo é a interação entre dois seres de espécies diferentes, na qual os dois organismos se beneficiam realizando trocas. Cupins e protozoários vivem essa interação: o cupim, apesar de se alimentar de madeira, não consegue digerir a celulose; já o protozoário que vive no intestino dele consegue realizar esse processo digestivo tornando, assim, o alimento disponível para ambos. O mesmo ocorre com ruminantes, como o boi e a cabra: bactérias que vivem no intestino desses animais auxiliam na digestão das plantas ingeridas.

Indivíduos de espécies diferentes podem apresentar características ou comportamentos que são benéficos para a sobrevivência de ambos, como acontece com o peixe-palhaço e a anêmona. Esse tipo de relação é denominado **cooperação** e, nela, cada espécie também consegue sobreviver separadamente.

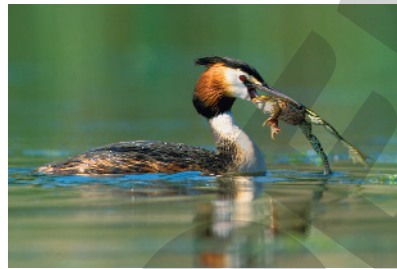


O peixe-palhaço (*Amphiprion ocellaris*, comprimento aproximado: 11 cm) fica protegido de predadores pelos **tentáculos** da anêmona (*Heteractis magnifica*, diâmetro aproximado: 40 cm), que, por sua vez, aproveita os restos de alimento do peixe.

Tentáculo: apêndice que, em alguns animais, é usado para obtenção de alimento.

Muitos seres vivos capturam e matam um ser vivo de outra espécie para se alimentar dele. Chamamos essa relação de **predatismo**. Nela, um indivíduo se beneficia, enquanto o outro é prejudicado.

Há ainda seres vivos que se alimentam de partes do corpo de organismos de outras espécies, sem precisar matá-los. Eles são chamados de parasitas. Esses seres vivos podem viver sobre o corpo do indivíduo do qual se alimentam ou dentro dele. Essa relação é denominada **parasitismo**.



O mergulhão-de-crista (*Podiceps cristatus*, comprimento aproximado: 50 cm) é uma ave que se alimenta de outros animais. Na imagem, capturou uma rã (*Pelophylax* sp., comprimento aproximado: 10 cm).



O piolho (*Pediculus humanus*, comprimento aproximado: 2 mm) é um parasita que se alimenta do sangue do hospedeiro; nesse caso, o ser humano.

Conversar com os estudantes sobre as relações entre os seres vivos conhecidos pela turma. Eles podem relembrar relações observadas em filmes, como um peixe que vive protegido pelos tentáculos da anêmona-do-mar, cena da animação produzida pelos Estúdios Disney, *Procurando Nemo* (2003), ou em documentários e séries que mostram animais alimentando-se de outros animais, como acontece quando um felino captura uma zebra. Também podem comentar as relações que observam no dia a dia, como pulgas nos pelos de um cachorro, ou, ainda, as observadas na seção *Atividade prática*.

Todas as relações apresentadas nessa página são interespecíficas, ou seja, envolvem organismos de espécies diferentes. Explicar aos estudantes que a cooperação é uma relação harmônica, quando não há prejuízo para nenhuma das espécies envolvidas. Já a predação e o parasitismo são desarmonias, visto que apenas uma das espécies leva vantagem e a outra é prejudicada.

No exemplo de cooperação, explicar aos estudantes que o peixe não é afetado pelos tentáculos da anêmona-do-mar porque o corpo dele é revestido por um muco que o protege das células urticantes desses tentáculos.

Se julgar conveniente, solicitar a pesquisa de outros exemplos de seres vivos que cooperam entre si. Os estudantes podem ser organizados em grupos; cada grupo pode pesquisar diferentes exemplos para depois apresentar à turma.

Recursos complementares

DUARTE, R. G. *Lições da natureza*. São Paulo: Atual, 2000.

REINACH, F. *A longa marcha dos grilos canibais*: e outras crônicas sobre a vida no planeta Terra. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

REINACH, F. *Flor de lótus, escorregador de mosquito*: e outras 96 crônicas sobre o comportamento dos seres vivos. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

Nesses três livros, é possível encontrar diversos exemplos de relações ecológicas. Constituídos de artigos curtos, de fácil entendimento e situações curiosas, eles vão instigar a curiosidade dos estudantes sobre os tópicos desenvolvidos nesta unidade.

Relembrar à turma que parasitismo é um tipo de relação entre seres vivos de espécies diferentes. Conversar com os estudantes sobre o verme que causa a doença conhecida como bicho-geográfico. Quando esse verme, acidentalmente, infesta uma pessoa, ele não consegue completar seu ciclo biológico e fica migrando debaixo da pele do indivíduo infestado.

Aproveitar a oportunidade para exercitar a fluência oral durante a atividade. Solicitar aos estudantes que leiam o texto em voz alta, revezando os oradores.

Atividade 2. Depois da leitura do texto, incentivar os estudantes a pesquisar as características de doenças provocadas por outros parasitas: *Schistosoma mansoni*, causador da esquistossomose, também conhecida como barriga-d'água; *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*, causadores da ancilostomose, chamada popularmente de amarelão.

Organizar a turma em grupos e fornecer material para pesquisa, como livros ou textos coletados na internet. É importante fazer a seleção prévia do material a ser utilizado para escolher fontes de fácil entendimento e acessíveis para os estudantes. Nessa pesquisa, não é fundamental identificar as características do verme, mas os sintomas que ele causa no organismo infestado e a profilaxia, ou seja, como a doença pode ser evitada. Se julgar conveniente, ampliar a pesquisa, sugerindo que investiguem outras verminoses, como a ascariíase (lombriga) e a filariose (elefantíase).

De olho na PNA

A **atividade 2** exercita a fluência oral dos estudantes. Além disso, a pesquisa favorece a compreensão de vocabulário e a compreensão de textos. Auxiliar os estudantes no entendimento dos termos mais complexos com o emprego do dicionário.

Conhecendo alguns parasitas do ser humano

Existe um parasita que causa coceira e deixa marcas na pele que lembram trilhas em um mapa; por isso, é chamado popularmente de **bicho-geográfico**.


O bicho-geográfico é um **verme** parasita que vive principalmente nos intestinos de cães e de gatos, que são seus hospedeiros. Os vermes se reproduzem no interior do corpo do hospedeiro, produzindo ovos. Quando o cão ou o gato elimina suas fezes, libera com elas os ovos do bicho-geográfico. Por isso, esse verme é comum em tanques de areia ou em praias onde esses animais passeiam.

Dos ovos, nascem pequenas larvas que penetram na pele de cães, gatos ou pessoas. Em cães e gatos, a larva chega até o sangue. Nas pessoas, ela não encontra os vasos sanguíneos e fica se locomovendo sob a pele.

Para prevenir a contaminação por esse parasita, não se deve andar descalço nem se sentar diretamente no solo por onde passam cães e gatos. Também é importante levar os animais de estimação que estejam doentes ao veterinário e não passear com eles.

Se você suspeitar que pode estar infectado, o melhor a fazer é procurar o serviço de saúde, onde receberá indicação do tratamento mais adequado.

Além do bicho-geográfico, existem outros vermes parasitas que causam doenças em seres humanos. **Barriga-d'água** e **amarelão** são os nomes populares de duas doenças causadas por vermes.

 **Registre em seu caderno**

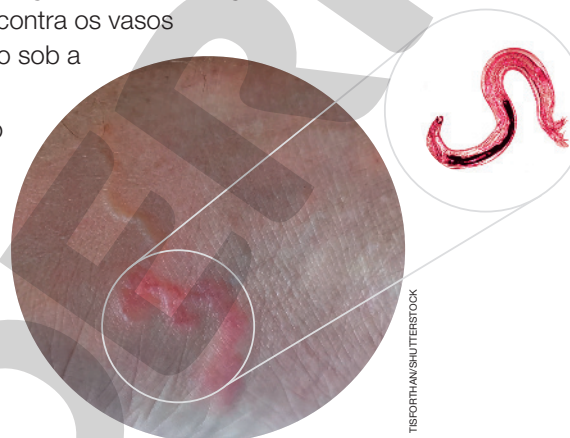
2. Pesquise e responda.

- Como a barriga-d'água e o amarelão são transmitidos?
- Quais são os sintomas dessas doenças?
- Como essas duas doenças podem ser evitadas?

18

2. a) Ambas as doenças são transmitidas por meio da penetração do parasita na pele. O parasita do amarelão é encontrado no solo e o da barriga-d'água, em água doce.
2. b) Em ambas: fraqueza, diarreia e dores abdominais. Amarelão: palidez, anemia. Barriga-d'água: aumento do fígado e do baço.
2. c) Com medidas de higiene, uso de roupas e calçados adequados e acesso às redes de tratamento de água e de esgoto.

Verme:
nome comum dos animais alongados e de corpo mole.



Marcas deixadas pelo bicho-geográfico no pé de uma pessoa. Acima, exemplar do bicho-geográfico (*Ancylostoma braziliense*, comprimento aproximado: 10 mm).

CATH WADFORTH/SCIENCE PHOTO LIBRARY/ARTEMA
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Barriga-d'água e amarelão

Barriga-d'água é o nome popular da esquistossomose. O ser humano adquire a doença pelo contato com águas contaminadas por vermes provenientes de fezes de pessoas contaminadas. Amarelão é o nome popular da ancilostomose. O ser humano pode contrair essa doença quando os vermes penetrarem na sua pele ou quando eles forem ingeridos na água ou em alimentos contaminados. Ambas as doenças podem ser prevenidas pelo tratamento dos portadores e pela existência de saneamento básico.

3. Observe a tirinha e responda.

NÍQUEL NÁUSEA

Fernando Gonsales



Porque o pássaro está fazendo regime e, por isso, comendo poucos carrapatos, que permanecem

- Por que o rinoceronte ficou irritado? **na pele do rinoceronte sugando o sangue dele.**
- De que maneira o pássaro se beneficia nessa relação? E o rinoceronte? **O pássaro consegue alimento (carrapatos), enquanto o rinoceronte fica livre dos parasitas que sugam o sangue dele.**
- Como são chamadas as relações entre:
 - o pássaro e o rinoceronte? **Cooperação.**
 - o carrapato e o rinoceronte? **Parasitismo.**
 - o pássaro e o carrapato? **Predatismo.**

4. Leia o texto e responda.

A imagem ao lado mostra formigas-saúvas, que vivem em um formigueiro artificial formado por vários potes e tubos de vidro interligados. Nesse grupo, existem as jardineiras, as cortadeiras e os soldados, além da rainha, que bota os ovos.



Formigueiro artificial com formigas-saúvas (*Atta* sp., comprimento aproximado das operárias: 2 mm).

- Como se realizam as tarefas em um formigueiro? **Em um formigueiro, cada formiga realiza uma função definida.**
 - Como é chamada essa relação entre seres da mesma espécie? **Sociedade.**
5. O cipó-chumbo é uma planta que não produz o seu próprio alimento. Para sobreviver, suas pequenas raízes penetram no caule de outra planta e dela retiram os nutrientes de que necessitam.
- Que tipo de relação existe entre o cipó-chumbo e a planta que o hospeda? **Parasitismo.**
 - Dê um exemplo de um ser vivo que obtém alimento de outro ser vivo sem matá-lo. **Carrapato, pulga, piolho etc.**

Nas atividades desta página, os estudantes devem identificar as relações entre os seres vivos e aplicar os conteúdos trabalhados no capítulo explicando cada uma delas.

Atividade 3. Se os estudantes apresentarem dificuldades, uma boa estratégia pode ser a troca entre pares, por meio da qual um estudante que chegou à conclusão do problema explique-a ao outro que não atingiu esse objetivo. Dessa forma, treinam-se a escuta atenta e a oralidade.

Atividade 4. Na hipótese de algum estudante ficar em dúvida em relação à imagem, explicar que os potes representam as galerias do formigueiro, e os tubos, os túneis que permitem o deslocamento das formigas pelas galerias.

Atividade 5. Se julgar necessário, resgatar o conceito de fotossíntese trabalhado em anos anteriores. Nesse processo, utilizando gás carbônico, água e luz, a planta produz o próprio alimento (um tipo de açúcar) e gás oxigênio. Nessa atividade, a capacidade de realizar inferências é favorecida, pois os estudantes são motivados a chegar a conclusões sobre as relações ecológicas com base em deduções feitas por meio de conhecimentos construídos.

Atividade complementar

Como tarefa complementar, orientar os estudantes a organizar, no caderno, um mapa mental em que as ideias sobre os conteúdos trabalhados serão representadas de forma visual, possibilitando, desse modo, maior clareza do que foi estudado, como as características apresentadas por indivíduos da mesma espécie, as relações que ocorrem entre os seres vivos da mesma espécie e de espécies diferentes.

Ao término de cada capítulo, novas questões podem ser propostas para ampliar o mapa mental.

De olho na PNA

O debate da **atividade 3** auxilia na interpretação textual e na fluência entre diferentes gêneros textuais.

Recursos complementares

PESQUISADOR brasileiro estuda as formigas cortadeiras. Canal *TV Cultura*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=BhW1hctttt0>>.

AS SAÚVAS: uma sociedade de formigas (parte 1), 2008. Canal *Pesquisa Fapesp*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=-DUHppqwqZZQ>>.

AS SAÚVAS: uma sociedade de formigas (parte 2), 2008. Canal *Pesquisa Fapesp*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=TV7tA3YpHKo>>.

Nos vídeos sugeridos, os estudantes poderão ver o tamanho real de um formigueiro, como os formigueiros são organizados e como vivem as formigas.

Acessos em: 17 jun. 2021.

Capítulo 2

Objetivos de aprendizagem

- Conceituar cadeia alimentar com base na observação de exemplos.
- Identificar os níveis tróficos em uma cadeia alimentar e reconhecer os seres vivos que ocupam esses níveis.

Evidências de aprendizagem

- Uso correto da nomenclatura das relações alimentares e extrapolação do conceito para outros exemplos não mencionados.
- Identificação da relação alimentar utilizando nomenclatura correta, com base na observação ou em exemplo dado.

Espera-se que, ao final do capítulo, os estudantes sejam capazes de identificar as relações alimentares existentes entre os seres vivos e analisar sua importância para os ambientes.

Atividade 1. Solicitar à turma que observe a sequência de relações alimentares proposta na história em quadrinhos. Em seguida, os estudantes devem realizar uma leitura inferencial e descrever oralmente o que ocorre nessa história. É importante que eles percebam as relações alimentares entre os seres vivos representados, iniciando assim o estudo da habilidade **EF04CI04**. Pedir-lhes que respondam às questões e auxiliar sempre que necessário.

Se julgar conveniente, propor a elaboração de outras histórias como a dessa página, com cadeias alimentares que podem ser pesquisadas pela turma ou sugeridas pelo professor. Ver exemplos a seguir.

- Uma capivara alimenta-se de plantas às margens de um rio. Ela não percebe a aproximação de uma onça-pintada, que a captura e dela se alimenta.
- Um gafanhoto que se alimenta das folhas de grama de um jardim não percebe a aproximação de uma andorinha, que dele se alimenta. Em seguida, uma raposa captura a andorinha e dela se alimenta.

CAPÍTULO 2

Quem come o quê?

A alimentação é uma das formas de os seres vivos se relacionarem uns com os outros. O animal que persegue ou ataca outro animal para dele se alimentar chama-se **predador**, e aquele que serve de alimento é a **presa**.



Registre em seu caderno

1. Observe os quadrinhos e responda.



Representação esquemática da relação entre presas e predadores. (Imagens sem escala; cores fantasia.)

- a) Eles mostram algas, um peixe, um jaburu e um jacaré. De que o jaburu está se alimentando? **O jaburu está se alimentando de peixe.**
- b) O que você acha que vai acontecer depois do último quadrinho? **Espera-se que os estudantes respondam que o jacaré vai comer o jaburu ou que o jaburu vai voar e escapar do jacaré.**
- c) Se o jaburu escapar, o que vai acontecer com o jacaré? **1. c) O jacaré terá de procurar outro alimento ou ficará com fome.**
- d) Nessa situação, quem são os predadores? E as presas? **O jacaré e o jaburu são predadores. O jaburu e o peixe são presas.**

20

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 2

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da aula e registro no caderno.	Organizar a leitura do texto introdutório e dos quadros da atividade 1. Solicitar a realização das atividades propostas e o debate.	Realizar a leitura, responder às atividades e apresentar as conclusões para o compartilhamento com a turma.	Livro didático.
Leitura dos textos, debate e sistematização.	Solicitar a leitura compartilhada do texto e organizar um debate aprofundando o tema com outros exemplos de cadeia alimentar.	Ler em voz alta de acordo com a solicitação do professor e responder às atividades propostas.	Livro didático e livros para pesquisa.

CONTINUA

2. Observe o esquema que representa a situação mostrada nos quadrinhos da página anterior.



- Em sua opinião, o que as setas significam?
É possível que os estudantes digam: “é comido por” ou “serve de alimento para”.

Os quadrinhos da página anterior mostram seres vivos que se relacionam por meio da alimentação. Essa sequência é chamada de **cadeia alimentar**. Os seres vivos ocupam diferentes posições nas cadeias alimentares.

As relações alimentares entre seres vivos

As plantas e as algas são chamadas de seres **produtores**. Elas produzem o próprio alimento. Para realizar esse processo, elas precisam de gás carbônico, água e luz.

Diferentemente das plantas e das algas, os animais não produzem seu próprio alimento. Eles precisam consumir plantas ou outros animais para obter os nutrientes de que necessitam. Assim, são chamados de **consumidores**.

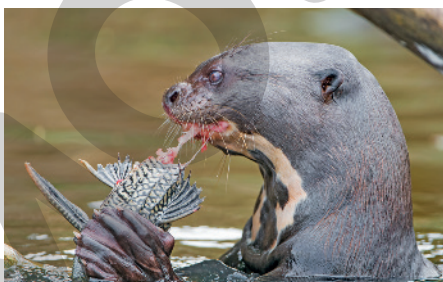
Animais que se alimentam apenas de plantas são chamados de **herbívoros**. Animais que se alimentam apenas de outros animais são chamados de **carnívoros**. Já os animais que se alimentam de plantas e de outros animais, como é o caso dos seres humanos, são chamados de **onívoros**.



A anta (*Tapirus terrestres*, altura aproximada: 1,10 m) é um consumidor. Ela é herbívora, pois se alimenta apenas de plantas.



Os seres humanos são consumidores. Em sua alimentação podem existir plantas e outros animais; por isso, são chamados de onívoros.



A ariranha (*Pteronura brasiliensis*, comprimento aproximado: 1,8 m) é um consumidor. Ela é carnívora, pois se alimenta apenas de outros animais.

Atividade 2. Dar oportunidade para que os estudantes identifiquem o conceito de fluxo de energia a partir da análise de como as setas estão dispostas, o que favorece o trabalho com a habilidade **EF04CI04**. Explicar o significado das setas e o sentido que elas indicam.

Em seguida, ler e interpretar com os estudantes os textos e as imagens das próximas páginas sobre os componentes da cadeia alimentar: produtores, consumidores e decompositores. Ampliar a discussão e comentar vegetarianismo e veganismo.

Recurso complementar

BRANCO, S. M. *Natureza e seres vivos*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

Nesse livro, o autor apresenta os conceitos de cadeias alimentares, seres decompositores e fotossíntese, entre outros, mostrando a importância dos seres humanos para a preservação do ambiente.

CONTINUAÇÃO

Atividade prática.	Organizar o material necessário para a atividade e orientar sua execução. Solicitar à turma que registre as conclusões.	Levantar hipóteses, realizar a atividade e registrar conclusões.	Materiais diversos, livro didático e caderno.
Ligando os pontos.	Solicitar aos estudantes a realização das atividades propostas no livro.	Realizar as atividades e discutir as ideias levantadas com a turma.	Livro didático e caderno.

Atividade 3. Depois da leitura das atividades, escrever na lousa as cadeias alimentares propostas pelos estudantes. Por exemplo: folha → gafanhoto → sapo → serpente. Pedir a eles que observem o sentido das setas, que está relacionado com a transferência de matéria e de energia em uma cadeia alimentar. Comentar com os estudantes que, em uma cadeia alimentar, todos os seres vivos se relacionam, ou seja, ao afetar a população de organismos de um dos níveis da cadeia, as demais populações também serão afetadas. Esta atividade mobiliza as habilidades **EF04CI04** e **EF05CI05**.

Atividade 4. Busca levantar as hipóteses dos estudantes. O conteúdo relacionado aos decompositores e a sua função será retomado com mais ênfase na próxima página, na seção *Atividade prática*, que apresenta o processo de decomposição. Por enquanto, apenas informar aos estudantes sobre a existência do tema.

Preparação para a próxima aula

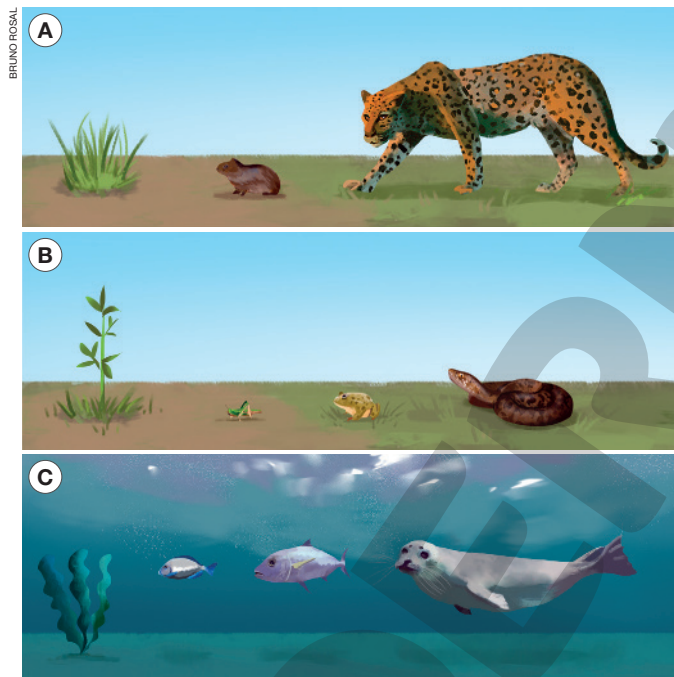
É importante que o material necessário para a *Atividade prática* seja organizado previamente e, nesse caso, pedir antecipadamente aos estudantes que arrecadem as garrafas PET e tragam-nas no dia da atividade.



Registre em seu caderno


3. a) A. grama → preá → onça-pintada
 B. folha → gafanhoto → sapo → serpente
 C. alga → peixe pequeno → peixe grande → foca

3. Observe as imagens de cadeias alimentares. Identifique os animais que fazem parte delas e responda.



Fonte: CAIN, M. L. et al. *Ecologia*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

Representação esquemática de exemplos de cadeias alimentares. (Imagens sem escala; cores fantasia.)

- a) Escreva as cadeias alimentares representadas. Não se esqueça de colocar adequadamente o sentido das setas: do produtor em direção aos consumidores.
- b) Nessas cadeias alimentares, quais são os produtores? **Grama, folha e alga são produtores; preá, onça-pintada, gafanhoto, sapo, serpente, peixe pequeno, peixe grande e foca são consumidores.**
-  4. Converse com um colega e procurem explicar: O que será que acontece com os restos de animais e de plantas dessas cadeias alimentares? **Resposta pessoal. A atividade tem como objetivo o levantamento de hipóteses para o que será trabalhado nas próximas páginas.**

Fique por dentro

Quem come o quê?

Disponível em: <<https://www.ludoeducativo.com.br/pt/play/quem-come-o-que>>. Acesso em: 3 jun. 2021.

Nesse jogo, o objetivo é encontrar as relações alimentares entre os seres vivos. Mas atenção! Dois ou mais seres vivos podem comer o mesmo tipo de alimento.

22

Sobre as relações alimentares

A natureza sempre soube o que fazer com todos os seus componentes em um conjunto de movimentos organizados em um ciclo. Os organismos vivos estabelecem relações de interdependência, que configuram a cadeia alimentar. Nela, os seres vivos classificam-se em produtores (como as plantas e as algas, capazes de fazer fotossíntese e produzir o próprio alimento), consumidores (animais herbívoros, carnívoros e onívoros) e decompositores (microrganismos, fungos e bactérias, que se alimentam de seres mortos, decompondo a matéria orgânica).

Atividade prática

O que acontece com o que enterramos no solo?

Vamos pensar sobre isso? Organizem-se em grupos para realizar esta atividade.

Do que vocês vão precisar

- ✓ 3 garrafas PET de 2 litros cortadas ao meio
- ✓ 1 palito de churrasco
- ✓ terra de jardim (o suficiente para encher a metade inferior das garrafas)
- ✓ 1 tomate
- ✓ 2 tampinhas de garrafa PET
- ✓ 1 folha de caderno
- ✓ luvas de borracha
- ✓ jornal para forrar a mesa
- ✓ 1 copo com água



Representação do material necessário para a atividade prática. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

ATENÇÃO

Peça a um adulto para cortar as garrafas PET e cuidado ao manusear o palito.

Como fazer

1. Coloquem as luvas de borracha e forrem a mesa com o jornal.
2. Coloquem a terra de jardim dentro da parte inferior de cada uma das garrafas e umedeçam-na com um pouco de água.
3. Espetem o palito no tomate.
4. Na primeira garrafa, enterrem o tomate deixando o palito para fora da terra.
5. Enterrem as tampinhas na segunda garrafa e a folha de caderno amassada na terceira garrafa.
6. Guardem as três garrafas em um armário fechado.

23

O ensino de Ciências e a experimentação

A experimentação é essencial para um bom ensino de Ciências. Em parte, isto se deve ao fato de que o uso de atividades práticas permite maior interação entre o professor e os alunos, proporcionando, em muitas ocasiões, a oportunidade de um planejamento conjunto e o uso de estratégias de ensino que podem levar a melhor compreensão dos processos de Ciências.

[...] no ensino de Ciências, as atividades experimentais não devem ser desvinculadas das aulas teóricas, das discussões em grupo e de outras formas de aprender. O que foi exposto em aula e o que foi obtido no laboratório precisa se constituir como algo que se complementa.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (org.). *Construtivismo e ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 196-197.

Atividade prática

Nessa atividade, os estudantes vão fazer suposições sobre o que acontece com o que enterramos no solo. Espera-se que, depois de realizarem a *Atividade prática* e estudarem o tema, os estudantes sejam capazes de explicar a importância dos seres decompositores no ciclo dos nutrientes na natureza.

Antes de iniciar a atividade, perguntar aos estudantes se eles conhecem pessoas que enterram restos de alimentos no jardim e se imaginam por que essas pessoas fazem isso.

Sugere-se organizar os estudantes em grupos. No entanto, se julgar conveniente, pode ser realizada uma única montagem para toda a turma. Nesse caso, organizar três grupos, de modo que cada grupo fique responsável por preparar e observar os resultados de um dos experimentos feitos nas garrafas PET. O registro do experimento pode ser realizado por meio de sequências de fotos ou desenhos para que os estudantes comparem as etapas da decomposição de cada material utilizado.

Enfatizar que é necessário guardar as garrafas em um armário fechado, pois o processo de decomposição de alimentos pode exalar forte odor e atrair ratos, baratas, entre outros animais (aproveite para focar o debate sobre a cadeia alimentar de acordo com a habilidade **EF04CI04**), mas, ainda assim, estará suscetível aos fungos e às bactérias do ar e do solo, trabalhando a habilidade **EF04CI06**.

De olho na BNCC

Esta atividade atende à **competência geral 2** e à **competência específica 5**, ao propor a execução de um experimento científico que envolve investigação, formulação de hipótese e argumentação, com base em dados confiáveis, para a constatação do efeito da decomposição em diferentes objetos.

Os estudantes devem fazer as observações da montagem experimental ao menos duas vezes: a primeira após uma semana e a segunda após duas semanas.

Orientar os estudantes e auxiliá-los no preenchimento da tabela: se foi realizado um único experimento para toda a turma, a tabela pode ser preenchida coletivamente após a observação da montagem feita nas garrafas. Se os experimentos foram realizados em grupo, verificar a melhor forma de fazer as anotações. Pode-se incluir na atividade a montagem de um mural com fotos ou desenhos sobre o experimento.

Orientar as **atividades 3 a 5**, que dão aos estudantes a oportunidade de formular hipóteses, elaborar suposições, argumentar e relacionar situações-problema com as observações feitas por eles. O uso de argumentos propicia a organização dos temas estudados e possibilita avanços conceituais.

As atividades desta seção dão aos estudantes a oportunidade de trabalhar as habilidades **EF04CI04**, **EF05CI05** e **EF05CI06**, uma vez que possibilitam a verificação de que a matéria sofre mudanças ao longo das cadeias; que a energia será liberada pelos seres vivos para o ambiente; e, por fim, a importância dos decompositores no processo.

Incentivar a participação e o engajamento dos estudantes durante a execução da atividade e no debate das conclusões obtidas por meio da observação do procedimento. Pode-se estabelecer uma rotina de debate nos grupos, que depois se estende por toda turma. A atividade prática, em grupo, poderá fornecer evidências sobre conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Enfatizar para os estudantes as medidas de segurança, como o uso de luvas para manusear a terra e os materiais, retomando a ideia de que os microrganismos não são visíveis a olho nu e que, portanto, embora a terra possa parecer limpa, ela não está livre de oferecer riscos.

Explicar que, ao término da atividade, o material deverá ser descartado em local apropriado, de acordo com a orientação do professor.

Tomate – é possível que apresente pontos esbranquiçados, casca mole e cheiro forte.



Registre em seu caderno

Papel – é provável que esteja molhado, manchado e começando a se desfazer.

1 Elabore um quadro, como o modelo a seguir.

Tomate – é possível que esteja mole e com pontos brancos e escurecidos, e não estará mais preso ao palito.

Tampinhas – não devem ter mudado.

	Após uma semana	Após duas semanas
Tomate		
Papel		
Tampinhas		

Papel – é provável que esteja molhado e com alguns pedaços faltando.

Tampinhas – não devem ter mudado.

2 Após uma semana, observe o que aconteceu com o tomate, o papel e as tampinhas e anote em seu quadro.

- Em seguida, enterrem novamente os materiais e coloquem as garrafas no armário. Após duas semanas, repitam a observação e façam o registro no quadro.

ATENÇÃO

Segurem o tomate pelo palito para observá-lo. Utilizem as luvas para mexer na terra.

3 Depois de completar o quadro, formule uma hipótese para explicar as diferenças observadas. **Resposta pessoal.**

4 Em sua opinião, o que aconteceria com o tomate se a observação das garrafas durasse mais tempo?

Espera-se que os estudantes respondam que o tomate deveria se decompor totalmente e se tornar parte do solo.

5 Compare o que você observou na *Atividade prática* com esta sequência de imagens do corpo de um mesmo animal em momentos diferentes.

MIUNDO/STOCK PHOTO/GETTY IMAGES



TED MEAD/PHOTOLIBRARY/GETTY IMAGES

5. a) **Resposta pessoal.** Verificar se os estudantes propõem explicações que se aproximem

a) O que deve ter acontecido com as partes do corpo desse animal com o passar do tempo? **da ideia de decomposição, ou seja, que as partes do corpo do animal foram decompostas por microrganismos e se transformaram em nutrientes.**

b) Por que o processo de decomposição é importante para os seres vivos e para o ambiente?

Espera-se que os estudantes respondam que a decomposição dos seres vivos permite que as pequenas porções em que eles se decompõem

24 voltem ao solo como nutrientes e também evita que o ambiente fique cheio de restos de animais e plantas mortos.

Recurso complementar

BANANA em decomposição. Canal *Natureza em movimento*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vY_9lv0EiA8>. Acesso em: 17 jun. 2021.

Esse vídeo pode ser usado para apresentar aos estudantes as mudanças físicas da matéria orgânica com o passar do tempo, ou seja, a decomposição e o tempo dessa ação.

Os decompositores

Alguns organismos apresentam um modo de se alimentar que é essencial para todos os seres vivos. Eles transformam organismos mortos e os restos de seus corpos, que estão no ambiente, em substâncias mais simples, que ficam disponíveis no solo ou na água. Esse processo é chamado de **decomposição**.

No solo, as substâncias formadas pela decomposição originam os nutrientes. O húmus, que aduba o solo, é composto de restos de seres vivos em decomposição.

A decomposição permite que outros seres vivos, principalmente as plantas, possam aproveitar esses nutrientes para o próprio crescimento.

Em uma cadeia alimentar, os organismos que realizam a decomposição são denominados **decompositores**. Entre eles, podem ser citadas diversas espécies de **bactérias** e de **fungos**. As bactérias e muitos fungos só são visíveis com o uso de aparelhos especiais, como o microscópio. Alguns fungos podem ser observados sem o auxílio do microscópio.



Os cogumelos *Trametes* (*Trametes* sp., diâmetro aproximado da polpa: 8 cm) são fungos decompositores que podem ser vistos a olho nu.



Bactéria decompositora *Spirillum* sp. (Imagem obtida de microscópio eletrônico, colorizada artificialmente e ampliada cerca de 15 mil vezes.)



Muitos organismos decompositores são visíveis apenas ao microscópio. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Plástico, vidro, metal e outros materiais presentes no lixo não são decompostos com facilidade por esses microrganismos. Por esse motivo, podem se acumular no ambiente por muitos anos, poluindo-o.



Morango em processo de decomposição por fungos visíveis a olho nu.

Realizar a leitura compartilhada do texto com os estudantes e solicitar que fiquem atentos às imagens que ilustram exemplos de seres vivos decompositores.

Comentar que a maioria dos decompositores é visível apenas com o auxílio de microscópio, mas alguns deles podem ser observados a olho nu, como é o caso de determinados fungos (como os cogumelos) ou de uma colônia de bactérias. Resgatar a atividade anterior e motivar os estudantes a refletir sobre onde estavam esses fungos e essas bactérias antes de começarem o processo de decomposição. Espera-se que eles concluam que estavam no solo e no ar.

Reforçar o papel desses seres na participação da decomposição e a importância ambiental desse processo. Dessa forma, espera-se que a habilidade **EF04CI06** seja contemplada.

Conversar com os estudantes sobre a importância da presença de restos de seres vivos em decomposição no solo. Explicar que folhas e animais mortos são transformados em nutrientes para o solo. Comentar que esses nutrientes são necessários para o desenvolvimento de outros seres vivos, como as plantas.

Pode-se antecipar o trabalho com a habilidade **EF04CI07** e explicar que fungos e bactérias, além de atuarem na decomposição dos restos de seres vivos, podem ser usados na produção de alimentos, como queijo gorgonzola, iogurte, entre outros. É importante ressaltar que, embora algumas espécies de cogumelo sejam comestíveis, como o *champignon*, o *shimeji* e o *shiitake*, existem outros altamente tóxicos, cuja aparência pode ser semelhante à de cogumelos comestíveis. Por essa razão, as pessoas não devem colher nem consumir cogumelos encontrados na natureza.

Ação dos organismos decompositores

Todos os organismos vivos morrem um dia. Essa é uma lei imutável. Quando morrem, são atacados principalmente por bactérias e fungos, cuja ação permite a reciclagem dos nutrientes contidos nos organismos mortos. As bactérias e os fungos quebram as moléculas orgânicas complexas que constituem os organismos mortos e as transformam em moléculas orgânicas mais simples e em compostos inorgânicos. Estes últimos podem então ser reaproveitados pelos produtores primários. O processo realizado pelas bactérias e pelos fungos é a decomposição, por isso, eles são chamados de organismos decompositores (ou microconsumidores) [...].

TOMMASI, L. R. *Meio ambiente & oceanos*. São Paulo: Senac, 2008, v. 9, p. 91. Série Meio Ambiente.

Sistematizando conhecimentos

Nas atividades da seção *Ligando os pontos*, os estudantes podem retomar a questão da seção *Desafio à vista!*, proposta na abertura desta sequência didática, e organizar os conhecimentos estudados até o momento.

Ao final desta sequência didática, espera-se que tenham sido construídos pelos estudantes as noções:

- ✓ de espécie e das relações entre os seres vivos;
- ✓ dos componentes de uma cadeia alimentar e as respectivas funções;
- ✓ da importância dos organismos decompositores no reaproveitamento dos nutrientes na natureza.

As atividades retomam o tema discutido durante a sequência didática, assim é importante que sejam feitas individualmente para auxiliar o professor a mapear e a verificar se os estudantes se apropriaram dos conceitos contemplados. Nas atividades propostas, os estudantes deverão reconhecer e explicar relações ecológicas, elaborar uma cadeia alimentar e identificar seus componentes, bem como explicar a importância dos seres decompositores.

Atividade 1. Retomar e reforçar a nomenclatura das relações ecológicas. Solicitar aos estudantes que observem atentamente as imagens antes de iniciar a resolução das questões. Conversar com toda a turma, relacionando as imagens com o conteúdo estudado. Espera-se que os estudantes apliquem os conteúdos trabalhados ao justificar as respostas das questões. Se algum estudante apresentar dificuldade na resolução, solicitar a ele que volte ao mapa mental elaborado ao final do capítulo. Esta atividade mobiliza as habilidades EF04CI04 e EF05CI06.

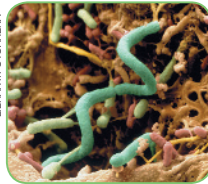
LIGANDO OS PONTOS

Capítulos 1 e 2

2. b) A planta é o produtor, porque produz o próprio alimento. A lagarta e o percevejo (insetos) são consumidores, pois consomem outros seres vivos.
- 1 Observe as imagens. Elas mostram seres vivos que formam uma cadeia alimentar, mas estão fora de ordem.



Lagarta (*Danaus plexippus*, comprimento aproximado: 45 mm).



Bactérias (imagem obtida de microscópio eletrônico, colorizada artificialmente e ampliada cerca de 5.000 vezes).



Percevejo (*Podisus* sp., comprimento aproximado: 11 mm).



Folha de planta (*Asclepias syriaca*, comprimento aproximado da planta: 1,5 m).

2. a) Folha → lagarta → percevejo
↓
bactérias.

- a) Escreva uma cadeia alimentar possível utilizando setas e coloque os animais na ordem correta, do produtor aos consumidores.
- b) Nessa cadeia alimentar, qual ser vivo é o produtor e quais são os seres consumidores? Explique sua resposta.
- c) Qual é a importância dos decompositores nas cadeias alimentares? Eles decompõem a matéria orgânica transformando-a em um composto rico em nutrientes.
- d) O que aconteceria com essa cadeia alimentar se a quantidade de lagartas diminuísse? Espera-se que os estudantes percebam que, com a diminuição de lagartas, aumentaria a quantidade de folhas nas plantas. Além disso, os percevejos teriam de procurar outros alimentos.
- 2 Pedro estava assistindo a um programa de televisão sobre animais e ficou surpreso ao ouvir o que o apresentador disse sobre a relação entre leões e gnus.

Quando a leoa devora o gnu, a relação entre eles parece ser extremamente agressiva. No entanto, interferir nessa relação pode prejudicar a população de gnus do local.

ILUSTRAÇÃO: FELIPE ROCHA



ANUP SHAWSTONE/GETTY IMAGES

- Explique a Pedro o que o apresentador quis dizer com essa afirmação. Ao se alimentar de gnus, a leoa ajuda no controle do número de gnus de uma localidade, evitando a


superpopulação e a morte do grupo de gnus por falta de alimento.

26

Avaliação de processo

A seção *Ligando os pontos* pode ser utilizada como mais uma oportunidade de avaliação de processo, pois fornece subsídios para verificar se os estudantes identificaram as relações ecológicas e alimentares estudadas e a função de cada ser vivo em uma cadeia alimentar.

Nesse momento, retomar a tabela de rubricas elaborada para a unidade a fim de verificar o desempenho, individual e do grupo todo, em relação às habilidades e às competências gerais. Avaliar as evidências coletadas e organizar o planejamento de recuperação para os estudantes que não chegaram ao nível desejado.

 **Registre em seu caderno**

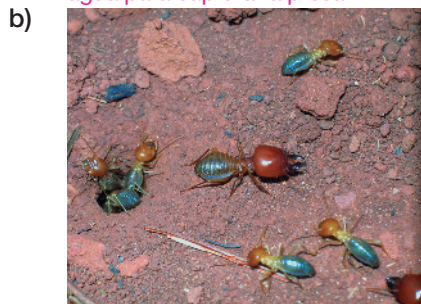
3 Observe as imagens e identifique o nome da relação que os seres vivos estabelecem entre si em cada uma delas. Depois, escreva uma frase que exemplifique essa relação.



SERGEY URYADNIKOV/SHUTTERSTOCK

Tubarão (*Carcharodon carcharias*, comprimento aproximado: 6,4 m) capturando lobo-marinho-do-cabo (*Arctocephalus pusillus*, comprimento aproximado: 3 m).

Predatismo. Resposta possível: o tubarão é o predador; ele salta para fora da água para capturar a presa.



LUIZ CLAUDIO MARGONATURE/FOTODARENA

Cupins (*Cornitermes cumulans*, comprimento aproximado: 10 mm) em cupinzeiro. Na imagem, é possível ver um soldado (maior) e diversos operários (menores).

Sociedade. Resposta possível: os cupins vivem em grupos organizados chamados sociedades, nas quais cada indivíduo desempenha uma tarefa específica.

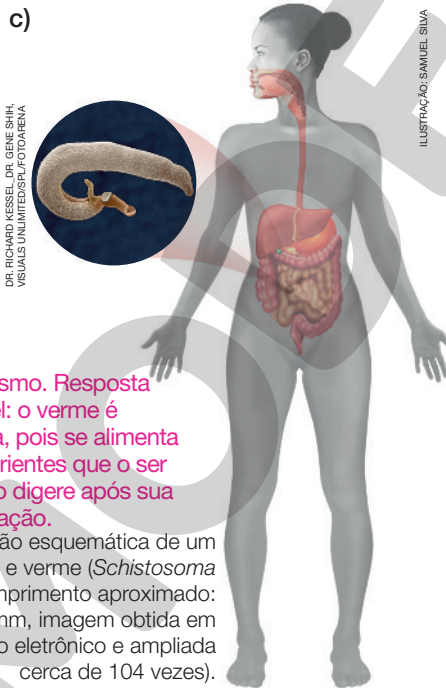


ILUSTRAÇÃO: SAMUEL SILVA

DR. RICHARD KESSEL, DR. GENE SHIH, REJALS UNIMED/SP/FOTODARENA

Parasitismo. Resposta possível: o verme é parasita, pois se alimenta dos nutrientes que o ser humano digere após sua alimentação.

Representação esquemática de um corpo humano e verme (*Schistosoma mansoni*, comprimento aproximado: 12 mm, imagem obtida em microscópio eletrônico e ampliada cerca de 104 vezes).

Fonte: TORTORA, G. J.; GRABOWSKI, S. R. *Corpo humano: fundamentos de Anatomia e Fisiologia*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

Atividade 2. Retomar o conceito de cadeia alimentar. Nessa atividade, os estudantes devem utilizar corretamente as setas para representar a cadeia e identificar seus componentes. Além disso, busca-se avaliar se eles percebem a importância dos seres decompositores e conseguem prever o que aconteceria em uma cadeia alimentar se houvesse um desequilíbrio ambiental afetando um dos seus componentes. Na hipótese de algum estudante ficar em dúvida na resolução da atividade, solicitar que outro estudante o auxilie. Dessa forma, há oportunidade para a escuta atenta e a oralidade.

Atividade 3. Retomar a importância do equilíbrio das relações alimentares e as consequências de uma possível alteração. É possível que algum estudante fique em dúvida quanto à relação ecológica representada na imagem. Comentar que se trata da predação, na qual leões se alimentam de gnus.

A correção das atividades pode ser feita coletivamente de forma dialogada, aproveitando para ampliar os exemplos levantados durante a discussão e dar oportunidade para que os estudantes pensem também em outras relações com base no exemplo.

Se julgar conveniente, pedir aos estudantes que pesquisem outros exemplos de cadeias alimentares e de relações ecológicas entre seres vivos e usem a criatividade para representá-las sob a forma de desenhos no caderno.

De olho na PNA

A atividade 3 pode ser utilizada em aula para auxiliar na compreensão de texto.

Introdução da sequência didática

A pergunta da seção *Desafio à vista!* dos capítulos 3 e 4 deve ser utilizada como disparadora para a mobilização dos conhecimentos sobre os seres vivos e suas relações entre si e com os elementos naturais do ambiente que não têm vida. Fazer a leitura da questão e permitir que os estudantes respondam-na. É possível fazer um registro das respostas ao término dessa unidade para verificar o avanço da turma. Ao término desses capítulos, na seção *Ligando os pontos*, há questões que podem ser utilizadas como avaliação processual ou formativa para acompanhar as aprendizagens dos estudantes.

Capítulo 3

Objetivos de aprendizagem

- Relacionar paisagens com a fauna e a flora características dos biomas estudados por meio da observação de imagens.
- Localizar geograficamente os biomas brasileiros.
- Identificar o bioma predominante no local onde mora.

Evidência de aprendizagem

- Identificação das principais características dos biomas incluindo a fauna e a flora.

Nesse capítulo, os estudantes vão identificar os biomas brasileiros e sua distribuição pelo território. Espera-se que, ao término desse capítulo, eles sejam capazes de definir ecossistema e bioma; identificar e localizar diferentes biomas encontrados no Brasil.

Refletindo sobre a relação entre as áreas

A análise dos ambientes naturais inter-relaciona os componentes curriculares Ciências da Natureza e Geografia, por meio da habilidade **EF04GE011**, favorecendo a articulação de ações pedagógicas, como: criação de hipóteses sobre a ação antrópica no ambiente e estabelecimento de relações de causa e consequência.



Nestes capítulos, você vai identificar diferentes relações dos seres vivos com os ambientes em que vivem e como ocorre o fluxo de matéria e de energia nesses ambientes.

De que maneira os seres vivos se relacionam com o ambiente em que vivem?

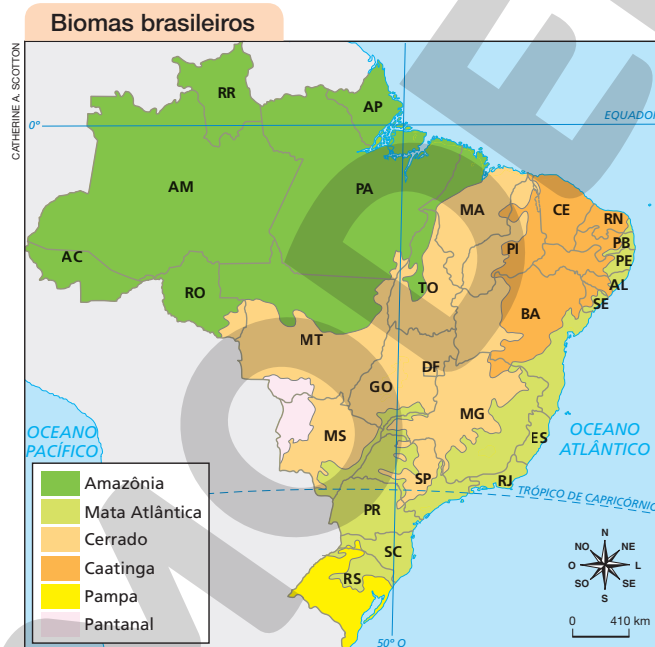
CAPÍTULO 3

Ecosistemas e biomas

Os seres vivos estabelecem relações entre si e com o ambiente onde vivem. Nos diferentes ambientes, há elementos naturais que não têm vida, como água, ar, solo e luz.

Um **ecossistema** é o conjunto de relações que os seres vivos estabelecem entre si e com os elementos do ambiente que não têm vida. O conjunto de vários ecossistemas semelhantes forma um **bioma**.

O Brasil é um país muito grande e é composto de diferentes biomas. Observe o mapa.



Fonte: FERREIRA, G. M. L. *Atlas geográfico: espaço mundial*. 5. ed. São Paulo: Moderna, 2019.

Mapa do Brasil com divisão dos estados e dos biomas.

A seguir, serão apresentados cada um dos biomas. Para estudá-los, é importante separar um dicionário para pesquisar palavras que você desconheça, registrando no caderno seus significados.

28

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 3

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da aula.	Ler os objetivos de aprendizagem e a pergunta da seção <i>Desafio à vista!</i> . Registrar as respostas do desafio.	Acompanhar a leitura feita pelo professor e responder à pergunta da seção <i>Desafio à vista!</i> .	Livro didático, caderno e lousa.
Leitura dos textos sobre os biomas.	Solicitar a leitura compartilhada do capítulo e encaminhar a discussão com os estudantes.	Ler em voz alta de acordo com a solicitação do professor.	Livro didático e computador com acesso à internet ou livros para pesquisa.

CONTINUA

Mata Atlântica

A Mata Atlântica é um bioma que se distribui por todo o Brasil, próximo ao litoral. Por esse motivo, apresenta diferentes características, dependendo da região do país em que é encontrada. De maneira geral, chove bastante nas áreas de Mata Atlântica. Com o passar do tempo, esse bioma foi muito degradado e, atualmente, resta pouco dele.

Na Mata Atlântica, podem ser encontrados diversos animais, como bicho-preguiça, capivara, tucano, arara e sapo-cururu. Pau-brasil, ipê, jacarandá, palmito-juçara, erva-mate e piaçava são algumas das espécies de plantas típicas desse bioma.

Cerrado

No Cerrado, existem paisagens muito diferentes entre si, desde campos cobertos por plantas rasteiras até matas fechadas.

Nesse bioma, podem ocorrer queimadas naturais, causadas pela queda de raios na época de chuvas. Uma característica do Cerrado é a presença de plantas resistentes ao fogo. Com seus galhos retorcidos e troncos escurecidos pelas chamas, as árvores sobrevivem e florescem após a passagem do fogo. Atualmente, porém, a maioria das queimadas tem sido provocada pelos seres humanos, principalmente em épocas de seca. Essa ação prejudica a vida de animais e de plantas que não têm defesas contra o fogo fora de época.

A aroeira-vermelha, o benjoeiro, a candeia e o pequi são algumas das espécies de plantas encontradas no Cerrado. Tamanduá-bandeira, veado-campeiro, ema, onça-parda, seriema e tatu-canastra são alguns dos animais que podem viver nesse bioma. O beija-flor-de-gravata e a gralha-do-cerrado são exemplos de animais que habitam exclusivamente o Cerrado.



Registre em seu caderno

1. Pesquise imagens de animais e de plantas da Mata Atlântica e do Cerrado e desenhe ou cole as imagens em seu caderno, incluindo legenda em cada uma delas. **Resposta pessoal.**



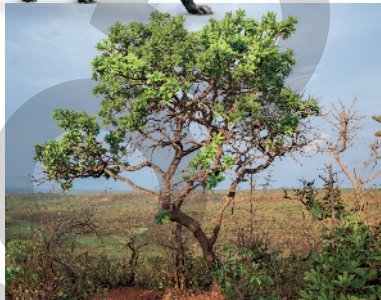
O mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*, altura aproximada: 30 cm) é um animal que vive somente na Mata Atlântica.



Na Mata Atlântica predominam matas fechadas com grande diversidade de plantas (Sete Barras, SP, 2021).



O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*, comprimento aproximado: 120 cm) é um dos animais que habitam o Cerrado.



O Cerrado é um bioma ameaçado pelo desmatamento e pelo aumento das queimadas não naturais (Mineiros, GO, 2020).

Iniciar o estudo do capítulo explicando que, além de estabelecerem relações entre si, os seres vivos também estabelecem relações com o ambiente onde vivem. Questionar os estudantes sobre essas relações. É possível que eles comentem que os seres vivos precisam de elementos do ambiente que não têm vida, como a água, o ar, o solo, para sobreviver. Diferenciar ecossistema de bioma.

Realizar a leitura compartilhada dos biomas Mata Atlântica e Cerrado. Solicitar aos estudantes que observem as imagens e leiam as legendas. Identificar com a turma os estados do Brasil onde ocorrem esses biomas. Durante a leitura, é possível que os estudantes não conheçam todos os seres vivos citados; nesse caso, sugerimos solicitar pesquisa na internet da imagem e de algumas informações sobre eles. Depois da pesquisa, propor aos estudantes a montagem de um cartaz com imagens dos seres vivos e suas respectivas informações.

A mesma estratégia pode ser aplicada no estudo dos demais biomas.

Atividade 1. Encorajar a criatividade dos estudantes e solicitar que descrevam oralmente as características observadas nos seres vivos representados na imagem ou no desenho. Incentivar o diálogo entre eles para que todos possam contribuir na realização da atividade. Aproveitar para explicar que os seres vivos são adaptados ao ambiente onde vivem e evidenciar as adaptações nas imagens ou nos desenhos.

De olho na PNA

A leitura dos textos sobre os biomas promove o desenvolvimento da fluência em leitura oral. Além disso, ao buscar os termos desconhecidos, os estudantes desenvolvem a compreensão de vocabulário.

CONTINUAÇÃO

Atividades sobre os biomas	Solicitar aos estudantes a pesquisa sobre o bioma em que estão inseridos refletindo sobre os impactos que ele sofre.	Realizar a pesquisa solicitada pelo professor, em dupla, e o debate com toda a turma.	Livro didático e computador com acesso à internet ou livros para pesquisa.
Encerramento do capítulo.	Ler os textos do livro.	Acompanhar a leitura feita pelo professor e realizar atividade de sistematização.	Livro didático e caderno.

Fazer a leitura compartilhada dos biomas Pantanal e Amazônia. Solicitar aos estudantes que observem as imagens e leiam as legendas. Identificar com a turma os estados do Brasil onde ocorrem esses biomas. Se julgar conveniente, solicitar aos estudantes que pesquisem os principais impactos ambientais que afetam esses biomas e quais são as ações que podem ser adotadas para a preservação deles. Ao final da pesquisa, pedir aos estudantes que compartilhem essas informações oralmente com toda a turma.

Enfatizar para os estudantes que cerca de um terço das espécies de seres vivos do planeta vive na Amazônia e que a bacia amazônica é a maior bacia hidrográfica do mundo.

Atividade 2. Solicitar aos estudantes que pesquisem imagens ou desenhem elementos da fauna e da flora dos biomas Pantanal e Amazônia. Em seguida, pedir a eles que descrevam as características desses seres vivos comparando-as com as de outros biomas. Aproveitar a oportunidade para evidenciar novamente as características típicas de plantas amazônicas contrastando-as com as de outros biomas. Uma característica que pode saltar aos olhos dos estudantes é a alta estatura de diversas árvores, como a sumaúma e a castanheira. Atividades descritivas são importantes para treinar a observação da paisagem e do ambiente natural reconhecendo seus elementos.

Pantanal

Apesar do nome, o Pantanal não é uma região com áreas sempre alagadas, como um pântano. Ele é um ambiente bastante diversificado.

Esse bioma é marcado por duas épocas bem diferentes: a da seca e a das chuvas. Na época da seca, os campos são cobertos por gramas e plantas, como as do Cerrado. Na época das chuvas, o solo fica encharcado, formando cursos de água e **banhados**.

Banhado: terra infiltrada de água; pântano.

Algumas das plantas típicas do Pantanal são: taboa, buriti, tucum, ingá, timbó, urucum, araçá, jenipapo e carandá. Entre os animais que vivem nesse bioma estão: jaburu (tuiuí), jacaré-do-pantanal e peixes, como o corumbatá, o pintado e a piranha.

Amazônia

A Amazônia ou Floresta Amazônica é a maior floresta tropical do planeta. Nela, existem vários tipos de mata. Nas **matas de terra firme**, podem ser encontrados a castanheira-do-pará, o cacauieiro e diversas espécies de palmeiras. Nas **matas de várzea**, que ocorrem em áreas periodicamente inundadas pelas cheias dos rios, pode ser encontrada a seringueira-branca. As **matas de igapó** situam-se em áreas baixas, bem próximas ao leito dos rios, e permanecem inundadas quase o ano todo. A vitória-régia é muito comum nessas áreas.

O cedro e o guaraná também fazem parte da flora da Amazônia. A fauna típica é representada por animais como o jacaré-açu, a sucuri, a harpia, a ararajuba, o boto-cor-de-rosa, o peixe-boi e o parauaçu. O uacari-vermelho e o peixe acará-bandeira são animais que só existem nesse bioma.



Registre em seu caderno

2. Pesquise imagens de animais e de plantas do Pantanal e da Amazônia e desenhe ou cole as imagens em seu caderno, incluindo legenda em cada uma delas. **Resposta pessoal.**

30



Arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*, comprimento aproximado: 1 m).



A paisagem do Pantanal se modifica com as chuvas (MT, 2018).



Macaco-aranha (*Ateles paniscus*, comprimento aproximado: 80 cm).



Trilha turística em mata de terra firme (Novo Airão, AM, 2019).

Pantanal

Devido às suas características ambientais, o Pantanal é o habitat de uma grande variedade de espécies animais. Foram registrados na região 263 espécies de peixes, 122 de mamíferos, 93 de répteis, 656 de aves e 1.032 de borboletas.

[...]

O Pantanal também é o *habitat* do maior felino das Américas – a onça-pintada (*Panthera onca*). [...]

Por estar no topo da cadeia alimentar, [o felino] é um indicador de saúde ambiental e, por isso, a proteção dos ambientes naturais passa pela proteção da onça. A presença deste animal na região indica a existência de áreas com um bom nível de conservação.

PANTANAL: espécies. WWF Brasil. 2008. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/pantanal/bioma_pantanal/especies/>. Acesso em: 17 jun. 2021. (Título adaptado.)

Caatinga

Árvores baixas e arbustos caracterizam a vegetação da Caatinga, que apresenta duas estações: a seca e a chuvosa. No período de seca, as folhas caem e permanecem apenas os troncos das árvores e dos arbustos. Já na estação chuvosa, que é curta e variável, a paisagem muda, dando lugar ao verde.

Os animais e as plantas que vivem na Caatinga apresentam características que evitam a perda excessiva de água. Nesse bioma, podem ser encontradas plantas como o juazeiro, a caraibeira e a baraúna.

O mandacaru e o xique-xique são plantas que só existem na Caatinga. Entre os animais típicos do bioma, estão: o veado-catingueiro, o sagui-do-nordeste e o mutum-do-nordeste.

Pampa

O Pampa apresenta, em grande parte, plantas rasteiras, gramíneas e alguns arbustos. Devido ao relevo plano, esse bioma é muito utilizado como pasto para gado. No entanto, esse bioma também inclui algumas áreas de floresta.

Uma das plantas típicas desse bioma é a bromélia. Entre os animais, estão o cervo e inúmeras aves aquáticas, como o irerê e o maçarico. O peixe-cará e o roedor tuco-tuco são animais que vivem exclusivamente no Pampa.

Tatu-bola
(*Tolypeutes
matacus*,
comprimento
aproximado:
43 cm).



O mandacaru (*Cereus jamacaru*, altura aproximada: 5 m) é uma planta típica da Caatinga (Canudos, BA, 2019).

Ratão-do-banhado
(*Myocastor coypus*,
comprimento
aproximado: 52 cm).



Campos com gramíneas e araucárias (Alegrete, RS, 2020).

Bioma Caatinga

A Caatinga é um bioma que se concentra na região Nordeste do Brasil. Ocupando cerca de 12% do território nacional, ela cobre grandes faixas do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e também um pedaço do norte de Minas Gerais.

Nas regiões de Caatinga, o clima é quente com prolongadas estações secas e o regime de chuvas influencia na vida de animais e vegetais. A diversidade de espécies é menor, quando comparado a outros biomas brasileiros como a Mata Atlântica e a Amazônia. Entretanto, estudos recentes revelam um alto número de espécies endêmicas, isto é, espécies que só ocorrem naquela região. A vegetação se caracteriza por arbustos tortuosos, com aspecto seco e esbranquiçado por quase todo ano.

MORAES, D. Bioma Caatinga. *In vivo*. Fiocruz. Disponível em: <<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=962&sid=2>>. Acesso em: 17 jun. 2021.

Fazer a leitura compartilhada dos biomas Caatinga e Pampa. Solicitar aos estudantes que observem as imagens e leiam as legendas. Identificar com a turma os estados do Brasil onde ocorrem esses biomas. Se julgar conveniente, solicitar aos estudantes que pesquisem os principais impactos ambientais que afetam esses biomas e quais são as ações que podem ser adotadas na preservação deles. Ao final da pesquisa, pedir aos estudantes que compartilhem essas informações oralmente com toda a turma.

Refletindo sobre a relação entre as áreas

Nesse capítulo, é possível trabalhar a análise de mapas, o que leva os estudantes a refletir sobre as referências identificadas neles. Essa atividade inter-relaciona os componentes curriculares Ciências da Natureza e Geografia, por meio da habilidade **EF04GE10**, possibilitando a articulação de ações pedagógicas como: alfabetização cartográfica e uso de mapas.

Recurso complementar

BIOMAS do Brasil. *Era Virtual*, 2010. Disponível em: <<https://www.ervirtual.org/biomas-do-brasil/>>. Acesso em: 17 jun. 2021.

Nesse site, é possível fazer uma visita virtual pela exposição Biomas do Brasil.

Atividade 3. Solicitar aos estudantes a leitura do texto. Em seguida, eles deverão identificar os biomas de acordo com as características mencionadas no texto.

Se os estudantes apresentarem alguma dificuldade durante a realização da atividade é possível elaborar em conjunto um mapa mental dos biomas estudados no capítulo.

Atividade 4. Trabalhar a articulação com o componente curricular Geografia por meio da análise de mapas. Nessa atividade, os estudantes deverão observar o mapa do Brasil e, então, indicar o estado brasileiro onde vivem. Auxiliá-los na leitura do mapa utilizando, se necessário, um mapa político para que identifiquem a região onde moram e comparem os dois. Em seguida, eles deverão identificar o bioma característico desse estado e indicar a presença de parques estaduais.

Atividade complementar

Depois de estudar alguns animais que habitam um único bioma, solicitar aos estudantes uma pesquisa sobre animais brasileiros ameaçados de extinção. É provável que nessa atividade eles encontrem seres vivos que não conheciam. Perguntar o que, na opinião deles, poderia causar a extinção desses animais. Lembrar o conceito de cadeia alimentar e questionar, por exemplo, o que acham que aconteceria com os animais que habitam a floresta se ela fosse derrubada ou queimada. Se quiser mais informações para enriquecer a aula, uma lista com as espécies ameaçadas de extinção, elaborada pelo Instituto Chico Mendes, está disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/especies-ameacadas-destaque>>, acesso em: 17 jun. 2021.



Registre em seu caderno

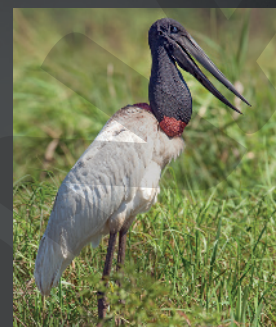
3. Leia o texto em voz alta e responda.

Nesta semana, os estudantes do 4º ano assistiram a um documentário sobre os biomas brasileiros.

No primeiro bloco, foram apresentadas as imagens de uma cidade chamada Bonito, onde vivem animais como a arara-azul e o jaburu. No segundo bloco, o programa mostrou uma região onde as plantas conseguem guardar água nos próprios caules e onde vive o tatu-bola. No terceiro bloco, apareceram as florestas com árvores como a castanheira e o cedro, além de plantas aquáticas, como a vitória-régia.

No último bloco, apresentaram-se os problemas do desmatamento no bioma onde vivem o lobo-guará e o tamanduá-bandeira.

Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*, comprimento aproximado: 2,20 m).



Jaburu (*Jabiru mycteria*, altura aproximada: 1,60 m).



- Quais são os biomas citados em cada bloco do documentário? Escreva alguns argumentos que justificam sua escolha.
Bloco 1: Pantanal; bloco 2: Caatinga; bloco 3: Amazônia; bloco 4: Cerrado.
 - Dos biomas estudados, quais não foram apresentados nesse documentário? **Mata Atlântica e Pampa.**
 - Se você fosse elaborar mais blocos para o documentário considerando os biomas ausentes, o que incluiria nesses blocos? **Resposta pessoal. É possível que sejam incluídos aspectos referentes à diminuição da Mata Atlântica e às características do Pampa como local de pasto para gado.**
4. Observe novamente o mapa da página 28. Qual é o bioma característico do local em que você vive? Nesse local, há parques estaduais que auxiliam na preservação do ambiente?
Respostas variáveis, dependem de onde a escola está situada.

32

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 4

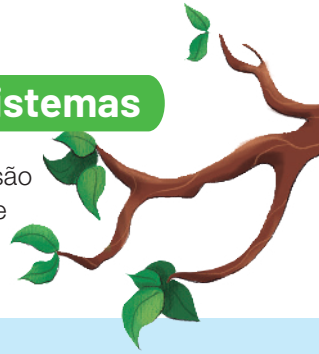
Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da aula.	Ler os objetivos de aprendizagem.	Acompanhar a leitura feita pelo professor.	Livro didático.
Atividade prática.	Organizar a saída para a realização da atividade prática. Solicitar aos estudantes que façam a atividade prática e o debate.	Realizar a atividade e, depois, apresentar as conclusões para a turma.	Caderno.

CONTINUA

CAPÍTULO
4

Nutrientes e energia nos ecossistemas

Nos biomas vivem diferentes animais e plantas. As plantas são seres vivos que produzem o próprio alimento. Essa produção de alimento ocorre principalmente nas folhas. Vamos observar algumas folhas?



Atividade prática



Registre em seu caderno

ILUSTRAÇÃO: ANA LUIZA SIQUEIRA

Como são as folhas das plantas?

Organizem-se em grupos para a realização da atividade. Vocês vão visitar novamente uma praça, um parque ou um jardim próximo à escola.

Do que vocês vão precisar

- ✓ 1 envelope de papel ✓ 3 folhas de papel branco ✓ fita adesiva

Como fazer

1. Procurem no local folhas de uma planta caídas no chão, mas que não estejam muito secas.
2. Guardem no envelope duas dessas folhas. Observem a planta da qual essas folhas caíram.
3. Em sala de aula, separem os papéis em branco. Em um deles, desenhem a planta de onde caíram as folhas que vocês coletaram. No segundo papel, prendam com fita adesiva uma das folhas coletadas. Observem qual lado da folha ficou voltado para cima. No terceiro papel, prendam a outra folha coletada, mas com o outro lado voltado para cima.

ATENÇÃO

Não arranquem as folhas da planta!

- 1 As folhas que o seu grupo coletou apresentam os dois lados iguais? *Espera-se que os estudantes respondam que não.*
- 2 Comparem a cor, o tamanho, o formato e o tipo de borda da folha coletada por seu grupo com as folhas dos outros grupos. O que elas têm de semelhante? E de diferente? *Resposta variável.*

33

CONTINUAÇÃO

Leitura dos textos.	Organizar a leitura compartilhada do texto.	Ler os textos em voz alta.	Livro didático.
Leitura do texto da seção <i>Quero saber!</i> .	Solicitar a leitura compartilhada e propor pesquisa de aprofundamento do tema.	Ler o texto e pesquisar o tema indicado.	Livro didático.
<i>Ligando os pontos.</i>	Solicitar a realização das atividades propostas no livro.	Realizar as atividades e discutir as ideias levantadas com a turma.	Livro didático e caderno.

Capítulo 4

Objetivos de aprendizagem

- Identificar o papel do Sol como fonte primária de energia no fluxo das cadeias alimentares.
- Identificar a importância do processo de decomposição para o ciclo da matéria.

Evidências de aprendizagem

- Explicação sobre o fluxo de energia nas cadeias alimentares.
- Explicação sobre o papel dos decompositores no ciclo da matéria.

Espera-se que os estudantes, ao final desse capítulo, identifiquem a importância da fotossíntese para a sobrevivência dos seres vivos e reconhecer o papel do Sol como fonte primária de energia e o dos decompositores na reciclagem dos nutrientes.

Atividade prática

Nessa atividade, os estudantes vão observar e comparar as folhas coletadas.

Pedir aos estudantes que observem os detalhes das folhas e percebam a diversidade existente. Sugerir a eles que desenhem as plantas das quais as folhas se originaram e descrevam as principais características dessas plantas. Ao final, orientar os estudantes a responder em grupo às **atividades 1 e 2** e promover um momento de apresentação dos resultados dos grupos, seguido de um debate. Motivar o diálogo para que todos possam contribuir na realização da atividade.

Explicar aos estudantes que devem pisar nos locais adequados à passagem de pedestres. Coletar apenas as folhas que estiverem no chão. Se julgar conveniente, por medida de segurança, solicitar a eles que utilizem luvas durante a coleta.

A montagem do herbário pode ser sugerida após a coleta das folhas, pois a turma já terá obtido material para a sua confecção. Por fim, pode-se propor a elaboração de um mural com as folhas coletadas pelos estudantes.

A nutrição das plantas requer o conhecimento de reações químicas complexas para a faixa etária dos estudantes. No momento, o importante é que eles entendam que a produção de alimento, pelas plantas, ocorre na presença de luz. Eles devem perceber que há diferença entre as formas de alimentação de uma planta e as de um animal reconhecendo que o solo não fornece o alimento para a planta, que ela mesma o produz por meio do processo da fotossíntese.

Analisar com os estudantes a representação esquemática da fotossíntese enfatizando que esse é o processo pelo qual a planta produz o próprio alimento. Para isso, ela utiliza água e gás carbônico produzindo glicose e liberando o gás oxigênio no ambiente. O processo de absorção de luz depende dos cloroplastos, estruturas da célula vegetal que contêm clorofila, um pigmento verde.

Conversar com os estudantes sobre a energia que percorre as cadeias alimentares. As plantas e as algas, ao realizarem a fotossíntese, utilizam a energia do Sol e essa energia, assim como a matéria, passam de um nível a outro da cadeia alimentar: dos produtores aos consumidores e destes níveis aos decompositores. Espera-se que o conteúdo trabalhe a habilidade EF04CI05, ao descrever e destacar o ciclo da matéria e o fluxo de energia, comparando-os.

Atividade 1. Possibilita aos estudantes refletir sobre o papel dos decompositores no fluxo da matéria, unindo os elos da cadeia de forma cíclica. Espera-se que a atividade relacione as habilidades EF04CI05 e EF04CI06 e seja uma oportunidade para resgatar as ideias trabalhadas no capítulo 2.

Nutrição das plantas

As plantas produzem o próprio alimento por meio de um processo chamado **fotossíntese**. Nesse processo, elas utilizam o gás carbônico do ar e liberam o gás oxigênio. Para que a fotossíntese ocorra, as plantas precisam de luz.

A **clorofila** é a substância responsável pelo aproveitamento da luz solar na fotossíntese. Ela também dá a cor verde às plantas.

Os **nutrientes** produzidos nesse processo são usados pelas plantas para o seu próprio crescimento ou armazenados em partes delas. Quando um animal se alimenta de plantas, os nutrientes são transferidos para ele. Essas substâncias também podem ser transferidas para elementos do ambiente, como o solo.

Você já estudou, no 2º ano, sobre a importância da água e da luz do Sol para as plantas. Relembre e converse com os seus colegas.

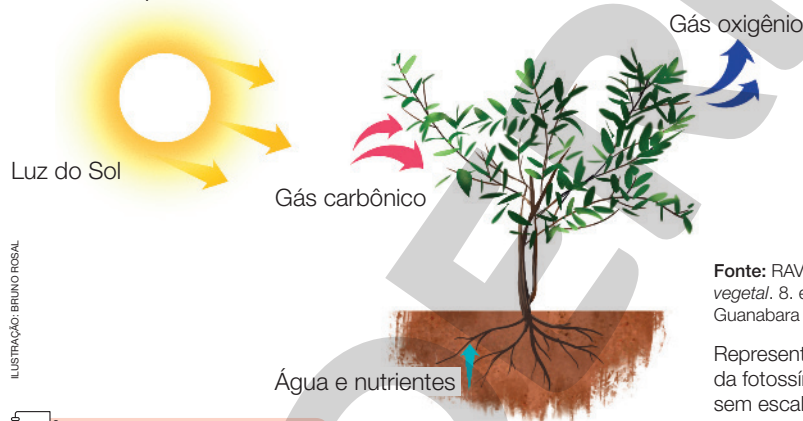


ILUSTRAÇÃO: BRUNO ROSAL



Registre em seu caderno

1. De acordo com o que você estudou, explique uma forma pela qual os nutrientes podem ser transferidos para o solo ou para a água.

O ciclo da matéria e o fluxo de energia

O **Sol** é a fonte inicial para gerar a **energia** que percorre toda a cadeia alimentar. Sem a energia solar, as plantas não sobreviveriam e, conseqüentemente, os consumidores não existiriam.

Você observou algumas características das folhas na *Atividade prática*. Nos diferentes biomas, as características das folhas e de outras partes das plantas favorecem a captação da luz solar.

1. Por meio da ação dos decompositores, que transformam os restos de animais e plantas que ficam disponíveis no solo ou na água.

34

Fonte: RAVEN, P. et al. *Biologia vegetal*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

Representação esquemática da fotossíntese. (Imagens sem escala; cores fantasia.)



As plantas que melhor sobrevivem em local com pouca incidência de luz, como nas regiões mais próximas ao solo da Mata Atlântica, são as que têm folhas largas (*Heliconia* sp., comprimento aproximado das folhas: 3 m).

ILUSTRAÇÃO: LUCIANO CANDIANI

Diversidade foliar

A notável diversidade de cores, tamanhos, formatos e texturas das folhas se deve principalmente a variações genotípicas e influências ambientais. A primeira ideia que vem em nossas mentes quando dizemos “folha” é que estas são verdes, o que é compreensivo, uma vez que a presença de clorofila é predominante. Todavia, nas folhas, existem outros pigmentos, como a xantofila e os carotenos que proporcionam à natureza uma aquarela de cores.

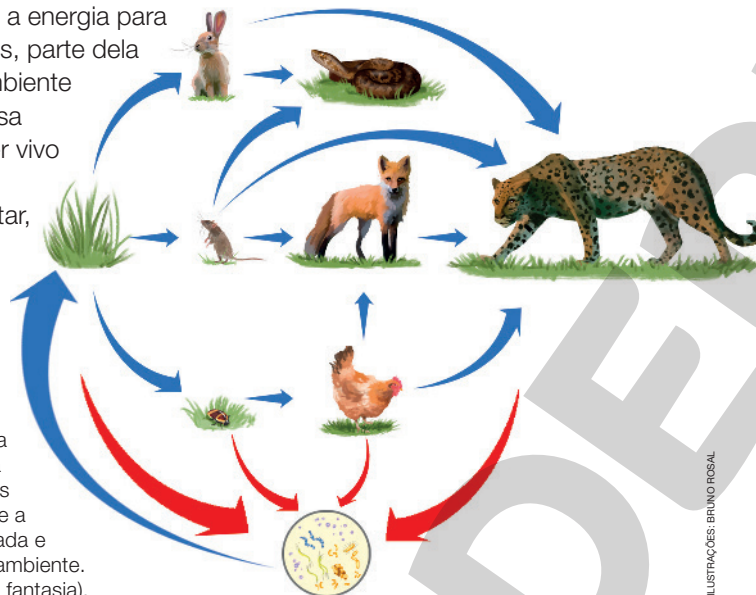
ALMEIDA, M. de; ALMEIDA, C. V. de. *Morfologia da folha de plantas com sementes*. Piracicaba: ESALQ/USP, 2018. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/biblioteca/pdf/morfologia_folha.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2021.

As substâncias sintetizadas pelas plantas são transferidas de um ser vivo a outro na cadeia alimentar, até voltarem ao solo ou à atmosfera, podendo fazer parte de uma nova planta. A matéria circula entre os seres vivos e o ambiente.

A energia que a planta obtém do Sol para fazer a fotossíntese também é transferida para os outros seres vivos da cadeia alimentar. Essa transferência, no entanto, não forma um ciclo, como ocorre com a matéria. Quando um ser vivo se alimenta de outro, utiliza a energia que ingeriu para realizar suas atividades e para crescer e desenvolver o seu corpo. Quando ele usa a energia para realizar essas atividades, parte dela é transferida para o ambiente na forma de calor. Dessa forma, quando esse ser vivo serve de alimento para outro na cadeia alimentar, ele transfere para este menos energia do que recebeu.

Fonte: CAMPBELL, N. A. et al. *Biology*. 11. ed. Nova York: Pearson, 2016.

Representação esquemática do ciclo da matéria em uma cadeia alimentar. A ação dos decompositores permite que a matéria orgânica seja reciclada e esteja sempre presente no ambiente. (Imagens sem escala; cores fantasia).



ILUSTRAÇÕES: BRUNO ROSAL

Por isso, podemos dizer que a energia disponível vai diminuindo cada vez que um ser vivo é adicionado à cadeia alimentar.



Fonte: CAMPBELL, N. A. et al. *Biology*. 11. ed. Nova York: Pearson, 2016.

Representação esquemática do fluxo de energia em uma cadeia alimentar. (Imagens sem escala; cores fantasia).

O fluxo de energia pode parecer abstrato para os estudantes, por isso é importante que o conteúdo dessa página seja lido e debatido de forma compartilhada. Conversar com os estudantes sobre as ações que eles e os demais seres vivos praticam e que se transformam em energia é um bom modo de perceber que parte do alimento não se transforma em matéria nas cadeias alimentares. Analisar com os estudantes as representações esquemáticas do ciclo da matéria e do fluxo de energia para auxiliá-los na resolução de possíveis dificuldades de interpretação.

As habilidades **EF04CI05** e **EF04CI06** devem ser trabalhadas, reforçando que a matéria é reciclada, ou seja, ela circula do ambiente para os seres vivos e destes para o ambiente. Já o fluxo de energia diminui ao longo da cadeia alimentar. Com isso, espera-se que os estudantes expliquem o papel das plantas como responsáveis pela produção de biomassa; o dos decompositores em garantir que os nutrientes para essa produção estejam disponíveis; e o papel do Sol como fonte primordial de energia.

De olho na BNCC

Para a ampliação do tema, realizar um debate com a turma em que outros exemplos de cadeias alimentares sejam contemplados. A reflexão sobre o fluxo de energia e como o equilíbrio ecológico ocorre trabalha a **competência geral 10**, que aborda a consciência socioambiental e o cuidado com o planeta, bem como a **competência específica 8**.

Nas atividades desta página, espera-se que os estudantes identifiquem cadeias alimentares que podem ser encontradas em dois dos biomas estudados. Assim, é possível utilizá-las para resgatar os conteúdos trabalhados nos capítulos 2 e 3 e, se perceber alguma dificuldade por parte dos estudantes, oferecer alternativas para apoiá-los na consolidação de conhecimentos.

Atividade 2a. Possibilita aos estudantes relacionar as habilidades EF04CI04, EF04CI05 e EF04CI06. Desse modo, espera-se que eles diferenciem o ciclo da matéria e o fluxo de energia em um ecossistema analisando a importância ambiental dos decompositores.

Atividade 2b. Ao trabalhar a alfabetização cartográfica e o uso de mapas, a atividade possibilita a interrelação entre os componentes curriculares Ciências da Natureza e Geografia por meio da habilidade EF04GE10. Debater com os estudantes que uma parte da matéria dos alimentos consumidos pela harpia se tornará biomassa para ela e que outra parte será transformada em energia e não retornará à cadeia.

Após a realização das atividades, sugerir aos estudantes que pesquise outras cadeias alimentares nos diferentes biomas. Durante a identificação destas e de outras cadeias, problematizar com o grupo o fluxo de matéria e energia verificando a aplicação das habilidades EF04CI04, EF04CI05 e EF04CI06 na resolução das atividades.



Registre em seu caderno

2. Vamos analisar cadeias alimentares de dois biomas.

a) Observe os seres vivos do Pantanal.



Ambiente do Pantanal.



Capivara.



Cervo.



Onça-pintada.

- Sabendo que a capivara e o cervo se alimentam de plantas, e que a onça-pintada é um animal carnívoro, escreva essa cadeia alimentar indicando com setas a circulação dos nutrientes por esses seres vivos. **Plantas** → **Capivara** → **Onça-pintada**
 → **Cervo** → **Onça-pintada**
- De acordo com o que você estudou, qual é o papel dos decompositores nesse ciclo? **Os seres decompositores garantem que os restos dos animais e das plantas sejam incorporados ao solo e sirvam de nutrientes para outros seres vivos.**

b) Os pontos vermelhos no mapa representam locais onde foi observada uma harpia, ou gavião-real, uma das maiores aves de rapina do mundo.



Harpia (*Harpyia harpyja*, comprimento aproximado: 100 cm).

Locais de observação de harpia



- Em qual bioma esse animal foi mais avistado? **Na Amazônia.**
- A harpia se alimenta de animais grandes, como preguiças e macacos, porém ela não come todas as partes desses animais. O que acontece com as partes das quais ela não se alimenta?

Parte do que não é ingerido pela harpia serve de alimento para outros animais e o restante será transformado pelos organismos decompositores.

Fonte: WIKIAVES. Ocorrências registradas de harpias. Disponível em: <https://www.wikiaves.com/mapaRegistros_gaviao-real>. Acesso em: 3 jun. 2021.

Bioma Amazônia

O bioma Amazônia ocupa cerca de 40% do território nacional. Nele estão localizados os estados do Pará, Amazonas, Amapá, Acre, Rondônia e Roraima e algumas partes do Maranhão, Tocantins e Mato Grosso. [...]

Pesquisas indicam que na Amazônia existem cerca de trinta milhões de espécies animais. [...]

[...] Talvez os mais famosos deles sejam os macacos. Eles são numerosos: coatás, cuxiús, barrigudos [...]. Além deles existem outros mamíferos característicos da região. São mamíferos terrestres, como onças, tamanduás, esquilos, e mamíferos aquáticos, como peixes-boi e botos. [...]

A vegetação divide-se em três categorias: matas de terra firme, matas de várzea e matas de igapó. [...]

MORAES, D. Bioma Amazônia. *Invivo Fiocruz*. Disponível em: <http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=958&sid=2>. Acesso em: 17 jun. 2021.

Quero saber!

As formigas-saúvas comem todas as folhas que levam para o formigueiro?

As formigas-saúvas, também chamadas de cortadeiras porque cortam e picam as folhas das árvores, levam pedaços de folhas para o formigueiro. Essas folhas são utilizadas para o cultivo de fungos. Dependendo da espécie, o formigueiro pode conter vários milhões de formigas. A maioria delas são as operárias, que conseguem levantar quinze a vinte vezes o seu próprio peso, além de percorrer quase um quilômetro de distância por dia.

Os fungos, que são organismos decompositores, transformam os restos de folha e servem também de alimento para as formigas.

No Cerrado, esse material decomposto pelos fungos fica disponível para que as plantas possam reutilizar a matéria orgânica em sua regeneração após uma queimada.



Formiga-saúva carregando folha (*Atta sexdens*, comprimento aproximado: 12 mm).

DAVID FRANCOLET/SIPA/GETTY IMAGES



Vegetação do Cerrado recém-queimada e brotando novamente (Votorantim, SP, 2020).

EDSON GRANDISOLPULSAR/IMAGENS

Fique por dentro

Show da Luna – Verdes folhas verdes.

Discovery Kids, episódio 22 da temporada 4. Duração: 12 minutos.

Nesse episódio, Luna e sua família visitam a Amazônia para descobrir o que as plantas comem.

37

Algumas informações curiosas sobre as formigas tecelãs

[...] A tecelagem pode alterar o papel dos machos na colônia. Entre os himenópteros, os machos têm em geral uma função bastante restrita: são gerados apenas no período reprodutivo, parecendo não ter outra função para a colônia além do sexo. Nossos estudos, porém, levaram à suposição de que as larvas de machos talvez sejam utilizadas na tecelagem do ninho, o que de certa forma compensaria o gasto energético da colônia em sua produção e revelaria outro papel dos machos entre as formigas. Assim sendo, o trabalho 'infantil' nas formigas tecelãs, além de fundamental para a sobrevivência da espécie, pode ser a solução para outro problema dos insetos sociais: criar uma nova utilidade para os machos, além da reprodução.

SANTOS, J. C.; DEL-CLARO, K. As formigas tecelãs do Cerrado. *Ciência Hoje*, v. 3, n. 188, p. 71, 2002. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Formigas_TecelasID-6TUbGm0DUU.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2021. (Título adaptado.)

Quero saber!

O texto aborda a relação entre os seres vivos que compõem uma cadeia alimentar e possibilita a retomada de temas, como fluxo de energia e ciclo da matéria.

Organizar com os estudantes a leitura compartilhada do texto e, em seguida, solicitar a eles que busquem no dicionário o significado dos termos que desconhecem. Com essa estratégia, é possível trabalhar a fluência da leitura oral e a compreensão de vocabulário pelos estudantes.

A leitura do texto da seção *Quero saber!* mobiliza a habilidade **EF05CI06**. O trabalho realizado pelos decompositores corresponde a um verdadeiro processo de reciclagem de matéria na natureza, pois, ao se alimentarem de um organismo morto, eles transformam a matéria em nutrientes capazes de fertilizar o solo e nutrir as plantas. Ao retornar às plantas, por meio das raízes destas, a matéria volta a fazer parte da cadeia alimentar, reiniciando o seu ciclo na natureza.

Por fim, é possível solicitar uma pesquisa sobre os comportamentos interessantes das formigas do Cerrado, como as formigas tecelãs, que utilizam seda de insetos para construir seus ninhos. Um artigo que explica esse comportamento encontra-se disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Formigas_TecelasID-6TUbGm0DUU.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2021.

De olho na PNA

A leitura compartilhada do texto da seção *Quero saber!* promove o desenvolvimento da fluência em leitura oral e a compreensão de vocabulário.

Sistematizando conhecimentos

Nas atividades da seção *Ligando os pontos*, os estudantes podem retomar o desafio proposto na abertura da sequência didática e organizar os conhecimentos construídos até o momento.

Ao final desta sequência didática, espera-se que as seguintes noções tenham sido construídas:

- ✓ a diferenciação entre os biomas brasileiros;
- ✓ a caracterização e a identificação de alguns seres vivos de cada bioma;
- ✓ a diferenciação entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia nas cadeias alimentares.

Se julgar interessante, solicitar aos estudantes que elaborem uma ou duas questões sobre os biomas estudados. As questões devem ser escritas em uma folha avulsa, e eles devem trocar as folhas entre si para respondê-las. Finalizar a atividade revisando os conteúdos estudados com base nas questões propostas e respondidas pela turma.

Atividade 1. Possibilitar aos estudantes elaborar uma produção escrita com base em uma cadeia alimentar fornecida e aplicar os conhecimentos trabalhados pelas habilidades **EF04CI04**, **EF04CI05** e **EF04CI06**.

Atividade 2. Promover a comparação entre o ciclo de matéria e o fluxo de energia em um ecossistema e favorece o desenvolvimento das habilidades **EF04CI04**, **EF04CI05** e **EF04CI06**. Se julgar necessário, auxiliar os estudantes na leitura e na interpretação da imagem. Aproveitar o momento para consolidar os conhecimentos trabalhados durante a unidade.

LIGANDO OS PONTOS

Capítulos 3 e 4



Registre em seu caderno

- 1 A imagem ao lado representa alguns seres vivos que fazem parte de uma cadeia alimentar no bioma Mata Atlântica, com o macaco-de-cheiro, o uiraçu-falso, que é uma espécie de gavião, e os frutos da pitombeira, chamados de pitombas.



(Imagem sem escala; cores fantasia.)

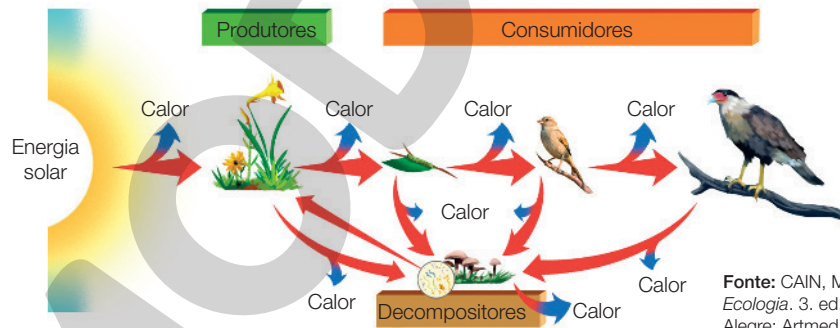
- a) Explique o papel de cada ser vivo na cadeia alimentar utilizando as palavras do quadro.

produtor – consumidor – decompositores

- b) O que pode acontecer com os uiraçus-falsos e os macacos-de-cheiro se não houver mais árvores com frutas, flores e folhas? Por quê?
1. a) A pitombeira é um ser vivo produtor. Seus frutos servem de alimento para o macaco-de-cheiro, que, por sua vez, é alimento para o uiraçu-falso. Esses dois animais são consumidores. Quando morrem, os três seres vivos são decompostos pelos microrganismos decompositores.

- c) A luz do Sol é importante para o macaco-de-cheiro ter alimento? Explique sua resposta.
1. c) Sim. A pitombeira, alimento do macaco-de-cheiro, produz o próprio alimento por meio da fotossíntese, que só ocorre na presença da luz do Sol.

- 2 Observe a imagem, que mostra um exemplo de como ocorrem as transferências de energia e de matéria nas cadeias alimentares.



Representação esquemática de cadeia alimentar. (Imagens sem escala; cores fantasia.)

Fonte: CAIN, M. L. et al. *Ecologia*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

- a) Como a energia do Sol, que flui entre os vários seres vivos da cadeia alimentar, volta ao ambiente? A energia do Sol volta, em grande parte, na forma de calor.
- b) Como se estabelecem as trocas de matéria entre os seres vivos da cadeia alimentar? As trocas de matéria ocorrem nas relações alimentares entre os seres vivos.

38

1. b) Sem as plantas, os macacos-de-cheiro podem ficar sem alimento e morrer. Assim, pode faltar também alimento para os uiraçus-falsos. As plantas são a base da cadeia alimentar desse ambiente.

Avaliação de processo

As atividades da seção *Ligando os pontos* podem ser utilizadas como uma ferramenta de revisão dos temas trabalhados e, principalmente, de verificação dos aprendizados construídos até o momento.

Assim, pode-se verificar o avanço dos conhecimentos dos estudantes sobre o tema fluxo de energia e ciclo da matéria retomando as rubricas elaboradas para a unidade, analisando o desenvolvimento, individual e coletivo, de competências e habilidades previstas para o período. A coleta dessas evidências propicia a organização dos momentos de aprendizagem para acompanhar os estudantes que não tenham atingido o nível esperado da rubrica.

Ciências em contexto

Leia o texto em voz alta e busque o significado das palavras que você não conhece.

Um mundo nas cavernas

O Brasil tem muitas cavernas, a maioria localizada em Goiás, na Bahia e em Minas Gerais, regiões que há cerca de 600 milhões de anos eram cobertas por um mar raso. [...] Com o passar dos séculos, o mar sumiu e os sedimentos, que tinham se depositado e endurecido no fundo, se transformaram em rochas, sobretudo calcárias.

Aos poucos, a lenta movimentação da Terra provocou pequenas rachaduras nas rochas. [...]

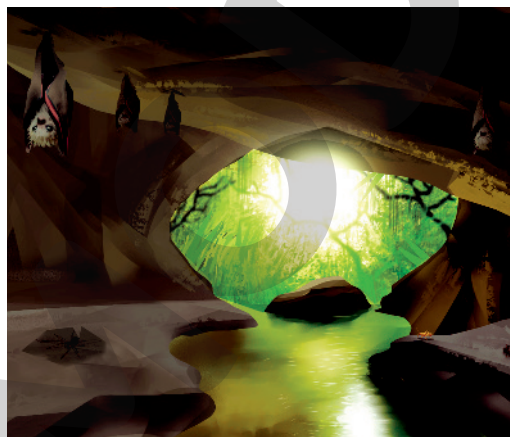
Esses espaços, que levaram milênios para serem escavados pela chuva nas rochas, formaram as cavernas. [...]

A ciência que estuda as cavernas é a **espeleologia**. No Brasil, a maior caverna de que se tem notícia é a Toca da Boa Vista, na Bahia. Estudos já mapearam nela 36 quilômetros de galerias labirínticas, o que a coloca na lista das 40 maiores do mundo! Mas falta ainda explorar centenas de galerias, que devem colocar a Toca da Boa Vista entre as dez maiores do mundo.

Como o ambiente das cavernas é escuro e úmido, a vida lá dentro é bem diferente. Não há plantas, por exemplo. Mas bichos — como grilos, centopeias, besouros e aranhas — adoram viver lá. Alimentam-se de galhos e folhas trazidos pelas águas dos rios. [...] Alguns nem tem olhos e são completamente brancos, não podendo sobreviver em ambientes com luz.

O mais famoso habitante desse mundo subterrâneo é o morcego. Vive pendurado — de cabeça para baixo, é claro — no teto de **salões** e **galerias** e sai da caverna para comer frutas e insetos. Assim, a cadeia alimentar desse ambiente começa do lado de fora: o cocô dos morcegos alimenta centopeias e grilos, que são devorados pelas aranhas. Viu? A vida nas cavernas também depende das florestas e dos rios da superfície.

Salões: espaços altos e largos em cavernas.
Galerias: caminhos estreitos em que é possível andar ou rastejar nas cavernas.



Representação esquemática de uma caverna. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

39

Ciências em contexto

A leitura e a interpretação do texto sobre as relações entre os seres vivos nas cidades possibilita a identificação de elementos das cadeias alimentares e das consequências da interferência humana nesses ambientes.

A proposta da seção *Ciências em contexto* favorece a aproximação dos estudantes de informações relevantes e/ou atuais e a realização de atividades que retomam todos os conteúdos trabalhados na unidade.

O texto apresenta a fauna cavernícola e possibilita aos estudantes relacionar essas informações com o conteúdo aprendido durante o bimestre e, assim, construir diferentes cadeias alimentares e pensar nas adaptações existentes em um ambiente sem iluminação.

Solicitar aos estudantes que leiam individualmente o texto e busquem no dicionário os termos que desconhecem e, em seguida, propor uma discussão para analisar o assunto apresentado. Explorar o conceito abordado no texto: “A cadeia alimentar começa do lado de fora”, que mostra como, mesmo em um ambiente sem produtores, o papel deles é essencial para o fluxo de energia e o ciclo da matéria.

Preparação para a próxima atividade

Solicitar aos estudantes que pesquisem, em diversas fontes, notícias atuais sobre os biomas brasileiros que serão utilizadas na realização da próxima atividade.

Gestão da aula – Roteiro da seção *Ciências em contexto*

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Leitura e interpretação do texto.	Organizar a leitura do texto e solicitar aos estudantes a realização das atividades propostas.	Ler o texto e responder às questões de interpretação individualmente.	Livro didático e caderno.
Instrução por pares.	Orientar os estudantes a se organizarem em dupla para debater as respostas. Organizar uma discussão coletiva.	Compartilhar as respostas com o colega da dupla e verificar se fariam mudanças. Participar da discussão coletiva.	Livro didático e caderno.

Vamos retomar

As atividades propostas no tópico *Vamos retomar* possibilitam um resgate das aprendizagens construídas no trabalho da unidade e atuam como uma ferramenta de sistematização dos conhecimentos desenvolvidos por meio das habilidades **EF04CI04**, **EF04CI05** e **EF04CI06**. Além disso, elas proporcionam o trabalho com interpretação de texto de divulgação científica.

Nas atividades propostas, os estudantes deverão construir uma cadeia alimentar e determinar nela a posição ocupada pelos seres vivos, bem como o papel do Sol; comparar o ciclo da matéria e o fluxo de energia; e identificar a importância ambiental dos decompositores.

Para começar, pedir aos estudantes que respondam à atividade individualmente. Em seguida, organizar a turma em duplas para debater as respostas. Por fim, promover uma discussão coletiva. Incentivar o diálogo entre os estudantes para que todos possam contribuir na realização da atividade.

E, então, verificar o nível de desenvolvimento do grupo, cotejando-o com os objetivos indicados na rubrica, na *Conclusão* desta unidade, e realizar as ações propostas para a recuperação das aprendizagens.

De olho na BNCC

Com base no conteúdo conceitual, a atividade leva os estudantes à reflexão de possíveis impactos da atividade humana sobre o equilíbrio ecológico, relacionando-se, assim, à **competência geral 10**, que aborda a consciência socioambiental e o cuidado com o planeta.

Recurso complementar

PETAR *on-line*. Disponível em: <<https://petaronline.com.br/>>.

Site com informações sobre o Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (Petar), que abriga a maior porção de Mata Atlântica preservada do Brasil e tem mais de 300 cavernas.

Acesso em: 17 jun. 2021.

4. Resposta possível: plantas → centopeia → aranha → morcego. Espera-se que os estudantes indiquem que a matéria é reciclada pelos decompositores. A energia, que vem do Sol e é introduzida na cadeia por meio da fotossíntese, diminui a cada nível trófico e não é reciclada.



Registre em seu caderno

As cavernas podem guardar preciosidades históricas. Ossos de animais que desapareceram há uns dez mil anos — como a preguiça e o tatu gigantes e o tigre-dente-de-sabre — podem estar misturados à terra da caverna, tendo sido carregados pela água. Há ainda vestígios de homens pré-históricos, que usavam as cavernas como abrigo, morada e templo, e às vezes deixavam figuras gravadas nas paredes.

Apesar dessa riqueza, a extração de calcário para a indústria de cimento tem provocado a destruição de muitas cavernas. É preciso selecionar e preservar as mais importantes, conservando esses ambientes frágeis e interessantes que trazem tanta informação sobre o passado. Afinal, nossas cavernas constituem não só um patrimônio natural, mas também um precioso patrimônio histórico!

Um mundo nas cavernas. *Ciência Hoje das Crianças*, 22 set. 1992. Disponível em: <<http://chc.org.br/um-mundo-nas-cavernas/>>. Acesso em: 3 jun. 2021.

VAMOS RETOMAR

- 1 Segundo o texto, que animais podem ser encontrados nas cavernas?
Grilos, centopeias, besouros, aranhas e morcegos.
- 2 Por que não há plantas nas cavernas? Na cadeia alimentar, como são chamadas as plantas e qual é a importância delas no fluxo de energia de um ecossistema?
Porque as plantas precisam da luz para produzir o próprio alimento e se desenvolver. Elas são chamadas de seres produtores e são importantes porque produzem a matéria que circula pelas cadeias alimentares a partir da energia do Sol (fazem fotossíntese).
- 3 Por que a cadeia alimentar dos animais que vivem na caverna produzem a começa do lado de fora?
matéria que circula pelas cadeias alimentares a partir da energia do Sol (fazem fotossíntese).
- 4 Escreva uma cadeia alimentar com os animais citados no texto, indicando o ciclo de matéria e o fluxo de energia nessa cadeia.
- 5 O que deve ter acontecido com os corpos dos animais que viveram ali há cerca de dez mil anos, como a preguiça e o tigre-dente-de-sabre, depois que eles morreram?
transformados em substâncias mais simples, que ficaram disponíveis no ambiente, restando apenas os seus ossos como evidência de sua existência.
- 6 Leia a frase e responda.

Os animais que vivem nas cavernas têm baixa tolerância às mudanças ambientais, principalmente àquelas causadas pelos seres humanos.

- Com ajuda do professor e dos colegas, relate as mudanças ambientais que poderiam afetar a vida desses animais.

5. Eles provavelmente sofreram a ação dos seres decompositores, e os seus corpos foram

6. Espera-se que os estudantes concluem que a poluição causada pelo turismo excessivo pode alterar o ambiente de cavernas.

40

Gestão da aula – Roteiro da seção *Mão na massa*

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da atividade.	Orientar os estudantes e solicitar anteriormente a realização da pesquisa.	Listar possibilidades criativas para resolver o desafio proposto.	Revistas, jornais ou computadores com acesso à internet.
Projetar.	Oferecer materiais variados para o projeto. Auxiliar na leitura e na análise das matérias escolhidas.	Discutir em grupo e elaborar um plano de resolução do desafio.	Revistas, jornais ou computadores com acesso à internet.

CONTINUA

Mão na massa



Registre em seu caderno

Os ambientes em notícia

Você estudou os biomas do Brasil. Leia algumas notícias sobre eles.



BRUNO ROSAL

- 1 Qual foi a sua impressão ao ler essas manchetes?

Resposta pessoal.

Agora é sua vez de descobrir o que está acontecendo nos ambientes atualmente. Reúnam-se em grupos para a realização da atividade.

Como fazer

1. Pesquisem em jornais, revistas ou na internet notícias atuais sobre os biomas estudados.
2. Leiam as notícias pesquisadas e escolham uma delas. Seleccionem os trechos mais importantes da notícia escolhida.
3. Cada grupo vai apresentar a sua notícia para toda a turma, em forma de um noticiário de TV.

- 2 Depois da apresentação de todos os grupos, escolha duas notícias. Copie o quadro a seguir no caderno e complete-o.

Notícias escolhidas	O que você entendeu sobre a notícia?

Respostas pessoais.

- 3 Qual é a sua opinião sobre as notícias apresentadas? Converse com os colegas e o professor sobre a ação humana no ambiente e suas possíveis consequências. **Resposta pessoal.**

41

Mão na massa

Solicitar aos estudantes que pesquisem, em diversas fontes, notícias atuais sobre os biomas brasileiros que serão utilizadas na atividade da próxima aula.

Objetivos de aprendizagem

- Colaborar na construção de um projeto coletivo.
- Realizar pesquisas em diferentes fontes.
- Trabalhar com o gênero de texto jornalístico.

Evidência de aprendizagem

- Análise e seleção de matérias jornalísticas sobre os temas estudados.

A atividade proposta na seção *Mão na massa* envolve os estudantes em um trabalho coletivo, possibilita a criatividade e desenvolve a empatia, a escuta ativa, além de obedecer a princípios que incentivam a autonomia e colocam os estudantes no centro do processo de aprendizagem.

Para executar a proposta de apresentação de uma notícia, inicialmente, os estudantes deverão ler notícias atuais sobre os biomas brasileiros, disponíveis nos mais diversos meios, como jornais, revistas ou internet. Em seguida, eles precisarão analisar as notícias e selecionar as informações mais importantes. De posse dessas informações, os grupos devem apresentar para a turma as notícias escolhidas por eles. Além de trabalhar a alfabetização, essa atividade possibilita aos estudantes rever os conteúdos da unidade.

Nas atividades da seção *Mão na massa*, é importante o professor ficar mais atento ao processo do que ao produto final. Auxiliar os estudantes na busca de fontes confiáveis e mediar o debate. Nessas situações, fica explícito como os estudantes aplicam os resultados das aprendizagens construídas ao longo do processo.

CONTINUAÇÃO

Construir e comunicar.	Acompanhar a produção e oferecer devolutiva sobre o que foi produzido.	Colocar em prática o projeto e apresentá-lo.	Caderno.
------------------------	--	--	----------

Conclusão

A avaliação formativa, ao longo dos capítulos, deve ser realizada acompanhando o desenvolvimento dos estudantes e serve de subsídio para as intervenções necessárias. A seção *Ligando os pontos* possibilita avaliar se os estudantes atingiram os objetivos de aprendizagem do capítulo, retomando conteúdos conceituais e atitudinais. As atividades práticas e as atividades em grupo podem ser utilizados para verificar os conteúdos procedimentais, as práticas específicas de Ciências da Natureza e os conteúdos atitudinais. Por fim, a seção *Ciências em contexto* tem a função de ampliar o olhar para as aprendizagens em diferentes âmbitos. Nessa seção, encontra-se também o tópico *Vamos retomar*, que possibilita apurar se os estudantes atingiram os objetivos de aprendizagem com os conteúdos estudados no decorrer da unidade.

A rubrica ao final do capítulo, outra sugestão para monitorar a aprendizagem, deve ser retomada para verificar o desempenho coletivo e individual dos estudantes para balizar a realização das atividades de recuperação antes do avanço para a próxima unidade.

As rubricas estão em tabelas que apresentam critérios divididos em níveis de desempenho. Servem de guia para o professor analisar as intervenções a serem realizadas de acordo com a organização dos estudantes em grupos com níveis de desempenho semelhantes. A tabela individual também auxilia no monitoramento dos estudantes de forma mais particular e com maior atenção às necessidades individuais.

Rubrica para o monitoramento da aprendizagem

Critérios	Nível de desempenho			
	Avançado	Adequado	Básico	Iniciante
Desenvolvimento de habilidades EF04CI04, EF04CI05 e EF04C06	Os estudantes responderam corretamente a todas as atividades da seção <i>Ligando os pontos</i> e <i>Ciências em contexto</i> e produziram as evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos, ampliando as respostas corretamente, com o conteúdo estudado em anos anteriores.	Os estudantes responderam corretamente a todas as atividades da seção <i>Ligando os pontos</i> e <i>Ciências em contexto</i> e produziram as evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos.	Os estudantes responderam corretamente à maioria das atividades da seção <i>Ligando os pontos</i> e <i>Ciências em contexto</i> e produziram a maioria das evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos.	Os estudantes responderam corretamente poucas atividades da seção <i>Ligando os pontos</i> e <i>Ciências em contexto</i> e produziram poucas evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

<p>Desenvolvimento das competências gerais 2 e 10</p>	<p>São identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes e ampliados com outras competências gerais já trabalhadas em anos anteriores aspectos relacionados a: 2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções; 10) agir pessoal e coletivamente de maneira ética e tomar decisões com base em princípios sustentáveis.</p>	<p>São identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes aspectos relacionados a: 2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções; 10) agir pessoal e coletivamente de maneira ética e tomar decisões com base em princípios sustentáveis.</p>	<p>São identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes aspectos relacionados a: 2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções; 10) agir pessoal e coletivamente de maneira ética e tomar decisões com base em princípios sustentáveis.</p>	<p>Apesar de não serem identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes, é possível inferir que houve desenvolvimento de alguns aspectos relacionados a: 2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções; 10) agir pessoal e coletivamente de maneira ética e tomar decisões com base em princípios sustentáveis.</p>
<p>Organização da escrita</p>	<p>As propostas que envolvem o registro de informação da área de Ciências da Natureza são produzidas de forma muito organizada com parágrafos escritos corretamente e sem dificuldade em sua compreensão por parte do leitor, ampliando o registro, sempre que possível, com conteúdos além dos trabalhados em sala de aula e que se conectam com aprendizagens de anos anteriores.</p>	<p>As propostas que envolvem o registro de informação da área de Ciências da Natureza são produzidas de forma muito organizada com parágrafos escritos corretamente e sem dificuldade em sua compreensão por parte do leitor, limitando-se aos conteúdos trabalhados na unidade.</p>	<p>As propostas que envolvem o registro de informação da área de Ciências da Natureza são produzidas de forma organizada com parágrafos escritos corretamente, porém ainda aparecem dificuldades em aprofundamento e inter-relações de conceitos.</p>	<p>Há registros que envolvem as informações da área de Ciências da Natureza, quando solicitado, mas a produção escrita não é organizada ou nela aparecem elementos incipientes de literacia com mais registros orais e em desenhos do que escritos.</p>

Orientações específicas

Unidade 2 - O que existe ao nosso redor

Objetivos

Capítulos	Conteúdos conceituais	Conteúdos procedimentais	Conteúdos atitudinais
5. O ar	<ul style="list-style-type: none">Identificar os principais componentes do ar e explicar a importância de cada um deles para os seres vivos.	<ul style="list-style-type: none">Formular hipótese, testá-la e elaborar conclusões.	<ul style="list-style-type: none">Agir colaborativamente em atividades em grupo.
6. Água em todo ambiente	<ul style="list-style-type: none">Diferenciar as mudanças de estado físico da água.Explicar o ciclo da água indicando as mudanças de estado físico dessa substância.	<ul style="list-style-type: none">Ler e interpretar um texto literário.Produzir imagens relacionadas ao texto.Descrever situações experimentais apresentadas em imagens.	<ul style="list-style-type: none">Emitir opiniões e respeitar o ponto de vista dos colegas em diferentes situações.
7. A água dissolve muitas coisas	<ul style="list-style-type: none">Reconhecer a dissolução como uma propriedade da água.Identificar a decantação e a filtração como processos de separação de misturas.	<ul style="list-style-type: none">Ler e interpretar um texto literário.Fazer atividade prática que envolve separação de misturas.Formular hipóteses e elaborar conclusões.	<ul style="list-style-type: none">Agir colaborativamente em atividades em grupo.
8. Água limpa para todos	<ul style="list-style-type: none">Descrever a importância dos métodos de tratamento da água para o consumo.Reconhecer que a água de esgoto precisa ser tratada para retornar à natureza.	<ul style="list-style-type: none">Ler e interpretar um símbolo.	<ul style="list-style-type: none">Identificar e adotar atitudes que reduzam o consumo de água.Valorizar o cuidado com o tratamento da água usada antes de seu descarte na natureza.

Unidade temática predominante

- Matéria e energia

Objetos de conhecimento

- Misturas
- Transformações reversíveis e não reversíveis

Habilidades da BNCC

(EF04CI01) Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

(EF04CI02) Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

(EF04CI03) Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).

Habilidades de outras áreas:

(EF04GE11) Identificar as características das paisagens naturais e antrópicas (relevo, cobertura vegetal, rios etc.)

no ambiente em que vive, bem como a ação humana na conservação ou degradação dessas áreas.

(EF15AR01) Identificar e apreciar formas distintas das artes visuais tradicionais e contemporâneas, cultivando a percepção, o imaginário, a capacidade de simbolizar e o repertório imagético.

(EF15AR03) Reconhecer e analisar a influência de distintas matrizes estéticas e culturais das artes visuais nas manifestações artísticas das culturas locais, regionais e nacionais.

Competências da BNCC

Competências gerais: 2, 7 e 10.

Competências específicas: 3 e 8.

Desafio à vista!

- Qual é a importância dos gases presentes no ar para a vida das pessoas?
- Como ocorre a circulação da água pelos ambientes?
- Como as misturas podem ser separadas?
- Que cuidados devem ser tomados ao se consumir água?

Introdução

Ao final desta unidade, é esperado que os estudantes sejam capazes de identificar os gases presentes na atmosfera; diferenciar os estados físicos da água e perceber suas transformações no ciclo da natureza; explicar as formas de identificação e separação de misturas; reconhecer a importância do tratamento da água e do esgoto e do consumo consciente da água.

Para que esses objetivos sejam atingidos, ao longo dos capítulos, são propostos desafios e resolução de problemas; levantamento e teste de hipóteses; análise e interpretação de textos, esquemas e imagens; atividades práticas; sistematização dos conhecimentos; revisão e avaliação do processo.

No capítulo 5, são abordados a composição do ar e o fenômeno do efeito estufa. No capítulo 6, são propostos estudos sobre a água – seus estados físicos e transformações. No capítulo 7, são apresentados o conceito de água como solvente universal e as misturas e seus processos de separação. Por último, no capítulo 8, é focada a temática da adequação da água para o consumo, a importância dos processos de tratamento de esgoto e água e o uso consciente desse recurso natural.

Finalizam a unidade as seções *Ciências em contexto*, que possibilita a contextualização e a retomada dos estudos realizados, e *Mão na massa*, que resgata os conhecimentos construídos, desenvolve a criatividade e o protagonismo dos estudantes.

Essas propostas contribuem ao desenvolvimento das habilidades **EF04CI01**, **EF04CI02** e **EF04CI03**, além das **competências gerais 2, 7 e 10**.

Os temas abordados na unidade se relacionam às habilidades **EF02CI01**, **EF02CI02**, **EF03CI07** e **EF03CI10** dos anos anteriores, além de serem pré-requisitos importantes para a construção de conhecimentos nos anos finais do Ensino Fundamental. A avaliação diagnóstica sugerida no início desta unidade é um momento importante para o levantamento dos conhecimentos construídos nos anos anteriores.

Para organizar seu planejamento

A expectativa de duração do trabalho com a unidade é de aproximadamente vinte aulas que podem ser organizadas em 10 semanas de trabalho. Recomenda-se que o professor reserve ao menos duas aulas por semana para a implementação das propostas sugeridas no material. As propostas estão organizadas de forma mais ampla no cronograma e de forma mais detalhada nas orientações para cada capítulo.

Cronograma	Abertura	O que existe ao nosso redor	1 aula
	Capítulo 5	O ar	3 aulas
	Capítulo 6	Água em todo ambiente	3 aulas
	Capítulo 7	A água dissolve muitas coisas	4 aulas
	Capítulo 8	Água limpa para todos	4 aulas
	<i>Ciências em contexto</i>	Atividades	2 aulas
	<i>Mão na massa</i>	Artesanato com argila	3 aulas
	Total de aulas previstas para a conclusão da unidade		20 aulas

Fatos atuais de relevância

A temática de relevância abordada neste volume é a **saúde**. Nesta unidade, o foco na água e nos cuidados que devem ser tomados ao consumi-la possibilita a discussão a respeito dos microrganismos causadores de doenças que podem estar presentes nela, bem como incentiva a reflexão acerca de atitudes e medidas adequadas para prevenir doenças, o que se relaciona com a habilidade **EF04CI08**. Além disso, esse tema está interligado à Política Federal de Saneamento Básico (Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, agora alterada pela Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020), em que se estabelecem diretrizes para o saneamento básico nacional, como abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto e limpeza urbana.

Esse tema está ligado a fatos de relevância nacional porque contribui para uma reflexão sobre o protagonismo dos estudantes em assuntos relacionados à saúde pública como agentes de transformação local em sua comunidade.

Mobilizando conhecimentos

A imagem de abertura desta unidade possibilita que os estudantes identifiquem a importância dos elementos naturais – água, ar e solo – para os seres vivos.

Subsídios para o professor

A atividade de abertura tem por objetivo o levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes e a sensibilização para os assuntos que serão estudados na unidade. Após a sensibilização, sugere-se uma avaliação diagnóstica, que poderá ser retomada ao término da unidade para que os estudantes acompanhem os próprios avanços e para que o professor tenha um panorama do andamento da turma em relação aos objetivos gerais propostos para esta unidade.

Ao final dos estudos desta unidade, espera-se que os estudantes expliquem as principais características do ar, da água e do solo; identifiquem as propriedades desses elementos, que compõem o ambiente, e consigam estabelecer relações entre a conservação e a sobrevivência dos seres vivos.

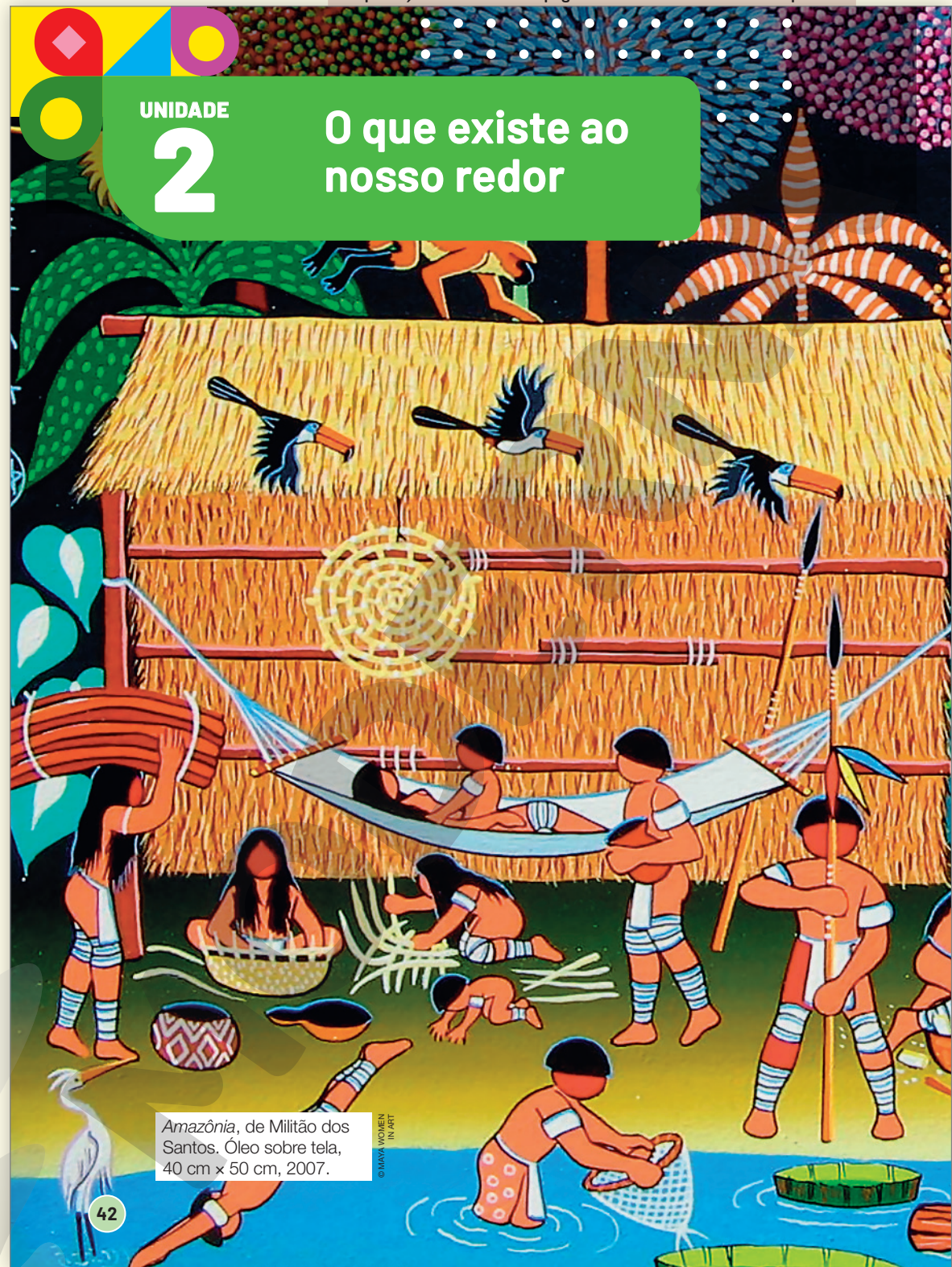
Sensibilização

Iniciar a aula explorando a obra de arte apresentada na abertura e trabalhar com os estudantes as questões da seção *Primeiros contatos*. Ressaltar a importância do ar para a respiração dos seres vivos e lembrar que os seres vivos aquáticos utilizam o gás oxigênio dissolvido na água, enquanto os terrestres retiram o gás oxigênio do ar. Conversar sobre as condições da água consumida pelos estudantes e verificar se eles mencionam a importância de filtrar a água antes de bebê-la. Enfatizar a importância do solo para a produção dos alimentos consumidos pelos seres humanos e pelos demais animais.

Atividade 1. Os estudantes podem mencionar que os elementos naturais representados na pintura são: solo, água e ar (por inferência).

Atividade 2. Espera-se que os estudantes citem o ar.

Atividade 3. A resposta é pessoal. Pedir aos estudantes que descrevam detalhadamente como era o local que visitaram.



Amazônia, de Militão dos Santos. Óleo sobre tela, 40 cm x 50 cm, 2007.

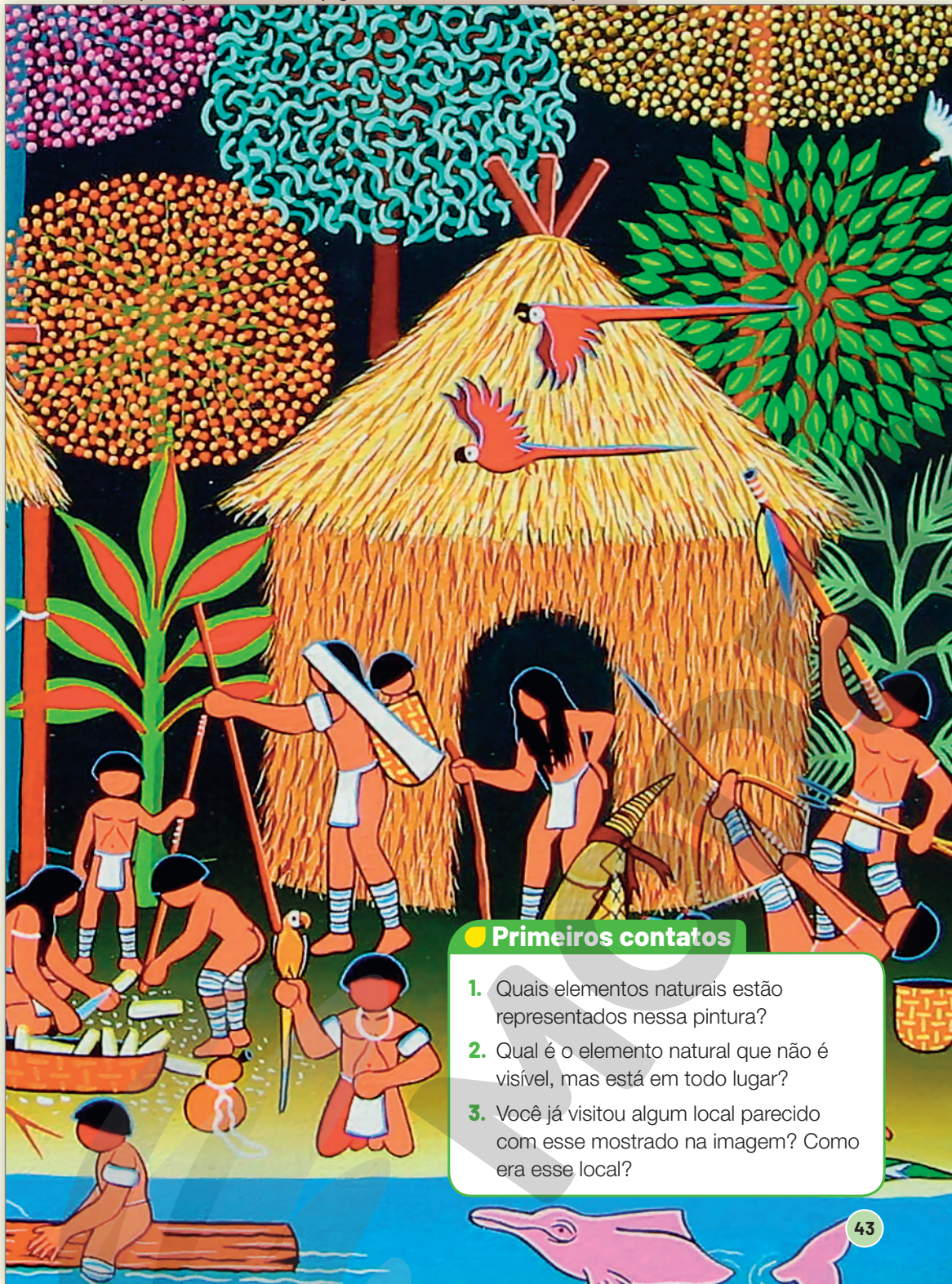
© MAVA WOMEN IN ART

42

Gestão da aula – Roteiro da abertura da unidade

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Apresentação da imagem de abertura.	Sugerir aos estudantes que analisem a imagem e respondam às questões.	Analisar a obra de arte e responder às questões.	Livro didático ou projetor e caderno.
Compartilhar.	Propor aos estudantes que compartilhem as respostas com a turma ou em pequenos grupos.	Compartilhar ideias com os colegas.	Caderno.

CONTINUA



Primeiros contatos

1. Quais elementos naturais estão representados nessa pintura?
2. Qual é o elemento natural que não é visível, mas está em todo lugar?
3. Você já visitou algum local parecido com esse mostrado na imagem? Como era esse local?

43

Avaliação formativa

As atividades propostas na seção *Primeiros contatos* podem ser utilizadas para verificar os conhecimentos prévios da turma sobre a importância da água, do ar e do solo para os seres vivos. Sugerir aos estudantes que desenhem no caderno uma cena que mostre a relação deles com esses elementos naturais. Eles podem representar um passeio à praia, ao parque ou outras situações. No desenho, devem identificar a água, o ar e o solo e criar uma frase sobre cada elemento e sua relação com ele. Essa atividade pode ser retomada ao final do estudo da unidade, e as frases podem ser complementadas com novas informações.

Outro elemento importante para a avaliação é acompanhar o processo e, para isso, utilizar a tabela de rubricas que está na *Conclusão* da unidade. Desde o início, essa tabela pode ser utilizada como acompanhamento das aprendizagens dos estudantes e retomada em todos os momentos sugeridos como avaliação de processo.

Refletindo sobre a relação entre as áreas

A obra de Militão dos Santos, retratada na abertura da unidade, possibilita uma conexão com o componente curricular Arte e, assim, contribui para o desenvolvimento das habilidades **EF15AR01** e **EF15AR03**.

A análise da obra pode ser realizada com os estudantes sob diferentes perspectivas. Entre elas, destacam-se a identificação da relação do ser humano com a natureza, expressa pela Arte e pela Ciência, a valorização e o destaque do artista brasileiro, da Amazônia como um dos símbolos do Brasil e da cultura local retratada na pintura.

CONTINUAÇÃO

Levantamento de conhecimentos prévios.	Propor a atividade sugerida como levantamento de conhecimentos prévios.	Realizar os registros da atividade proposta no caderno (desenho e frases explicativas).	Caderno.
--	---	---	----------

Introdução da sequência didática

Espera-se que, ao término do estudo deste capítulo, os estudantes possam identificar a composição do ar e a importância de cada um de seus componentes para os seres vivos.

A questão proposta na seção *Desafio à vista!* auxilia os estudantes na formulação de hipóteses sobre a composição do ar e a importância, para os seres vivos, dos elementos que o compõem, valorizando seus conhecimentos prévios.

Além da questão apresentada no desafio, é possível propor aos estudantes a criação de um mural coletivo com registros feitos em pedaços de papel colados em uma cartolina ou papel pardo, por exemplo. Esse mural é composto de duas colunas: "1. O que eu já sei?", onde serão colados os papéis com os conhecimentos prévios; "2. O que eu aprendi?", na qual serão incluídos os papéis com os novos conhecimentos construídos após a retomada dos registros iniciais ao final do capítulo.

Na seção *Ligando os pontos*, são propostas atividades que poderão ser utilizadas como avaliação formativa de acompanhamento da aprendizagem.

Capítulo 5

Objetivos de aprendizagem

- Identificar os principais componentes do ar e explicar a importância de cada um deles para os seres vivos.

Evidências de aprendizagem

- Registros das atividades propostas no livro didático.
- Leitura compartilhada.
- Pesquisas prévias e produção de materiais de divulgação em grupos.
- Atividades propostas na seção *Ligando os pontos*.

Ao longo do capítulo, é possível coletar evidências de aprendizagem com diferentes instrumentos de avaliação. Ao priorizar a diversidade de instrumentos, é possível ter uma visão mais completa dos avanços e das dificuldades da turma, valorizar e desenvolver diferentes habilidades relacionadas à escrita, à oralidade e à assimilação, por exemplo.

Os estudos desse capítulo contribuem para o desenvolvimento da habilidade **EF04CI01**.

DESAFIO À VISTA!

Capítulo 5

Neste capítulo, você vai identificar os gases que estão presentes no ar e a importância deles para os seres vivos.

Qual é a importância dos gases presentes no ar para a vida das pessoas?

CAPÍTULO

5

O ar

O ar está à nossa volta. Embora não seja possível vê-lo, nós podemos perceber seu movimento quando venta. O ar que nos cerca é formado por uma mistura de gases, vapor de água, microrganismos e **impurezas**.

Os gases existentes em maior quantidade no ar são o **gás nitrogênio**, o **gás oxigênio** e o **gás carbônico**.

Impurezas: partículas de poeira; poluição.



Registre em seu caderno

1. Observe a imagem ao lado, que representa a composição do ar, e responda.

- O que existe em maior quantidade no ar?
Gás nitrogênio.
- O que existe em menor quantidade no ar?
Gás carbônico, vapor de água e outros gases.

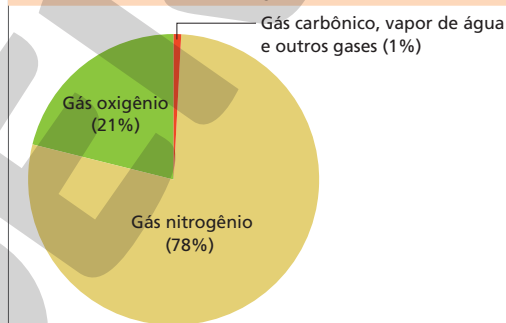
Gás nitrogênio

É o gás que existe em maior quantidade no ar. O nitrogênio é muito importante para a nutrição dos seres vivos; no entanto, a maioria dos organismos não consegue captá-lo diretamente do ar.

Bactérias que vivem nas raízes de algumas plantas, por exemplo, transformam o gás nitrogênio em substâncias que as plantas conseguem absorver e utilizar. Essas substâncias podem, então, passar para o corpo de outros seres vivos por meio da cadeia alimentar.

44

Composição do ar



Fonte: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Disponível em: <https://gml.noaa.gov/ccgg/isotopes/mass_spec.html>. Acesso em: 3 jun. 2021.



Substâncias produzidas a partir do nitrogênio fazem parte da composição das plantas e passam para os animais que se alimentam delas. Na imagem, uma capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*, altura aproximada: 60 cm) se alimenta de gramíneas (família Gramineae).

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 5

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da aula.	Ler os objetivos de aprendizagem e da seção <i>Desafio à vista!</i> .	Acompanhar a leitura feita pelo professor e compartilhar conhecimentos.	Livro didático, caderno e lousa.
Composição do ar.	Propor a leitura compartilhada, a análise de imagens/esquemas e a resolução das questões.	Acompanhar e realizar a leitura. Apresentar ideias e registros para a turma.	Caderno e livro didático.

CONTINUA

YURATOS/SHUTTERSTOCK



Gás oxigênio

É o segundo gás em maior quantidade no ar. O gás oxigênio é essencial para muitos seres vivos, que o utilizam na respiração para gerar energia para o corpo.

Ele é necessário também para a ocorrência de combustão, ou seja, para a queima dos materiais.

O gás oxigênio é consumido pelo fogo durante a queima da madeira.

Gás carbônico

Esse gás está presente no ar em pequena proporção. Ele é liberado na respiração pela maioria dos seres vivos e na combustão de diversos materiais, como papel e madeira. O gás carbônico é fundamental para a existência de vida no planeta Terra porque está envolvido em dois processos importantes: a fotossíntese e a manutenção da temperatura do planeta.



Atmosfera da Terra

Representação esquemática da atmosfera terrestre. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

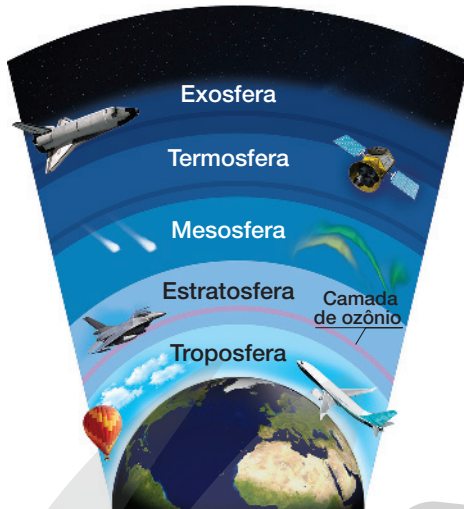
A atmosfera

A faixa de ar que envolve a Terra é chamada de **atmosfera**. Os seres vivos estão em contato com a atmosfera na região mais próxima à superfície do planeta, denominada troposfera. Nela se formam as nuvens e ocorrem as chuvas, os ventos, os trovões e os relâmpagos.



Registre em seu caderno

- Qual é o papel das plantas e dos animais na produção do gás carbônico e do gás oxigênio presentes na atmosfera?



Representação esquemática das camadas da atmosfera. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Fonte das imagens: NATIONAL Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). *Peeling Back the Layers of the Atmosphere*, 22 fev. 2016. Disponível em: <<https://www.nesdis.noaa.gov/content/peeling-back-layers-atmosphere>>. Acesso em: 3 jun. 2021.

2. **Espera-se que os estudantes digam que as plantas produzem gás oxigênio a partir do gás carbônico e, assim como os animais, utilizam oxigênio e liberam gás carbônico na respiração.** 45

ILUSTRAÇÕES: MÁRIO KANNO

Atividade 1. Ler e interpretar o gráfico com os estudantes. Não é importante que eles memorizem as substâncias que compõem o ar, mas que identifiquem nele a presença do gás nitrogênio, do gás oxigênio e do gás carbônico. O gás nitrogênio é o componente em maior quantidade no ar e, muitas vezes, sua existência ou sua importância para os seres vivos não é enfatizada.

Atividade 2. Se julgar conveniente, comentar a importância do gás oxigênio e do gás carbônico nos processos de respiração e fotossíntese.

Conversar com os estudantes sobre o ar que envolve o planeta Terra. Explicar que as propriedades da atmosfera se modificam de acordo com a altitude. Com o aumento da altitude, o ar torna-se gradativamente mais rarefeito, o que dificulta a respiração.

O trabalho com gráficos na escola

O gráfico é um recurso potencial para ser tratado e estimulado na sala de aula, podendo o professor se apoiar na perspectiva tanto de sua interpretação, quanto de sua elaboração.

[...]

Ler um gráfico não é algo meramente técnico, requer habilidades que precisam ser construídas.

[...]

A “leitura de dados” ocorre quando os alunos leem alguma informação destacada no gráfico; a “leitura entre dados” ocorre quando as informações trazidas nos gráficos são comparadas; e a “leitura além dos dados”, quando o aluno precisa ser detentor de informações que extrapolam as que estão presentes na representação gráfica. [...]

ARRUDA, T. C. *A educação estatística no ciclo de alfabetização: problematizando os gráficos*. Universidade Federal da Paraíba, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/2574/1/TCA19062017.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2020.

CONTINUAÇÃO

<i>Quero saber!</i>	Propor a leitura coletiva do texto e mediar as produções dos grupos.	Acompanhar e realizar a leitura. Retomar as pesquisas prévias e elaborar materiais de divulgação em grupo.	Livro didático e materiais diversos.
<i>Ligando os pontos.</i>	Solicitar aos estudantes que realizem as atividades propostas.	Realizar as atividades propostas e registrá-las no caderno.	Caderno e livro didático.

Quero saber!

O texto tem por objetivo esclarecer dúvidas sobre o aquecimento do planeta.

Realizar a leitura compartilhada do texto e conversar com a turma sobre o efeito estufa. Se julgar conveniente, propor uma pesquisa sobre o assunto. Os estudantes podem pesquisar em casa, na internet ou em outras fontes notícias relacionadas ao efeito estufa. E, depois, em grupos em sala de aula, eles podem utilizar os registros dessas pesquisas na elaboração de materiais, como cartazes, vídeos informativos, desenhos, poesias e histórias em quadrinhos, para a conscientização sobre as consequências do aumento do efeito estufa para o planeta.

Apresentar aos estudantes o vídeo “Efeito estufa – aquecendo a Terra de forma natural” (disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=WRJXjzX_TX4>, acesso em: 17 jun. 2021). Após a apresentação, debater o conteúdo do vídeo e propor a construção, na lousa, de um parágrafo coletivo que enfatize as propostas para o combate à emissão de gases de efeito estufa.

De olho na PNA

Essas propostas contribuem no desenvolvimento de habilidades como o desenvolvimento de vocabulário, a assimilação e a produção de textos.

De olho na BNCC

Ao abordar o impacto das atividades humanas sobre o efeito estufa, desperta-se nos estudantes a consciência socioambiental, trabalhando a **competência geral 10**. A proposta trabalha também a **competência específica 3**, ao favorecer a análise de fenômenos e processos relativos ao mundo natural com base em conhecimentos das Ciências da Natureza.

QUERO SABER!**O que é efeito estufa?**

O gás carbônico e outros gases presentes em menor quantidade na atmosfera são responsáveis pelo chamado **efeito estufa**. Esse efeito é responsável por manter a temperatura do planeta relativamente constante e, assim, permite a existência de vida na Terra.

O nome desse fenômeno se deve à semelhança com o que ocorre em uma estufa de vidro na qual se cultivam plantas. Na estufa de plantas, os raios solares atravessam o vidro, aumentando a temperatura em seu interior. Parte do calor do interior da estufa é retida pelo vidro.

Na atmosfera, ocorre algo parecido: os raios solares aquecem tudo o que está na superfície do planeta Terra. Parte desse calor atinge a superfície e retorna para o espaço. Outra parte, porém, é retida próxima à superfície pelos gases do efeito estufa.

Nos últimos cem anos, a emissão de gás carbônico na atmosfera vem aumentando em decorrência de atividades humanas, como a queima de combustíveis e o desmatamento. Com isso, a atmosfera passou a reter mais calor, o que contribui para o aumento da temperatura na Terra.



Fonte: CAIN, M. L. et al. *Ecologia*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

Representação esquemática do efeito estufa. Gases, como o gás carbônico, retêm uma parte do calor proveniente dos raios solares. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

ILUSTRAÇÕES: PAULO HANZI

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

46

Camadas da atmosfera

Para sistematizar o estudo da atmosfera, os cientistas procuram classificar as regiões pelas suas propriedades físico-químicas e delimitá-las por cotas de altitude. [...]

A variação da temperatura é, em geral, o critério adotado pelos geofísicos para definir as diversas regiões da atmosfera. [...] essas regiões apresentam os seguintes limites altimétricos:

- | | |
|--|---|
| a) troposfera – 0 a 11 quilômetros; | d) termosfera – 80 a 400 quilômetros; |
| b) estratosfera – 11 a 45 quilômetros; | e) exosfera – acima de 400 quilômetros. |
| c) mesosfera – 45 a 80 quilômetros; | [...] |

TOLENTINO, M.; ROCHA-FILHO, R. C.; SILVA, R. R. *A atmosfera terrestre*. São Paulo: Moderna, 2004. p. 11-12.

LIGANDO OS PONTOS.

Capítulo 5

Registre em seu caderno

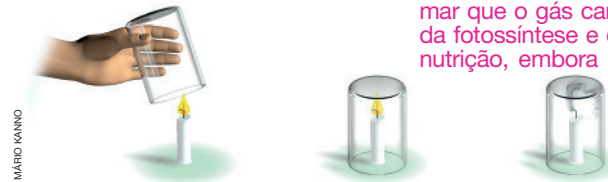
1 Leia o diálogo e responda.

Laura, todos os gases que compõem o ar são importantes para os seres vivos?



Não. Só o gás oxigênio é importante, porque ele é usado na respiração.

2 Você concorda com a afirmação de Laura? Explique. 1. Espera-se que os estudantes discordem da afirmação de Laura porque a maioria dos seres vivos necessita do gás oxigênio para respirar, mas os demais gases também são importantes. Os estudantes podem afirmar que o gás carbônico participa do processo da fotossíntese e o nitrogênio é fundamental na nutrição, embora os seres vivos não consigam obtê-lo diretamente do ar.



(Imagens sem escala; cores fantasia.)

- a) Qual é o gás presente no ar que está envolvido na queima da vela? **O gás oxigênio.**
 b) Por que a vela se apagou quando foi coberta por um copo de vidro?

Porque, durante a combustão, o gás oxigênio de dentro do copo foi consumido e, com isso, a combustão cessou.

3 Você estudou neste capítulo que o gás nitrogênio é muito importante para os seres vivos. Para explicar como os seres vivos utilizam o nitrogênio, organize as frases abaixo, colocando-as em ordem ao copiá-las em seu caderno.

- Os animais herbívoros se alimentam das plantas, que absorvem as substâncias transformadas pelas bactérias. **Frase 3.**
- O gás nitrogênio está presente no ar. **Frase 1.**
- Animais carnívoros e onívoros podem se alimentar de plantas ou de outros animais. Assim, o nitrogênio que estava no ar passa a fazer parte do corpo deles. **Frase 4.**
- Bactérias que vivem nas raízes de algumas plantas transformam o gás nitrogênio em substâncias que podem ser absorvidas pelas plantas. **Frase 2.**

47

Por que o fogo queima?

1. O fogo é resultado de uma reação química provocada por três ingredientes: oxigênio, combustível e calor. Quando eles se juntam, o [gás] oxigênio reage com o combustível numa [...] oxidação chamada de combustão. [...]

2. O combustível é a substância que “queima” e pode ser sólido, líquido ou gasoso. Para reagir com o oxigênio, ele deve ser aquecido até uma temperatura mínima – cada material tem a sua. [...]

3. A combustão libera energia em forma de calor e de luz – provocando a chama. O calor do fogo [...] é o que alimenta e propaga a combustão. Combustíveis orgânicos como a madeira – com carbono na composição – geram fumaça ao queimar.

[...]

JOKURA, T. Por que o fogo queima? *Superinteressante*, 1º set. 2009. Disponível em: <<https://mundoestranho.abril.com.br/materia/por-que-o-fogo-queima>>. Acesso em: 17 jun. 2021.

Sistematizando conhecimentos

Nas atividades propostas na seção *Ligando os pontos*, os estudantes podem retomar o desafio apresentado na abertura da sequência didática e organizar os conhecimentos trabalhados até o momento.

Ao final desta sequência didática, espera-se que tenham sido construídas as seguintes noções:

- ✓ identificação dos componentes do ar;
- ✓ importância do ar para os seres vivos.

Se julgar conveniente, pedir aos estudantes que anotem informações no caderno registrando o que aprenderam sobre os gases que compõem o ar e o efeito estufa e sistematizando o que foi construído ao longo do capítulo 5.

Avaliação de processo

A seção *Ligando os pontos* pode ser utilizada como mais uma proposta de avaliação de processo, visto que ela possibilita verificar se os estudantes identificam os principais gases que compõem a atmosfera e sua importância para os seres vivos.

Nesse momento, utilizar a rubrica elaborada para esta unidade e verificar o nível de desempenho em relação às habilidades e às competências gerais que foram identificadas neste capítulo. Com base nessa coleta de evidências, organizar situações de aprendizagem para acompanhar os estudantes que não se encontram no nível esperado da rubrica, promovendo oportunidades de recuperação de conteúdos.

Recurso complementar

INVESTIGANDO a Terra. *IAG – USP*. Disponível em: <<https://www.iag.usp.br/siae97/default.htm>>. Acesso em: 25 jun. 2021.

O projeto *Investigando a Terra* é uma iniciativa do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo. No link “Meteorologia”, é possível obter mais informações sobre o estudo da atmosfera e seus fenômenos.

Introdução da sequência didática

No capítulo 6, é estabelecida uma articulação entre conceitos para responder ao desafio por meio do qual os estudantes vão explicar o ciclo da água e as mudanças de estado físico que ocorrem ao longo desse processo. Esses estudos contribuem para o desenvolvimento das habilidades **EF04CI02** e **EF04CI03**.

O uso de modelos e experimentos é importante no Ensino de Ciências, tendo em vista que aproxima os estudantes de práticas científicas, como levantamento e teste de hipóteses, análise e representação de resultados e dados coletados, além do uso da linguagem científica para explicar fenômenos naturais. A *Atividade prática* "Fazendo chuva" é uma oportunidade para o desenvolvimento dessas propostas e para a revisão dos conteúdos estudados no capítulo.

Ao término do capítulo, é proposta uma avaliação de processo para o acompanhamento das aprendizagens.

Capítulo 6

Objetivos de aprendizagem

- Diferenciar as mudanças de estado físico da água.
- Explicar o ciclo da água, indicando as mudanças de estado físico dessa substância.

Evidências de aprendizagem

- Leitura compartilhada e realização das atividades propostas ao longo do capítulo.
- Registros da *Atividade prática* – levantamento de hipóteses, resolução das questões, participação e escrita da conclusão.

Utilizar as atividades da seção *Ligando os pontos*, ao final do capítulo, para retomar com os estudantes as hipóteses iniciais para o problema proposto na seção *Desafio à vista!* e compará-las com os conhecimentos construídos ao longo do capítulo.

Para as propostas em grupo, é possível construir uma rubrica para avaliar a participação dos estudantes e o desempenho dos grupos utilizando seus dados para fornecer *feedbacks* a eles.

DESAFIO À VISTA!

Capítulo 6

Neste capítulo, você vai comparar as mudanças de estado físico da água no ambiente, concluindo como elas ocorrem.

Como ocorre a circulação da água pelos ambientes?

CAPÍTULO

6

Água em todo ambiente

A aventura do pinguim-imperador

O pinguim-imperador mora na Antártida e vive uma verdadeira aventura na época da reprodução. Os adultos seguem para uma região onde existem menos predadores. Lá, eles formam casais e se reproduzem. A fêmea põe um único ovo, que é protegido pelo macho.

No entanto, essa região é mais distante do mar, local onde está a fonte de alimento dos pinguins. Assim, depois de botar o ovo, a fêmea sai em busca de comida para o filhote que vai nascer, fazendo todo o caminho de volta até o mar.

A fêmea retorna perto da época do nascimento. Ao nascer, o filhote é alimentado pela mãe, que **regurgita** o alimento no bico dele. A partir daí, macho e fêmea se revezam nas viagens em busca de alimento e no cuidado com o filhote.

Com aproximadamente 150 dias de idade, os filhotes já estão prontos para deixar a região onde nasceram e viajar com a família para o mar.

 **Registre em seu caderno**

1. Além dos pinguins, o que mais você observa nas imagens?
É possível observar o gelo.
2. Os locais mostrados nelas são mais quentes ou mais frios do que o local onde você vive? Como você chegou a essa conclusão?
Mais frios, uma vez que a superfície está coberta de gelo.
3. Em que estado físico a água é visível nas imagens?
Estado sólido. A água em estado gasoso não é visível, embora esteja presente no ar.

48



Pinguim-imperador (*Aptenodytes forsteri*, comprimento aproximado: 120 cm).



Fêmea de pinguim-imperador deitada no gelo, locomovendo-se para o mar.



Casais de pinguins-imperadores com seus filhotes.

Regurgitar: expelir o conteúdo do estômago (ato realizado por muitas aves para alimentar os filhotes).

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 6

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da aula.	Ler os objetivos de aprendizagem e a seção <i>Desafio à vista!</i>	Acompanhar a leitura feita pelo professor e compartilhar conhecimentos prévios.	Livro didático, caderno e lousa.
Água em todo ambiente.	Propor a leitura, a análise de imagens/esquemas/história em quadrinhos e a resolução das questões.	Acompanhar e realizar a leitura. Realizar as atividades propostas. Apresentar ideias e registros.	Caderno e livro didático.

CONTINUA

A forma como a água é encontrada na natureza recebe o nome de **estado físico da água**. A água pode ser encontrada em três estados físicos: **sólido**, **líquido** e **gasoso**.

O gelo é a água no estado sólido. Nas regiões mais frias da Terra, existem grandes quantidades de água congelada – as chamadas geleiras. A neve e o granizo também são exemplos de água no estado sólido.

A água dos rios e dos mares, assim como a água que bebemos, está no estado líquido.

A água no estado gasoso, em forma de vapor, é invisível e está presente no ar à nossa volta.

A água dos rios está no estado líquido. Cachoeira Casca D’Anta, no Rio São Francisco (São Roque de Minas, MG, 2020).



THOMAZ VITA/NETOPULSAR IMAGENS



Granizo acumulado no chão após chuva (Curitiba, PR, 2020).

BARBARA/ISTOCK PHOTO/GETTY IMAGES



Água em estado sólido em geleiras (Alasca, 2020).

Sugerir aos estudantes que respondam à pergunta do *Desafio à vista!* e incentivá-los a pensar sobre as formas da água presentes na natureza e como ocorre a circulação dessa substância pelos ambientes.

Atividades 1 a 3. É provável que eles se refiram apenas à água líquida. Nesse momento, no início do capítulo, não é necessário que utilizem o nome das mudanças de estado físico da água em suas hipóteses. O objetivo é promover a busca por respostas para essa questão no decorrer do estudo do capítulo.

Ao interpretar o texto, os estudantes devem relacionar alguns trechos com as imagens apresentadas, identificando a presença de água no estado sólido (gelo), associando esse fato às baixas temperaturas da Antártida. Vincular esse conteúdo ao que foi estudado na unidade anterior perguntando: “Se o pinguim-imperador obtém alimentos do mar, do que ele pode se alimentar?”; “Qual é o papel desse animal em uma cadeia alimentar?”.

Conversar com os estudantes sobre a água na natureza e discutir sobre o conceito de estado físico da água. Deve ficar claro para eles que é possível falar do estado físico de outros materiais, por exemplo, o estado físico do ferro, que forma um portão, é sólido; o estado físico do suco de laranja é líquido. Dar continuidade a esse raciocínio solicitando aos estudantes outros exemplos de materiais nos estados sólido ou líquido.

CONTINUAÇÃO

A água se transforma.	Propor a leitura coletiva do texto. Mediar a realização das atividades.	Acompanhar e realizar a leitura. Realizar as atividades.	Livro didático e caderno.
Atividade prática.	Demonstrar o experimento e propor as atividades.	Participar da demonstração experimental e realizar as atividades.	Materiais diversos.
Ligando os pontos.	Solicitar aos estudantes que realizem as atividades propostas.	Realizar as atividades propostas.	Caderno e livro didático.

Atividade 4. Encaminhar a leitura das imagens dos quadrinhos e incentivar os estudantes a interpretar o ocorrido. Ao analisar o “desaparecimento” dos cubos de gelo, os estudantes poderão fazer suposições sobre as causas desse fenômeno. Nessa faixa etária, eles certamente afirmarão que o gelo derreteu. Conversar com a turma sobre o que poderia ocorrer se o copo ficasse sob o Sol por mais tempo. Espera-se que os estudantes mencionem a evaporação, assunto que será retomado na página seguinte. É interessante sugerir à turma que reproduza a situação em casa e observe o tempo decorrido até o desaparecimento do gelo, a temperatura do ar percebida durante a observação e outros fatores envolvidos. Até esse momento, os estudantes terão noção apenas dos estados físicos da água e comentarão essas mudanças.

Se houver recursos disponíveis na escola, utilizar o vídeo “Estados da matéria para crianças – Quais são os estados da matéria? Sólido, Líquido e Gasoso” para sistematizar os conceitos estudados nessas páginas (disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-J_qZlJOy24>, acesso em: 17 jun. 2021). Depois de assistirem ao vídeo, os estudantes poderão listar no caderno o que nele mais lhes chamou a atenção.

De olho na PNA

Essa proposta contribui para o desenvolvimento de habilidades como a fluência em leitura oral, o desenvolvimento de vocabulário e a produção textual.

Recurso complementar

ESTADOS da matéria: básico. Phet Colorado. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_pt_BR.html>. Acesso em: 25 jun. 2021.

Nesse simulador, é possível observar as mudanças que ocorrem em nível molecular na matéria de acordo com suas mudanças de estado físico.



Registre em seu caderno

4. Leia em voz alta o diálogo que aparece nos quadrinhos.



50

- Quando Mariana voltou, o gelo do copo havia sumido. No lugar, havia um pouco de água. Ajude a resolver o mistério e explique o que aconteceu. **Espera-se que os estudantes expliquem que, com o calor do Sol, o gelo que foi colocado no copo derreteu, ou seja, passou do estado sólido para o estado líquido.**

Atividade investigativa na construção de conhecimento científico

[...] propor um problema para que os alunos possam resolvê-lo, vai ser o divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino que proporciona condições para que o aluno possa raciocinar e construir seu conhecimento. No ensino expositivo toda a linha de raciocínio está com o professor, o aluno só segue a explicação do professor e procura entendê-la, mas não é o agente do pensamento. Ao fazer uma questão, ao propor um problema, o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno e sua ação não é mais a de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento.

5. Observe a imagem.



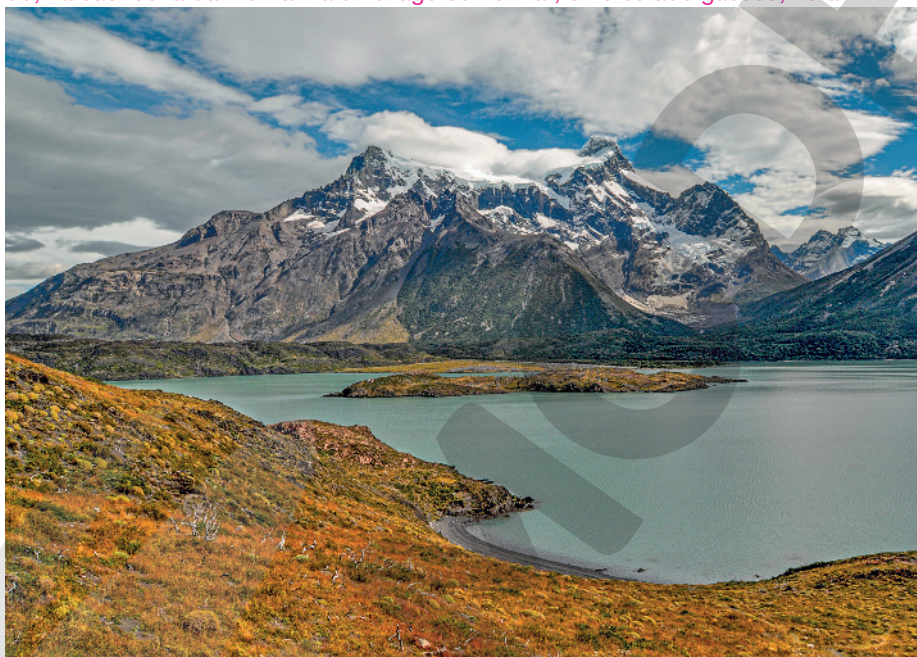
- O que vai acontecer se o copo com água continuar exposto ao Sol? Explique sua resposta. **5. Espera-se que os estudantes expliquem que a água vai mudar para o estado físico gasoso e não poderá mais ser vista. Ou seja, vai sumir do copo. Eles ainda podem dizer que a água vai secar.**

6. O gelo é a água no estado sólido. O que ocorre quando o gelo é aquecido? **Ele se transforma em água no estado líquido.**

- O que devemos fazer se quisermos obter mais gelo? **Devemos esfriar a água; ou seja, colocá-la no congelador.**

7. Em quais locais da imagem abaixo é possível encontrar água nos estados sólido, líquido e gasoso?

A água no estado sólido pode ser encontrada no topo das montanhas; no estado líquido, na cachoeira da montanha e no lago ou no mar; e no estado gasoso, no ar.



Parque Nacional Torres del Paine, Chile, 2020.

Atividades 5 a 7. Os estudantes deverão relacionar as alterações de temperatura às mudanças de estado físico da água, além de identificar os diferentes estados físicos em que água é encontrada nos ambientes naturais.

Os estudantes poderão realizar as atividades em pequenos grupos e depois compartilhar as respostas com a turma.

Comentar com a turma a relação entre a temperatura e as mudanças de estado físico da água. Conforme a temperatura aumenta, a partir de determinado ponto, ocorre a passagem do estado sólido para o estado líquido, ou seja, o gelo derrete. Em seguida, supondo que a temperatura continue aumentando, a água no estado líquido passa para o estado gasoso, ou seja, a água evapora. Para transformar água líquida em gelo, é necessário diminuir a temperatura, por exemplo, levando a água ao congelador.

As propostas dessas páginas contribuem para o desenvolvimento das habilidades **EF04CI02** e **EF04CI03**, visto que os estudantes observam e interpretam situações que envolvem as transformações de estado físico da água diante das mudanças de temperatura do ambiente.

Recurso complementar

MACHADO, A. M. *Severino faz chover*. São Paulo: Salamandra, 2010.

O livro conta a história de Severino, morador de um local onde a seca torna a terra árida e triste. A chuva é a maior esperança do personagem e de seus amigos, que, com arte e muita brincadeira, conseguem reverter a situação fazendo com que chova.

[...] qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior. Este fato é um princípio geral de todas as teorias construtivistas e revolucionou o planejamento do ensino, uma vez que não é possível iniciar nenhuma aula, nenhum novo tópico sem procurar saber o que os alunos já conhecem ou como eles entendem as propostas a serem realizadas [...]

CARVALHO, A. M. P. Um ensino fundamentado na estrutura da construção do conhecimento científico. *Schème: Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas*, v. 9, p. 131-158, 2017.

Por meio de exemplos, perguntar aos estudantes se eles sabem como são chamadas as diferentes transformações de estado físico: “Vocês sabem como se chama a transformação do estado sólido para o estado líquido, por exemplo, no derretimento dos cubos de gelo?”; “E a transformação do estado líquido para o gasoso, como ocorre quando aquecemos a água?”. Verificar se os estudantes já conhecem essas classificações e fazer uma leitura compartilhada das imagens e do texto apresentados nesta página. Identificar as transformações de estado físico da água e o nome de cada mudança relacionando-as com as imagens e os exemplos mencionados pelos próprios estudantes.

Retomar as atividades das páginas anteriores e relacionar o nome das mudanças de estado físico (fusão, ebulição, vaporização, condensação e solidificação) a cada uma das situações apresentadas. Se julgar conveniente, pedir aos estudantes que anotem no caderno o nome da mudança de estado representada em cada situação.

Ao identificar e nomear as mudanças de estado físico da água e ao concluir que elas são decorrentes de aquecimento ou resfriamento e que são reversíveis, os estudantes têm a oportunidade de trabalhar as habilidades EF04CI02 e EF04CI03.

Recurso complementar

BRANCO, S. M. *As aventuras de uma gota d'água*. São Paulo: Moderna, 2010.

O livro conta as aventuras de uma gota de água narradas por ela mesma desde a sua formação nas nuvens até o seu destino final nos oceanos.

Preparação para a próxima atividade

Providenciar e organizar os materiais necessários para a *Atividade prática* da página 54.

A água se transforma

Nas páginas anteriores, foram representados exemplos de mudanças de estados físicos da água. Veja como essas mudanças são chamadas.



Fonte: BROWN, T. L. *et al. Chemistry: the central science*. 14. ed. Nova York: Pearson, 2018.

Representação esquemática de uma moradia, mostrando as mudanças de estado físico da água que acontecem no cotidiano. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

52

Conceitos físicos

Alguns conceitos importantes para seu conhecimento são apresentados a seguir.

- **Sensação térmica** é a percepção da temperatura; influenciada pela temperatura ambiente e por outros fatores, como vento e umidade.
- **Temperatura** é a grandeza física associada ao estado de movimento ou à agitação das moléculas que compõem os corpos.
- **Calor** é a energia em trânsito de um corpo com a temperatura mais alta para outro com a temperatura mais baixa.

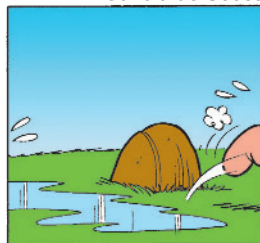
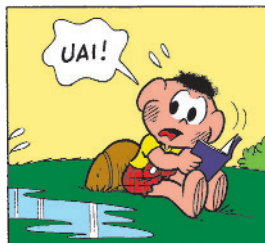
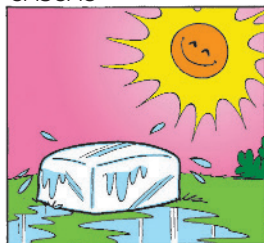
Ao aumentar ou diminuir a temperatura da água, ela pode mudar de estado físico. A **temperatura** é a medida que indica o quanto um corpo está quente ou frio. Quanto mais alta a temperatura, mais quente está o material; quanto mais baixa a temperatura, mais frio ele está.



Registre em seu caderno

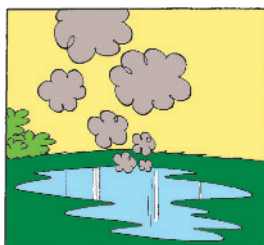
8. Observe os quadrinhos e responda.

CASCÃO



Mauricio de Sousa

© MAURICIO DE SOUSA EDITORA LTDA.



8. a) Está ocorrendo a fusão. A água em estado sólido (gelo) está se transformando em água líquida, porque sua temperatura aumentou ao receber calor do Sol.

- a) Que mudança de estado físico da água está ocorrendo no primeiro quadrinho? Explique sua resposta.
- b) Qual é a mudança de estado físico da água representada no quarto quadrinho? Por que ocorreu essa mudança? **A mudança representada é a evaporação. Ela ocorreu porque a água recebeu calor do Sol, o que fez a sua temperatura aumentar.**
- c) Por que Cascão está fugindo da nuvem no quinto quadrinho? **Porque a presença da nuvem pode indicar que vai chover, e Cascão não gosta de água.**
- d) Elabore um esquema que represente o que ocorre com a água nos quadrinhos. **Espera-se que os estudantes representem os três estados físicos da água e os eventos de fusão e de evaporação.**

Fique por dentro

De onde vem a água do rio?

Universidade das crianças. Belo Horizonte, 2011. Duração: 3 minutos. Disponível em: <<http://www.universidadedascrianças.org/perguntas/de-onde-vem-a-agua-do-rio/>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

O vídeo apresenta, de forma divertida, como acontecem as mudanças de estado físico da água na natureza e como isso está relacionado ao nascimento dos rios.

Ciclo da água

A água do subsolo pode aflorar à superfície nas nascentes de lagos e rios e descer em direção ao mar, sob o efeito da gravidade.

A radiação solar produz a evaporação de grande quantidade da água, que, no estado de vapor, é menos densa que o ar e por isso sobe. Ao se afastar do solo, o vapor-d'água se condensa, constituindo gotas muito pequenas. Individualmente, essas minúsculas gotículas não são visíveis. Elas, no entanto, se agrupam, e, quando sua concentração é suficientemente grande, são percebidas como nuvens, neblinas e névoas úmidas, que podem ser deslocadas para outras regiões.

A água volta ao solo quando há condições para a precipitação, podendo então ser absorvida pelo terreno e pelas plantas ou ser incorporada diretamente pelos rios, lagos e mares. Parte da água irá evaporar de novo, retornando à atmosfera, constituindo o ciclo da água. [...]

GRUPO DE REELABORAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA (GREF). Física 2: Física Térmica/Óptica. São Paulo: Edusp, 2007. p. 124-125.

Atividade 8. Esta atividade enfatiza alguns conceitos sobre o ciclo da água e retoma algumas mudanças de estado físico, aprofundando o trabalho com a habilidade EF04CI02. Pedir aos estudantes que realizem individualmente e registrem as respostas no caderno. Quando finalizarem, deverão formar duplas e compartilhar os registros, debatendo ideias e verificando se mudariam suas respostas com as novas ideias apresentadas pelo(a) colega. Para encerrar, as duplas deverão compartilhar as respostas com toda a turma e debater as ideias e os conceitos estudados. Essa é uma proposta de rotina de pensamento denominada "Pense, converse em dupla, compartilhe" (Think-Pair-Share).

Se achar conveniente, propor as seguintes questões, que podem ser respondidas no caderno: "Onde encontramos água nos estados sólido, líquido e gasoso na natureza?" e "Represente com desenhos e explique as seguintes mudanças de estado da água: fusão, condensação, solidificação e vaporização".

Se houver recursos disponíveis, é possível sistematizar e contextualizar os conceitos desenvolvidos com o vídeo "O ciclo da água (ciclo hidrológico)" (disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=vW5-xrV3Bq4>>); ou com o infográfico "O ciclo d'água para crianças" (em português) do Departamento de Pesquisa Geológica dos Estados Unidos (disponível em: <<https://www.usgs.gov/media/images/o-ciclo-d-gua-para-crian-water-cycle-schools-portuguese>>). Acessos em: 25 jun. 2021.

De olho na PNA

A atividade 8 contribui para o desenvolvimento do vocabulário e a produção escrita, componentes essenciais para essa faixa etária.

Atividade prática

O objetivo desta atividade é relacionar as mudanças de estado físico da água às etapas do ciclo da água.

Orientar os estudantes a não manipular o recipiente com a água morna ou quente.

Para iniciar a atividade, solicitar aos estudantes que elaborem uma hipótese que explique a formação da chuva. Comentar que uma hipótese pode ser comprovada ou refutada e que pesquisadores também elaboram hipóteses para, depois, testá-las.

Se julgar conveniente, e para evitar riscos aos estudantes, encaminhar a atividade enquanto a turma observa. A água pode ser aquecida em um forno de micro-ondas, se houver disponibilidade, não sendo necessário utilizar um fogão.

Atividades 1 a 4. Para responder às questões propostas, os estudantes devem utilizar o nome dos estados físicos da água e de suas mudanças. Deverão identificar os processos de evaporação (uso da água aquecida) e condensação (formação das gotículas de água na tampa do pote). Também deverão identificar que as mudanças de estado físico da água são transformações reversíveis, porém há outras que são chamadas de transformações irreversíveis, como a queima do papel ou da madeira.

Uma concepção alternativa comum é a de que as nuvens são agrupamentos de vapor de água quando, na realidade, são formadas por gotículas de água, resultantes da condensação do vapor de água, processo verificado na *Atividade prática*.

Pedir aos estudantes que observem por um tempo maior o que ocorre quando a quantidade de gotas de água aumenta bastante na tampa do pote. Nesse caso, espera-se que conclua que as gotas começam a se desprender da tampa e a cair no recipiente, assim como ocorre na formação da chuva. Com isso, a atividade contribui com o desenvolvimento das habilidades EF04CI02 e EF04CI03.

De olho na BNCC

A proposta mobiliza a **competência específica 3** de Ciências da Natureza, pois possibilita a análise de fenômenos e processos relativos ao mundo natural com base em conhecimentos das Ciências da Natureza.

Atividade prática



Registre em seu caderno

Fazendo chuva

Você já pensou em como as nuvens se formam? E a chuva? Escreva sua hipótese sobre o assunto.

Resposta pessoal.



Céu com nuvens (Salvador, BA, 2020).



Organizem-se em grupos para a realização da atividade.

Do que vocês vão precisar

- ✓ 1 pote de vidro com tampa de metal
- ✓ água morna

ATENÇÃO

A atividade deve ser realizada com a ajuda de um adulto.

Como fazer

1. Coloquem um pouco de água morna até a metade do pote.
2. Fechem-no com a tampa de metal e esperem por 20 minutos.
3. Abram o pote e observem o que aconteceu na parte interior da tampa de metal.



Representação esquemática das etapas da atividade. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

- 1 Descreva o que você observou. **Espera-se que os estudantes percebam que se formaram várias gotas de água na parte interior da tampa de metal.**
- 2 Que explicação você daria para o que foi observado na tampa de metal? **Espera-se que os estudantes expliquem que as gotas de água formadas na tampa de metal se originaram do vapor de água proveniente da água morna. Esta, ao encontrar uma superfície mais fria, sofreu condensação.**
- 3 Nesta atividade, foi possível observar duas mudanças de estado físico da água. Quais são elas? **A passagem da água morna em estado líquido para o estado gasoso (vaporização ou evaporação) e a passagem do vapor de água, em estado gasoso, para o estado líquido (condensação).**
- 4 Levante hipóteses sobre materiais que sofrem mudanças irreversíveis. Por exemplo, quando o papel é queimado, ele não volta a ser como era. Que outros exemplos semelhantes você pode dar? Converse com os colegas e o professor.

54

4. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes levantem hipóteses sobre materiais e situações que conhecem no cotidiano. Outro exemplo de transformação irreversível é o cozimento do ovo.

Demonstrações investigativas

[...] como sugere o nome, uma demonstração é levada para a sala de aula. A dinâmica dessa atividade é apresentar um fenômeno natural que, servindo como representação da natureza, os estudantes associem a conceitos relevantes. Cabe lembrar que o fenômeno é um acontecimento tal como observamos e o conceito é uma abstração para entender o fenômeno.

Nesse caso, para guiar o trabalho, o professor deve planejar uma questão problematizadora que desperte a curiosidade do estudante e o mobilize a criar hipóteses e buscar soluções. A importância do planejamento se estende às discussões e questões propostas pelo professor no decorrer da atividade, o que também dependerá da participação dos alunos.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. *Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar Física*. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

LIGANDO OS PONTOS.

Capítulo 6

Registre em seu caderno

1. A professora e os estudantes do 4º ano construíram um terrário para observar o que acontece com a água na natureza. **consequência, modificou a temperatura da água que está no interior do vidro.**

1. Colocar pedra e areia no fundo do vidro.



2. Colocar carvão vegetal e terra.



3. Colocar uma planta.



4. Pôr pedras delicadamente.



5. Regar com cuidado.



6. Fechar e observar como funciona o ciclo da água no terrário.



Representação esquemática das etapas da montagem de um terrário. (Imagens sem escala; cores fantasia.)

- Depois de algum tempo, o grupo percebeu gotas de água na parte interna da tampa. O que será que aconteceu? Explique.

2. Observe a imagem e responda.

a) Qual é o fenômeno da natureza mostrado na imagem? **A chuva.**

b) Em qual estado físico pode ser observada a água na imagem?

No estado líquido.

c) Após a chuva, o que faz com que o asfalto de uma rua seque?

A água da chuva no asfalto é aquecida pelo Sol e passa do estado líquido para o gasoso, deixando a rua seca.

3. Qual é a mudança de estado físico da água que é descrita em cada uma das situações a seguir?

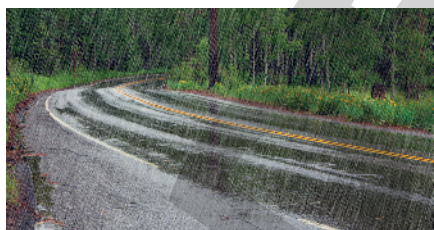
a) A mãe de Rita colocou água para ferver em uma chaleira. **Ebulição.**

b) Ao tomar banho, Caio percebeu que o vapor de água transformava-se em gotas quando entrava em contato com as paredes do banheiro. **Condensação.**

c) Mateus colocou uma forminha com água no congelador e, depois de um tempo, obteve cubos de gelo. **Solidificação.**

d) Após a chuva, Mariana e as amigas ficaram esperando que a quadra secasse para que pudessem jogar futebol. **Evaporação.**

e) Em um dia de calor, Carla colocou duas pedras de gelo no suco, e elas derreteram rapidamente. **Fusão.**



GAULINA GUTARIN/SHUTTERSTOCK

55

Modelos de avaliação

Uma exigência básica do avaliar para a compreensão é que precisamos conhecer os processos de pensamento dos aprendizes juntamente com suas “respostas” ou soluções [...]

[...] A avaliação da compreensão é aprimorada quando fazemos maior uso de instrumentos de avaliações orais, redes de conceitos, portfólios e itens de resposta construída de todos os tipos para permitir que os alunos mostrem seu trabalho e revelem seu pensamento [...]

WIGGINS, G.; MCTIGHE, J. *Planejamento para a compreensão: alinhando currículo, avaliação e ensino por meio da prática do planejamento reverso*. Penso Editora, 2019.

Sistematizando conhecimentos

Nas atividades propostas na seção *Ligando os pontos*, os estudantes podem retomar o desafio apresentado na abertura da sequência didática e organizar os conhecimentos construídos até o momento.

Ao final desta sequência didática, espera-se que tenham sido construídas as seguintes noções:

- ✓ identificação dos estados físicos da água e suas mudanças de estado;
- ✓ explicação do ciclo da água na natureza.

Se achar pertinente, é possível construir um terrário com os estudantes para observar as transformações ao longo do tempo e registrá-las em um diário de bordo da turma. Os vídeos “Como fazer um terrário fechado”, da Experimentoteca, e “Como fazer um terrário”, da Embrapa (disponíveis, respectivamente, em: <<https://www.youtube.com/watch?v=9PbBJPDi-Tc>> e <<https://www.youtube.com/watch?v=DgZfSl4t4Xg>>, acessos em: 25 jun. 2021), apresentam formas de montar e conservar um terrário. Registros fotográficos desse experimento poderão compor um portfólio para ser divulgado nas redes sociais da escola ou em um blog da turma.

Avaliação de processo

As atividades da seção *Ligando os pontos* configuram-se como uma oportunidade de verificar se os estudantes avançaram nos conhecimentos relacionados à água e às suas mudanças de estado físico trabalhados neste capítulo.

Nesse momento, utilizar a rubrica elaborada para esta unidade e verificar o nível de desempenho em relação às habilidades e às competências gerais propostas para esse capítulo. Com base nessa coleta de evidências, organizar situações de aprendizagem para acompanhar os estudantes que não se encontram no nível esperado da rubrica, promovendo oportunidades de recuperação de conteúdos.

Introdução da sequência didática

Apresentar à turma a pergunta da seção *Desafio à vista!*. Promover um momento de chuva de ideias (*brainstorming*), registrando-as na lousa. Se houver disponibilidade de recursos e acesso à internet, é possível criar uma nuvem de palavras com os estudantes por meio do recurso digital *Mentimeter* (disponível em: <<https://www.mentimeter.com/>>, acesso em: 17 jun. 2021).

Os estudos do capítulo 7 contribuem com o desenvolvimento da habilidade **EF04CI01**. É importante iniciá-lo perguntando aos estudantes como eles caracterizam misturas, quais são os exemplos de misturas que eles conhecem e onde elas se encontram no dia a dia.

Capítulo 7

Objetivos de aprendizagem

- Identificar a dissolução como propriedade da água.
- Identificar a decantação e a filtração como processos de separação de misturas.

Evidências de aprendizagem

- Levantamento de hipóteses sobre processos de separação de misturas.
- Registros da *Atividade prática*.
- Produções em duplas ou em grupos e participação nos debates com a turma.
- Atividades propostas na seção *Ligando os pontos* e questões complementares.

Nas atividades propostas na seção *Ligando os pontos* e nas questões complementares sugeridas, é possível verificar se os estudantes conseguem reconhecer a água como solvente universal e identificar alguns processos para a separação de misturas.

Refletindo sobre a relação entre as áreas

A análise dos ambientes naturais interrelaciona os componentes curriculares de Ciências da Natureza e Geografia, por meio da habilidade **EF04GE11**, possibilitando a articulação de ações pedagógicas, como: criação de hipóteses sobre a ação antrópica no ambiente e estabelecimento de relações de causa e consequência.

DESAFIO À VISTA!

Capítulo 7

Neste capítulo, você vai identificar misturas no dia a dia e como elas podem ser separadas.

Como as misturas podem ser separadas?

CAPÍTULO
7

A água dissolve muitas coisas



Registre em seu caderno

1. Leia o poema em voz alta e responda.

Motivo

Se os livros contam
que as nuvens
saem da água do mar
sobem até o céu
caminham com o vento
devagar
por que é que eu
nunca senti
batendo na minha cara
uma gota
uma gotinha só
de chuva salgada?

Fernando Paixão. *Poesia a gente inventa*. São Paulo: Ática, 1996.

- a) Por que o poema recebe o título de “Motivo”?
- b) O poema afirma que as gotas de chuva não são salgadas. Por que você acha que isso ocorre? Escreva sua hipótese.

Por que o autor questiona qual é o motivo pelo qual a água da chuva não é salgada.

Resposta pessoal.

As salinas

Você sabe de onde vem o sal de cozinha usado para temperar a comida? Veja a sequência de imagens a seguir.

A água do mar é bombeada para locais parecidos com grandes piscinas. O calor do Sol e o vento aceleram a evaporação da água. Tanque de evaporação (Icapuí, CE, 2018).



LEO FANELLI



ZIG KOCHTYBA

56

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 7

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
A água dissolve muitas coisas.	Propor leituras compartilhadas, análise de imagens e levantamento de hipóteses (em duplas, grupos ou com toda a turma).	Ler e interpretar textos e imagens. Levantar hipóteses. Apresentar hipóteses em duplas, grupos ou para a turma.	Livro didático e caderno.

CONTINUA



TALES AZZI/PULSAR IMAGENS

À medida que a água evapora, é possível observar o sal que se separou dela no tanque. Sal extraído e pronto para transporte (Galinhos, RN, 2018).



DELFIM MARTINS/PULSAR IMAGENS

O sal é recolhido para ser transportado à indústria (Macau, RN, 2019).



JOÃO PRUDENTE/PULSAR IMAGENS

Na indústria, o sal é lavado e passa por alguns processos de separação para retirar as impurezas. O sal é então moído para, depois, ser embalado e comercializado (Grossos, RN, 2019).



BORKSHUTTER/STOCK

Sal de cozinha embalado e pronto para a comercialização.



Registre em seu caderno

2. Agora, retome sua hipótese e explique por que as gotas de chuva não são salgadas.

Espera-se que os estudantes respondam que, quando a água evapora, o sal do mar não evapora junto. Por isso, a água que forma as nuvens não tem sal dissolvido.

57

CONTINUAÇÃO

Atividade prática.	Leitura e interpretação do texto. Disponibilizar materiais para o experimento.	Acompanhar a explicação e seguir as orientações do professor. Realizar o experimento. Descrever os resultados obtidos no experimento.	Livro didático, caderno e materiais diversos.
Sistematização dos conteúdos.	Propor a realização das atividades da seção <i>Ligando os pontos</i> . Propor questões extras para sistematização dos conteúdos.	Resolver as atividades propostas no livro didático e as solicitadas pelo professor.	Livro didático e caderno.

Explicar aos estudantes que o sal de cozinha é obtido conforme mostrado nas imagens, e as diferentes marcas de sal de cozinha disponíveis no mercado se referem às indústrias que as comercializam, e não à sua obtenção. No Brasil, o sal é misturado com iodo, por isso verificamos na embalagem a informação: sal iodado. O iodo é um elemento químico que pode ser obtido de alimentos provenientes do mar e de outras fontes. Ele é importante para o funcionamento adequado da glândula tireoide. Explicar aos estudantes que, como a alimentação do brasileiro nem sempre contém a quantidade necessária de iodo, esse elemento químico passou a ser adicionado ao sal de cozinha, que é consumido por toda a população, de acordo com uma lei promulgada em 1974.

Aprofundar a questão mencionando que substâncias que podem estar misturadas à água contaminada, em razão da evaporação, não fazem parte da chuva, como os produtos de limpeza, tintas, pesticidas etc. Comentar que a evaporação é uma mudança de estado físico da água que propicia sua purificação. A água da chuva, portanto, não contém as mesmas substâncias que estão dissolvidas na água dos rios.

Atividade 2. Propor aos estudantes que retomem suas hipóteses iniciais e verifiquem se elas foram confirmadas ou refutadas e quais são as informações que eles acrescentariam para completá-las.

De olho na PNA

A atividade 2 contribui para o desenvolvimento de habilidades como a fluência em leitura oral e o desenvolvimento de vocabulário.

Recurso complementar

DE ONDE vem o sal? *De onde vem?* Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ok3p5b05-c0>>. Acesso em: 25 jun. 2021.

O episódio apresenta de forma lúdica como se dá a produção de sal.

Explicar aos estudantes que é impossível enxergar o sal misturado na água do mar porque ele está dissolvido nela.

Em seguida, fazer a leitura do texto e a análise das imagens debatendo a importância da água para a obtenção de nutrientes pelas plantas e a distribuição destes às várias partes que compõem os organismos vegetais.

Explorar o exemplo de dissolução do açúcar na água, ressaltando que não conseguimos enxergá-lo nessa mistura quando sua quantidade for pequena em relação à quantidade de água.

Atividades 3 e 4. Verificar se a turma identifica outras substâncias que podem ser dissolvidas em água. É provável que eles mencionem que substâncias presentes no pó de café ou nas ervas ou cascas para preparar chá dissolvem em água. O óleo de cozinha exemplifica que nem tudo é dissolvido por água. Mencionar pó de café e ervas para preparar chás como exemplos de que algumas substâncias não dissolvem em água. Ambos apresentam celulose, lignina e outros componentes que são insolúveis em água. Estas atividades mobilizam a habilidade **EF04CI01**.

Após a realização da *Atividade prática* da página 60, o tema pode ser aprofundado por meio da apresentação aos estudantes de uma situação que demande esse conhecimento, como a limpeza de uma área do mar atingida por vazamento de petróleo.

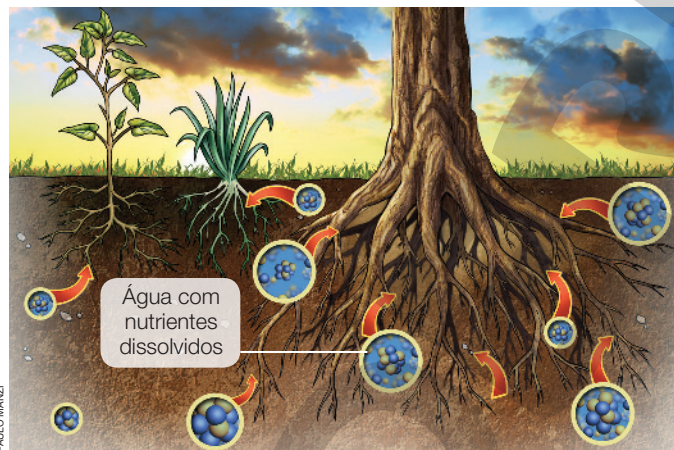
Espera-se que a habilidade **EF02CI06** desenvolvida no 2º ano tenha favorecido a identificação das partes das plantas e suas funções, o que pode ser resgatado ao discutir a absorção e o **Solvente universal** transporte de água e de nutrientes, função desempenhada pelas raízes e pelo caule, respectivamente.

O sal está **dissolvido** na água do mar e não podemos enxergá-lo.

A água é fundamental para o transporte de nutrientes, gases e outras substâncias pelo corpo dos seres vivos. O sangue, do corpo humano e de outros animais, é composto principalmente de água. Assim, diversas substâncias são dissolvidas no sangue e transportadas pelo corpo.

No solo, vários nutrientes também estão dissolvidos em água. Por meio das raízes, as plantas absorvem a água do solo e, com ela, os nutrientes são transportados para todas as demais partes do corpo das plantas.

Você já estudou, no 2º ano, sobre a função das partes das plantas. Relembre a função das raízes e do caule e converse com os seus colegas.



PAULO MANZI

Fonte: RAVEN, P. et al. *Biologia vegetal*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

Representação esquemática do processo de absorção de água e nutrientes do solo feita pelas plantas. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

A água também dissolve gases, como o gás oxigênio e o gás carbônico, o que possibilita a vida de muitos seres vivos aquáticos.

Por dissolver grande parte das substâncias conhecidas, como o sal e o açúcar, a água é chamada de **solvente universal**.



Uma colher de açúcar se dissolve completamente em um copo de água.

RENATA MARTINS/ILLUSTRARE



Registre em seu caderno

3. Você conhece outras substâncias que se dissolvem na água? E substâncias que não se dissolvem?
Respostas pessoais.
4. Observe a imagem ao lado, que mostra uma mistura entre água e óleo, e explique o que ocorreu nesse caso.
A água não dissolve o óleo.



IMAGEDB/STOCK PHOTOS/GETTY IMAGES

58

Limpeza de ambientes costeiros

Dependendo do local do derrame, a chance de ambientes costeiros serem atingidos é muito grande e estratégias de limpeza devem ser utilizadas. A escolha da(s) técnica(s) mais adequada(s) é crucial para a minimização dos danos ecológicos nos ambientes atingidos. As técnicas são:

Absorvente: causa prejuízos mínimos ao ambiente. Turfa vegetal e outros compostos naturais são os produtos mais utilizados nos vazamentos de óleo.

Remoção manual: propicia o acesso e limpeza de locais restritos. É um método de limpeza mais trabalhoso. No entanto, causa menos danos ao ambiente.

Limpeza natural: remoção do óleo por meio de ondas, correntes, marés, ventos, chuvas, entre outros. Não causa danos adicionais à comunidade.

Nem tudo é dissolvido em água

Uma **mistura** é composta de duas ou mais substâncias. Algumas substâncias podem ser misturadas na água, mas não se dissolvem nela. É o caso do óleo e da areia.



Registre em seu caderno

5. Observe as imagens a seguir, que mostram as misturas que os estudantes do 4º ano fizeram, e responda.



Açúcar e água.



Farinha e água.



Suco em pó e água.



Óleo e água.

- Quais das substâncias foram dissolvidas em água?
Açúcar e suco em pó.
- A professora pediu aos estudantes que separassem da água as substâncias que não se dissolveram. Como você acha que eles separaram essas misturas?
Espera-se que os estudantes levantem algumas hipóteses sobre essa separação, que serão observadas na Atividade prática.

59



DOTA 2 SHUTTERSTOCK

O óleo e a areia não são dissolvidos em água e, quando em contato com ela, formam camadas separadas.

Construir com os estudantes o conceito de mistura resgatando os exemplos vistos até o momento. Analisar cada um dos exemplos retratados na página e perguntar: “Quais são as misturas que estão dissolvidas na água?”; “E quais delas não estão?”.

Atividade 5a. Os estudantes devem analisar imagens com diferentes tipos de misturas, identificando as substâncias que podem ser dissolvidas em água ou não a partir da observação de suas propriedades físicas, trabalhando a habilidade **EF04CI01**.

Atividade 5b. A atividade propõe aos estudantes que levantem hipóteses sobre os métodos possíveis para a separação dessas misturas. Em duplas ou em pequenos grupos, eles poderão discutir as ideias levantadas e depois apresentá-las para a turma toda em um debate coletivo. Eles poderão citar a filtração, resgatando situações e exemplos cotidianos, além do processo de evaporação da água, comparando ao que foi debatido sobre a extração do sal da água do mar e as transformações dos estados físicos estudados no capítulo anterior.

Solicitar aos estudantes que citem outras atividades do cotidiano que utilizam a filtração. É provável que eles citem a filtração da água como exemplo, visto que é uma atividade bastante comum no dia a dia.

Preparação para a próxima atividade

Organizar todo o material necessário para a realização do experimento proposto na *Atividade Prática* da página 60. Se julgar conveniente, solicitar uma pesquisa prévia aos estudantes sobre alguns processos de separação de misturas: filtração, decantação e catação. Explicar que eles utilizarão essas pesquisas na análise do experimento.

Corte da vegetação: a eficiência é baixa. Utiliza-se este procedimento para macrófitas aquáticas, como gramíneas marinhas.

Bombeamento a vácuo: o óleo é aspirado com utilização de caminhões-vácuo ou bombas-vácuo e é transferido para recipientes como tambores.

Barreiras, esteiras recolhedoras e “skimmers”: equipamentos de contenção e recolha do óleo da superfície da água. Úteis em situações de acúmulo de óleo em águas adjacentes a ambientes costeiros ou canais de mangues e marismas.

Dispersantes químicos: agentes químicos que dispersam o óleo na coluna d’água, favorecendo sua degradação natural e evitando a sua chegada em locais de maior relevância ecológica/econômica.

CETESB. Limpeza de ambientes costeiros. *Emergências Químicas*. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/tipos-de-acidentes/vazamentos-de-oleo/acoes-de-resposta/limpeza-de-ambientes-costeiros/>>. Acesso em: 25 jun. 2021. (Texto adaptado.)

Atividade prática

A atividade tem por objetivo a identificação de dois processos de separação de misturas: decantação e filtração. Além da análise de imagem que exemplifica o uso do processo de catação.

Avisar aos estudantes que alguns procedimentos serão realizados apenas pelo professor, como o corte das garrafas PET, por exemplo.

Para iniciar a atividade, os estudantes deverão propor soluções para separar uma mistura de água com areia. Acolher as hipóteses da turma mantendo um ambiente de diálogo e liberdade para apresentação das ideias.

Nesta atividade, é interessante que os estudantes percebam que, na decantação ou sedimentação, separam-se misturas heterogêneas, ou seja, misturas cujas partes sejam observáveis. A decantação pode ocorrer entre dois líquidos que não se misturam ou entre um líquido e um sólido. É um processo no qual substâncias mais densas se depositam no fundo do recipiente e substâncias menos densas permanecem na superfície.

Ao realizar a *Atividade prática*, os estudantes identificam as propriedades físicas observáveis das misturas e reconhecem a sua composição, trabalhando, assim, a habilidade **EF04CI01**.

Atividade 1. Para separar um líquido de um sólido de maior densidade, a mistura deve repousar por determinado tempo a fim de que as partículas sólidas se depositem no fundo do recipiente.

De olho na BNCC

Por meio da experimentação e da abordagem própria das ciências, esta atividade auxilia os estudantes na compreensão de conceitos relacionados à separação de misturas, alinhando-se, dessa forma, à **competência geral 2**.

Atividade prática

Separando uma mistura

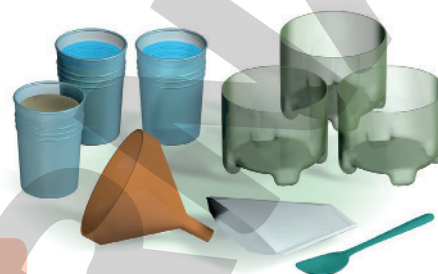
- O que você acha que pode ser feito para separar uma mistura de água com areia? Escreva a sua hipótese. **Resposta pessoal.**
Organizem-se em grupos para a realização das atividades.

Do que vocês vão precisar

- ✓ 3 garrafas PET cortadas ao meio
- ✓ 1 funil
- ✓ 1 filtro de papel para café
- ✓ 1 colher
- ✓ 1 copo com areia
- ✓ 2 copos com água

ATENÇÃO

Peçam a um adulto que corte as garrafas PET.



Material utilizado na atividade. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Como fazer

1ª atividade – Decantação

1. Na garrafa PET, coloquem a medida de um copo de água.
2. Adicionem três colheres de areia na água.
3. Misturem bem, utilizando a colher.
4. Deixem a mistura em repouso. Observem após algumas horas.

- 1 **Depois de algum tempo, a areia se depositou no fundo da garrafa.**
Descreva o que aconteceu e faça um desenho que represente o resultado.

Representação esquemática da atividade de decantação. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

2ª atividade – Filtração

1. Em uma garrafa PET, coloquem a medida de um copo de água.
2. Misturem três colheres de areia na água.
3. Apoie o funil sobre outra garrafa PET.
4. Coloquem o filtro de papel no funil e despejem nele a mistura de água com areia. Observem o que acontece.

Representação esquemática da atividade de filtração. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Recursos complementares

SOLVES, S. Como conter um vazamento de óleo no oceano? *Revista Superinteressante*. 14 jul. 2018. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-conter-um-vazamento-de-oleo-no-oceano/>>.

O texto mostra como é possível conter um vazamento de óleo no oceano, relacionando com o estudo das substâncias que não são dissolvidas em água.

PROJETOS de limpeza não são suficientes para coletar todo o plástico oceânico, diz estudo. *eCycle*. 6 ago. 2020. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/projetos-de-limpeza-nao-sao-suficientes-para-coletar-todo-o-plastico-oceanico/>>.

O texto aborda a dificuldade de limpeza oceânica em razão da enorme quantidade de plástico nesse ambiente.

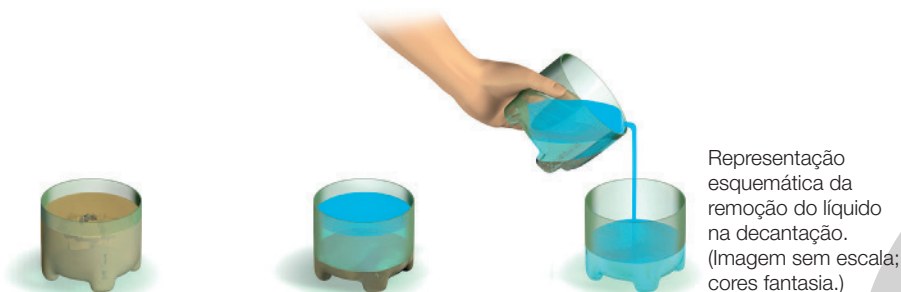
Acessos em: 25 jun. 2021.



Registre em seu caderno

2 Descreva o que aconteceu e faça um desenho que represente o resultado. Quando a mistura foi despejada no filtro de papel, a areia ficou retida nele. A água ficou límpida, sem partes de areia, como era antes de ser misturada.

3 Na decantação, o líquido pode ser removido virando o recipiente, como mostra a imagem.



Representação esquemática da remoção do líquido na decantação. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

- Em sua opinião, que cuidado devemos ter ao separar a água da areia utilizando essa técnica? Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam que deve-se virar o copo com cuidado, para que a areia não se misture novamente à água.

4 Observe a imagem.



4. a) Espera-se que os estudantes proponham a separação das folhas por meio de catação, ou seja, utilizando uma colher ou uma pinça, e a separação da água da areia por meio de decantação ou filtração.

Folhas
Água
Areia

Representação esquemática de mistura. (Imagem sem escala; cores fantasia.)



a) Converse com os colegas e, juntos, proponham uma forma de separar as folhas, a água e a areia.

b) Depois dessa separação, você acha que seria seguro para a saúde beber essa água? Por quê? Espera-se que os estudantes respondam que não, pois a água estará sem as folhas e a areia, mas não se sabe se estará adequada para consumo.

Além da decantação e da filtração, existem outros métodos para separar misturas. A escolha do método a ser utilizado depende das substâncias que estão misturadas e dos materiais disponíveis para realizar a separação.

DANIEL CABRAL

61

Enquanto aguardam o processo de decantação, os estudantes deverão realizar o experimento de filtração e as próximas atividades propostas registrando os resultados e respondendo às questões. Se houver partículas muito pequenas, é interessante deixar a mistura em repouso, de um dia para o outro, assim o resultado poderá ser mais perceptível. Desse modo, mesmo os menores grãos de areia sofrerão decantação.

Atividade 2. Na atividade de filtração, os estudantes vão separar novamente uma mistura heterogênea, composta de água e areia. O objetivo é que eles percebam que há diferentes formas de separar uma mesma mistura e que, ao escolher o método, devem ser considerados diferentes fatores, como o tempo e o custo de sua utilização.

Atividade 3. Ao utilizarem um filtro na separação de misturas, os estudantes vão perceber que o processo é mais rápido que o de decantação. Grande parte da areia ficará retida no filtro, mostrando que, para essa mistura, o processo é mais eficiente. Comentar com os estudantes que, apesar disso, dependendo do volume de água a ser separado da areia, a decantação pode ser mais eficiente por apresentar menor custo.

Atividade 4. O último item da atividade propõe à turma um debate coletivo sobre a água que pode ser consumida. Enfatizar que todos os processos de separação de misturas experimentados na atividade não tornam a água própria para o consumo. No próximo capítulo, será estudado o processo de tratamento da água para o consumo, do qual a decantação e a filtração são etapas importantes.

Todos os registros dos experimentos vão compor um relatório de experimentação que poderá ser construído em pequenos grupos e entregue ao professor.

Separação de misturas

[...]

A grande maioria dos materiais que encontramos na natureza está na forma de misturas, que devem ser separadas para que possam ser utilizadas como matéria-prima na fabricação dos mais variados tipos de produtos.

Para cada tipo de mistura, existe um processo de separação diferente. A escolha do processo de separação está principalmente ligada a questões econômicas, pois, quanto mais barato for o processo escolhido, menor será o preço final da matéria-prima e, portanto, maior deve ser a competitividade do mesmo.

[...]

CRUZ, R.; GALHARDO FILHO, E. *Experimentos de Química*: em microescala, com materiais de baixo custo e do cotidiano. São Paulo: Livraria da Física, 2004. p. 23.

Sistematizando conhecimentos

Nas atividades apresentadas na seção *Ligando os pontos*, os estudantes podem retomar o desafio proposto na abertura da sequência didática e organizar os conhecimentos construídos até o momento, refletindo sobre como eles responderiam à mesma questão agora, ao final do capítulo.

Ao final desta sequência didática, espera-se que as seguintes noções tenham sido construídas:

- ✓ reconhecimento da água como solvente universal;
- ✓ identificação de diferentes métodos para a separação de misturas.

Atividade 1. Essa proposta pode servir como um desafio, retomando, de forma contextualizada, os processos de separação de misturas estudados: decantação e filtração. Na correção, verificar se os estudantes conseguem diferenciar esses processos. Ao identificar as misturas para analisar a melhor forma de separá-las, os estudantes trabalham a habilidade **EF04CI01**.

Pedir aos estudantes que façam algumas anotações no caderno respondendo: “Quais foram os principais assuntos estudados no capítulo?”; “O que significa afirmar que a água é um solvente universal?”; “Como algumas misturas podem ser separadas?”. Por meio dessas questões, é possível verificar se ainda há estudantes que precisam recuperar conteúdos.

Avaliação de processo

A seção *Ligando os pontos* pode ser utilizada como um momento de avaliação de processo, pois oferece subsídios para verificar os avanços conceituais relacionados à propriedade de solvente da água.

Nesse momento, retomar a rubrica elaborada para esta unidade e verificar o nível de desempenho em relação às habilidades e às competências gerais que foram identificadas neste capítulo. Com base nessa coleta de evidências, organizar situações de aprendizagem para acompanhar os estudantes que não se encontram no nível esperado da rubrica, promovendo oportunidades de recuperação de conteúdos.

LIGANDO OS PONTOS.

Capítulo 7



Registre em seu caderno

- 1** Paula foi acampar com a família. Por descuido, deixou cair na areia todo o sal que haviam levado. Lembrando-se das aulas de Ciências, ela conseguiu recuperar o sal. Veja o que Paula fez.



Paula recolheu o sal e a areia, colocou-os em uma vasilha e adicionou água. A água dissolveu o sal e não dissolveu a areia.



Ela deixou a mistura em repouso para a areia se depositar no fundo da vasilha.



Ela retirou a água com sal cuidadosamente e colocou-a em uma panela. Levou a panela ao fogo, fazendo a água ferver. Depois de algum tempo, só havia o sal na panela.

(Imagens sem escala; cores fantasia.)

- a) Em que momento Paula usou o processo chamado decantação? Justifique sua resposta. **Na etapa 2, porque ela esperou a areia se depositar no fundo da vasilha.**
- b) Em que momento a vaporização foi usada para separar a mistura? Justifique sua resposta. **Na etapa 3, quando Paula colocou a água com sal para ferver e restou apenas o sal na panela.**
- c) Paula poderia ter usado a filtração para separar a água com sal da areia, em vez de deixá-la em repouso? Justifique sua resposta. **Sim, porque a areia não se dissolve na água e ficaria retida no filtro, sendo, assim, separada da água com sal.**
- 2** A seguir, são apresentados alguns materiais que podem ser dissolvidos em água e outros que não podem.

Açúcar	Óleo	Arroz
--------	------	-------

- ✓ Para testar se os materiais podem ser dissolvidos em água, preencha metade de um copo transparente com água e misture uma colher de chá do material a ser testado.
- ✓ Observe o que acontece e anote o nome das substâncias que se dissolveram na água.



Espera-se que os estudantes percebam que o açúcar se dissolve em água, mas que, se for adicionado em uma quantidade muito grande, parte dele não se dissolve e fica acumulada no fundo do copo. Espera-se que eles percebam, ainda, que óleo e arroz não se dissolvem em água.

62

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 8

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura do capítulo.	Leitura dos objetivos e da questão da seção <i>Desafio à vista!</i> .	Acompanhar a leitura feita pelo professor e levantar hipóteses para o desafio.	Livro didático e caderno.
Água limpa para todos.	Orientar e mediar a leitura compartilhada, a análise de imagens e a resolução das atividades.	Realizar e acompanhar a leitura compartilhada e as atividades.	Livro didático e caderno.

CONTINUA

DESAFIO À VISTA!

Capítulo 8

Neste capítulo, você vai refletir sobre os cuidados necessários para o consumo de água em seu dia a dia. **Que cuidados devem ser tomados ao se consumir água?**

CAPÍTULO 8

Água limpa para todos

É possível beber água de qualquer lugar?



Registre em seu caderno

1. Observe a imagem. O que a placa que aparece na imagem significa? Você já viu placas como esta?

Espera-se que o estudante afirme que a placa indica que a água desse local não é própria para o consumo.

Nascente com placa de aviso de água não potável (São Paulo, SP, 2015).



2. Para ser consumida, a água deve ser tratada. Como você acha que **ter sabor, nem cor, nem odor.** devem ser o sabor, a cor e o odor da água própria para beber?

A água destinada ao consumo humano precisa ser **potável**, ou seja, limpa, livre de substâncias nocivas à saúde e de microrganismos causadores de doenças.

Nos rios e nas represas, a água apresenta impurezas que precisam ser retiradas para que ela seja considerada potável. Por isso, a água deve ser tratada.

Esse tratamento consiste em retirar da água resíduos, como grãos de solo, restos de plantas e de pequenos animais, além de eliminar impurezas que não podem ser vistas a olho nu, como substâncias prejudiciais à saúde, bactérias e outros microrganismos causadores de doenças. Dessa forma, a água fica potável.



A água para consumo deve ser potável.



Introdução da sequência didática

Iniciar com a questão da seção *Desafio à vista!*. Para esse momento, é possível construir um cartaz coletivo ou um mural virtual interativo com os estudantes, tornando visíveis os conhecimentos prévios que poderão ser retomados ao final do capítulo.

Capítulo 8

Objetivos de aprendizagem

- Descrever a importância dos métodos de tratamento da água para o consumo.
- Reconhecer que a água de esgoto precisa ser tratada para retornar à natureza.

Evidências de aprendizagem

- Participação nos momentos de leitura compartilhada e sistematização com a turma.
- Resolução das atividades propostas no livro didático e registros no caderno.
- Resolução das atividades da seção *Ligando os pontos*.

Retomar com a turma as hipóteses iniciais para a solução do problema proposto na seção *Desafio à vista!*, comparando-as ao que foi estudado e construído ao longo do capítulo.

A rubrica de avaliação é uma forte aliada para a coleta de evidências de aprendizagem e possibilita o acompanhamento coletivo e individual, o que possibilita o mapeamento da turma e o planejamento das intervenções necessárias.

Atividades 1 e 2. Nesse momento, é importante que os estudantes identifiquem que a água que consumimos deve ter certas características que indiquem que ela pode ser ingerida. É importante salientar que deve-se evitar o consumo de água mesmo de fontes naturais como rios, lagos, cachoeiras etc., em que a água é transparente e aparentemente própria para o consumo. Por estar em contato com o ambiente, ela pode conter microrganismos prejudiciais à saúde e que são invisíveis a olho nu.

CONTINUAÇÃO

Leitura do texto da seção <i>Quero saber!</i> .	Incentivar o levantamento de hipóteses com base na resposta à pergunta inicial. Solicitar a leitura compartilhada e propor pesquisa de aprofundamento do tema.	Responder à pergunta inicial; ler o texto e pesquisar o tema indicado.	Livro didático e computador com acesso à internet ou livros para pesquisa.
<i>Ligando os pontos.</i>	Propor a resolução das atividades.	Realizar as atividades propostas no livro didático.	Livro didático e caderno.

Fazer a leitura do esquema da estação de tratamento de água indicando aos estudantes o que acontece em cada etapa do processo.

Explicar que a água potável é a que pode ser consumida pelos seres humanos sem lhes oferecer risco à saúde.

Se na escola houver um laboratório, desenvolver a atividade de decantação descrita a seguir com os estudantes.

Se julgar oportuno, compartilhar com a turma a manchete da reportagem sobre o acesso à água potável no Brasil (disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/03/22/mais-de-5-milhoes-de-brasileiros-nao-tem-agua-potavel-nas-100-maiores-cidades-do-pais.ghtml>>, acesso em: 25 jun. 2021). Questionar os estudantes sobre o que veem, o que pensam sobre o assunto e o que mais lhes chama a atenção nessa manchete. Esse tipo de questão compõe as chamadas rotinas de pensamento que tornam as ideias mais visíveis e concretas aos estudantes.

A temática desta página trata de um fato de relevância relacionado aos Temas Contemporâneos Transversais.

O tratamento de água

Em muitos municípios, antes de ser distribuída à população, a água passa por uma **Estação de Tratamento de Água (ETA)**.

Veja como ocorre esse processo.



Fonte: SABESP. Tratamento de água. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=47>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

Representação esquemática de uma Estação de Tratamento de Água (ETA). (Imagem sem escala; cores fantasia.)

A água que sai da estação de tratamento apresenta-se livre de impurezas e de microrganismos, portanto ela é considerada potável.

Depois de tratada, ela é armazenada em reservatórios e levada até as caixas-d'água por uma rede de canos. Nesse caminho que a água percorre até chegar à torneira, ela pode ser contaminada novamente. Por isso, devemos filtrá-la antes de consumi-la.

Em lugares onde não há estações de tratamento, a água é retirada de poços ou diretamente de rios e lagos. Nesses casos, mesmo que a água seja incolor, ela deve ser filtrada e fervida.

64

Recurso complementar

ÁGUA. *Companhia de saneamento básico do estado de São Paulo (Sabesp)*. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/subHome.aspx?secaold=30>>. Acesso em: 25 jun. 2021.

No site há informações para aprofundar os estudos sobre o tratamento e a distribuição da água, sobre o tratamento e a coleta de esgotos, entre outros assuntos.



Registre em seu caderno

3. Analise a seguinte situação.

Os moradores de uma localidade perto de um rio aparentemente limpo pensaram em utilizar a água dele para consumo nas atividades diárias. Para confirmar se poderiam usá-la, eles chamaram um especialista para avaliar a qualidade da água.



(Imagem sem escala; cores fantasia.)

- Sim, porque mesmo sendo aparentemente limpa, transparente e sem odor, não há como garantir que a água seja potável.**
- Em sua opinião, a atitude dos moradores foi correta? Por quê?
 - Supondo que, após a análise da água, o especialista confirme que ela pode ser utilizada para atividades como regar as plantas ou lavar o chão da moradia, essa água pode ser consumida pelas pessoas?
 - Para que esse local continue fornecendo água para os moradores, o que eles devem fazer?

Eles devem manter o rio limpo e não jogar resíduos nele; portanto, não devem poluir o local.

Fique por dentro

A Tuma da Mônica – Água boa para beber

Maurício de Sousa. Disponível em: <<https://turmadamonica.uol.com.br/revistasespeciais/?ed=agua-boa-para-beber>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

A revista em quadrinhos explica a importância do acesso à água potável para todos, além de contar como funciona uma estação de tratamento de água.

Meu planeta rima com água

César Obeid. São Paulo: Moderna, 2016.

O livro de poemas nos convida para refletir sobre a importância da água e de todos os recursos naturais.

65

O ensino de Química nos anos iniciais

[...] O ensino da Química nos anos iniciais se qualifica na medida em que ocorre de modo integrado com outros conteúdos de Ciências, com avanços graduais dos conceitos ao longo dos anos.

[...] A aproximação entre os conceitos e as atividades propostas pelos professores com os contextos dos alunos possibilita a melhor compreensão do mundo real e contribui para que possam intervir gradativamente nessa realidade na busca de uma vida com mais qualidade. Para tanto, é importante que os temas estudados e as atividades realizadas sejam derivados de vivências cotidianas, em torno da química que está presente na cozinha, nos automóveis e combustíveis, no lixo, na construção civil, no controle de incêndios, nas diversas profissões e nos serviços sociais, entre muitas outras possibilidades.

MORAES, R; RAMOS, M. G. O ensino de Química nos Anos Iniciais: Ampliando e Diversificando o Conhecimento de Mundo. In: BRASIL. Ministério da Educação Secretária de Educação Básica. *Ciências: Ensino Fundamental* (Coleção Explorando o ensino, v. 18). Brasília: MEC/SEB, 2010. p. 44.

Atividade 3. Apresentar a situação proposta aos estudantes para que reflitam sobre a diferença entre uma amostra de água aparentemente limpa e uma amostra de água própria para o consumo.

Conversar com os estudantes sobre o fato de que a água, mesmo sendo considerada potável, deve passar por um tratamento antes de ser consumida. Mesmo em uma água que aparente estar limpa, podem ser encontrados microrganismos e pequenas impurezas cuja eliminação exige um tratamento específico. Ao passar pela estação de tratamento, essas impurezas e os microrganismos são retirados da água e, dessa forma, ela pode ser utilizada para o consumo.

Essa discussão favorece o desenvolvimento da habilidade **EF04CI08**, ao mostrar aos estudantes que a água pode ser uma forma de transmissão de alguns microrganismos e incentivá-los a refletir acerca de atitudes e medidas adequadas para a prevenção de doenças a eles associadas. Além disso, trata-se de um fato de relevância relacionado aos Temas Contemporâneos Transversais.

Sugerir uma pesquisa sobre as reservas ou outros reservatórios que abastecem a região onde se situa a escola. É possível ampliar a pesquisa incluindo as cidades próximas e explicando a forma pela qual elas obtêm água potável.

Recurso complementar

PORTAL da qualidade das águas. *Agência Nacional de Águas (ANA)*. Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/pnqa.aspx>>. Acesso em: 25 jun. 2021.

Nesse site, encontram-se informações do programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas que visa ampliar o conhecimento sobre a qualidade das águas superficiais no Brasil e orientar a elaboração de políticas públicas para a recuperação da qualidade ambiental em corpos d'água interiores, como rios e reservatórios, contribuindo assim com a gestão sustentável dos recursos hídricos.

Quero saber!

O texto tem por objetivo esclarecer a dúvida relacionada ao consumo de água obtida diretamente da torneira.

Iniciar perguntando aos estudantes o que eles acham que responde à questão do título do texto e pedir que justifiquem as hipóteses levantadas. Realizar a leitura compartilhada do texto sobre o consumo de água da torneira e explicar a importância do consumo de água filtrada e/ou fervida – que é livre de impurezas – para preservar a saúde.

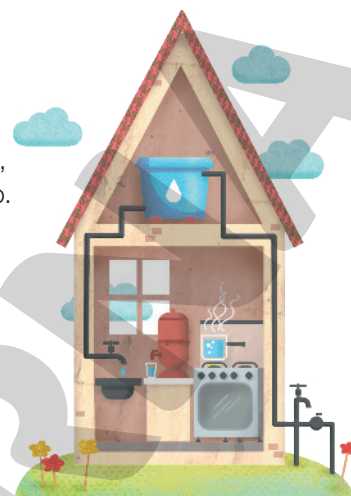
Realizar a leitura compartilhada do texto sobre o tratamento de esgoto e esclarecer que os resíduos e a água eliminados das residências por meio de canos constituem o esgoto. Explicar que a água contaminada não pode ser lançada diretamente nos rios porque os poluentes que ela carrega podem causar a morte de diversos seres vivos aquáticos.

Conversar com os estudantes sobre o descarte de óleo de cozinha. Explicar que o óleo, se eliminado pelo cano da pia, polui as águas dos rios. O mais indicado é separar o óleo usado em recipientes e encaminhar para empresas que recolhem esse tipo de resíduo e o utilizam na fabricação de diferentes produtos, como sabão, detergente, resinas para tinta e até mesmo biodiesel. Se julgar conveniente, propor a confecção de cartazes para informar a comunidade escolar a respeito dessa proposta de descarte do óleo de cozinha.

Quero saber!**Faz mal beber água da torneira?**

A água que chega às torneiras da nossa moradia passou por uma estação de tratamento e deve estar adequada para consumo. No entanto, é necessário ter cuidado com o seu armazenamento. A caixa-d'água deve estar bem conservada, sem rachaduras, vazamentos e infiltrações. Deve ser mantida fechada para evitar a contaminação por impurezas ou microrganismos. Recomenda-se a limpeza da caixa-d'água a cada seis meses.

Se houver dúvida quanto à adequação da água para o consumo, a dica é fervê-la para retirar as impurezas e, depois de esfriar, bebê-la sem preocupação!



(Imagem sem escala; cores fantasia.)

DANIEL CABRAL

O tratamento de esgoto

Você já pensou para onde vai a água que você utiliza em seu dia a dia ao dar a descarga no banheiro, escovar os dentes, tomar banho, lavar a roupa e a louça?

Nessas atividades, a água é misturada a detergentes, sabonetes, sabões, fezes, urina, restos de alimentos e gordura. A água e todos esses resíduos formam o **esgoto doméstico**. Além desse, existem outros tipos de esgoto, como o industrial e o hospitalar.

O esgoto doméstico deve ser levado, por meio de canos, para uma **Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)**, onde passa por vários processos até retornar à natureza sem prejudicá-la.

Quando não há coleta ou tratamento de esgoto, a melhor solução é a construção de **fossas** em locais apropriados. Nesse caso, o esgoto é despejado em grandes buracos feitos no solo, onde é decomposto por microrganismos.

A água de reúso, nome dado à água de esgoto depois de receber tratamento, pode ser utilizada na limpeza de ruas e calçadas (São Paulo, SP, 2015).



MOACYLLI LOPES JUNIOR/FOLHAPRESS

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

66

Emissários submarinos**O que são?**

Emissários submarinos são sistemas de disposição oceânica, destinados a lançar os esgotos sanitários no meio marinho, afastando-os da costa e visando aproveitar a grande capacidade de depuração do oceano, em função de seu enorme volume de água. [...]

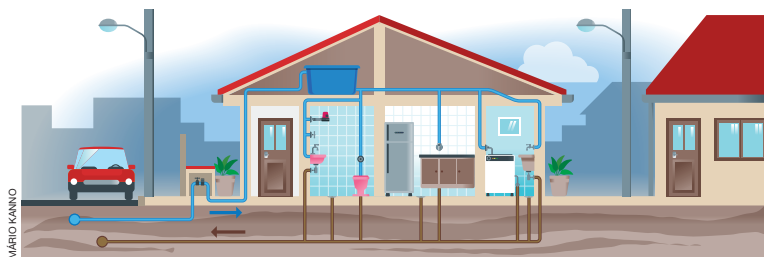
Como funcionam?

Após a coleta, o esgoto é encaminhado para estações de Pré-condicionamento (EPC) onde passam por um gradeamento, peneiramento para remoção dos sólidos e por último pela cloração. Posteriormente é encaminhado através de tubulações para ser lançado no mar pelos difusores.



Registre em seu caderno

4. Observe o esquema e leia a legenda.



■ Água que chega à residência. ■ Água que sai da residência.

Representação esquemática de rede de canos em uma moradia vista em corte. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

- No esquema, quais são os canos de água tratada? **Os canos azuis.**
- O que representam os canos marrons? Para onde esses canos levam a água? **Esses canos representam a água que já foi usada. Eles a levam para uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).**
- Quando a água usada nas residências chega à Estação de Tratamento de Esgoto, o que acontece? Por que isso é importante? **Ela é tratada antes de ser despejada nos rios. Isso evita a contaminação desses rios.**

5. Em algumas praias, o esgoto sem tratamento é lançado diretamente na areia. Leia a tirinha e responda.

NIQUEL NÁUSEA

Fernando Gonsales



- De acordo com o que o que foi estudado sobre o tratamento de esgoto, qual é o perigo de o esgoto desembocar diretamente na praia? **O esgoto pode contaminar a areia e a água, poluindo-as. Pode também causar doenças nas pessoas e em outros animais.**
 - O que deveria ser feito para corrigir esse erro? **Tratar o esgoto antes de despejá-lo no mar.**
6. Evitar o desperdício de água é muito importante. Uma das formas de fazer isso é reutilizá-la sempre que possível. Converse com o professor e os colegas e responda: De que forma podemos reutilizar a água? **Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes reflitam sobre a importância de reutilizar a água e que mencionem, como sugestão de reaproveitamento, o reúso da água da lavagem de roupa, do banho e da chuva para lavar quintal, carro, entre outros usos.**

67

Onde e como podem ser construídos:

- De preferência em áreas abertas, onde a circulação oceânica é favorecida.
- O mais distante da costa e o mais profundo possível.
- Os emissários devem passar pelo licenciamento ambiental.

Possíveis impactos no ambiente marinho:

- Acúmulo de matéria orgânica.
- Excesso de nutrientes (eutrofização).
- Sólidos em suspensão; diminuição da transparência.
- Possibilidade de contaminação por microrganismos.

CETESB. Emissários submarinos. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/praias/emissarios-submarinos/>>.

Acesso em: 25 jun. 2021.

Atividade 4. Propor a resolução das atividades sobre o caminho da água tratada e o destino do esgoto em uma residência, além da importância das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE).

Atividade 5. Ao discutir o assunto da tirinha, abordar o tema emissários submarinos. Essa forma de liberar esgoto em cidades costeiras aparentemente não polui as regiões próximas às praias, mas acaba descarregando matéria orgânica no mar.

Atividade 6. Enfatizar as ações pessoais e coletivas que contribuem para o uso consciente da água e a importância dessas atitudes fazem parte do dia a dia das pessoas.

De olho na BNCC

Ao debater a importância do tratamento de esgoto antes do seu descarte em rios e mares e o consumo consciente da água é possível desenvolver a **competência geral 10**, relacionada à tomada de decisões com base em princípios éticos, sustentáveis e solidários. Além da **competência específica 8** de Ciências da Natureza.

Preparação para a próxima atividade

Verificar a lista do material necessário e organizá-lo para a realização da atividade *Mão na massa* da página 71.

Sistematizando conhecimentos

Nas atividades propostas na seção *Ligando os pontos*, os estudantes podem retomar o desafio apresentado na abertura da sequência didática e organizar os conhecimentos construídos até o momento, revisando suas ideias iniciais com base nos estudos realizados.

Ao final desta sequência didática, espera-se que as seguintes noções tenham sido construídas:

- ✓ identificação das etapas dos processos do tratamento da água e do esgoto;
- ✓ reconhecimento da importância de consumir apenas água potável e da necessidade do uso consciente e sustentável desse recurso natural.

Avaliação de processo

A seção *Ligando os pontos* pode ser utilizada como mais uma possibilidade de avaliação de processo. Por meio dela, também é possível verificar se os estudantes identificam os cuidados relacionados ao consumo de água e alguns processos envolvidos no tratamento de esgoto.

Nesse momento, retomar a rubrica elaborada para esta unidade e verificar o nível de desempenho em relação às habilidades e às competências gerais que foram identificadas neste capítulo. Com base nessa coleta de evidências, organizar situações de aprendizagem para acompanhar os estudantes que não se encontram no nível esperado da rubrica, promovendo oportunidades de recuperação de conteúdos.

LIGANDO OS PONTOS.

Capítulo 8

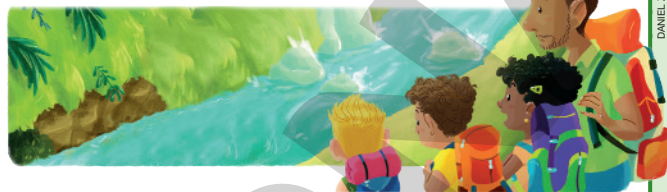
1. A água potável deve ser limpa, transparente, sem cor, sem odor, livre de microrganismos e de substâncias prejudiciais à saúde. Uma vez que algumas



Registre em seu caderno

impurezas são invisíveis a olho nu, não há como ter certeza de que a água daquele rio seja realmente potável. Assim, ela não deve ser consumida sem tratamento adequado.

- 1 Um grupo de amigos foi acampar e, ao parar perto de um rio, alguns pensaram em tomar um pouco da água dele. Quais seriam seus argumentos para convencer o grupo sobre os riscos dessa atitude?



DANIEL ZEPPO

- 2 Leia o texto e responda.

2. a) A água se transforma em esgoto quando tomamos banho, escovamos os dentes, lavamos roupa, louça, entre outras tarefas.

[...] Cada pessoa, ao consumir em média 200 litros de água por dia, **converte cerca de 150 litros em esgoto**. Os 50 litros restantes podem voltar à atmosfera pela evaporação ou infiltrar-se no solo quando lavamos o quintal ou irrigamos jardins. [...]

Vilma Maria Cavinatto. *Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar*. São Paulo: Moderna, 2003.

2. b) A água do esgoto deve ser levada, por meio de canos, a uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

- a) O texto afirma que a maior parte da água que consumimos em nossas atividades diárias se transforma em esgoto. Como isso acontece? **2. c) A finalidade dessa estação é tratar a água, livrando-a de impurezas e microrganismos, para que fique adequada ao consumo humano.**
- b) Que destino deve ser dado ao esgoto?
- c) A água que é consumida na maioria das moradias é coletada dos rios e levada, por tubulações, à Estação de Tratamento de Água (ETA). Qual é a finalidade dessa estação? **3. a) Na parte superior, é colocada a água da torneira a ser filtrada pela vela, que retém partículas como as de poeira e areia. Na parte inferior, obtém-se**

- 3 Em muitas moradias, as pessoas utilizam um filtro de água doméstico, mesmo em locais que recebem água tratada proveniente da Estação de Tratamento de Água. **a água filtrada e apropriada para o consumo.**

- a) Observe a imagem e explique o funcionamento desse equipamento.
- b) Por que a utilização desses filtros é importante?



SAMUEL SILVA

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

3. b) Espera-se que os estudantes respondam que os filtros ajudam a manter a qualidade da água porque conseguem reter areia, poeira e outras partículas, que podem chegar às torneiras por meio dos canos.

Ciências em contexto

Em 2019, manchas de óleo atingiram praias do Nordeste do Brasil. Leia a reportagem a seguir.

Mancha de óleo atinge ao menos 105 praias do Nordeste

A mancha de óleo que atingiu o litoral do Nordeste chegou a mais quatro localidades, todas no Maranhão, de acordo com o balanço mais recente divulgado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) [...]. Ao todo, 105 localidades de 48 municípios foram atingidas.

[...]

O petróleo foi encontrado em nove tartarugas, seis delas encontradas mortas, e em uma ave, também morta. Segundo o Ibama, não há evidências de contaminação de peixes e crustáceos, mas a avaliação da qualidade do pescado capturado nas áreas afetadas para fins de consumo humano é competência do órgão de vigilância sanitária.



Praia tomada por óleo (Tamandaré, PE, 2019).

Animais marinhos e os que vivem na praia são afetados por desastres ambientais, como derramamento de petróleo (Paulista, PE, 2019).



Ciências em contexto

A seção apresenta informações sobre as manchas de óleo que apareceram no litoral brasileiro em 2019. Esse óleo afetou a vida de milhares de animais, que morreram ou foram contaminados, além de ter prejudicado moradores ribeirinhos que dependiam da pesca para a sobrevivência. Esse fato se relaciona com a habilidade **EF04CI01**, que aborda as misturas. Além disso, as questões retomam o que foi estudado na unidade.

Inicialmente, solicitar aos estudantes que observem, individualmente, as imagens apresentadas na página. Em seguida, realizar uma rotina de pensamento denominada “Eu vejo, eu penso, eu me impressiono”. Pedir que observem e descrevam o que estão vendo nas imagens e, depois, digam o que pensam sobre elas e o que mais os impressiona em imagens como essas. As rotinas de pensamento são um recurso do Project Zero, de Harvard, que busca incentivar ações que tornam o pensamento viável. Essa proposta é sintetizada por meio do infográfico “O que é o Project Zero e como ele é aplicado nas escolas” (disponível em: <<http://4lab.co/project-zero-infografico/>>, acesso em: 25 jun. 2021).

Realizar a leitura compartilhada do texto e pedir aos estudantes que respondam às questões em duplas e, posteriormente, compartilhem as respostas com a turma. Promover um espaço para o debate sobre o tema, enfatizando a importância de ações que possam evitar esse tipo de acidente.

Gestão da aula – Roteiro da seção Ciências em contexto

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Leitura e interpretação do texto.	Propor a rotina de pensamento e a análise das imagens. Organizar a leitura do texto e solicitar a realização das atividades propostas.	Responder em dupla às questões de interpretação de texto e compartilhar as respostas com a turma.	Livro didático e caderno.
Vamos retomar.	Solicitar a realização individual das atividades propostas e acompanhar as evidências de aprendizagem.	Responder individualmente às atividades de revisão da unidade.	Livro didático e caderno.

Vamos retomar

As atividades propostas possibilitam uma retomada das aprendizagens construídas no trabalho com a unidade e atuam como um momento de sistematização dos conhecimentos. Os estudantes poderão retomar e relacionar as diferentes temáticas trabalhadas nos capítulos, como misturas e composição do ar atmosférico.

Nesse momento, verificar o nível de desenvolvimento do grupo e individual em relação aos critérios da rubrica indicados na *Conclusão* desta unidade e realize as ações propostas para a recuperação das aprendizagens.

De olho na BNCC

Partindo de uma reportagem, esta atividade relaciona o conteúdo conceitual do capítulo à questão prática da poluição dos rios, despertando nos estudantes uma consciência embasada sobre esse problema. Essa atividade aborda, portanto, a **competência geral 7**.

**Registre em seu caderno**

“A gente orienta aos banhistas que não tenham contato com esse óleo e que se o encontrarem em alguma praia, que façam contato com os órgãos públicos indicando o local em que foram encontradas” [...]. A orientação vale para pescadores e demais profissionais que atuam nas praias. [...]

Mariana Tokarnia. Mancha de óleo atinge ao menos 105 praias do Nordeste. *Agência Brasil*, 26 set. 2019. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-09/mancha-de-oleo-atinge-ao-menos-105-praias-do-nordeste>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

- 1** A poluição das praias com o aparecimento de uma mancha de petróleo. As consequências A reportagem retrata um impacto ambiental que ocorreu nas praias foram a morte do Nordeste em 2019. Qual foi esse impacto ambiental e quais de animais, como tartarugas e aves, e a foram as consequências dele para o ambiente marinho? suspeita de contaminação de peixes e crustáceos.



- 2** Leia a manchete a seguir.

“Voluntários fazem mutirão para limpar óleo de praias no litoral de Pernambuco”

- Pesquise o trabalho feito por voluntários e converse com os colegas e o professor sobre a importância desse tipo de trabalho.

Espera-se que os estudantes respondam que o trabalho voluntário demonstra que o cuidado com o ambiente é responsabilidade de todos, população e governo.

VAMOS RETOMAR

- 3** O petróleo derramado foi percebido pela grande mancha escura na superfície da água. Por que a mancha ficou na superfície? **Porque o petróleo é um óleo escuro que não se dissolve na água, portanto, apareceu boiando no mar.**
- 4** Essa mancha escura impede a passagem da luz do Sol, o que resulta em graves consequências na cadeia alimentar marinha. **A cadeia alimentar inicia-se com um produtor: as plantas e as algas. Sem a luz do Sol, elas não podem realizar a fotossíntese. Se não houver plantas, alguns peixes e outros animais marinhos ficam sem alimentos e morrem, prejudicando também os demais seres vivos da cadeia.**
- 5** A água do mar, ao evaporar, leva com ela o petróleo? Explique **como o aquecimento e o resfriamento influenciam o ciclo da água. Não, apenas a água evapora. O aquecimento faz com que a água líquida da superfície evapore e vire vapor de água; e o resfriamento faz com que esse vapor de água condense e forme as nuvens.**
- 6** O petróleo e o sal interagem de formas diferentes com a água. Qual é a diferença entre elas? **O sal se dissolve em água, enquanto o petróleo, não, formando uma camada em cima da água.**
- 7** A poluição do ar é um dos fatores que afetam a vida dos seres vivos. Você estudou sobre os principais gases que compõem o ar. Que gases são esses e qual é a importância deles para os seres vivos? **Gás carbônico: necessário para que as plantas façam fotossíntese e para a manutenção da temperatura da Terra. Oxigênio: importante para a respiração dos seres vivos e para a combustão. Nitrogênio: importante para a nutrição dos seres vivos e é incorporado pelas bactérias nas raízes das plantas.**

70

Gestão da aula – Roteiro da seção Mão na massa

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da atividade.	Orientar sobre a produção e propor a leitura compartilhada.	Realizar a leitura compartilhada.	Livro didático.
Planejar.	Orientar e mediar o planejamento dos grupos.	Discutir em grupo e elaborar um planejamento.	Materiais diversos indicados na atividade e caderno.

CONTINUA

Mão na massa

Artesanato com argila

A argila é um material originado do solo, que pode ser utilizado na confecção de diferentes objetos. Ao acrescentar água à argila, ela fica maleável. Em contato com o ar, a água evapora e a argila seca, mantendo a forma em que foi modelada. Depois de pronto, para que o objeto não volte a ficar maleável, ele pode ser queimado em um forno, o que transforma o objeto de argila em cerâmica. O aquecimento provoca uma transformação irreversível no material.

Reúnam-se em grupos e pensem em algo para representar utilizando a argila. Vocês podem se inspirar nos objetos mostrados nas imagens ou pesquisar outros.

Do que vocês vão precisar

- ✓ argila para modelagem
- ✓ jornal
- ✓ pano para limpeza
- ✓ um recipiente com água
- ✓ tinta guache
- ✓ pincel

Como fazer

1. Utilizem o jornal para forrar a mesa.
2. Umedeçam a argila com a quantidade de água necessária para torná-la maleável.
3. Modelem o material, umedecendo-o novamente sempre que for preciso.
4. Depois de modeladas, coloquem as peças para secar.
5. Após uma semana, apliquem a tinta sobre as peças para decorá-las.

Organizem uma exposição com as peças produzidas e convidem familiares e colegas de outras turmas para apreciá-las.



MARCO ANTONIO SÁ PULSAR IMAGENS

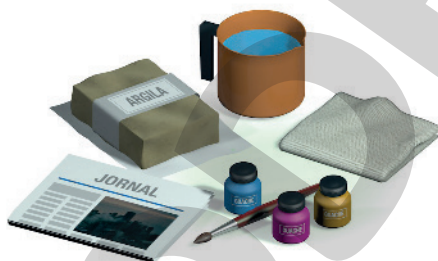


INDEPENDENTE PULSAR IMAGENS

Panelas e esculturas decorativas feitas de argila.



INDEPENDENTE PULSAR IMAGENS



MARCO ANTONIO SÁ PULSAR IMAGENS

Material utilizado na atividade. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Mão na massa

Objetivos de aprendizagem

- Colaborar na construção de um projeto coletivo.
- Desenvolver a criatividade.
- Planejar e produzir peças utilizando argila.

Evidências de aprendizagem

- Planejamento e execução na produção da peça.
- Trabalho colaborativo e participação ativa.

Certifique-se de que os estudantes vão trabalhar em segurança ao longo da proposta.

A atividade *Mão na massa* possibilita uma visão interdisciplinar com o componente curricular Arte.

Fazer a leitura compartilhada do texto com os estudantes. Os estudos realizados na unidade são retomados e contextualizados nesse texto. Por meio dele, também é possível destacar a importância da argila para a Arte e na confecção de utensílios de uso cotidiano.

Propor aos estudantes que, em grupo, comecem a atividade planejando o que vão fazer. O planejamento pode ser esquematizado e desenhado no caderno. Mediar possíveis conflitos nos grupos incentivando o respeito e o diálogo. Organizar uma rubrica para avaliar a participação dos estudantes ao longo do processo e nas produções coletivas e individuais.

Após o planejamento, os estudantes deverão construir os objetos. Organizar e ajustar o planejamento para o tempo de secagem e para a pintura das peças. É possível preparar uma exposição das produções dos estudantes para toda a comunidade escolar.

A atividade promove o trabalho colaborativo, a escuta, o diálogo e a empatia, além de favorecer a criatividade e o protagonismo dos estudantes. Nas atividades da seção *Mão na massa*, é importante que o professor tenha maior foco no processo do que no produto final. Muitas vezes, o produto que os estudantes criam não é perfeito, mas o processo de produção é riquíssimo. Nessas situações, fica explícito como os estudantes aplicam os resultados das aprendizagens construídas.

CONTINUAÇÃO

Mão na massa.	Acompanhar a produção dos grupos.	Colocar em prática o planejamento e produzir a peça utilizando argila.	Materiais diversos indicados na atividade.
---------------	-----------------------------------	--	--

Conclusão

A rubrica sugerida poderá ser utilizada para o acompanhamento das aprendizagens construídas ao longo da unidade e na retomada ao final do processo. A proposta possibilita o acompanhamento individual e coletivo, levantando as evidências de aprendizagens e favorecendo um mapeamento do desenvolvimento da turma. Esses subsídios são importantes para elaborar intervenções, traçar estratégias de recuperação das aprendizagens e possíveis mudanças no planejamento das sequências didáticas.

Na *Seção introdutória*, são apresentadas orientações gerais e estratégias possíveis para que os estudantes sejam organizados em grupos de acordo com níveis de desempenho semelhantes em relação às aprendizagens esperadas. Além disso, ao elaborar uma tabela de acompanhamento individual, o professor terá condições de acompanhar o desenvolvimento de cada estudante, ficando atento às necessidades particulares que precisarão ser contempladas, o que constitui um caminho importante para o processo de personalização da aprendizagem.

Ao longo dos capítulos, é possível encontrar sugestões de avaliação formativa que possibilitam o acompanhamento das aprendizagens e, servem de subsídio para as intervenções necessárias.

A seção *Ligando os pontos* possibilita verificar se os estudantes atingiram os objetivos de aprendizagem do capítulo, retomando conteúdos conceituais e atitudinais. As atividades práticas e as atividades em grupo podem ser utilizadas para verificar os conteúdos procedimentais, as práticas específicas de Ciências da Natureza e os conteúdos atitudinais. Por fim, a seção *Ciências em contexto* tem a função de ampliar o olhar para as aprendizagens, verificando se os estudantes aplicam os conteúdos da unidade em diferentes contextos, além de revisar os conceitos trabalhados no tópico *Vamos retomar*.

Rubrica para o monitoramento da aprendizagem

Critérios	Nível de desempenho			
	Avançado	Adequado	Básico	Iniciante
Desenvolvimento de habilidades EF04CI01, EF04CI02 e EF04CI03	Os estudantes responderam corretamente a todas as atividades da seção <i>Ligando os pontos</i> e produziram as evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos, ampliando as respostas com conteúdos estudados em anos anteriores.	Os estudantes responderam corretamente a todas as atividades da seção <i>Ligando os pontos</i> e produziram as evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos.	Os estudantes responderam corretamente à maioria das atividades da seção <i>Ligando os pontos</i> e produziram a maioria das evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos.	Os estudantes responderam corretamente a poucas atividades da seção <i>Ligando os pontos</i> e produziram poucas evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

<p>Desenvolvimento das competências gerais 2, 7 e 10</p>	<p>São identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes e ampliados com outras competências gerais já trabalhadas em anos anteriores aspectos relacionados a:</p> <p>2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções;</p> <p>7) argumentar com base em dados confiáveis e na consciência socioambiental;</p> <p>10) agir pessoal e coletivamente de maneira ética e tomar decisões com base em princípios sustentáveis.</p>	<p>São identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes aspectos relacionados a:</p> <p>2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções;</p> <p>7) argumentar com base em dados confiáveis e na consciência socioambiental;</p> <p>10) agir pessoal e coletivamente de maneira ética e tomar decisões com base em princípios sustentáveis.</p>	<p>São identificados na maioria das evidências de aprendizagem dos estudantes aspectos relacionados a:</p> <p>2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções;</p> <p>7) argumentar com base em dados confiáveis e na consciência socioambiental;</p> <p>10) agir pessoal e coletivamente de maneira ética e tomar decisões com base em princípios sustentáveis.</p>	<p>São identificados em poucas evidências de aprendizagem dos estudantes aspectos relacionados a:</p> <p>2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções;</p> <p>7) argumentar com base em dados confiáveis e na consciência socioambiental;</p> <p>10) agir pessoal e coletivamente de maneira ética e tomar decisões com base em princípios sustentáveis.</p>
<p>Organização da escrita</p>	<p>As propostas que envolvem a produção de relatos de experimentos, a análise dos resultados e a identificação das variáveis são produzidas de forma muito organizada com parágrafos escritos corretamente e sem dificuldade em sua compreensão por parte do leitor, ampliando o registro, sempre que possível, com a linguagem própria da Ciência e conteúdos além dos trabalhados em sala de aula e que se conectam com aprendizagens de anos anteriores.</p>	<p>As propostas que envolvem a produção de relatos de experimentos, a análise dos resultados e a identificação das variáveis são produzidas de forma muito organizada com parágrafos escritos corretamente e sem dificuldade em sua compreensão por parte do leitor, ampliando o registro, sempre que possível, com a linguagem própria da Ciência.</p>	<p>As propostas que envolvem a produção de relatos de experimentos, a análise dos resultados e a identificação das variáveis são produzidas de forma muito organizada com parágrafos escritos corretamente.</p>	<p>As propostas que envolvem a produção de relatos de experimentos, a análise dos resultados e a identificação das variáveis, quando solicitadas, existem, mas a produção escrita não é organizada.</p>

Orientações específicas

Unidade 3 - Vida microscópica

Objetivos

Capítulos	Conteúdos conceituais	Conteúdos procedimentais	Conteúdos atitudinais
9. Microrganismos ao nosso redor	<ul style="list-style-type: none">Identificar tipos diferentes de microrganismos.Investigar a presença de microrganismos e os locais onde podem ser encontrados.	<ul style="list-style-type: none">Realizar atividade prática para observar os microrganismos.Elaborar hipóteses e explicações para os resultados obtidos na atividade prática.	<ul style="list-style-type: none">Respeitar a opinião dos colegas ao trabalhar em equipe.Conscientizar-se da importância de manter a higiene dos ambientes.
10. Importância dos microrganismos	<ul style="list-style-type: none">Observar exemplos e relacionar a importância dos microrganismos em diversas áreas do conhecimento.	<ul style="list-style-type: none">Ler e interpretar textos e uma história em quadrinhos.Estabelecer relações entre fatos e situações.	<ul style="list-style-type: none">Conscientizar-se dos hábitos que podem influenciar a ação de microrganismos nos alimentos.
11. Defesas do corpo	<ul style="list-style-type: none">Descrever o mecanismo de ação do sistema imune.Relacionar a importância das vacinas para a ação do sistema imune.	<ul style="list-style-type: none">Ler e interpretar textos.Analisar tabelas.Formular hipóteses.	<ul style="list-style-type: none">Conscientizar-se da importância da vacinação e das campanhas que a promovem.
12. Higiene e saúde	<ul style="list-style-type: none">Identificar a necessidade de cuidar do próprio corpo.Descrever a importância da manutenção de hábitos saudáveis.	<ul style="list-style-type: none">Ler e interpretar textos.Observar e interpretar imagens.Pesquisar empresa responsável pelo tratamento de água e esgoto.	<ul style="list-style-type: none">Valorizar cuidados pessoais de higiene e saúde.Refletir sobre o uso adequado da internet.

Unidade temática predominante

- Vida e evolução

Objeto de conhecimento

- Microrganismos

Habilidades da BNCC

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

(EF04CI07) Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros.

(EF04CI08) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.

Habilidades de outras áreas:

(EF04LP19) Ler e compreender textos expositivos de divulgação científica para crianças, considerando a situação comunicativa e o tema/assunto do texto.

(EF04LP20) Reconhecer a função de gráficos, diagramas e tabelas em textos, como forma de apresentação de dados e informações.

(EF15LP18) Relacionar texto com ilustrações e outros recursos gráficos.

(EF35LP17) Ler, de forma autônoma, textos literários de diferentes gêneros e extensões, inclusive aqueles sem ilustrações, estabelecendo preferências por gêneros, temas, autores.

(EF04GE08) Descrever e discutir o processo de produção (transformação de matérias-primas), circulação e consumo de diferentes produtos.

Competências da BNCC

Competências gerais: 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9 e 10.

Competências específicas: 1, 2, 5, 7 e 8.

Desafio à vista!

- Qual é a importância dos diversos microrganismos que estão ao nosso redor?
- Quais são os benefícios que os microrganismos podem trazer para o ambiente e para os demais seres vivos?
- Como nosso corpo se defende dos microrganismos que afetam a saúde?
- Qual é a relação entre a higiene pessoal e a do ambiente e a saúde?

Introdução

Esta unidade tem como objetivo o estudo dos seres vivos microscópicos, com foco na definição, identificação e reconhecimento deles, bem como a importância econômica e a relação com a saúde humana.

Ao longo dos capítulos, para que esses objetivos sejam atingidos, são propostos desafios e resoluções de problemas; análise e interpretação de textos e imagens; atividades práticas; propostas de sistematização dos conhecimentos, revisão e avaliação do processo.

O capítulo 9 promove a investigação sobre microrganismos e apresenta definições de bactérias, protozoários, fungos e vírus, bem como a relação deles com o ambiente e a saúde humana. No capítulo 10, discute-se a importância dos microrganismos na produção de combustíveis, medicamentos, entre outros. Já o capítulo 11 aborda como o nosso corpo se defende dos microrganismos, além de trazer atitudes e medidas adequadas para a prevenção de doenças associadas a eles, como as vacinas e os soros. Por fim, no capítulo 12, são enfatizadas noções de higiene, saneamento básico, a relação com contaminações e doenças causadas por microrganismos.

Para finalizar a unidade, a seção *Ciências em contexto* possibilita a contextualização e a retomada dos estudos realizados, enquanto a atividade *Mão na massa* promove

a realização de atividade criativa e o protagonismo dos estudantes.

Essas propostas contribuem com o desenvolvimento das habilidades **EF04CI06**, **EF04CI07** e **EF04CI08**, além das **competências gerais 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9 e 10**.

Os temas abordados na unidade se relacionam às habilidades **EF01CI03** do 1º ano e às habilidades desenvolvidas em outras unidades deste volume, como a **EF04CI04** e **EF04CI05**. Essas habilidades são pré-requisitos importantes aos estudos que serão abordados neste capítulo e nos Anos Finais do Ensino Fundamental. A avaliação diagnóstica sugerida no início desta unidade é um momento importante para o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes em relação às habilidades a serem desenvolvidas aqui.

Para organizar seu planejamento

A expectativa de duração do trabalho com a unidade é de aproximadamente vinte aulas que podem ser organizadas em dez semanas de trabalho. Sugere-se que o professor reserve ao menos duas aulas por semana para a implementação das propostas sugeridas no material, organizadas de forma mais ampla de acordo com o cronograma e, de forma mais detalhada, nas orientações de cada capítulo.

Cronograma	Abertura	Vida microscópica	1 aula
	Capítulo 9	Microrganismos ao nosso redor	4 aulas
	Capítulo 10	Importância dos microrganismos	3 aulas
	Capítulo 11	Defesas do corpo	4 aulas
	Capítulo 12	Higiene e saúde	4 aulas
	<i>Ciências em contexto</i>	Atividades	2 aulas
	<i>Mão na massa</i>	Importância das vacinas para a saúde	2 aulas
	Total de aulas previstas para a conclusão da unidade		

Fatos atuais de relevância

A temática de relevância abordada neste volume é a **saúde**. Nesta unidade, o foco são os microrganismos. Ao longo do desenvolvimento do tema, são apresentados os benefícios dos microrganismos aos seres vivos e ao ambiente, bem como as doenças que alguns deles podem causar. Reconhecer a utilização de microrganismos na produção de alimentos, medicamentos, vacinas, entre outros, propicia o desenvolvimento da habilidade **EF04CI07**. Já a habilidade **EF04CI08** pode ser desenvolvida em atividades que incentivam os estudantes a propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos, atitudes e medidas adequadas para a prevenção de doenças. Além disso, esse tema está relacionado à Lei Orgânica da Saúde (Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990), em que, segundo o Art. 2º, "A saúde é um direito fundamental do ser humano, devendo o Estado prover as condições indispensáveis ao seu pleno exercício.". Ainda no contexto da saúde pública, a unidade aborda a pandemia da Covid-19, que causou mudanças agudas, tanto econômicas quanto sociais, que terão reflexo por vários anos em todo o mundo. Ela exigiu mudanças nos hábitos e precauções sanitárias para conter a propagação do vírus, causador da doença, conforme determinado na Lei nº 13.979, de fevereiro de 2020.

Esse tema está ligado a fatos de relevância nacional e mundial, uma vez que contribuem para o debate e a reflexão sobre um tema de grande importância, propiciando o protagonismo dos estudantes em assuntos relacionados à saúde pública, como agentes de transformação local em sua comunidade.

Mobilizando conhecimentos

A imagem de abertura desta unidade possibilita a reflexão dos estudantes acerca da presença de diversos seres vivos microscópicos em qualquer ambiente. Aprofundando o olhar para a imagem de abertura, verificar se eles reconhecem a relação próxima que mantemos com os microrganismos e as formas com que entramos em contato com eles.

Pedir que observem a cena e reflitam sobre onde eles julgam que podem ser encontrados microrganismos. Nesta unidade, o objetivo é que relacionem os microrganismos com a produção de alimentos, de combustíveis, de medicamentos etc.

Subsídios para o professor

Essa atividade de abertura tem como objetivo o levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes, bem como a sensibilização para os assuntos que serão estudados. Sugere-se uma avaliação diagnóstica que será retomada ao término da unidade para que seja possível estimar os avanços e, paralelamente, tenha-se um panorama do andamento da turma.

Sensibilização

Sugere-se que a abertura seja projetada ou que os estudantes a observem no livro. Utilizar a rotina de pensamento: eu vejo, eu acho, eu me pergunto. Nessa rotina, o objetivo é que eles exponham o que estão vendo na imagem; o que acham sobre o que estão vendo; e o que se perguntam, a partir da ideia da presença de microrganismos no entorno. Utilizar rotinas de pensamento ao trabalhar com imagens é um recurso muito importante para desenvolver a habilidade dos estudantes de avançarem para além do que está representado nas imagens, e os incentivar a fazer o mesmo em outras situações.

Propor as questões sugeridas na seção *Primeiros contatos* e orientar que registrem as ideias no caderno. Em seguida, organizar pequenos grupos e orientá-los a compartilhar as ideias e, depois, elaborar um registro único com as discussões do grupo. Por fim, promover um momento de compartilhamento e debate com toda a turma, registrando na lousa os pontos de destaque das apresentações.

UNIDADE

3

Vida microscópica



Bactérias encontradas na areia. (Imagem obtida de microscópio eletrônico, colorizada artificialmente e ampliada cerca de 4 mil vezes.)

Gestão da aula – Roteiro da abertura

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Apresentação da imagem de abertura.	Propor as questões da rotina de pensamento e da seção <i>Primeiros contatos</i> .	Responder às perguntas relativas à rotina de pensamento e as da seção <i>Primeiros contatos</i> no caderno.	Livro didático ou projetor e caderno.
Discussão em grupos.	Propor que os estudantes compartilhem as respostas em pequenos grupos e construam um registro único do grupo.	Compartilhar as respostas e construir um único registro.	Caderno.

CONTINUA



Bactérias encontradas em plantas. (Imagem obtida de microscópio eletrônico, colorizada artificialmente e ampliada cerca de 6 mil vezes.)

Bactérias encontradas no couro cabeludo. (Imagem obtida de microscópio eletrônico, colorizada artificialmente e ampliada cerca de 3 mil vezes.)

Primeiros contatos

1. Você reconhece os seres vivos que aparecem na imagem? Quais?
2. Alguns seres vivos são muito pequenos e não conseguimos vê-los a olho nu, ou seja, sem usar equipamentos que nos permitam enxergá-los de forma aumentada. Você conhece equipamentos que fazem esse aumento? Se sim, quais?
3. Em sua opinião, todos esses pequenos seres vivos afetam a nossa saúde? Explique.
4. Quais são os cuidados de higiene que as crianças devem ter ao sair do parque? Por quê?

CONTINUAÇÃO

Compartilhar com a turma.	Mediar o que os grupos compartilham com a turma. Registrar as ideias principais na lousa.	Compartilhar o que foi debatido nos grupos com a turma. Registrar as ideias principais no caderno.	Lousa e caderno.
---------------------------	---	--	------------------

Avaliação formativa

As questões da seção *Primeiros contatos* possibilitam identificar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito dos microrganismos. Sugerir que desenhem os microrganismos no caderno como imaginam que sejam ou perguntar se conhecem algum filme, desenho ou jogo sobre esses seres. Essa atividade pode ser retomada ao final do estudo desta unidade para avaliar os avanços conceituais da turma.

Outro elemento importante para a avaliação é acompanhar o processo e, para isso, utilizar a tabela de rubricas que está na *Conclusão* da unidade. Desde o início, essa tabela pode ser utilizada como acompanhamento das aprendizagens dos estudantes e retomada em todos os momentos sugeridos como avaliação de processo.

Atividade 1. Espera-se que os estudantes mencionem os seres humanos, as plantas e os microrganismos.

Atividade 2. As respostas são pessoais. Espera-se que os estudantes respondam que sim, citando lupa e microscópio.

Atividade 3. Espera-se que os estudantes reconheçam a importância dos microrganismos para o ambiente – como seres decompositores, habilidade **EF04CI06** desenvolvida na unidade 1 – e na produção de alguns produtos, como alimentos, combustíveis e medicamentos.

Atividade 4. Espera-se que os estudantes respondam que as crianças devem lavar as mãos para evitar doenças, além de manter o local limpo, sem restos e embalagens de alimentos, evitando sua contaminação por insetos e microrganismos.

Refletindo sobre a relação entre as áreas

A observação da imagem de abertura possibilita o desenvolvimento da interpretação e a inferência de informações acerca da situação e relação com a língua escrita, favorecendo o desenvolvimento da habilidade **EF15LP18**.

Introdução da sequência didática

Fazer a leitura do *Desafio à vista!* e verificar as hipóteses dos estudantes. Se julgar conveniente, anotá-las na lousa e retomar ao término da unidade. Espera-se que, ao concluir este capítulo, eles sejam capazes de identificar alguns microrganismos e os papéis no local em que são encontrados.

O capítulo ainda aborda a relação entre a identificação dos microrganismos com o desenvolvimento do microscópio, instrumento que trouxe avanços para a área de microbiologia. Esse item remete à valorização do conhecimento científico construído ao longo das gerações e que permite atualmente seu aprimoramento em benefício da humanidade.

As bactérias, os protozoários e os vírus são definidos e exemplificados durante o capítulo. Alguns conceitos como: seres decompositores, decomposição, fermentação, agentes causadores de doenças, parasitas são apresentados nesse capítulo. Além disso, várias doenças causadas por esses seres são diferenciadas e exemplificadas: vírus (gripe, Covid-19, raiva, febre amarela e dengue), protozoários (malária, amebíase), bactérias (cárie), fungos (micoses).

Capítulo 9

Objetivos de aprendizagem

- Identificar tipos diferentes de microrganismos.
- Investigar a presença de microrganismos e os locais onde podem ser encontrados.

Evidências de aprendizagem

- Registros escritos e desenhos das atividades propostas ao longo do capítulo.
- Descrição e análise das observações da *Atividade prática*.
- Atividades propostas na seção *Ligando os pontos*.

A atividade de preenchimento de um quadro denominado SQA (iniciais de Sei, Quero saber, Aprendi) possibilitará aos estudantes listarem na primeira coluna o que já sabem a respeito dos microrganismos. Na segunda coluna, as dúvidas que apresentam acerca do tema, o que querem saber, e na terceira coluna, no decorrer do trabalho com a unidade, as aprendizagens e os avanços dos assuntos estudados.

DESAFIO À VISTA!

Capítulo 9

Neste capítulo, você vai identificar alguns microrganismos e seus papéis no local em que são encontrados.

Qual é a importância dos diversos microrganismos que estão ao nosso redor?

CAPÍTULO

9

Microrganismos ao nosso redor

Será que podemos encontrar microrganismos em todos os lugares? Vamos fazer uma *Atividade prática* para investigar?

Atividade prática



Registre em seu caderno

Onde podemos encontrar microrganismos?



Organizem-se em grupos para a realização da atividade.

1. Converse com um colega e indiquem os locais onde podem ser encontrados microrganismos e os locais onde, na opinião de vocês, eles não podem ser encontrados. Escrevam no caderno suas hipóteses. **Resposta pessoal.**

Do que vocês vão precisar

- ✓ hastes flexíveis com pontas de algodão
- ✓ gelatina
- ✓ filme plástico
- ✓ potes plásticos
- ✓ etiquetas adesivas

Como fazer

1. Solicitem a um adulto que prepare a gelatina, coloquem-na em alguns potes e deixem-na endurecer na geladeira.
2. Cubram um dos potes com filme plástico e identifiquem-no como “controle”. Ele servirá de referência para o experimento.



GABRIELA TOZANI

74

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 9

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da aula.	Ler os objetivos de aprendizagem e das questões do <i>Desafio à vista!</i> .	Acompanhar a leitura feita pelo professor. Compartilhar os conhecimentos prévios.	Livro didático e caderno.
<i>Atividade prática</i> .	Orientar e auxiliar os grupos na execução da atividade prática.	Seguir as orientações do professor para executar a atividade prática.	Materiais diversos.

CONTINUA

2. Espera-se que os estudantes representem e descrevam alterações na coloração e na textura da superfície da gelatina, resultante da presença de colônias de microrganismos, como bactérias e fungos.



Registre em seu caderno

ATENÇÃO

Não comam a gelatina!

3. Umedeçam o algodão das hastes flexíveis e esfreguem-no em superfícies de objetos e locais que queiram testar. Usem uma haste para cada teste.
4. Cuidadosamente, passem o algodão pela superfície da gelatina dos outros potes. Cada pote deve corresponder a um objeto ou local testado.
5. Cubram os potes de gelatina com filme plástico.
6. Identifiquem cada pote com o nome do objeto ou do local que está sendo testado.
7. Deixem os potes reservados por três dias fora da geladeira.
8. Observem os potes diariamente.



GABRIELA TOZANI

2. Desenhe e descreva o que vocês observaram na gelatina em cada um dos potes ao final do terceiro dia de observação.
3. A gelatina do pote controle ficou diferente da gelatina dos outros potes? Se sim, o que você acha que causou essa diferença? *É possível que a gelatina do pote controle não tenha se alterado, pois ela não teve contato com microrganismos de outras superfícies.*
4. Tente explicar por que os microrganismos não são visíveis nos objetos e nos locais onde foram coletados, mas podem ser vistos nos potes em que foram realizados os testes? *4. Porque nos potes não há um único microrganismo, mas vários deles, que se multiplicaram em um local com nutrientes, a gelatina.*
5. Com base no resultado desta atividade, o que você pode dizer sobre a presença de microrganismos no ambiente ao seu redor? As hipóteses que vocês formularam no início da atividade foram confirmadas? *5. Espera-se que os estudantes cheguem à conclusão de que há microrganismos em praticamente todos os locais ou superfícies, confirmando ou refutando suas hipóteses.*
6. Escreva um argumento para explicar suas conclusões e compartilhe com seus familiares. Pergunte a eles se já notaram a presença de microrganismos em sua moradia. *É possível que algum familiar relate algum alimento que tenha embolorado, leite que tenha ficado azedo ao ficar fora da geladeira, entre outras observações.*

75

CONTINUAÇÃO

Microrganismos, bactérias, protozoários, fungos e vírus. <i>Quero saber!.</i>	Propor a leitura compartilhada com a turma. Questionar e lançar situações-problemas e as atividades propostas.	Seguir as orientações do professor, realizar leituras compartilhadas e levantar hipóteses.	Livro didático e caderno.
<i>Ligando os pontos.</i>	Orientar os estudantes na resolução das atividades propostas. Fornecer <i>feedback</i> do desempenho dos estudantes.	Realizar as atividades propostas.	Livro didático e caderno ou folha de papel.

Atividade prática

Para comprovar a existência de microrganismos, os estudantes vão observar o que acontece ao transferirmos material presente no chão ou em outros locais para um meio de cultura. Eles observarão o crescimento de colônias (milhares) de microrganismos, bactérias e/ou fungos, sem ser necessário o uso de microscópios.

Orientar os estudantes a passar as hastes de algodão em locais que possam gerar uma discussão sobre a importância da higiene pessoal, como corrimão, maçanetas, celulares.

Para potencializar os resultados do experimento, acrescentar meio tablete de caldo de galinha dissolvido em água à gelatina sem sabor.

Essa *Atividade prática* poderá ser feita em casa, pois para o item 1 da atividade é preciso que um adulto prepare a gelatina. Realizar a atividade em casa facilita a execução do item 7.

Antes de verificar os resultados, os estudantes devem apresentar hipóteses do que vão observar. Ao fazer a verificação, alguns aspectos são importantes para análise e comparação entre as equipes: cor, tamanho, forma, ocupação no pote de gelatina.

Atividade 6. Espera-se que os estudantes compartilhem as descobertas acerca dos microrganismos com os familiares e, depois, compartilhem em sala de aula os relatos e as discussões que tiveram com eles.

De olho na BNCC

Essa atividade direciona os estudantes à elaboração de hipótese e execução de experimento para a constatação da existência de organismos microscópicos, atendendo, assim, a **competência geral 2** e **competência específica 2** de Ciências da Natureza. Além disso, ao trabalharem em grupos, eles exercitam a empatia, o diálogo e o respeito ao próximo, mobilizando a **competência geral 9**.

Retomar a discussão com os estudantes acerca da importância dos microrganismos nas cadeias alimentares e nos ciclos da matéria, habilidades **EF04CI04** e **EF04CI05**, desenvolvidas anteriormente neste volume. Levantar hipóteses com eles a respeito do modo como os seres humanos começaram a produzir alimentos com o uso de seres microscópicos. Espera-se que eles comentem sobre a fermentação e como ela influencia na produção dos alimentos.

Mencionar que o microscópio possibilita a observação dos microrganismos. Se possível, agendar uma visita ao laboratório da escola e observar algo com o uso desse instrumento para que os estudantes tenham ideia do potencial de aumento do aparelho.

No caso de não haver acesso a um microscópio na escola, é possível utilizar aplicativos para celulares gratuitos disponíveis na internet que ampliam imagens e simulam uma lupa ou um microscópio. O uso desses aplicativos possibilitará aos estudantes ter a noção da diferença do tamanho da imagem produzida com o tamanho do objeto real.

Para auxiliá-los na organização dos resultados da pesquisa da atividade 1 e ao mesmo tempo no compartilhamento das informações com os colegas, recomenda-se o uso da ferramenta digital *on-line*, o *padlet*. Trata-se de um recurso digital gratuito que simula um painel em que as informações podem ser organizadas em forma de cartazes, ilustrações, fotografias, vídeos e *links*. Por se tratar de uma pesquisa que, provavelmente resultará em informações, datas ou fatos históricos, sugira que organizem uma linha do tempo no *padlet* em ordem cronológica.

O trabalho a respeito dos benefícios dos microrganismos trata-se de um fato de relevância relacionado aos Temas Contemporâneos Transversais.

De olho na BNCC

Na **atividade 1**, ao propor que os estudantes pesquisem a história do desenvolvimento do microscópio em grupo, são mobilizadas as **competências gerais 1, 2 e 9**, além da **competência específica 1** de Ciências da Natureza.

Microrganismos

Os microrganismos podem estar em todos os lugares. Podem ser encontrados no ar, no solo, na água e no corpo dos seres vivos. Alguns deles sobrevivem em altas temperaturas, e outros, em temperaturas muito baixas. Podem ser usados na produção de alguns alimentos, como pães, iogurtes e queijos, e em medicamentos e combustíveis.

A identificação de microrganismos está relacionada com o desenvolvimento do microscópio. Esse equipamento contém lentes que possibilitam a observação ampliada da imagem dos microrganismos.

Ameba. (Imagem obtida de microscópio óptico, colorizada artificialmente e ampliada cerca de 40 vezes.)

Alguns microrganismos são encontrados em água doce.

Protozoários ciliados. (Imagem obtida de microscópio óptico, colorizada artificialmente e ampliada cerca de 200 vezes.)

Microrganismos presentes no ar podem causar alergia.

No solo, microrganismos decompositores participam da reciclagem de nutrientes. Esses nutrientes ficam disponíveis para as plantas, que os utilizam para produzir seu alimento.

Bactérias presentes no ar. (Imagem obtida de microscópio óptico, colorizada artificialmente e ampliada cerca de mil vezes.)

O microscópio óptico teve papel importante na identificação dos seres microscópicos e no estudo de partes minúsculas dos seres vivos.

Microrganismos podem participar da produção de alimentos, como o iogurte.

ILUSTRAÇÃO: SIMONE ZIASCH

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



Registre em seu caderno



- Com um colega, pesquise a história do desenvolvimento do microscópio, incluindo imagens relacionadas ao assunto. Além de registrar no caderno o resultado da pesquisa, utilize, se possível, um meio digital para comunicar suas descobertas.
Resposta variável.

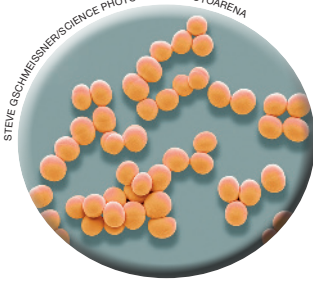
76

Fermentação

Os processos fermentativos ocorrem desde a antiguidade, porém naquela época não se tinha o conhecimento de como a uva se transformava em vinho, a cevada em cerveja e a farinha em pão. Bem mais tarde, estudiosos começaram a esclarecer o fenômeno que estava envolvido nestas transformações, a então denominada fermentação. Uma definição mais restrita, mas ainda muito utilizada, é a de que a fermentação é o mecanismo anaeróbico (sem oxigênio) de produção de energia que não envolve a cadeia respiratória. Nos dias de hoje, esta definição tem sido mais ampliada pelo fato de alguns processos que são conduzidos utilizando-se o oxigênio e a cadeia respiratória também serem classificados como processos fermentativos, citando como exemplo a produção de enzimas microbianas. Portanto, um novo conceito mais abrangente para fermentação consiste no processo que ocorre quando o microrganismo se reproduz, a partir de uma fonte apropriada de nutrientes, visando a obtenção de um bioproduto.

Bactérias

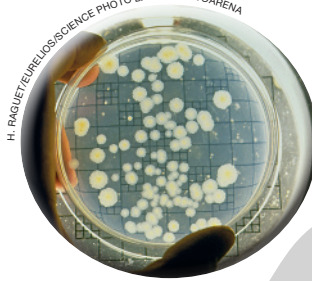
As bactérias são seres microscópicos que têm apenas uma **célula**. Podem viver sozinhas ou em grupos, formando colônias. Para elas se alimentarem, podem, entre outras ações, decompor a matéria orgânica. Por isso, como já vimos, as bactérias são **seres decompositores**.



Essas bactérias vivem no corpo humano de forma **inofensiva**. (Imagem obtida de microscópio eletrônico, colorizada artificialmente e ampliada cerca de 6 mil vezes.)



Não é possível enxergar a olho nu as bactérias que participam da decomposição de galhos, frutos e folhas caídos no solo.



As colônias de bactérias que causam a tuberculose (*Mycobacterium tuberculosis*) podem ser vistas a olho nu.

Célula: menor unidade viva do corpo de um ser vivo.
Inofensiva: que não faz mal ao organismo.

Bactérias presentes no ar ou nos próprios alimentos podem deteriorá-los, deixando-os impróprios para consumo. Um dos processos responsáveis pela deterioração de alimentos é a **fermentação**. Nesse processo, as bactérias utilizam o alimento para obter energia.

Alguns tipos de fermentação são usados pelos seres humanos, como a fermentação do leite feita por bactérias, que resulta em iogurtes. Essas bactérias mudam a textura e o sabor do leite sem estragar o alimento, por isso podemos consumi-lo.

Outro exemplo da ação das bactérias está dentro da nossa boca. A **cárie** é provocada pela ação de bactérias que atacam os dentes. Quando encontram restos de alimentos, as bactérias presentes na boca utilizam esse alimento e liberam, nesse processo, uma substância que **corrói** os dentes.



Representação esquemática de cárie se formando no dente. (Imagem sem escala; cores fantasia.)



Registre em seu caderno

2. Que cuidados devemos ter para evitar cáries?

Devemos evitar o consumo excessivo de açúcares, escovar os dentes após as refeições e usar fio dental.

Corrói: desgasta, destrói.

77

Os processos fermentativos têm uma grande importância em vários setores de interesse para a sociedade, seja na indústria química, farmacêutica e na agricultura, bem como na indústria de alimentos. Neste último setor, exemplos muito importantes são a produção de queijo, iogurte, manteiga, produtos de panificação, picles, carnes fermentadas, vinagres, enzimas, dentre outros. [...]

DAMASO, M. C. T.; COURI, S. Fermentação. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000fid5sgif02wyiv80z4s4737dnfr3b.html>. Acesso em: 25 jun. 2021.

Fazer a leitura compartilhada da página com os estudantes e sugerir que observem as imagens e leiam as legendas. Eles deverão identificar as bactérias e suas formas, bem como reconhecer a importância econômica desses seres vivos.

Propor questões envolvendo nutrição e a produção de alimentos fermentados, enfatizando a importância do processo de fermentação para a produção de diversos alimentos, que variam de acordo com o tipo de microrganismo e com os substratos disponíveis.

É provável que surjam dúvidas quando os estudantes perceberem que ingerem seres como os lactobacilos dos iogurtes e também podem ingerir outros tipos de bactérias em alimentos vencidos. Lembrar que esses seres realizam a mesma competição por espaço que outros seres na natureza. Portanto, se já existem lactobacilos no trato intestinal, uma pequena quantidade de novos seres não conseguirá se alojar e será morta ou expelida. Se esses novos seres estiverem em quantidade maior e os seres originais forem retirados ou reduzidos, existem chances de ocorrer uma troca de microbiota, causando problemas clínicos.

O texto desta página possibilita o desenvolvimento da habilidade **EF04CI07**, ao mostrar a participação de microrganismos na produção de alimentos.

Atividade 2. Explicar os cuidados necessários com os dentes para se evitar a cárie. Essa atividade retoma as habilidades **EF01CI03** ao trazer a importância dos hábitos de higiene para a manutenção da saúde, e a habilidade **EF01CI08** ao solicitar que os estudantes apresentem atitudes para prevenir as cáries. Espera-se que os estudantes relacionem o hábito da escovação dos dentes após as refeições e o consumo controlado de açúcares à manutenção da saúde bucal, evitando cáries.

De olho na PNA

Ao apresentar os significados das palavras “célula”, “inofensiva” e “corrói”, os estudantes ampliam o vocabulário.

Atividade 3. Propor aos estudantes uma pesquisa a respeito da malária. Incentivar que anotem as palavras que desconhecem e busquem pelo significado delas, anotando no caderno. Esse exercício contribui para o desenvolvimento do vocabulário, como sugerido na PNA. É importante que os estudantes identifiquem o ciclo da doença no organismo humano e suas consequências.

Conversar com os estudantes buscando estabelecer relação entre os fungos causadores de micoses e os hábitos de higiene pessoal, como usar calçados em vestiários e piscinas comunitárias ou ficar atento aos ferimentos e coceiras. Comentar sobre cuidados com a pele e os ambientes propícios para os fungos crescerem e causarem doenças.

Atividade 4. Espera-se que os estudantes relacionem a ocorrência dessas doenças a fatores como umidade e temperatura ideais para a sobrevivência e desenvolvimento de fungos causadores das micoses e percebam que medidas como: enxugar bem o corpo, principalmente as dobras, usar chinelos ao pisar em locais de uso público, utilizar roupas de algodão que tenham boa absorção de água e ventilação, não compartilhar utensílios de uso individual, evitar calçados fechados sem ventilação por longos tempos. Essa atividade retoma a habilidade **EF01CI03**, ao relacionar os hábitos de higiene à manutenção da saúde.

As atividades propostas possibilitam o desenvolvimento da habilidade **EF04CI08** ao apresentar como ocorre a transmissão de alguns microrganismos – nesse caso, a malária (protozoário) e as micoses (fungos), além de propor atitudes e medidas adequadas de prevenção dessas doenças.

De olho na BNCC

Na atividade 4, os estudantes tem a oportunidade de desenvolver a **competência geral 8** e a **competência específica 7** de Ciências da Natureza, ao apreciar-se e cuidar de sua saúde, mantendo as pele seca para evitar as micoses.

3. Espera-se que os estudantes identifiquem como sintomas da doença: febre alta, calafrios e tremores. Em áreas de maior incidência, o uso de mosquiteiros, telas em portas e janelas e Protozoários repelentes pode prevenir a doença; além disso, é necessário ficar atento para eliminar os criadouros de mosquitos.

Os protozoários também são seres muito pequenos e constituídos de uma única célula. Habitam principalmente ambientes como rios, lagos e mares.

Alguns deles podem causar doenças, como a **amebíase**, doença provocada por protozoários que se alojam no aparelho digestório dos seres humanos. Se fezes de pessoas contaminadas atingirem a água e os alimentos, a doença pode ser transmitida a outras pessoas que os consumirem.



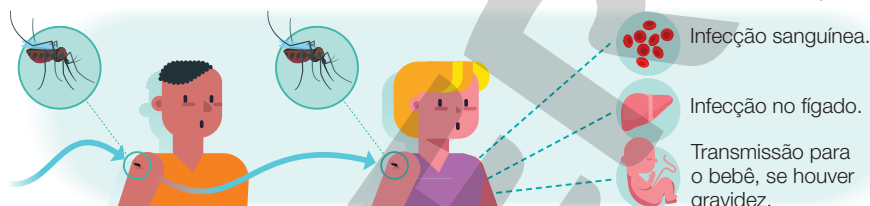
Registre em seu caderno

3. A malária é uma doença provocada por protozoários. Observe a imagem e pesquise informações sobre os sintomas da malária e sobre como evitá-la.

O mosquito do gênero *Anopheles* pica um indivíduo infectado.

Ao picar uma pessoa sadia, o mosquito a infecta.

A pessoa infectada desenvolve os sintomas da doença.



Fonte: SIQUEIRA, A. et al. *Malária na atenção básica*. Belo Horizonte: Nescon/UFMG, 2018. Disponível em: <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/malaria-na-atencao-basica_EBOOK.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2021.

Representação esquemática da transmissão da malária. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Fungos

Alguns fungos são visíveis a olho nu, como os cogumelos e as orelhas-de-pau, mas muitas espécies são microscópicas e podem estar em quase todos os ambientes. Esses organismos são chamados de decompositores. Alguns fungos podem ser utilizados na alimentação, enquanto outros são venenosos.

Há também os fungos parasitas, que podem causar doenças como as **micoses**, um tipo de infecção que atinge pele, unhas e couro cabeludo. Os fungos precisam de ambientes úmidos para crescer e se desenvolver.

Registre em seu caderno

4. Durante o verão, principalmente nas pessoas que frequentam praia e piscina, é comum o aparecimento de micoses na pele. Considerando que os fungos se desenvolvem em lugares úmidos, qual é a melhor maneira de evitar micoses?

4. Manter a pele seca, enxugando axilas e virilha e o espaço entre os dedos após o banho, e não ficar muito tempo com a roupa de banho molhada.



Fungos comestíveis (*Lyophyllum shimeji*, altura aproximada: 8 cm).

Fungos e micose

Os fungos são estruturas simples que existem na natureza há milhões e milhões de anos. Encontrados em todos os ambientes, estão permanentemente em contato com nossa pele e mucosas externas, mas não provocam nenhum tipo de reação patológica, porque vivem na camada constituída pelas células mortas e nosso organismo entra em equilíbrio com eles. Sob certas circunstâncias, porém, pode abrir-se uma porta no organismo, por onde os fungos penetram e provocam uma infecção chamada micose, que é completamente diferente das infecções causadas por bactérias e vírus.

Quero saber!

Como podemos tratar doenças causadas por bactérias?

Imagine uma descoberta que possibilitasse a cura de várias doenças fatais e que permitisse salvar a vida de milhões de pessoas de uma só vez. Pensou? Pois essa descoberta já aconteceu! [...]

Alexander Fleming foi o cientista que descobriu a penicilina [em 1928]. [...]

Em suas pesquisas, Fleming [...] colocava bactérias numa placa cheia de nutrientes, em condições ideais para elas crescerem e se multiplicarem, a fim de poder observá-las. Um dia, o pesquisador saiu de férias e esqueceu, em cima da mesa no laboratório, placas de cultura de uma bactéria [...]. Ao retornar, semanas depois, percebeu que algumas dessas placas estavam contaminadas com mofo, algo bastante comum.

Fleming estava prestes a lavar as placas [...] e então percebeu que, em uma das placas, havia uma área transparente ao redor do mofo, indicando que não havia bactérias naquela região. Aparentemente, o fungo que tinha causado o mofo estava secretando uma substância que matava as bactérias.

Fleming identificou esse fungo como *Penicillium notatum* e, por isso, chamou a substância produzida por ele de penicilina. Posteriormente, descobriu-se que a penicilina matava também outros tipos de bactérias, e o melhor: ela não era tóxica para o corpo humano, o que significava que poderia ser usada como medicamento. [...]

[...]

[Entretanto,] o uso indiscriminado de antibióticos, tanto por médicos quanto por pacientes, contribuiu, em muito, para o aparecimento de bactérias super-resistentes. Os erros mais comuns que as pessoas cometem são tomar antibióticos para doenças não bacterianas, como a maior parte das infecções de garganta, gripes ou diarreias, e interromper o tratamento antes do prazo recomendado pelo médico.

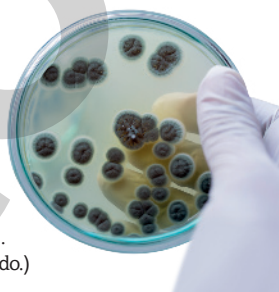
Maria Ramos. É um milagre! *In vivo*. Fiocruz. Disponível em: <<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=7&infoid=811>>. Acesso em: 14 maio 2021. (Título adaptado.)

Cultura do fungo responsável pela produção da penicilina (*Penicillium* sp.).



Alexander Fleming (1881-1955), médico escocês que descobriu que a ação de um fungo impedia o crescimento de bactérias.

GRANGER HISTORICAL PICTURE ARCHIVE/ALAMY/FOOTARENA



BATTVA THONGBUN/ALAMY/SHUTTERSTOCK

79

De preferência, as micoses desenvolvem-se na pele, no couro cabeludo e nas unhas, áreas mais úmidas e ricas em queratina, que se transformam no habitat ideal para os fungos se desenvolverem. Micoses exigem tratamento prolongado e persistente, sob a orientação de um médico dermatologista. A melhor forma de preveni-las é cuidar da higiene e evitar situações que possam favorecer a infecção por fungos.

VARELLA, D. *Micoses*. 13 fev. 2012. Disponível em: <<https://drauziovarella.uol.com.br/entrevistas-2/micoses-entrevista/>>. Acesso em: 25 jun. 2021.

Quero saber!

O texto apresenta a descoberta do antibiótico penicilina e alerta para os perigos da automedicação. Pedir aos estudantes que façam a leitura em voz alta e anotem no caderno as palavras que desconhecem para procurar o significado, enriquecendo assim o vocabulário, além de aproximar da linguagem científica, como sugerido na PNA.

Relacionar a descoberta de Fleming com as habilidades de observação, reflexão e conclusão. Refletir, ainda, a respeito da importância de sempre observar o entorno e pensar a respeito das causas e efeitos.

Após a leitura do texto acerca da história da descoberta dos antibióticos, pedir aos estudantes uma pesquisa sobre outras descobertas “ao acaso” na Ciência. Eles podem produzir a montagem de um *storyboard* com imagens dos pesquisadores e os “acidentes científicos”. O *storyboard* é um roteiro em sequência cronológica de imagens que serve para planejar uma animação.

Para complementar o assunto, alertá-los a respeito do uso indiscriminado de antibióticos e comentar que certas bactérias não sofrem mais os efeitos de alguns antibióticos e isso pode dificultar a eliminação de doenças causadas por essas bactérias.

A seção *Quero saber!* mobiliza a habilidade **EF04CI07** ao oportunizar que os estudantes reconheçam que as pesquisas sobre os microrganismos fazem parte da História da Ciência.

De olho na BNCC

Ao apresentar a história da descoberta dos antibióticos, essa seção propicia o desenvolvimento as **competências gerais 1 e 2**, além de mobilizar a **competência específica 1** de Ciências da Natureza.

Recursos complementares

KEAN, S. *A colher que desaparece*: e outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir dos elementos químicos. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

KEAN, S. *O polegar do violinista*: e outras histórias da genética sobre amor, guerra e genialidade. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.

Os livros contêm muitos exemplos de histórias curiosas da Biologia e da Química que podem ser um ponto de partida para desenvolver a curiosidade científica nos estudantes.

Dar início à leitura da página e perguntar aos estudantes o que sabem a respeito dos vírus. Nesse momento, é interessante a montagem de um quadro em que eles possam fazer uma lista com nomes de infecções que conhecem e que julgam serem causadas por microrganismos. Na sequência, colocar etiquetas ao lado dos nomes das infecções, informando se as doenças são causadas por bactérias, fungos, protozoários ou vírus.

Antes de iniciar a pesquisa da atividade 5, questionar o que diferencia os vírus dos microrganismos. É importante que identifiquem os vírus como parasitas celulares obrigatórios, porque só se reproduzem no interior de células vivas.

Atividade 5. Essa atividade complementa o trabalho com a habilidade **EF04CI08**, pois solicita a pesquisa acerca de vírus, bactérias, fungos e protozoários relacionando-os às infecções causadas por eles. Além disso, o trabalho com pesquisas contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF35LP17** de Língua Portuguesa, ao incentivar que os estudantes leiam de forma autônoma textos de diferentes gêneros.

A temática desta página, ao abordar agentes causadores de doenças, trata de um fato de relevância relacionado aos Temas Transversais.

Recurso complementar

LIBÂNIO. C. *Curie*lo: o micróbio cientista. São Paulo: Evoluir, 2014.

Curie lo é um micróbio cientista que gosta de estudar e se aventurar pelo corpo humano para entender seu funcionamento e assim ajudar as pessoas a terem uma vida mais saudável e feliz.

Vírus

Os vírus são parasitas obrigatórios, ou seja, só sobrevivem no interior de um organismo vivo. Ao entrar nas células de um ser vivo, os vírus utilizam partes dessas células para fazer novas cópias do corpo deles. Nesse processo, acabam destruindo as células e se espalhando pelo corpo do ser vivo infectado para recomençar o ciclo.

Doenças como a **febre amarela** e a **dengue** são causadas por vírus transmitidos por mosquitos. Para se reproduzir, os mosquitos precisam depositar seus ovos na água. Por isso, essas doenças podem ser evitadas com a interrupção do ciclo do mosquito transmissor, por exemplo, não deixando água parada nas moradias e em outros locais.

Gripe e **Covid-19** são doenças em que os vírus são transmitidos diretamente de uma pessoa para outra. Para evitar a contaminação por esses vírus, evitar aglomerações, usar máscara e ter hábitos de higiene, como lavar bem as mãos, são atitudes muito importantes.

A **raiva** é outra doença causada por vírus, mas transmitida por mamíferos por meio de mordidas ou de contato com a saliva contaminada com o vírus. Vacinar cães e gatos previne essa doença. É muito importante manter a carteira de vacinação dos animais de estimação em dia, seguindo as instruções do médico veterinário.



Registre em seu caderno

Vírus: Gripe, Covid-19, rubéola, caxumba, sarampo, febre amarela, raiva, dengue, aids etc.

5. Copie o quadro abaixo, pesquise o nome de algumas infecções causadas por vírus, bactérias, fungos e protozoários e complete-o.

Agente causador	Infecções
Vírus	
Bactérias	
Fungos	Micoses, como frieira ou pé de atleta etc.
Protozoários	Doença de Chagas, malária, amebíase, giardíase etc.

80

Bactérias: Difteria, tuberculose, cárie dentária, coqueluche, tétano, meningite meningocócica, disenteria bacteriana, botulismo etc.

Covid-19: que vírus é esse?

Inicialmente chamada de 2019-n-CoV, a infecção provocada pelo novo coronavírus recebeu o nome oficial de covid-19, em 11 de fevereiro: um acrônimo do termo “doença por corona vírus” em inglês (*corona virus deceased* 2019). [...]

Os coronavírus [...] são uma causa conhecida de infecção respiratória. Em geral, provocam um resfriado leve; até as últimas décadas, raramente geravam doenças mais graves em humanos. [...]

Os sintomas mais comuns são febre, tosse e dificuldade de respirar. Já há diversos trabalhos científicos publicados desde o início da epidemia, mostrando a velocidade da resposta da ciência. [...]

LIGANDO OS PONTOS.

Registre em seu caderno

Capítulo 9

- 1 Leia o texto em voz alta e responda.

Zoológico de micróbios

Girafa, elefante, zebra, leão são alguns dos animais que normalmente encontramos nos zoológicos. Mas, na Holanda, existe um zoológico diferente, que reúne formas de vida bem menores, invisíveis ao olho nu: os micróbios.

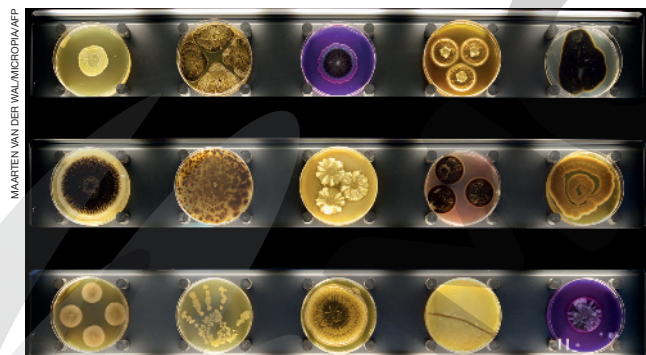
Esse zoológico, chamado de *Micropia*, expõe mais de cem espécies diferentes de microrganismos [...]. Como enxergar essa coleção tão pequena? [...] os visitantes contam com microscópios e imagens aumentadas em telas 3-D, que possibilitam ver os micróbios de todos os ângulos.

Lá, é possível vê-los se movimentar, comer e se reproduzir. Todos os organismos são cultivados em laboratório por microbiologistas do museu. [...]

Mas não precisa ter medo: diferente do que se possa imaginar, a visita ao museu dos micróbios é completamente segura. Os microbiologistas garantem que não há riscos de infecção por seres que sejam nocivos aos seres humanos, já que os visitantes não entram em contato direto com nenhum deles. Além disso, muitos microrganismos são essenciais à nossa vida. Sem eles, não teríamos, por exemplo, o pão, e até mesmo grande parte do oxigênio do planeta.

[...]

Zoológico de micróbios. *Ciência Hoje das Crianças*, 9 dez. 2014. Disponível em: <<http://chc.org.br/zoologico-de-microbios/>>. Acesso em: 7 jun. 2021.



Placas com microrganismos que os visitantes observam no zoológico de micróbios (Holanda, 2014).

81

Quanto à transmissão, presume-se que acontece apenas por gotícula — ou seja, uma pessoa tosse, fala ou expectora e em contato próximo com outra passa o vírus. As máscaras descartáveis viraram símbolo da epidemia. [...]

DOMINGUEZ, B. Covid-19: Que vírus é esse? *Fiocruz*, 30 fev. 2020. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/covid-19-que-virus-e-esse>>. Acesso em: 25 jun. 2021.

Sistematizando conhecimentos

As atividades propostas na seção *Ligando os pontos*, desta e da próxima página, possibilitam a retomada do *Desafio à vista!* e o aprofundamento, se necessário, de questões trabalhadas durante a sequência didática. Essas atividades ainda possibilitam organizar os conhecimentos construídos até o momento.

Ao final desta sequência didática, espera-se que os seguintes objetivos tenham sido alcançados:

- ✓ identificar e diferenciar microrganismos;
- ✓ reconhecer a ação infecciosa de microrganismos;
- ✓ relacionar hábitos saudáveis com a manutenção dos sistemas orgânicos.
- ✓ empregar medidas profiláticas que evitem doenças causadas por microrganismos;
- ✓ identificar a importância dos microrganismos em diversas áreas como: médica, econômica e ambiental.

Sugerir aos estudantes que respondam às questões. Na sequência, propor a construção de um mapa conceitual em que seja possível estabelecer relações entre os conteúdos na sequência didática.

Avaliação de processo

As atividades da seção *Ligando os pontos* podem ser utilizadas como um momento de avaliação de processo, pois oferecem subsídios para identificar as aprendizagens dos estudantes sobre os conteúdos relacionados aos microrganismos, assunto trabalhado nesta sequência didática.

Nesse momento, retomar a rubrica elaborada para esta unidade e verificar o nível de desempenho em relação às habilidades e às competências gerais que foram elencadas para este capítulo. O objetivo dessa avaliação é coletar evidências para redirecionar ações de ensino e aprendizagem, acompanhando os estudantes que não se encontram no nível esperado da rubrica.

De olho na PNA

Ao incentivar a leitura em voz alta, na **atividade 1**, os estudantes têm oportunidade de desenvolver duas das competências essenciais da alfabetização: a fluência em leitura oral e a compreensão de textos.

Atividade 1. Os estudantes deverão responder às questões de interpretação do texto relacionando os conhecimentos obtidos durante o capítulo com as informações contidas nele. Essa atividade de interpretação contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF04LP19** de Linguagens e vai ao encontro da PNA.

Atividade 2. Propor a leitura de uma tirinha que relaciona o ato de lavar as mãos à diminuição de transmissão de doenças, retomando a habilidade **EF01CI03** e desenvolvendo a habilidade **EF04CI08**.

Atividade 3. Apresentar uma situação-problema para que os estudantes argumentem a respeito da prescrição médica para uma virose. Eles deverão argumentar que para o tratamento de uma virose não é indicado o uso de antibióticos, porque não se trata de uma doença causada por bactérias.

Para finalizar, é possível verificar se os estudantes relatam a importância da higiene pessoal para a prevenção de doenças. Se julgar conveniente, relembrar com a turma, ou apresentar, se for o caso, o procedimento correto da lavagem das mãos, habilidade **EF01CI03** desenvolvida no 1º ano. Pode ser feita uma atividade para comprovar a eficiência da lavagem cuidadosa com bastante sabão ou sabonete para eliminar todos os resíduos das mãos. Uma sugestão é propor uma atividade em que um dos estudantes, voluntariamente, tenha as mãos recobertas por tinta guache. Em seguida, com os olhos vendados, ele deverá lavá-las como faz usualmente. Após a lavagem, a turma deverá observar como ficaram as mãos dos colegas e verificar as partes em que ainda tenha restado tinta. Os estudantes podem fazer cartazes ou pequenos vídeos para orientar a comunidade escolar a lavar as mãos de forma correta.

De olho na PNA

A atividade 2 oportuniza o desenvolvimento da compreensão de texto ao incentivar a leitura da tirinha.

De olho na BNCC

A atividade 3 mobiliza a **competência geral 7**, ao incentivar que os estudantes argumentem a respeito do uso dos antibióticos com base em informações confiáveis. Também colabora para o desenvolvimento da **competência específica 5** de Ciências da Natureza.

1. d) Na natureza, cada microrganismo desempenharia seu papel no local onde é normalmente encontrado: no ar, no solo, na água ou dentro do corpo de outras espécies. Alguns fariam a decomposição da matéria, outros seriam parasitas e outros, ainda, participariam da fermentação de materiais.



Registre em seu caderno

- Quais são os microrganismos encontrados no zoológico de micróbios? **Os microrganismos encontrados são bactérias, vírus e protozoários.**
- Como os visitantes do zoológico conseguem ver os microrganismos? **Os visitantes utilizam microscópio e imagens aumentadas em telas 3-D, que mostram esses seres em todos os ângulos.**
- A visita ao museu é segura, afirmam os microbiologistas. Explique essa afirmação. **A visita é segura porque as pessoas não entram em contato direto com nenhum microrganismo exposto.**
- Se não estivessem no museu, como esses seres vivos se relacionariam com o ambiente em que vivem?

2. Leia a tirinha e responda.



2. b) Porque, ao lavarmos as mãos, diminuímos a possibilidade de transmissão de bactérias causadoras de doenças, que podem estar em objetos, como maçanetas e corrimãos, ou ser transmitidas de uma pessoa para outra por meio de apertos de mãos.

Uma bactéria, que parece estar assustada, descreve a aparência do suposto responsável por seu susto, o "matador de bactérias", o sabão.

- Qual é a graça da história?
- Uma medida simples, como lavar as mãos, tem grande importância na diminuição da transmissão de doenças. Por quê?

3. Paulinha estava com febre, dores no corpo e mal-estar. A mãe levou-a à médica. Depois de algumas perguntas, a médica diagnosticou uma virose e receitou um medicamento para baixar a febre e aliviar a dor. A mãe de Paulinha, no entanto, saiu desconfiada do consultório porque a médica não receitou antibiótico.

- O que você diria à mãe de Paulinha a respeito do medicamento receitado? **Não se deve combater uma virose com antibiótico; este é utilizado e é eficaz contra bactérias.**



82

Pandemia acende novo alerta sobre as superbactérias

Globalmente, a escalada da resistência bacteriana também ameaça o exercício da medicina, uma vez que a área é dependente dos antibióticos. [...]

A atual pandemia de covid-19 chamou a atenção para o problema dessa escalada global de resistência, devido ao uso de medicamentos ineficazes para tratar a doença e a quantidade de infecções hospitalares que pacientes internados acabam contraindo. O infectologista analisa que muitos pacientes que contraem a covid-19 estão "sendo tratados abusivamente e desnecessariamente com antibióticos, e sofrendo infecções hospitalares em decorrência disso". [...]

MACHIORI, B. Escassez global de novos antibióticos agrava a ameaça das superbactérias. *Jornal da USP*, 24 maio 2021. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/atualidades/escassez-global-de-novos-antibioticos-agrava-a-ameaca-das-superbacterias/>>. Acesso em: 25 jun. 2021.

DESAFIO À VISTA!

Capítulo 10

Neste capítulo, você vai verificar a participação dos microrganismos em diferentes situações do dia a dia. **Quais são os benefícios que os microrganismos podem trazer para o ambiente e para os demais seres vivos?**

CAPÍTULO 10

Importância dos microrganismos



Registre em seu caderno

1. Leia o texto, pesquise o significado das palavras que você não conhece e responda.

Por que comida congelada dura mais tempo?

Porque [a baixa temperatura] impede que os microrganismos no alimento se reproduzam, impedindo o apodrecimento. [...] há mais de 10 mil anos, o [ser humano] só comia alimentos frescos, fossem caçados ou colhidos, pois as tribos eram nômades e não guardavam alimentos. Isso mudou quando se fixaram e começaram a armazenar a comida para os períodos de escassez, percebendo que, no frio, os alimentos duravam mais. [...]



Os peixes frescos podem ser congelados para a comercialização e o armazenamento. Após descongelados, devem ser consumidos rapidamente para que não estraguem.

[...] Quando congelamos o alimento, a baixa temperatura impede a proliferação dos microrganismos, pois eles não conseguem se reproduzir em temperaturas mais baixas. Porém, o processo não mata as bactérias – e sim as torna inativas. Ao descongelar, elas voltarão a se reproduzir. Aliás, quanto maior o calor, mais rápido isso acontece, causando o apodrecimento da comida.

1. b) Porque no ar há microrganismos que, em contato com o alimento e em temperaturas adequadas, vão crescer e se multiplicar, estragando o leite. A geladeira não impede a contaminação, mas dificulta a proliferação dos microrganismos.

Daniela Fescina. Por que comida congelada dura mais tempo? Revista *Superinteressante*, 14 fev. 2020. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/por-que-comida-congelada-dura-mais-tempo/>>. Acesso em: 7 jun. 2021.

- a) Que fator ambiental mencionado no texto dificulta o desenvolvimento de microrganismos nos alimentos? **A baixa temperatura.**
- b) Em algumas embalagens de leite longa vida, encontramos os dizeres: “Depois de aberto, manter em geladeira”. Por quê?
- c) A proliferação de microrganismos faz parte da produção de alguns alimentos. Você conhece alimentos feitos por meio da ação de microrganismos?
 - Converse com os colegas e façam uma lista desses alimentos.

Resposta pessoal. Os estudantes podem citar iogurtes, queijos, pães, entre outros.

Introdução da sequência didática

Iniciar o capítulo fazendo a leitura do *Desafio à vista!* e identificando as hipóteses dos estudantes acerca da questão. Incentivá-los a compartilhar as ideias com os colegas.

É importante lembrar que nessa fase da escolaridade, os estudantes não têm clareza dos benefícios dos microrganismos para os outros seres vivos. Por isso, chamar a atenção para a existência de microrganismos que causam doenças, bem como os que são benéficos aos seres vivos e ao ambiente.

O capítulo 10 tem como foco a verificação da participação dos microrganismos em diferentes situações, como na produção de alimentos, na fabricação de combustíveis e na decomposição de restos de alimentos em uma composteira.

Ao final do capítulo, as atividades propostas na seção *Ligando os pontos* podem ser utilizadas como avaliação de processo, gerando evidências de aprendizagens e indicando a necessidade de recuperação de alguns conteúdos.

Capítulo 10

Objetivos de aprendizagem

- Identificar a presença de microrganismos em alimentos, combustíveis e ambientes.
- Reconhecer a importância dos microrganismos na fabricação de biocombustíveis.
- Relacionar a ação de microrganismos decompositores ao equilíbrio de ecossistemas.
- Reconhecer a necessidade do resfriamento na conservação dos alimentos.

Evidências de aprendizagem

- Explicação dos benefícios dos microrganismos na produção de alimentos e biocombustíveis.
- Reconhecimento da importância do resfriamento na conservação dos alimentos.
- Descrição dos benefícios da atuação de microrganismos na decomposição da matéria orgânica para o ambiente.

Atividade 1. Fazer a leitura do texto com os estudantes e conversar a respeito das diferenças entre resfriar e congelar um alimento. Explicar que, mesmo em ambientes refrigerados, os alimentos podem sofrer ação de microrganismos, ainda que mais lentamente.

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 10

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura do capítulo.	Ler os objetivos de aprendizagem e o <i>Desafio à vista!</i> .	Acompanhar a leitura feita pelo professor e compartilhar os conhecimentos.	Livro didático e caderno.
Biocombustíveis.	Propor a leitura compartilhada.	Realizar a leitura compartilhada.	Livro didático e caderno.
<i>Ligando os pontos.</i>	Solicitar aos estudantes que façam as atividades propostas na seção <i>Ligando os pontos.</i>	Fazer as atividades propostas na seção <i>Ligando os pontos.</i>	Livro didático e caderno.

Relembrar com os estudantes a ação dos microrganismos no ambiente como agentes de reciclagem, retomando assim a habilidade **EF04CI06** e, depois, questionar se eles também podem ter alguma utilidade econômica, como a produção de alimentos. Aprofundar a discussão ao analisar o fermento utilizado no preparo do pão. Orientar os estudantes para que não confundam o fermento químico, que é artificial, com o fermento biológico, constituído por fungos.

Sugerir que pesquisem alimentos que podem ser produzidos com a ação de microrganismos. Entre as receitas pesquisadas, é provável que eles mencionem a de iogurte. Usar esse exemplo para questioná-los: “Você percebeu que, para preparar iogurte a partir do leite, utilizamos um pouco de iogurte pronto? O que há no iogurte pronto que faz o leite tornar-se iogurte?”.

Atividade 2. Sistematizar o tema trabalhado, por meio de pesquisa e recortar imagens, possibilitando aos estudantes ampliarem os conhecimentos acerca da presença de microrganismos nos alimentos. Ao realizar essa atividade, eles têm a oportunidade de desenvolver a habilidade **EF04CI07**, uma vez que irão identificar a presença de microrganismos na produção de alguns alimentos. Reforçar o cuidado com a manipulação da tesoura.

De olho na BNCC

Os temas trabalhados nessa unidade estão em conformidade com as **competências gerais 1 e 2** e com a **competência específica 1** de Ciências da Natureza.

Recurso complementar

LUVISSUTO, M.; VEIGA, P.; CASTILHO, S. *Fermentação divertida: introdução à Ciência através de atividade culinária investigativa*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/126252/ISBN9788579835278.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 25 jun. 2021.

O livro contém material didático-pedagógico que busca despertar o interesse dos estudantes durante o aprendizado de conceitos referentes ao processo de fermentação.

Existem fungos e bactérias que são utilizados na produção de alimentos. É o caso dos fermentos biológicos, compostos de leveduras (um tipo de fungo) e usados na fabricação de pães e bebidas.

No processo de fabricação de pães, o fungo utiliza o amido, substância presente na farinha, como alimento. Nesse processo, ocorre a liberação de gás carbônico no interior da massa do pão, o que a deixa mais porosa e macia.

Bactérias e fungos são utilizados também na produção de queijos. Ao serem colocados no leite, retiram dele alguns nutrientes e liberam substâncias que dão cor, cheiro e textura ao queijo. Dependendo do tempo de fabricação, da técnica e do tipo de microrganismo utilizado, podem ser produzidos diferentes tipos de queijo.



As leveduras são responsáveis pelo crescimento da massa dos pães.



Diferentes tipos de queijo podem ser produzidos com a participação de microrganismos.



Registre em seu caderno

2. Pesquise, recorte e cole imagens de alimentos, além dos citados nesta página, que contam com a ação de microrganismos para sua produção.
 - Escreva uma legenda para cada uma das imagens pesquisadas.

Resposta pessoal. Os estudantes podem colar imagens de bolos feitos com fermento biológico, leite fermentado, iogurtes, entre outros alimentos. Verifique se a legenda escrita por eles abarca os conceitos estudados até o momento, como: microrganismos, bactérias, fungos, fermentação, participação dos microrganismos na produção de alimentos.

Fique por dentro

O show da Luna! doce pão doce

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=K8NmZ1mvhg>>. Acesso em: 7 jun. 2021.

Nesse episódio, Luna vai à padaria para comer um pão doce e aprende como a massa, mole e pequena, cresce e vira um pão grande e fofo com a ação do fermento biológico.

84

A água na cadeia produtiva

Existe grande demanda pelo uso da água na cadeia produtiva da cana-de-açúcar. Na fase de cultivo da cana, nas condições do Estado de São Paulo, praticamente a água não é utilizada, ou quando ocorre, devido a fortes estiagens, fica limitada às proximidades de mananciais e ao sistema de irrigação disponível. [...] Na indústria, entretanto, existe a demanda de aproximadamente 13,33 m³ de água/t de cana moída, o que corresponde ao consumo estimado de mais de 2,6 bilhões de m³ de água, apenas no Estado de São Paulo, para uma safra de 200 milhões de toneladas de cana. [...]

4. Para encontrar a resposta, os estudantes precisarão usar os conhecimentos adquiridos anteriormente (como: microrganismos apodrecem alimentos, decompondo a matéria). Eles podem supor que os microrganismos do caldo poderiam estragar o melado destinado à produção de etanol ou se alimentar do açúcar que as leveduras utilizariam para produzir o álcool.

Os microrganismos também são utilizados na fabricação dos biocombustíveis.

Os biocombustíveis são um tipo de combustível de origem biológica produzido a partir de vegetais, como cana-de-açúcar, milho, mandioca, beterraba, entre outros.

O **etanol** e o **biodiesel** são exemplos de biocombustíveis utilizados atualmente.

O etanol usado como combustível para carros depende de microrganismos para ser produzido. Determinados fungos também podem participar da produção do etanol, que envolve várias etapas. Veja no esquema abaixo como é esse processo.



Representação esquemática das etapas da produção do etanol de cana-de-açúcar. (Imagem sem escala; cores fantasia.)



Registre em seu caderno

- Explique em que etapa do esquema os microrganismos contribuem com a produção do etanol. Na etapa 5, quando é adicionado fermento para que eles se alimentem do açúcar.
- Por que na etapa 4 é preciso eliminar todos os microrganismos do melado?

Fonte: BIANCHIN, V.; SILVEIRA, G. Como é produzido o etanol? Revista *Superinteressante*, 4 jul. 2018. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-e-produzido-o-etanol/>>. Acesso em: 7 jun. 2021.

Na usina, a água é utilizada para a lavagem da cana após a colheita, lavagem de caldeiras e das instalações em geral, na geração de vapor, no resfriamento de gases, nas colunas barométricas dos cristalizadores, na filtração, na incorporação ao produto final, no caso do álcool hidratado, entre outros. [...]

ROSSETTO, R. A cultura da cana, da degradação a conservação. *Visão Agrícola*, n. 1, p. 80-85, jan./jun. 2004. p. 82. Disponível em: <<https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/cana-impacto-ambiental01.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2021.

Para gerar reflexão sobre impactos ambientais, abordar o fato de que, embora o etanol cause menos poluição ambiental (no ar), a produção é muito impactante na captação de água necessária para os processos bioquímicos.

Atividade 3. Os estudantes precisarão mobilizar conhecimentos acerca de fermentação, vistos no capítulo anterior, para relacionar com a etapa 5 em que os microrganismos se alimentam do açúcar.

Atividade 4. É preciso que os estudantes façam inferências a respeito do porquê é preciso eliminar todos os microrganismos do melado. Nesse caso, mobilizarão conhecimentos sobre a atuação dos microrganismos como decompositores, fato esse, que estragaria o processo de fabricação do biocombustível estudado.

Além de desenvolver a habilidade **EF04LP20**, que propõe o reconhecimento da função de gráficos, diagramas e tabelas em textos, é possível também relacionar o estudo dos microrganismos com outras áreas do conhecimento, a exemplo de Geografia, ao tratar a importância deles na produção de biocombustíveis, estabelecendo relações com a habilidade **EF04GE08**, que trata da transformação de matérias-primas, produção e circulação de produtos.

De olho na PNA

Na atividade 3, desenvolve-se a produção escrita ao pedir aos estudantes que expliquem em que etapa do esquema os microrganismos contribuem com a produção do etanol.

Recurso complementar

CRIANÇAS e adolescentes aprendem a produzir biodiesel a partir do óleo de cozinha. Canal *TV Brasil Gov*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=bd5skkT-CDo>>. Acesso em: 25 jun. 2021.

Vídeo apresentando a oficina de produção de biodiesel oferecida pela Embrapa.

Fazer a leitura compartilhada do texto e destacar as informações presentes na imagem. Chamar a atenção dos estudantes para que sempre verifiquem as embalagens e a data de validade antes de comprar o produto. Embalagens danificadas são sinais de mau armazenamento e podem contaminar o alimento. Enfatizar “como” os pesquisadores determinam as informações dos produtos a partir da quantidade de microrganismos presentes nele após algum tempo.

Apesar de os rótulos possuírem muitas informações, nessa atividade os estudantes devem procurar aquelas que relatem a validade e a forma de armazenamento, bem como as alterações que podem ocorrer após a abertura da embalagem.

Abordar outras informações importantes sobre os rótulos, questionando-os a respeito das informações nutricionais: “Quais são os ingredientes desse alimento?”; “Quais são os aditivos e conservantes utilizados?”; “O que são aditivos?”. Em relação aos tipos de embalagem, verificar se são recicláveis, reutilizáveis ou se exigem alguns cuidados no momento do descarte.

Avaliar, por meio das possíveis colocações dos estudantes, se todos identificaram a importância da análise dos rótulos dos alimentos.

O tema compostagem pode ser utilizado para incentivar os estudantes a produzir uma composteira ou relacionar melhor a interação entre os seres vivos e a reutilização de matéria orgânica.

Analizando rótulos de alimentos

Você já reparou que as embalagens de alimentos apresentam algumas informações impressas? Observe a imagem.



É possível obter muitas informações sobre um alimento lendo o rótulo dele. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Para determinar essas informações, os pesquisadores observam a quantidade de microrganismos que vão se desenvolvendo no alimento depois de um tempo. Também são analisadas modificações em outros itens, como cor, sabor e cheiro.

O prazo de validade, por exemplo, considera a quantidade de microrganismos que se desenvolvem no alimento depois de um tempo e que, em determinada quantidade, passam a fazer mal à saúde.

Se o prazo de validade estiver vencido ou se percebemos que o alimento está estragado, devemos descartá-lo.

Mas é possível reaproveitar algo? Sim! As embalagens podem ser separadas para a reciclagem depois de lavadas para retirar os restos de alimento de seu interior, e alguns alimentos podem ser utilizados para a produção de adubo, por meio de uma técnica chamada **compostagem**.

86

Aprenda a fazer uma composteira caseira

1. O primeiro passo é comprar três caixas de plástico [...] 30 x 40 x 15 cm de altura para famílias com até duas pessoas e 45 x 60 x 30 cm de altura para famílias com até cinco pessoas.
2. [...] faça buracos de aproximadamente meio centímetro de diâmetro em duas das caixas.
3. Em uma das caixas furadas, coloque um pouco de terra e minhocas [...]. É nessa caixa que depois você vai acrescentar [...] os restos de alimentos e [...] serragem [...]. A proporção deve ser sempre 2:1. [...]
4. [...] empilhe as três caixas [...]. A de baixo é a que não tem furos e deverá ficar vazia. Ela servirá para o escoamento e armazenamento de chorume, líquido formado durante o processo de decomposição do material orgânico [...]. A caixa do meio deverá ficar vazia e só será utilizada quando a de cima estiver cheia. [...]

Os alimentos mais recomendados para compostagem são: restos de legumes, verduras e frutas, cascas de ovos e pó de café. Por meio dessa técnica, fungos e bactérias alimentam-se dos restos vegetais e promovem sua decomposição. Assim, a quantidade de lixo gerado diminui e o adubo produzido pode ser usado em jardins e hortas.



Restos vegetais deixam de ir para o lixo quando são destinados à compostagem.



Registre em seu caderno

5. Observe os rótulos das embalagens de dois alimentos e responda.

Ingr.: Folhas e talos de mate tostado (*Ilex paraguariensis* St. Hil.).

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	
PORÇÃO DE 2,7 g (1/2 COLHER DE SOPA) ***	
QUANTIDADE POR PORÇÃO	% VD (**)
POTÁSSIO	56 mg **

*Não contém quantidade significativa de valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras *trans*, fibra alimentar e sódio.*

(*) % Valores Diários com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.
 (**) Valor Diário não estabelecido.
 (***) Quantidade suficiente para o preparo de 200 ml de chá (1 xícara).

Conservar ao abrigo do sol e calor, em local limpo, seco, arejado e sem odor.
 Após aberto, consumir preferencialmente em 45 dias.

UMA PORÇÃO DE 2,7 g (1/2 COLHER DE SOPA) CONTEM

Embalagem do alimento 1.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 200 g (1 copo)		
Quantidade por porção		%VD(*)
Valor Energético	195 kcal = 819 kJ	10
Carboidratos	28 g	9
Proteínas	5,8 g	8
Gorduras Totais	5,6 g	10
Gorduras Saturadas	3,6 g	16
Gorduras <i>Trans</i>	0 g	**
Fibra Alimentar	0 g	0
Sódio	78 mg	3
Cálcio	209 mg	21

(*) % Valores Diários da Referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.
 (***) Valor diário não estabelecido.

Manter refrigerada de 1°C a 10°C.
 Consumir logo após aberto.
 Data de fabricação, lote e validade impressos na tampa ou copo.

Embalagem do alimento 2.

• Qual dos alimentos deve ser guardado na geladeira? Por quê?

O alimento 2, pois o rótulo da embalagem informa que ele deve ser refrigerado.

6. Mesmo alimentos mantidos na geladeira, como o iogurte, não devem ser consumidos após a data de validade. Por quê?

na quantidade de microrganismos que vão aparecendo no alimento depois de um tempo; após um limite, a quantidade de microrganismos existentes pode fazer mal à saúde.

7. Todos os resíduos descartados no lixo sofrem a ação dos decompositores? Explique.

Não, apenas os resíduos orgânicos; aqueles que já foram parte de organismos vivos um dia, como restos de vegetais e carnes.

5. Quando a caixa de cima estiver cheia, passe-a para a posição do meio e coloque a que estava no meio em cima. As minhocas ficarão no andar do meio, andando de um lado para o outro, produzindo o húmus [...], enquanto você torna a despejar o lixo orgânico na caixa vazia.

6. [...] o composto precisa ser mexido sempre que forem adicionados novos restos de comida. A oxigenação auxilia a ação dos microrganismos e é importante para evitar o mau cheiro. Além disso, o composto também precisa estar sempre úmido. [...]

7. Geralmente, depois de 50 dias, o adubo estará pronto. Ele deve apresentar um aspecto o qual não é possível distinguir os tipos de material. [...] sua coloração deve ser escura [...].

AKATU. Aprenda fazer uma composteira caseira. Disponível em: <<https://akatu.org.br/aprenda-a-fazer-uma-composteira-caseira/>>. Acesso em: 25 jun. 2021.

Retomar com os estudantes a capacidade que alguns microrganismos têm de realizarem decomposição e relacione-a à produção de adubo gerado a partir da ação deles em lixo orgânico. Caso julgue interessante, construir com ajuda deles uma composteira de baixo custo na escola, utilizando materiais recicláveis e reaproveitando restos de alimentos da merenda escolar.

Atividade 5. Os estudantes devem ser capazes de identificar as informações dos rótulos e a melhor forma de armazenamento para cada um dos produtos mencionados. Nessa atividade, eles devem mobilizar os conhecimentos construídos com o estudo dos rótulos nas atividades anteriores.

Atividade 6. É possível avaliar se os estudantes conseguiram associar a presença de microrganismos no alimento com a capacidade de reprodução desses seres microscópicos. Retomar esse conceito no caso de essa relação não ter ficado clara para os estudantes.

Atividade 7. Os estudantes devem retomar conceitos envolvendo características ambientais favoráveis ao crescimento dos microrganismos e decomposição de matéria orgânica em ambientes com condições favoráveis para isso, como por exemplo, restos vegetais decompostos em uma floresta. Deve-se ressaltar a importância desse processo para o equilíbrio dos ecossistemas.

De olho na PNA

Ao realizar a leitura dos rótulos dos alimentos, os estudantes estão desenvolvendo o vocabulário, indo ao encontro da Política Nacional de Alfabetização.

De olho na BNCC

As atividades 5 e 6 propiciam o desenvolvimento da **competência geral 8** e da **competência específica 7** de Ciências da Natureza ao incentivar que os estudantes verifiquem as informações nos rótulos dos alimentos, como a data de validade e as condições de armazenamento.

Sistematizando conhecimentos

Nas atividades da seção *Ligando os pontos*, os estudantes retomam o desafio proposto na abertura deste capítulo e organizam os conhecimentos construídos até o momento acerca dos benefícios que os microrganismos podem trazer ao ambiente e aos demais seres vivos.

Ao final dessa sequência didática, espera-se que os estudantes sejam capazes de:

- ✓ reconhecer a importância dos microrganismos para a produção de alimentos e biocombustíveis.
- ✓ valorizar os benefícios trazidos pelos microrganismos na decomposição de matéria orgânica no ambiente.
- ✓ identificar a importância econômica e aplicação prática dos conhecimentos sobre esses seres em várias áreas do conhecimento.
- ✓ empregar atitudes adequadas na escolha de produtos considerando a validade, a coloração, a textura, o cheiro mediante os conhecimentos construídos sobre microrganismos.

Avaliação de processo

Essas atividades podem ser usadas para avaliar os conhecimentos construídos referentes aos temas trabalhados no capítulo. Todas as atividades ao longo do capítulo possibilitam a reorientação do trabalho do professor durante o processo de ensino e aprendizagem. Nessa seção, é preciso que os estudantes mobilizem os conhecimentos construídos, levantem hipóteses, confronte-as com as evidências apresentadas, retomem conceitos e construam as repostas mediante a interpretação de informações. Assim, essa seção articula os conhecimentos trabalhados anteriormente, retomando conceitos e relacionando-os a situações práticas em que as respostas não estão explícitas.

De olho na PNA

Ao pedir aos estudantes que façam a leitura em voz alta, a **atividade 1** possibilita o desenvolvimento da fluência da leitura oral. Além disso, o texto trata de uma inovação tecnológica científica, possibilitando a ampliação de vocabulário.

LIGANDO OS PONTOS.

Capítulo 10

- 1 Leia o texto em voz alta e responda.

Cientistas desenvolvem enzima que degrada plástico

Metade da produção anual brasileira de PET [politereftalato de etileno, um tipo de plástico], estimada em 550 mil toneladas, não é reciclada e tem como destino os aterros, lixões e rios, gerando um sério problema ambiental para o país. No mundo, o quadro é ainda mais grave: cerca de oito milhões de toneladas de recipientes plásticos são lançadas todos os anos nos oceanos. Descoberta recente de um grupo internacional de cientistas, com participação de especialistas da Unicamp, pode contribuir para minimizar esse tipo de poluição. Os pesquisadores desenvolveram uma **enzima**, denominada PETase, que degrada com eficiência o PET. [...]



O plástico das garrafas PET é um material leve que acaba sendo carregado pelo vento e polui rios e oceanos (Quênia, 2020).

[...] o trabalho teve início após a descoberta, por uma equipe japonesa, em 2016, de uma bactéria encontrada na natureza batizada de *Ideonella sakaiensis*.

Ao analisar o organismo, os japoneses constataram que ele utilizava o PET como fonte de energia. Numa linguagem mais popular, a bactéria “devorava” o plástico em poucos dias, processo que a natureza levaria dezenas de anos para fazer. Os cientistas verificaram também que a responsável pelo processo de degradação do **polímero** era a [enzima] PETase. [...]

Manuel Alves Filho. Cientistas desenvolvem enzima que degrada plástico. *Jornal da Unicamp*, 23 abr. 2018. Disponível em: <<https://www.unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2018/04/23/cientistas-desenvolvem-enzima-que-degrada-plastico/>>. Acesso em: 7 jun. 2021.

Enzima: substância que acelera reações químicas.
Polímero: material que constitui o plástico.

Consumo de plásticos explode na pandemia e Brasil recicla menos de 2% do material

Com o avanço do *delivery* de alimentos e do comércio eletrônico, além do maior uso de material hospitalar descartável como máscaras e luvas, o consumo de plásticos explodiu durante a pandemia do coronavírus. O aumento do volume de lixo plástico é bastante problemático num país onde apenas 1,28% deste material é reciclado, segundo dados da WWF citados pelo Atlas do Plástico, estudo inédito realizado pela organização sem fins lucrativos alemã Fundação Heinrich Böll.

1. c) Elas podem buscar meios de dar ao PET, depois de utilizado, um destino que possibilite sua reciclagem ou degradação. Além disso, podem reduzir o consumo de plástico e dar preferência a embalagens retornáveis.



Registre em seu caderno

a) Qual descoberta dos pesquisadores é relatada no texto?

1. a) Que a enzima de um tipo de bactéria pode degradar plástico do tipo PET.

b) Qual é a importância dessa descoberta? 1. b) A rápida degradação de um tipo de plástico que demora muito tempo para se decompor naturalmente pode melhorar o ambiente.

c) Como as pessoas podem contribuir para dar um destino adequado ao PET?

d) Em relação ao aparecimento de doenças, qual é o risco do acúmulo de recipientes, como as garrafas feitas de PET, no ambiente? 1. d) Esses materiais

podem servir de reservatório de água parada e contribuir para o desenvolvimento de mosquitos transmissores de doenças, como dengue, zika e febre amarela.

2 Observe as imagens e responda.



a) O que há de diferente com esses alimentos? Descreva o que você observou. 2. a) As frutas e o pão estão com coloração e textura alteradas, indicando que estão em processo de decomposição.

b) Por que esses alimentos não devem ser ingeridos?

2. b) Porque neles estão se desenvolvendo microrganismos (fungos e bactérias) que

afetam as características dos alimentos (como odor, sabor, textura) e produzem substâncias prejudiciais à saúde humana.

3 A imagem a seguir mostra um profissional preparando placas com meio de cultura para estudo de microrganismos.



• De acordo com o que foi estudado, quais são os benefícios da ação dos microrganismos para o ambiente e os demais seres vivos?

3. Espera-se que os estudantes indiquem que há microrganismos benéficos, como os que participam da produção de alimentos e da decomposição da matéria orgânica, e outros que podem causar doenças.

Os estudantes devem refletir a respeito da decomposição de alimentos e podem ser direcionados a pensar sobre a importância desse processo na natureza como parte dos ciclos biogeoquímicos, retomando a habilidade **EF04CI06**.

Atividade 2. Os estudantes devem ser capazes de reconhecer indícios de putrefação nos alimentos e associar esses indícios com a validade e o perigo de contaminação e aparecimento de problemas de saúde, desenvolvendo a habilidade **EF04CI08**.

Discutir, nesse momento, outros sentidos responsáveis por perceber que os alimentos não estão saudáveis, como o olfato e o paladar, que podem detectar alimentos estragados.

É importante que eles relacionem, ainda, que o surgimento de bolores visíveis nos alimentos significa que a colônia de microrganismos está crescendo a partir de seres vivos já presentes neles.

Atividade 3. Aproveitar a atividade para verificar se os estudantes identificaram a importância dos microrganismos para o ambiente e para os seres vivos de acordo com as habilidades **EF04CI06**, **EF04CI07** e **EF04CI08**.

De olho na BNCC

Ao ler um texto mostrando os problemas do consumo de plástico, os estudantes são convidados, na **atividade 1**, a refletir acerca dos problemas ambientais e a relação à focos transmissores de doenças, mobilizando as **competências gerais 8 e 10**.

A título de comparação, o índice de reciclagem de latas de alumínio chegou a 97,6% em 2019, segundo dados da Abal (Associação Brasileira do Alumínio) e da Abralatas (Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas). A fundação alemã chama atenção ainda para as 70 mil a 190 mil toneladas de lixo despejadas por ano no mar brasileiro pela população que vive na costa, um problema para a fauna e flora marinha, para a saúde das pessoas, comunidades tradicionais e o turismo, uma das atividades econômicas mais afetadas pela pandemia.

CARRANÇA, T. Consumo de plásticos explode na pandemia e Brasil recicla menos de 2% do material. *BBC News Brasil*, 30 nov. 2020. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-55131470>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

Introdução da sequência didática

Iniciar o capítulo fazendo a leitura do *Desafio à vista!* e identificando as hipóteses dos estudantes a respeito de como o nosso corpo se defende dos microrganismos e propor a eles que compartilhem com a turma. Solicitar que observem a imagem e relatem o que está acontecendo com as pessoas.

Para finalizar o capítulo, as atividades propostas na seção *Ligando os pontos* podem ser utilizadas com avaliação de processo, gerando evidências das aprendizagens, indicando a necessidade de recuperação alguns conteúdos.

Nessa sequência se trabalha a habilidade **EF04CI08**, ao apresentar atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.

Capítulo 11

Objetivos de aprendizagem

- Descrever os mecanismos de ação do sistema imune.
- Reconhecer a importância das vacinas na prevenção de doenças causada por microrganismos e diferenciá-las dos soros.
- Valorizar a vacinação como estratégia de prevenção individual e coletiva de doenças.

Evidências de aprendizagem

- Descrição e análise das observações da atividade prática.
- Compartilhamento dos conhecimentos construídos sobre a vacina com a família e a comunidade.

Atividade 1. Fazer a leitura compartilhada do texto, utilizando estratégias de leitura tais como: levantamento de hipóteses, inferências, identificação de palavras-chaves, busca de informações complementares e identificação de pistas que respondam à questão inicial.

Explicar que é importante ter conhecimento das substâncias ou elementos aos quais são alérgicos, a fim de evitar o contato com elas.

De olho na PNA

Ao fazer a leitura e pesquisar o significado das palavras desconhecidas, os estudantes desenvolvem as competências essenciais da alfabetização: a fluência oral, a compreensão de textos e o desenvolvimento de vocabulário.

DESAFIO À VISTA!

Capítulo 11

Neste capítulo, você vai propor atitudes adequadas para a prevenção de doenças.

Como nosso corpo se defende dos microrganismos que afetam a saúde?

CAPÍTULO 11

Defesas do corpo



Registre em seu caderno

1. Leia o texto, pesquise o significado das palavras desconhecidas e responda.

Alergia: coça, coça, espirra, empola...

Só de entrar numa sala com mofo Juliana espirra. Pedro fica com a pele empolada quando come camarão. Carlos volta e meia tem asma. O que eles têm em comum?

Tem hora que o corpo da gente vira um campo de batalha. É só aparecer algo estranho por perto que um exército de defesa se arma e vai tentar expulsar o intruso. É esse sistema de defesa do organismo [...] que impede que fiquemos doentes cada vez que entramos em contato com [microrganismos] causadores de infecções.

Uma das formas de o sistema de defesa agir é produzir anticorpos, substâncias que ficam circulando no sangue e que se grudam no intruso, facilitando sua destruição. Os anticorpos só agem contra o microrganismo que induziu sua produção. Mas nosso corpo não distingue o que é um [microrganismo] ou outra coisa diferente, produzindo anticorpos contra qualquer intruso que aparece. [...]

Alergia: coça, coça, espirra, empola... *Ciência Hoje das Crianças*, 9 abr. 1998. Disponível em: <<http://chc.org.br/alergia-coca-coca-espirra-empola/>>. Acesso em: 7 jun. 2021.

- a) Você tem alguma alergia ou conhece alguém que tenha? Que tipo de alergia? **Respostas pessoais.**
- b) De acordo com o texto, o que são alergias e por que elas acontecem? **Alergias são reações do sistema de defesa às substâncias estranhas ao corpo. Elas acontecem porque o corpo não consegue diferenciar um microrganismo de outras coisas e produz anticorpos contra qualquer intruso.**

90



LEO PANELLI

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 11

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura do capítulo.	Ler os objetivos de aprendizagem e o <i>Desafio à vista!</i> . Organizar a leitura compartilhada do texto.	Acompanhar a leitura compartilhada. Ler e interpretar o texto.	Livro didático e caderno.

CONTINUA

Sistema imunitário

O sistema imunitário é o conjunto de estruturas do corpo que defende o organismo de agentes estranhos, como bactérias e vírus causadores de doenças. Essa defesa é feita pela ação de células conhecidas como **glóbulos brancos**. Entre as suas funções, está a produção de substâncias chamadas de **anticorpos**, que vão atuar especificamente contra o agente estranho ao corpo.

Veja a seguir alguns exemplos de como o sistema imunitário funciona.


Quando alguém se corta, pode haver **infecção** por bactérias, vírus e outros agentes que penetram no corpo através do ferimento.

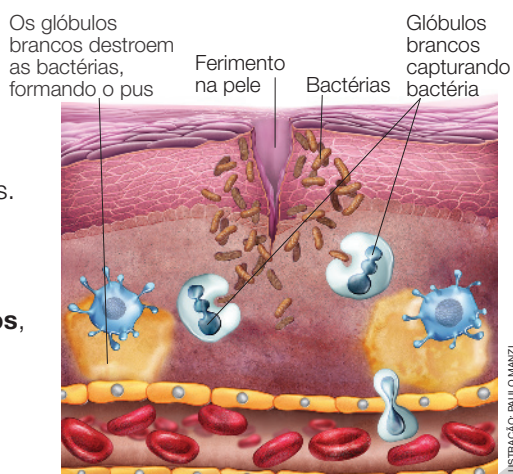
Então, os glóbulos brancos do sangue agem para identificar e eliminar os invasores, destruindo-os e produzindo anticorpos contra eles. Na região do ferimento, pode haver formação de pus, que é uma mistura de líquidos, glóbulos brancos e bactérias. Lavar bem o ferimento com água e sabão ajuda a prevenir essas infecções.

Outra forma de ação do sistema imunitário ocorre quando contraímos os vírus da gripe. Esses vírus penetram no organismo pelo nariz ou pela boca. Nessa situação, o sistema imunitário aciona os glóbulos brancos, que produzem anticorpos para se defender dos vírus. Durante esse processo, pode ocorrer febre, que é outra reação do sistema imunitário à doença.

Em geral, o sistema imunitário é capaz de proteger nosso corpo de doenças causadas por agentes invasores. Em outras situações, no entanto, essa defesa não é suficiente e a doença persiste. Nesses casos, são necessários tratamentos médicos, como medicamentos ou cirurgias, para que a pessoa se recupere.

 **Registre em seu caderno**

-  **2.** Convidem um profissional da área da saúde para conversar com a turma sobre algumas doenças comuns na infância. Entre outras questões, perguntem como essas doenças são contraídas e como podem ser evitadas. **2. a) Exemplos: catapora, caxumba, coqueluche, rubéola, sarampo.**
- a)** Faça uma lista com o nome das doenças mais comuns na infância.
- b)** Depois da conversa com o profissional convidado, escreva um texto com as principais características das doenças que foram abordadas.
- Resposta variável.**



Fonte: ABBAS, A. K. et al. *Imunologia celular e molecular*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. Representação esquemática da reação do sistema imunitário a um corte na pele. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

ILUSTRAÇÃO: PRULLO MANZI

Fazer a leitura compartilhada da página. A atuação do sistema imunitário não precisa ser detalhada aos estudantes dessa faixa etária. É importante apenas que eles entendam que o organismo pode se defender de vários microrganismos. Dessa forma, busca-se conscientizá-los a respeito dos riscos da automedicação, por exemplo. Explicar que o uso de medicamentos é necessário somente quando o organismo não consegue se defender dos agentes estranhos.

Atividade 2. Planejar com antecedência esse evento com a equipe gestora da escola, com o profissional convidado e com os estudantes. Organizar um espaço adequado a conversa e providenciar os recursos necessários, caso sejam solicitados pelo convidado. A conversa poderá ser presencial ou *on-line*, dependendo das condições estabelecidas pela escola e disponibilidade do profissional convidado. Pedir aos estudantes que elaborem em casa, junto com familiares, perguntas para serem feitas ao convidado. Estabelecer um prazo para o compartilhamento dessas perguntas em sala de aula, listar as perguntas de acordo com os temas que apareceram e construir um gráfico de barras com representar as informações obtidas.

Durante a conversa, orientá-los a fazer as perguntas que mais apareceram na pesquisa feita em casa e listadas em sala de aula. Distribuir as perguntas, dando oportunidade para todos participarem.

A temática desta página, ao tratar de formas do organismo reagir às doenças, trata de um fato de relevância relacionado aos Temas Contemporâneos Transversais.

De olho na BNCC

Ao trabalharem em grupo, organizando as questões que farão ao convidado, os estudantes exercitam a empatia, o diálogo e o respeito ao próximo, desenvolvendo a **competência geral 9**.

De olho na PNA

Ao solicitar que os estudantes escrevam um texto com as principais características das doenças abordadas, a **atividade 2** propicia o desenvolvimento da produção de escrita, indo ao encontro da PNA.

CONTINUAÇÃO

Sistema imunitário, vacinas e soros.	Propor a leitura compartilhada com a turma. Solicitar aos estudantes a cópia da caderneta de vacinação e pesquisa por doenças erradicadas no Brasil. Questionar e lançar situações-problema e as atividades propostas.	Acompanhar a leitura compartilhada. Interpretar a caderneta de vacinação e pesquisar a respeito das doenças erradicadas. Levantar hipóteses, compartilhar o conhecimento prévio e resolver as atividades propostas.	Livro didático e caderno. Computador ou livros para pesquisa.
Ligando os pontos.	Solicitar aos estudantes que façam as atividades da seção <i>Ligando os pontos</i> .	Fazer as atividades propostas na seção <i>Ligando os pontos</i> .	Livro didático e caderno.

Atividade 3. Os estudantes devem interpretar as informações da caderneta de vacinação e identificar as vacinas que já tomaram. É muito importante detectar junto com eles se há alguma vacina em atraso. Em caso positivo, solicitar que conversem com os responsáveis para atualizá-la. Outro ponto que não deve ser esquecido é a verificação da 2ª dose ou reforço da vacina em determinados tipos de vacinas. Explicar a importância delas para a total eficácia da imunização e que apenas a 1ª dose não garante a imunização.

Enfatizar que as vacinas devem ser tomadas no período indicado; porém, se não foram tomadas na época correta, podem ser tomadas assim que possível ou assim que for identificada a necessidade, sempre com orientação médica.

Em 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) considerou a doença Covid-19 uma pandemia, pois foi disseminada em todos os continentes. O agente causador da Covid-19 é um vírus da família dos coronavírus, o Sars-CoV-2, que significa “síndrome respiratória aguda grave – coronavírus 2” e que tem grande capacidade de infectar as células dos seres humanos, causando sintomas graves em determinadas pessoas. A Ciência desenvolveu as vacinas que devem ser utilizadas como medida de prevenção para essa doença.

Ao trabalhar esse fato atual de relevância com os estudantes, espera-se desenvolver a habilidade **EF04CI08**.

Aproveitar para destacar a importância da pesquisa científica e do trabalho dos pesquisadores como Ester Sabino e Jaqueline Goes de Jesus na obtenção de informações detalhadas a respeito das características do vírus, possibilitando a produção das primeiras vacinas contra ele.

Recursos complementares

BRASIL. Ministério da Saúde. *Calendário Nacional de Vacinação*. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/calendario-de-vacinacao>>.

VACINAÇÃO. *Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde*. Disponível em: <<http://bvsm.sau.gov.br/bvs/dicas/51vacinacao.html>>.

Nesses sites, é possível consultar quais são as vacinas que adolescentes, adultos e idosos devem tomar. Também há informações sobre as doses de cada vacina e a idade de cada grupo.

Acessos em: 25 jun. 2021.

Vacinas

3. b) A varíola e a poliomielite são doenças que já foram erradicadas no Brasil graças às campanhas de vacinação.

As vacinas ajudam o corpo a produzir anticorpos contra agentes infecciosos específicos, para os quais elas foram produzidas, prevenindo determinadas doenças. Se a pessoa vacinada entrar em contato com o agente causador da doença, o **sistema imunitário** conseguirá combatê-lo rapidamente.

As vacinas são seguras porque passam por testes rigorosos para serem aprovadas. É muito raro acontecer uma reação que prejudique o organismo e, quando ocorre algo, geralmente costuma ser uma febre baixa ou dor no local da injeção.



Criança recebendo vacina (Campo Novo dos Parecís, MT, 2018).



Registre em seu caderno

3. Peça a seus responsáveis uma cópia da parte interna de sua caderneta de vacinação, na qual estão indicadas as vacinas que você já tomou. Observe a tabela ao lado e responda. **Respostas pessoais.**

- Você já tomou todas as vacinas do calendário nacional de vacinação? Ainda falta alguma?
- Pesquise uma doença que já tenha sido erradicada no Brasil graças às campanhas de vacinação.
- Não são apenas as crianças que tomam vacinas. Existem algumas vacinas que podem ser tomadas por adolescentes, adultos e idosos. Pesquise quais são essas vacinas.

Fonte: BRASIL. Ministério da Saúde. *Calendário Nacional de Vacinação*. Disponível em: <<https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2020/marco/04/Calendario-Vacinacao-2020-Crian-a.pdf>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

92

3. c) Os estudantes podem responder: vacina da gripe (idosos, grávidas), hepatite e HPV (adolescentes) e tétano (adultos).

Calendário nacional de vacinação infantil		
Idade	Vacina	Dose
Ao nascer	BCG	Uma dose
	Hepatite B	
2 meses	Pentavalente	1ª dose
	Vacina inativada poliomielite	
	Rotavírus	
	Pneumocócica 10	
3 meses	Meningocócica C	1ª dose
4 meses	Pentavalente	2ª dose
	Vacina inativada poliomielite	
	Rotavírus	
	Pneumocócica 10	
5 meses	Meningocócica C	2ª dose
6 meses	Pentavalente	3ª dose
Vacina inativada poliomielite		
9 meses	Febre amarela	1ª dose
12 meses	Tríplice viral (sarampo, caxumba e rubéola)	1ª dose
	Pneumocócica 10	
	Meningocócica C	
15 meses	DTP (difteria, tétano e coqueluche)	1ª reforço
	Vacina oral poliomielite	
	Hepatite A	Uma dose
	Tetraviral (sarampo, caxumba, rubéola e varicela)	
4 anos	DTP (difteria, tétano e coqueluche)	2ª reforço
	Vacina oral poliomielite	
	Varicela atenuada	Uma dose
	Febre amarela	Reforço
9 a 14 anos (meninas)	HPV	Duas doses com seis meses de intervalo
11 a 14 anos (meninos)		

A produção de soros

O termo soro designa qualquer imunobiológico produzido em animais e utilizado no tratamento de enfermidades provocadas pela ação do veneno de animais peçonhentos, por toxinas de agentes infecciosos, como os causadores da difteria, botulismo e tétano, ou ainda, na profilaxia pós-exposição ao vírus da raiva. Pode ainda ser classificado na categoria de antiveneno quando contém anticorpos neutralizantes do veneno de animais, como os soros antiofídicos, antiescorpioníco e antiaracnído; em antitoxina, obtida de toxinas bacterianas, como o soro antitetânico, antidiftérico e antibotulínico; ou como imunoglobulina antiviral, no caso do soro antirrábico.

Soros

Em algumas situações específicas, o corpo precisa reagir rapidamente à invasão de um elemento estranho. Nesses casos, o **sistema imunitário** precisa de auxílio externo para ter uma resposta adequada e rápida. É o que acontece, por exemplo, quando uma pessoa é picada por serpente, aranha ou escorpião e precisa receber o soro que contém **anticorpos prontos**.

Também existem soros para o tratamento do tétano, do botulismo, da raiva, entre outras doenças. Nessas situações, os pacientes recebem um soro que contém os anticorpos que vão combater o elemento estranho que invadiu o corpo.

Veja como é preparado um soro para combater elementos existentes no veneno de serpentes. A mesma técnica pode ser usada para se obter soro para o veneno de aranhas e de escorpiões.

1. O veneno é extraído da serpente, transformado em pó e armazenado até o momento em que será aplicado em um cavalo.

2. O veneno é diluído e aplicado em um cavalo, o que induz a produção de anticorpos. A quantidade de veneno aplicada não causa a morte do animal, nem sofrimento.

3. Depois de algum tempo, é retirado um pouco do sangue do cavalo.

4. O sangue é colocado em um aparelho, no qual é separado o **plasma**, parte líquida do sangue, rica em anticorpos.

5. O plasma é purificado em processo industrial para produzir o soro. Há um tipo de soro para cada tipo de serpente. Logo, são necessários soros distintos ou combinações para tratar envenenamentos.

6. O soro líquido é um composto rico em anticorpos do cavalo contra o veneno da serpente. O soro também pode ser apresentado na forma em pó.

Fonte: MONACO, L. M. (org.). *Soros e vacinas do Butantan*. 1. ed. São Paulo: Instituto Butantan, 2018. Disponível em: <https://publicacoeseducativas.butantan.gov.br/web/soros-vacinas/pages/pdf/soros_vacinas.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2021.

Representação esquemática das etapas de preparação de soro contra veneno de serpentes. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

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

ILUSTRAÇÃO: HECTOR GOMEZ

93

Solicitar aos estudantes que, em duplas, realizem a leitura dos textos desta página para que possam diferenciar a produção de vacinas, comentada nas páginas anteriores, da produção do soro.

A leitura do esquema também pode ser feita de forma compartilhada, e os estudantes podem identificar os passos da produção, levantando dúvidas ou suposições. É frequente que eles questionem sobre a saúde do cavalo após participar da produção. É importante informar que a quantidade de veneno aplicada nele é pequena e apenas estimula a produção dos anticorpos, sem prejudicar a saúde do animal.

A leitura de informações organizadas em diferentes suportes tais como a caderneta de vacinação da atividade anterior e o esquema a respeito da produção de soro possibilita o desenvolvimento das habilidades de compreensão leitora **EF04LP19** e a **EF04LP20**, além de ir ao encontro da PNA.

Recursos complementares

INSTITUTO Butantan. Disponível em: <<https://butantan.gov.br/soros-e-vacinas/soros>>.

O site apresenta mais informações sobre os tipos de soro e sua produção.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Guia de Vigilância em Saúde*. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/outubro/06/Volume-Unico-2017.pdf>>.

O Guia de Vigilância em Saúde (GVS), elaborado pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS), se alinha aos novos desafios e estratégias de vigilância, prevenção e controle das doenças e agravos de importância de saúde pública.

Acessos em: 25 jun. 2021.

Para que um soro seja eficiente na neutralização dos efeitos tóxicos de um veneno animal ou agente infeccioso, é necessário que ele contenha anticorpos específicos, dirigidos contra as principais toxinas responsáveis por seus efeitos.

MONACO, L. M. (org.) *Soros e vacinas do Butantan*. São Paulo: Instituto Butantan, 2018. p. 6. Disponível em: <https://publicacoeseducativas.butantan.gov.br/web/soros-vacinas/pages/pdf/soros_vacinas.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2021.

Atividade 4. Trazer a discussão sobre a Revolta da Vacina ocorrida em 1904 no Rio de Janeiro. Justificar a importância das campanhas de vacinação e argumentar a respeito da obrigatoriedade da vacinação. Para auxiliá-los na reflexão levantar questões como: “Por que as pessoas se revoltaram? Como as pessoas eram informadas na época? O que significa erradicar a doença?”.

Após esse levantamento de questões, esclarecer que as pessoas não tinham informações claras de como as vacinas funcionavam e, ao imaginar que seriam infectadas com os próprios causadores da doença, muitos acharam que isso não seria saudável. A obrigatoriedade de vacinação também causou desconfiança e descontentamento e os jornais de época retratavam o próprio Oswaldo Cruz de maneira caricata.

Lembrar aos estudantes que erradicar não significa que a doença não existe mais, mas que ela foi controlada e não é mais uma epidemia. Ainda existem casos de varíola no mundo e por vezes são noticiados surtos de doenças como sarampo e meningite, por exemplo. Os estudantes podem tentar relacionar os elementos da charge com a importância da profilaxia e das campanhas de vacinação.

Ao desenvolver os conteúdos desta página, a habilidade **EF04CI08** é mobilizada, uma vez que são apresentadas atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças associadas aos microrganismos.

De olho na BNCC

Ao relacionar o conteúdo do capítulo a um acontecimento histórico, os estudantes desenvolvem a **competência geral 1**. Além disso, ao pedir aos estudantes que utilizem os argumentos estudados na unidade para elaborar uma campanha obrigatória de vacinação, eles desenvolvem a **competência geral 7** e a **competência específica 5** de Ciências da Natureza.

De olho na PNA

Na **atividade 4**, que traz o significado da palavra “erradicada” no glossário, os estudantes ampliam o vocabulário, além de dar oportunidade para a compreensão de texto e a produção escrita.



Registre em seu caderno

4. Leia o texto, pesquise o significado das palavras desconhecidas e responda.

A Revolta da Vacina

A imagem ao lado retrata a Revolta da Vacina, ocorrida no Rio de Janeiro em 1904. Nesse período, o médico Oswaldo Cruz foi nomeado diretor-geral da Saúde Pública, com a missão de acabar com doenças como febre amarela, peste bubônica e varíola. A obrigatoriedade da vacinação, imposta de forma autoritária, somada a outros descontentamentos do povo, acabou levando as pessoas a se revoltarem.

Mesmo contra a vontade, a população foi vacinada e, em 1907, a febre amarela foi **erradicada** e os esforços de Oswaldo Cruz foram reconhecidos.

Para se ter uma ideia da importância das campanhas de vacinação, a varíola foi considerada erradicada em 1980. Com as campanhas, várias pessoas são vacinadas ao mesmo tempo, menos pessoas ficam doentes e a transmissão dos microrganismos causadores de doenças é reduzida. Dessa forma, diminuem ou são eliminados os riscos de epidemia para a população. Se poucas pessoas são vacinadas, a maior parte da população fica sem proteção e pode acabar adoecendo.

Fonte: BRASIL. Ministério da Saúde. Centro Cultural da Saúde. A revolta da vacina. *Revista da Vacina*. Disponível em: <<http://www.ccms.saude.gov.br/revolta/revolta.html>>. Acesso em: 4 jun. 2021. (Texto adaptado.)

- a) Qual é a importância das campanhas de vacinação?
b) Imagine que você é um ajudante de Oswaldo Cruz, em 1904. Elabore uma frase para ajudar na campanha obrigatória de vacinação e evitar que as pessoas fiquem assustadas. Utilize argumentos estudados nesta unidade.

Fique por dentro

Vacina é tudo de bom

Bianca Encarnação. Brasília: Instituto Alfa e Beto, 2018.

O livro conta a história das vacinas no mundo e apresenta a importância da prevenção das doenças.

94

4. a) As campanhas de vacinação são importantes para erradicar doenças que podem levar à morte e que causam epidemias e pandemias. Com muitas pessoas vacinadas ao mesmo tempo, a transmissão dos microrganismos causadores é reduzida, e os casos de adoecimento diminuem.



“Guerra Vaccino-Obricateza!”, charge de Leônidas, publicada em 29 de outubro de 1904 na revista *O Malho*.

Erradicada: eliminada.

4. b) Resposta pessoal. Os estudantes podem motivar as pessoas com argumentos como: as vacinas preparam o organismo para se defender contra infecções, protegem os indivíduos e a população, evitam doenças, passam por testes rigorosos para ser aprovadas e são seguras.

Como as vacinas nos ajudam a combater os vírus?

Nosso sistema imune utiliza diferentes estratégias para nos defender contra invasores. Uma delas é inata, ou seja, formada desde que nascemos, e é sempre a primeira a notar visitantes indesejados e reagir contra eles. [...]

Ao tomar a vacina da gripe, nosso corpo recebe pedaços inativos de vírus, que são reconhecidos e memorizados pelo sistema imune. Dessa forma, caso um desses vírus entre no nosso corpo, os anticorpos específicos serão produzidos rapidamente e combaterão o vírus antes que fiquemos doentes.

RICCI, F. P. (org.) *Vacinas 100 dúvidas*. 100 anos gripe espanhola. São Paulo: Instituto Butantan. Disponível em: <<https://publicacoeseducativas.butantan.gov.br/web/producao-curiosidade-vacina/pages/pdf/producao-curiosidade-vacina.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2021.

LIGANDO OS PONTOS

Capítulo 11

1. a) Luísa terá sintomas de uma reação alérgica. Ela pode ter coceira, mal-estar, entre outras reações. Isso ocorre porque a alergia é uma reação de defesa às substâncias estranhas ao corpo.



Registre em seu caderno

1 Luísa foi almoçar com os pais e pediu o prato do dia, sem saber que o molho especial era feito com camarão, ao qual ela é alérgica.

- O que acontecerá com Luísa se ela ingerir essa refeição? Por quê?
- Que estratégias o corpo apresenta para se proteger contra agentes estranhos, como vírus e bactérias?

O sistema imunitário age por meio dos glóbulos brancos, que destroem os agentes estranhos e produzem anticorpos.



PALLO MANZI

2 Leia a tirinha e responda.

TURMA DA MÔNICA

Maurício de Sousa



© MAURICIO DE SOUSA EDITORA LTDA

- Como as vacinas ajudam o corpo a combater as doenças? **As vacinas estimulam o organismo a produzir anticorpos, que impedem que a pessoa fique doente.**
- Quais podem ser os agentes causadores de doenças que deixaram a personagem da tirinha doente? **Vírus, bactérias ou protozoários.**
- Qual é o tipo de medicamento que um médico poderia indicar para o menino se a causa da doença fosse uma bactéria? **Antibiótico.**

95

Avaliação de processo

A seção *Ligando os pontos* possibilita retomar os conceitos e conhecimentos construídos ao longo do capítulo, em um momento de avaliação de processo em que é possível analisar a necessidade de complementá-los, aprofundá-los ou revê-los utilizando outras estratégias de ensino. Nesse momento, retomar a rubrica elaborada para esta unidade e verificar o nível de desempenho em relação às habilidades e às competências gerais que foram elencadas. Esta é uma oportunidade de propor aos estudantes uma autoavaliação com foco naquilo que aprenderam ou ainda gostariam de aprender. Para tanto, retome com eles o quadro SQA e completem-no com as informações obtidas durante o estudo do capítulo. A partir dessa coleta de evidências, organizar momentos de aprendizagem para acompanhar os estudantes que não se encontram no nível esperado da rubrica.

Sistematizando conhecimentos

Nas atividades da seção *Ligando os pontos*, os estudantes podem retomar o desafio proposto na abertura da sequência didática e organizar os conhecimentos construídos até o momento.

Ao final desta sequência didática, espera-se que as seguintes noções tenham sido construídas:

- ✓ o conhecimento de algumas doenças que podem afetar os sistemas do corpo humano;
- ✓ o funcionamento do sistema imune e a importância da vacinação;
- ✓ a importância do conhecimento científico para a solução de problemas da sociedade, como no caso das doenças causadas por microrganismos;
- ✓ a provisoriade dos conhecimentos científicos considerando-os como produto da construção humana.

Atividade 1. Relacionar a alergia a camarão ao sistema de defesa do organismo. Alertar os estudantes que a informação sobre qual é o molho especial não está explícita na imagem observada como suporte, mas sim no enunciado da questão. Questionar: se a informação de que o molho era feito com camarão não estivesse no enunciado da questão, seria possível descobrir o que aconteceria com a Luísa após ingerir a refeição? Questionar os estudantes sobre o porquê de Luísa passar mal ao ingerir o molho de camarão devido a uma reação alérgica, sendo que, nesse caso não se trata de um microrganismo invadindo o sistema imunitário. Espera-se que eles percebam que qualquer agente reconhecido como estranho ao sistema imunitário pode desencadear reações alérgicas no organismo.

Atividade 2. Os estudantes devem mobilizar conhecimento acerca da ação das vacinas no organismo, relacionando tais conhecimentos ao combate de doenças. Resgatar os diferentes tipos de microrganismos que podem causar doenças. Lembrá-los da conversa que tiveram com o profissional de saúde e das atividades que fizeram a respeito das doenças transmissíveis por microrganismos. Se for necessário, solicitar que busquem as informações registradas no caderno.

Atividade 3. Questionar os estudantes sobre quais deles já tiveram gripe e quais foram os sintomas mais comuns. Alertá-los que não são todos os tipos de vírus da gripe que é possível se imunizar, entretanto a vacinação previne a maioria dos vírus da gripe.

Atividade 4. Questionar os estudantes a respeito da relação da palavra imunizar com o termo sistema imunitário. Retomar com eles qual a função do sistema imunitário e a relação dele com as vacinas. Comentar a respeito da Revolta da Vacina e comparar a situação do Brasil do século passado às condições atuais relativas às epidemias e às doenças que poderiam ser evitadas com a maior eficiência das vacinações. Por fim, chamar a atenção para a importância de todos se vacinarem para a prevenção de doenças.

Ao responder às atividades da seção *Ligando os pontos*, os estudantes desenvolvem a habilidade EF04CI08.



Registre em seu caderno

3. a) Dores no corpo, tosse, febre, aumento da secreção nasal, entre outros.
Observe a imagem e responda.

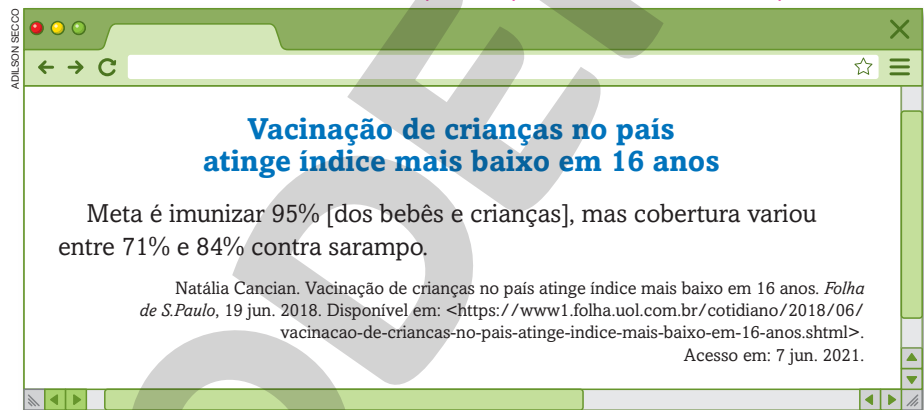
a) Quais são os sintomas da gripe?

b) Como o corpo pode ficar imune à gripe? **Por meio da vacina, o corpo pode ficar imune a alguns tipos de vírus da gripe.**



ALBERTO DE STEFANO

4. Leia a manchete e responda. **4. d) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam que a não vacinação afeta um grande número de pessoas, pois as doenças não ficam restritas a uma única pessoa, podendo ser transmitidas para outras.**



- a) Interprete as informações da manchete e tente descobrir o significado da palavra imunizar. **Pelo contexto, os estudantes podem deduzir que imunizar é o mesmo que vacinar.**
- b) Qual é o problema apontado pela manchete? O que esse problema pode causar às crianças? **A diminuição da aplicação das vacinas contra o sarampo. Isso pode fazer com que grande número de crianças contraia a doença.**
- c) Qual é o agente causador do sarampo? Com que idade a criança deve tomar essa vacina? **Um vírus. A criança deve tomar essa vacina aos 12 meses (1 ano de idade) e novamente aos 15 meses.**
- d) Em sua opinião, os riscos da não vacinação são somente individuais ou podem afetar mais pessoas? Explique sua resposta.

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

De olho na PNA

Na atividade 4, ao solicitar que busquem o significado da palavra “imunizar”, oportuniza-se o desenvolvimento do vocabulário dos estudantes, componente essencial da alfabetização.

De olho na BNCC

As atividades propostas na seção *Ligando os pontos* propicia que os estudantes desenvolvam as **competências gerais 8 e 10**, bem como as **competências específicas 7 e 8** de Ciências da Natureza

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 12

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura do capítulo.	Leitura dos objetivos de aprendizagem e do <i>Desafio à vista!</i> . Organizar a leitura em voz alta do texto.	Fazer a leitura em voz alta. Responder às questões.	Livro didático e caderno.
<i>Quero saber!</i> .	Levantar os conhecimentos dos estudantes acerca do que acontece em um fermento. Propor a leitura compartilhada do texto.	Acompanhar a leitura compartilhada.	Livro didático e caderno.

DESAFIO À VISTA!

Capítulo 12

Neste capítulo, você vai propor atitudes e medidas adequadas para a prevenção de doenças.

Qual é a relação entre a higiene pessoal e a do ambiente e a saúde?

A habilidade EF01CI03, trabalhada no 1º ano, favoreceu o desenvolvimento dos estudos sobre os hábitos de higiene para a manutenção da saúde.

CAPÍTULO 12

Higiene e saúde

Manter o corpo limpo é uma das formas de evitar muitas doenças. Vamos pensar sobre isso?



Registre em seu caderno

1. Leia o texto em voz alta e responda.

Como o vírus entra no nosso corpo?

[...]

Os vírus são seres muito pequenos, menores ainda que uma bactéria que a gente só vê ao microscópio. Mas como um vírus entra na gente?

Nosso corpo tem barreiras que tentam impedir sua entrada. A pele é uma delas e é uma barreira natural que o vírus consegue ultrapassar quando temos uma ferida, por menor que ela seja. O vírus pode entrar, também, através dos olhos, da boca e do nariz.

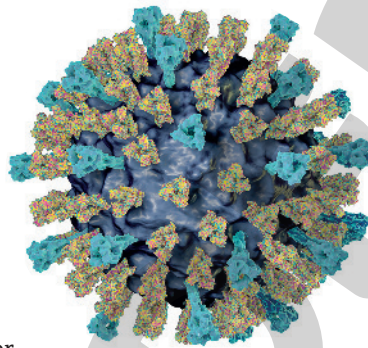
Uma vez dentro do nosso corpo, o vírus precisa entrar na célula para que ele possa se multiplicar e sobreviver. Pra isso, ele se encaixa na superfície de uma célula como uma chave se encaixa na fechadura, o que facilita sua entrada.

Existem vários tipos de vírus, sendo que cada um deles tem um tipo preferido de célula. Por isso, os vírus são capazes de causar doenças diferentes como o sarampo, a gripe, a caxumba, a dengue e a Aids. [...]

Como o vírus entra no nosso corpo? *Universidade das Crianças UFMG.* Disponível em: <<http://www.universidadedascriancas.org/perguntas/como-o-virus-entra-no-nosso-corpo/>>. Acesso em: 7 jun. 2021.

1. a) Os vírus podem penetrar no organismo através de ferimentos. Além disso, os olhos, a) Como um vírus entra no organismo humano? **boca e o nariz também são canais de entrada de vírus no corpo.**
 - b) Como o nosso corpo reage à entrada do vírus? **A reação é feita pelo sistema imunitário, que age na defesa do organismo e procura proteger o corpo de doenças.**

Você já estudou, no 1º ano, a importância dos hábitos de higiene. Relembre-os e converse com os seus colegas.



Representação do vírus do sarampo. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

KATERINA KONISCENCE PHOTO LIBRARY/FOTODIENNA

Introdução da sequência didática

Fazer a leitura do *Desafio à vista!* e conversar com os estudantes acerca dos hábitos de higiene que eles costumam ter.

Em seguida, iniciar a elaboração de um quadro SQA. Nesse quadro, os estudantes vão listar na primeira coluna o que já sabem a respeito da importância da higiene pessoal para a prevenção de doenças; na segunda coluna, eles anotarão as dúvidas; e na terceira coluna, vão listar os avanços dos assuntos estudados.

As atividades da seção *Ligando os pontos* podem ser utilizadas como avaliação de processo, gerando evidências das aprendizagens e indicando a necessidade de recuperação de alguns conteúdos.

Ao longo dessa sequência, a habilidade **EF04CI08** pode ser desenvolvida.

Capítulo 12

Objetivos de aprendizagem

- Descrever os mecanismos de barreiras do corpo humano na prevenção de doenças.
- Reconhecer a importância das medidas profiláticas de higiene pessoal e de saneamento básico para prevenção de doenças.

Evidências de aprendizagem

- Realização e registros das atividades propostas no livro didático.

Atividade 1. Após a leitura do texto, verificar se eles identificam a importância da pele como uma barreira que protege nosso corpo de muitos microrganismos.

Caso não tenham vivenciado situação como essa, alertar a turma sobre a importância de limpar os ferimentos para evitar a entrada de microrganismos que podem causar infecções. Reforçar que não apenas os vírus, mas outros microrganismos podem penetrar na pele por meio de um ferimento.

A temática desta página, ao relacionar higiene e saúde, trata de um fato de relevância relacionado aos Temas Contemporâneos Transversais.

CONTINUAÇÃO

Saneamento básico e saúde.	Solicitar a leitura compartilhada do texto e das imagens. Orientar os estudantes na resolução da atividade proposta.	Acompanhar a leitura compartilhada. Responder à atividade proposta no caderno.	Livro didático e caderno.
<i>Ligando os pontos.</i>	Orientar os estudantes na resolução das atividades propostas. Fornecer feedback do desempenho de cada um deles.	Fazer as atividades propostas.	Livro didático e caderno.

Quero saber!

O texto possibilita conversar com os estudantes a respeito do papel do sangue na proteção do organismo. Orientar a leitura compartilhada do texto. Em seguida, pedir que anotem as palavras que não conhecem no caderno e procurem o significado delas. Essa é uma forma de ampliar o vocabulário e desenvolver a compreensão do texto, favorecendo as competências essenciais da PNA.

Perguntar se eles já machucaram o joelho. É bem provável que isso tenha acontecido e que muitos deles tenham histórias para contar. Alguns podem relatar acidentes mais leves, em que a pele pôde cicatrizar naturalmente; outros podem relatar casos em que foi necessário “levar pontos” para fechar o ferimento. Explicar que, nos dois casos, a atuação das plaquetas do sangue é semelhante; porém, em casos em que o corte é mais profundo, é preciso suturar o ferimento para aproximar os tecidos e facilitar a cicatrização.

Apresentar aos estudantes as etapas do processo, de acordo com a descrição que está na página, e explicar a importância de lavar bem o ferimento para evitar uma infecção. Eles poderão identificar alguns aspectos relacionados à infecção, por exemplo, como evitá-la.

Recurso complementar

ARNOLD, N. *Sangue, ossos e pedacinhos*. São Paulo: Melhoramentos, 2011.

O livro apresenta abordagens didáticas e ilustrações divertidas sobre o sistema circulatório, bem como informações curiosas para apresentar aos estudantes.

Quero saber!**O que faz os ferimentos pararem de sangrar?**

Para responder a essa pergunta, é preciso entender a composição do sangue.

A maior parte das células encontradas no sangue são os **glóbulos vermelhos**. Sua principal função é o transporte de gases (oxigênio e gás carbônico).

Como estudado anteriormente, os **glóbulos brancos** são células que têm a função de defender o organismo de corpos estranhos.

Quando ocorre um ferimento em um vaso sanguíneo, as **plaquetas**, que são elementos do sangue, aglomeram-se no local. Com os glóbulos vermelhos e as proteínas, elas interrompem o sangramento e auxiliam na cicatrização do ferimento.

É assim que os ferimentos param de sangrar. Quando eles são maiores, essa interrupção é um pouco mais lenta e, às vezes, é necessária uma sutura, ou seja, alguns pontos que fecham o corte e auxiliam a ação das plaquetas.

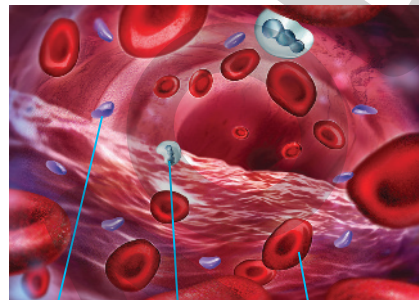
Lembre-se de que o uso de equipamentos de segurança durante a prática de atividades físicas pode ajudar a evitar ferimentos. Se, mesmo assim, você se machucou, é importante lavar o ferimento com água e sabão para impedir infecções. Nos casos mais graves, é necessário procurar ajuda médica.

Estava sem joelheira quando caí do skate... Machuquei meu joelho e sangrou muito. Depois de algum tempo, parou de sangrar. Por que demorou tanto?

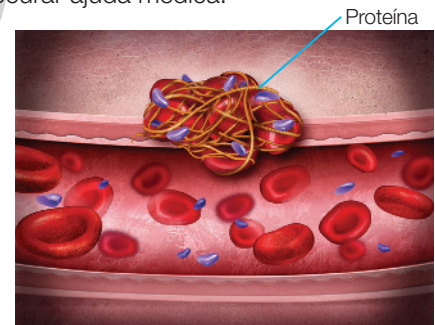


LEO FANELLI

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



Plaqueta Glóbulo branco Glóbulo vermelho
Representação esquemática dos elementos que compõem o sangue. (Imagem sem escala; cores fantasia.)



Representação esquemática do processo de interrupção do sangramento de um ferimento. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Fonte das imagens: ABBAS, A. K. et al. *Imunologia celular e molecular*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.

ILUSTRAÇÃO: PAULO MANZI

98

Composição do sangue

O sangue é um líquido heterogêneo e composto de duas partes: plasma e elementos celulares.

O plasma é a parte líquida do sangue e de coloração amarela. O plasma é composto de grande parte de água, onde estão dissolvidos glicose, as proteínas, sais minerais, vitaminas, dentre outros elementos. O plasma contém também o fibrinogênio, uma proteína importante no processo de coagulação do sangue.

Os elementos celulares são os glóbulos vermelhos, glóbulos brancos e as plaquetas. A seguir:

Glóbulos vermelhos: [...] São células sem núcleos e estão em abundância no sangue humano. [...] As hemácias são produzidas pela medula óssea e são células ricas em hemoglobina. A hemoglobina é uma proteína que dá o pigmento característico ao sangue, ou seja, a cor vermelha.

Saneamento básico e saúde

A prevenção de doenças causadas por microrganismos depende de medidas individuais, como higiene pessoal, e de cuidados coletivos. Parte desses cuidados estão relacionados ao saneamento básico.



Registre em seu caderno

2. Observe as imagens e responda. **2. A ingestão de água contaminada (A e B) pode causar doenças, como disenteria bacteriana, amebíase, giardíase e cólera. A água parada (C) possibilita a multiplicação de mosquitos, que podem transmitir doenças, como dengue e zika. O lixo (B) pode servir de alimento para baratas, potenciais transmissoras de doenças causadas por bactérias, como tuberculose, poliomielite e diarreia, e ratos, que transmitem a leptospirose.**



Rio poluído por lançamento de esgoto doméstico (Vila Velha, ES, 2019).



Córrego poluído com lixo e esgoto doméstico (São Paulo, SP, 2019).



Água acumulada em pneu abandonado (Nova Iguaçu, RJ, 2020).

- Que riscos podem ser identificados nessas imagens em relação à transmissão de doenças causadas por vírus, bactérias e protozoários? Retome a pesquisa da página 80 sobre as doenças para responder a essa questão.

99

A hemoglobina tem a propriedade de transportar o oxigênio. Portanto, desempenha papel fundamental na respiração. O ferro é um elemento fundamental da hemoglobina e por isso ele é tão importante na avaliação e no acompanhamento das anemias.

Glóbulos brancos: [...] também são produzidos na medula óssea. São células nucleadas e de defesa, ou seja, produzem anticorpos e estão presentes nos combates às infecções bacterianas ou virais, por exemplo.[...]

Plaquetas: [...] são considerados fragmentos celulares. A sua principal função está relacionada ao processo de coagulação do sangue. [...] Quando há um ferimento e há o rompimento de vasos sanguíneos, as plaquetas aderem às áreas machucadas, interrompendo o sangramento. [...]

GOVERNO DO ESTADO DO MATO GROSSO. *Sangue? Afinal de contas, o que é isso?* Hemocentro. Cuiabá: Secretária de Estado de Saúde, 2019.

Embora o saneamento básico seja regulamentado por lei no Brasil pela Lei nº 11.445/2007, que estabelece o Plano Nacional de Saneamento Básico, esse serviço ainda está muito distante da realidade de todos os municípios do país. A falta de saneamento básico traz muitos problemas para a população, tais como: transmissão de doenças por microrganismos, que podem estar presentes no solo, na água, no lixo, nos alimentos; ameaça à saúde individual e coletiva; poluição do ambiente devido ao destino inadequado do lixo e do esgoto, dentre outros.

Atividade 2. As imagens da página representam problemas que podem ameaçar a saúde dos seres humanos. Questionar os estudantes se já viram situações parecidas com as apresentadas nesta página. Incentivar o compartilhamento dos conhecimentos prévios.

Espera-se que os estudantes possam reconhecer a importância do saneamento básico, além de relacionar a profilaxia individual e a higiene pessoal às ações que evitam o aparecimento de doenças e epidemias.

Os objetos de conhecimento desenvolvidos nesta página mobilizam a habilidade **EF04CI08**, ao relacionar a falta de saneamento básico à transmissão de algumas doenças.

Recursos complementares

FORMAGGIA, D. M. E.; MARGOSI, L. R.; BONACELLA, P. H. *Sustentabilidade ambiental: uma questão de consciência*, São Paulo: Moderna, 2013.

Nesta obra, o leitor é convidado a um passeio pela linha do tempo da história da humanidade explicitando a necessidade de mudar, urgentemente, conceitos e hábitos de vida que até hoje não são questionados, ou simplesmente são ignorados.

CARRARO, F. *Terra, casa de todos! Desafios do saneamento básico*. São Paulo: FTD, 2014.

O livro aborda a importância de cada um cumprir o seu papel e da fiscalização para evitar problemas de saneamento ambiental. O voluntariado pode ser uma forma de se engajar nos problemas das cidades e realizar ações para o bem comum.

Atividade 3. Orientar os estudantes na busca de informações regionais por meio de palavras-chave, como o nome da cidade ou do bairro (se a cidade for de grande porte). Eles também podem procurar por problemas específicos, como enchente, esgoto a céu aberto, falta de água encanada, lixões, doenças ligadas a problemas de saneamento (a exemplo da dengue e da zika) etc.

Após as instruções, orientá-los a realizar a leitura de todo o artigo, e não apenas da manchete, pois muitas vezes o título não está relacionado com o assunto e serve apenas para atrair a atenção do leitor. Essa reflexão vai ajudar a selecionar artigos com informações relevantes e de fontes confiáveis. Lembrar a turma de anotar a fonte e utilizar informações referentes o autor do artigo.

Instigar o grupo a refletir acerca das soluções para os esgotos/efluentes, propor um levantamento sobre os problemas mais comuns encontrados pelos estudantes e verificar se as alternativas propostas são as mesmas, quais as características e como ajudam a resolvê-los.

De olho na BNCC

Ao orientar os estudantes a pesquisar sobre problemas relacionados ao saneamento básico e a propor soluções, essa atividade propicia o desenvolvimento das **competências gerais 7 e 10**, especialmente no tocante à consciência socioambiental e no cuidado com as pessoas e com o planeta e a importância da busca de informações confiáveis para embasar essas discussões.

De olho na PNA

A **atividade 4** oportuniza desenvolver a compreensão de texto e a produção escrita, componentes essenciais da alfabetização.

3. Leia a notícia e responda.

Saneamento básico e qualidade de vida

[...]

“A qualidade de vida da população está diretamente relacionada com o saneamento”, afirma Deise Paludo, [...] da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) [...]. Ela destaca que o impacto ambiental da falta da coleta e tratamento de esgoto sanitário, a coleta e o transporte adequado dos esgotos urbanos são tão importantes quanto os serviços de coleta e destinação de resíduos sólidos. “Os principais impactos do lançamento de esgotos sem tratamento estão relacionados à poluição dos recursos hídricos por matéria orgânica, que irá provocar [...] o crescimento exagerado de algas [...]; além disso, a disposição de esgotos não tratados é responsável pela contaminação de solos e cursos d’água por organismos patogênicos (bactérias, fungos e vírus), causadores de diversas doenças”, argumenta Deise [...].

Observatório Social discute saneamento básico para o futuro de Erechim. *Bom Dia*, 18 fev. 2019. Disponível em: <<https://jornalbomdia.com.br/noticia/28212/observatorio-social-discute-saneamento-basico-para-o-futuro-de-erechim>>. Acesso em: 4 jun. 2021. (Título adaptado.)

- A notícia relata a importância do saneamento básico. Pesquise notícias sobre saneamento básico relacionadas ao lugar onde você vive. **3. a) Resposta pessoal. Caso os estudantes não encontrem informações sobre saneamento básico relacionadas ao local onde vivem, eles podem procurar notícias referentes ao saneamento básico do estado ou do país.**
 - a) Quais são as manchetes das notícias? **cal onde vivem, eles podem procurar notícias referentes ao saneamento básico do estado ou do país.**
 - b) Quais são os principais problemas identificados nas notícias pesquisadas? **Resposta variável.**
 - c) Como esses problemas podem afetar as pessoas que moram nesses locais? **Resposta variável.**
 - d) Converse com os colegas e o professor sobre o que vocês acham que pode ser feito para resolver os problemas identificados. Escreva em seu caderno algumas ideias que vocês discutiram. **Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes apontem ações individuais e coletivas para resolver o problema.**

100

Impactos da falta de saneamento básico

De acordo com a Abes, a ausência de saneamento adequado e a falta de higiene têm impactos negativos significativos à saúde da população. A ausência desse serviço é apontada pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) como responsável por aproximadamente 88% das mortes por diarreia, segunda maior causa de mortes em crianças de até 5 anos.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), 94% dos casos de diarreia no mundo são devidos à falta de acesso à água de qualidade e ao saneamento precário.

TOKARNIA. M. No Brasil, 85 municípios cumprem requisitos de saneamento básico. *Agência Brasil*, 17 jun. 2019. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-06/no-brasil-85-municipios-cumprem-todos-requisitos-de-saneamento-basico>>. Acesso em: 25 jun. 2021.

O saneamento básico é um **conjunto de cuidados** com a água, o esgoto e o lixo de determinado local.

As principais atividades desse setor estão ligadas à **coleta** e ao **tratamento** dos resíduos produzidos pelas pessoas, como o esgoto e o lixo.

Serviços como esses contribuem para a prevenção da poluição do ambiente e garantem o fornecimento de água de boa qualidade às pessoas.



Registre em seu caderno

4. Na imagem, o que está indicando a placa colocada na praia?

O que pode ter causado essa situação?

A placa indica que a água do mar está imprópria para banho. Depósito de lixo ou disposição inadequada de esgoto na água do mar podem ter causado a má qualidade da água.



Praia de São Marcos (São Luís, MA, 2019).

Os profissionais que trabalham com saneamento básico são treinados para localizar e combater os organismos transmissores de doenças, como os mosquitos da dengue e da malária. Medidas como essas são necessárias para o controle da reprodução desses organismos, impedindo seu contato com a população e a disseminação das doenças.



Agente sanitário buscando eliminar focos de reprodução do mosquito *Aedes aegypti* (Itaparica, BA, 2019).



Técnicos sanitários coletando água do Rio Paraopeba para análise em laboratório (Brumadinho, MG, 2019).

Atividade 4. Observar a imagem de uma praia imprópria para banho e inferir sobre o motivo de que pode ter causado essa situação. Espera-se que eles relacionem a situação às condições impróprias de saneamento básico, como lançamento de esgoto nos rios e no mar e descarte inadequado do lixo.

Incentivar os grupos a observarem as imagens de um agente sanitário buscando focos de reprodução de mosquito e de técnicos sanitários coletando água para análise e formularem perguntas envolvendo as roupas adequadas para o trabalho dos profissionais de saúde e de pesquisa. Para respondê-las, retomar questões envolvendo a saúde e as formas de contaminação pelas vias respiratórias ou pela pele.

Outro tópico abordado é a visita de funcionários do serviço sanitário às residências em busca de agentes causadores ou transmissores de doenças relacionadas à falta de saneamento básico. Salientar que é importante pedir a esses profissionais que se identifiquem e permitir que façam a vistoria na residência, sempre na presença de um responsável.

Como é feita a análise das águas das praias?

A Cetesb avalia semanalmente 165 pontos localizados em praias situadas ao norte e ao sul do estado, mais sete na Ilha Anchieta, com a finalidade de indicar pontos próprios e impróprios para o banho de mar.

Depois da coleta da água, o próximo passo, para chegar ao resultado da balneabilidade, é a análise das amostras, realizada nos laboratórios da Companhia, instalados nas Agências de Cubatão e Taubaté.

Quatro técnicos trabalham na avaliação das análises microbiológicas, para a contagem da concentração de bactérias fecais, presentes na água do mar. Desde 2003, a CETESB adota o enterococos, que é o indicador mais adequado para águas marinhas. Ele é uma bactéria que pode afetar o intestino e causar doenças nos humanos.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Como é feita a análise das águas das praias?* 29 jan. 2016. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/blog/2016/01/29/como-e-feita-a-analise-das-aguas-das-praias/>>. Acesso em: 25 jun. 2021.

Sistematizando conhecimentos

Nas atividades da seção *Ligando os pontos*, os estudantes podem retomar o desafio proposto na abertura da sequência didática e organizar os conhecimentos construídos até o momento.

Ao final desta sequência didática, espera-se que as seguintes noções tenham sido construídas:

✓ reconhecer os riscos para a saúde ao entrar em contato com locais contaminados;

✓ relacionar a falta de saneamento básico com doenças e problemas clínicos;

✓ relacionar a presença de microrganismos patogênicos com a ingestão ou contato com água contaminada ou não tratada;

Atividade 1. Incentivar os estudantes a observar a imagem, interpretando-a no item **a** e respondendo no item **b** sobre quais os riscos apresentados para a saúde.

Atividade 2. Estabelecer a relação entre condições de saneamento básico e proliferação de doenças, além de relacionar a ocorrência de mortes por disenteria à desidratação do organismo. Se houver algum estudante que não tenha conhecimento a respeito das causas e das consequências da disenteria, solicitar que, antes de realizarem essa atividade, pesquisem o que é, formas de transmissão, sintomas e consequência para o organismo. Pedir aos estudantes que exponham as descobertas para a turma.

Atividade 3. Propor a leitura de uma tabela que contenha informações sobre doenças, agentes transmissores, sintomas e formas de transmissão.

As atividades dessa página possibilitam que os estudantes desenvolvam a habilidade **EF04CI08**, ao solicitar que eles relacionem o saneamento básico precário à algumas doenças causadas por microrganismos, além de incentivá-los a refletir acerca de medidas e atitudes adequadas para prevenção dessas doenças.

De olho na PNA

Ao pedir aos estudantes, no item **a** da **atividade 2**, que expliquem como o saneamento básico pode diminuir o número de casos de disenteria, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver sua produção escrita.

LIGANDO OS PONTOS.

Capítulo 12

1. b) A pessoa pode contrair doenças, se essa água estiver contaminada por microrganismos. Além disso, ela corre o risco de sofrer ferimentos em razão



Registre em seu caderno

de queda, no caso de haver buracos cobertos pela água no chão.

1 Observe a imagem e responda.

- a) O que a pessoa está fazendo?
b) Que riscos para a saúde essa atitude pode trazer? 1. a) Caminhando em uma rua inundada depois da chuva.

2 A ingestão de água ou de alimentos contaminados pode ocasionar a disenteria bacteriana.

- a) Explique como o saneamento básico pode diminuir o número de casos de disenteria. 2. a) Com o tratamento de água e esgoto, a ingestão de alimentos e água contaminados por bactérias diminui, dificultando a transmissão.
b) Por que a disenteria pode provocar a morte por desidratação se não for tratada? Pesquise, se for necessário. Porque provoca perda excessiva de líquido (desidratação) pelo organismo.

3 Observe o quadro e responda.

Nome da doença	Agente transmissor	Sintomas	Como ocorre a transmissão
Gripe	Vírus	Dores no corpo, tosse, febre, entre outros.	Pela saliva contaminada transmitida por meio de espirro, tosse, beijo e compartilhamento de copos e talheres.
Cólera	Bactéria	Diarreia, vômitos, dores de barriga e febre alta.	Pela ingestão de água, frutas ou verduras contaminadas pela bactéria.
Amebíase	Protozoário	Diarreia, dores na barriga e febre.	Pela ingestão de água e alimentos contaminados e por falta de cuidados de higiene (como não lavar as mãos após usar o banheiro).

- a) Qual é a doença descrita no quadro que pode ter sua transmissão evitada por meio do uso de uma máscara cobrindo o nariz e a boca? **A gripe.**
b) Quais são as doenças descritas no quadro que podem ser evitadas por meio da higienização dos alimentos? **A cólera e a amebíase.**
c) Por que o simples ato de lavar as mãos pode evitar muitas doenças?

Porque a higienização correta das mãos reduz a quantidade de microrganismos que entram em contato com o corpo e evita que eles sejam disseminados em outras pessoas e no ambiente.

102

Avaliação de processo

As atividades desta seção podem ser usadas para avaliar os conhecimentos construídos referentes aos temas trabalhados no capítulo. Revisar o quadro SQA inserindo aprendizados e identificando curiosidades que podem ser pesquisadas no decorrer da unidade. Retomar a rubrica elaborada para esta unidade e verificar o nível de desempenho dos estudantes em relação às habilidades e às competências gerais que foram identificadas neste capítulo. A partir dessa coleta de evidências, organizar momentos de aprendizagem possibilitando que aqueles que não atingiram o nível desejado consolidem os conhecimentos.



Rua alagada pelas chuvas (São Paulo, SP, 2019).

ROBERTO CASIMIRO/FOTARENA

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

Ciências em contexto

Leia o texto em voz alta e responda.

Fossa séptica biodigestora

A fossa séptica biodigestora é uma solução tecnológica que trata o esgoto do vaso sanitário, produzindo um **efluente** rico em nutrientes que pode ser utilizado no solo como fertilizante. Com o sistema de fossa séptica biodigestora desenvolvido pela Embrapa Instrumentação, o dejetos humano (fezes e urina), canalizado diretamente do vaso sanitário, é tratado e transformado em adubo orgânico pelo processo de biodigestão. [...]

De fácil instalação e baixo custo, [...] o sistema básico, dimensionado para uma casa com até cinco moradores, é composto por três caixas interligadas, e a única manutenção é adicionar todo mês uma mistura de água e esterco bovino fresco (5 litros de cada). O esterco bovino fresco fornece as bactérias que estimulam a biodigestão dos dejetos, transformando o esgoto em adubo.

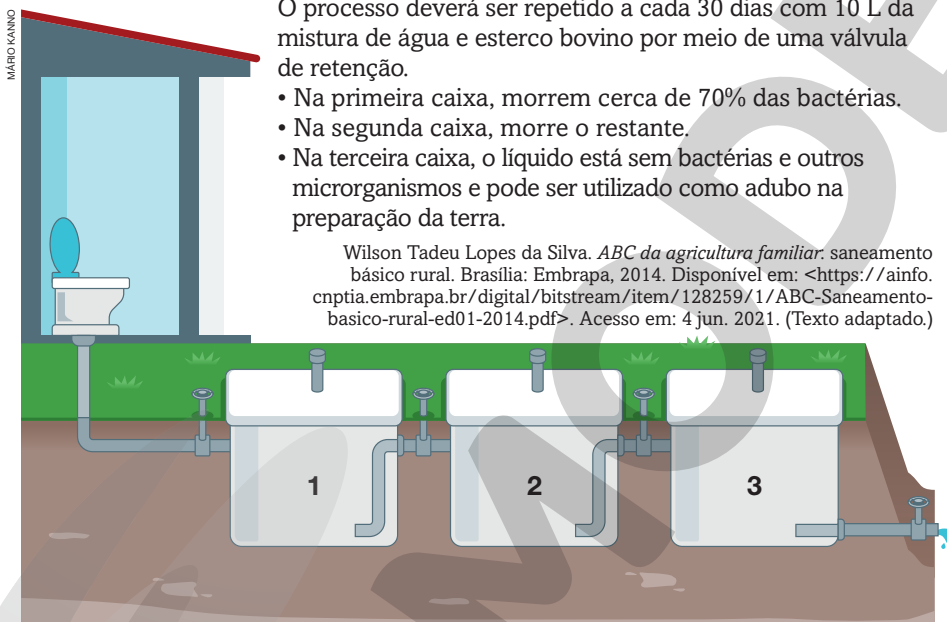
Como funciona?

A primeira caixa deve ser preenchida com 20 L de uma mistura de 50% de água e 50% de esterco bovino (fresco) para aumentar a atividade microbiana – biodigestão das fezes.

O processo deverá ser repetido a cada 30 dias com 10 L da mistura de água e esterco bovino por meio de uma válvula de retenção.

- Na primeira caixa, morrem cerca de 70% das bactérias.
- Na segunda caixa, morre o restante.
- Na terceira caixa, o líquido está sem bactérias e outros microrganismos e pode ser utilizado como adubo na preparação da terra.

Wilson Tadeu Lopes da Silva. *ABC da agricultura familiar: saneamento básico rural*. Brasília: Embrapa, 2014. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128259/1/ABC-Saneamento-basico-rural-ed01-2014.pdf>>. Acesso em: 4 jun. 2021. (Texto adaptado.)



Representação esquemática da fossa séptica biodigestora. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Efluente:
resíduo líquido
ou gasoso.

Ciências em contexto

As atividades dessas páginas possibilitam aos estudantes relacionar o acesso ao saneamento básico às condições socioeconômicas da população e os conhecimentos sobre a vida microscópica com a capacidade de propor soluções para problemas de saneamento ambiental.

Conversar com eles a respeito do destino do esgoto e as formas de tratamento que eles conhecem. Apresentar a alternativa do texto e as vantagens. Pedir que pesquisem se existem biodigestores sendo utilizados em sua cidade e em que situação.

Resaltar que as vantagens das fossas sépticas biodigestoras são também em relação a custos, instalação e solução ecologicamente correta para mitigar o problema de falta de saneamento básico.

De olho na PNA

Esta seção favorece que os estudantes desenvolvam a fluência oral, ao solicitar que façam a leitura em voz alta; a compreensão de texto, ao fazer inferências diretas e a produção escrita, ao pedir que expliquem por que a fossa séptica biodigestora é uma boa solução para locais sem saneamento básico.

Gestão da aula – Roteiro da seção Ciências em contexto

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Leitura e interpretação do texto e da imagem.	Organizar a leitura do texto e da imagem solicitar a realização das atividades propostas.	Realizar a leitura e responder às questões.	Livro didático e caderno.
Vamos retomar.	Propor a resolução das atividades do tópico <i>Vamos retomar</i> .	Realizar individualmente as atividades propostas na seção.	Livro didático e caderno.

Atividade 1. Conversar com os estudantes sobre as possíveis causas de determinados locais não possuírem saneamento básico e justificar o porquê a fossa séptica biodigestora é uma boa solução para esses locais.

Atividade 2. Os estudantes deverão descrever como o esgoto de um vaso sanitário é tratado em uma fossa séptica; por isso, solicitar que releiam o texto e observem com atenção as imagens da representação esquemática da fossa séptica biodigestor.

Atividade 3. Retomar o conceito de microrganismos decompositores a partir da ação das bactérias contidas no esterco bovino. Espera-se que os estudantes consigam relacionar a ação delas na transformação do esgoto em adubo.

Vamos retomar

As atividades propostas possibilitam a retomada das aprendizagens construídas ao longo do desenvolvimento desta unidade, além de permitir a contextualização dessas aprendizagens aplicadas em situações reais. Nesse momento, verificar o nível de desenvolvimento, individual e do grupo, em relação aos critérios da rubrica e realizar as ações propostas para a recuperação das aprendizagens.

Atividade 4. Esta atividade fortalece o desenvolvimento da habilidade **EF04CI08**, ao solicitar aos estudantes que reflitam sobre a importância das campanhas de vacinação para a prevenção de doenças.

Atividades 5 e 6. Estas atividades mobilizam a habilidade **EF04CI07**, ao oportunizar que os estudantes reconheçam a importância dos microrganismos e identifiquem os benefícios e os prejuízos causados por eles.

De olho na BNCC

A atividade 4 oportuniza o desenvolvimento da **competência geral 10**, ao incentivar os estudantes a agirem com responsabilidade ao seguirem corretamente o calendário de vacinação. Além disso, essa atividade mobiliza a **competência geral 7**, ao pedir que eles argumentem a respeito da importância das campanhas de vacinação.

Preparação para a próxima atividade

Como tarefa de casa, solicitar aos estudantes que elaborem questões para a entrevista com o profissional da área da saúde.

1. Porque com a tecnologia simples, de baixo custo e fácil instalação, é possível tratar o esgoto do vaso sanitário de uma moradia com até cinco pessoas.



Registre em seu caderno

- 1 Explique por que a fossa séptica biodigestora é uma boa solução para locais sem saneamento básico.
- 2 Como o esgoto do vaso sanitário é tratado na fossa séptica biodigestora? **O esgoto é lançado em três caixas interligadas, das quais a primeira é preenchida com uma mistura de esterco bovino e água, que fornece as bactérias que realizam a biodigestão dos dejetos.**
- 3 Qual é o papel das bactérias contidas no esterco bovino no tratamento do esgoto na fossa séptica biodigestora? **As bactérias realizam a biodigestão das fezes, transformando-as em adubo orgânico.**

VAMOS RETOMAR

- 4 Observe a imagem e responda.

VACINAÇÃO CONTRA A GRIPE

A PARTIR DE 23 MARÇO

- IDOSOS COM 60 ANOS OU MAIS.
- TRABALHADORES DA SAÚDE.

A PARTIR DE 16 ABRIL

- MEMBROS DAS FORÇAS DE SEGURANÇA E SALVAMENTO.
- DOENTES CRÔNICOS.
- CAMINHONEIROS.
- MOTORISTAS E COBRADORES DE TRANSPORTE COLETIVO.
- PORTUÁRIOS.
- POPULAÇÃO INDÍGENA.

A PARTIR DE 9 MAIO

- PROFESSORES.
- CRIANÇAS DE 6 MESES A MENORES DE 6 ANOS.
- GRÁVIDAS.
- MÃES NO PÓS-PARTO.
- PESSOAS COM 55 ANOS OU MAIS.
- PESSOAS COM DEFICIÊNCIA.

Procure um posto de saúde e leve a sua caderneta de vacinação. Em caso de fila, mantenha uma distância de pelo menos 2 metros dos demais, principalmente os idosos.

GRIPE. TEM QUE VACINAR.
A vacina não protege contra o coronavírus.

Saiba mais em saude.gov.br/vacinabrasil

DISQUE SAÚDE 136

- a) Qual é a diferença entre soro e vacina?
- b) Que argumentos você utilizaria para informar a importância das campanhas de vacinação como a que aparece na imagem?

4. a) Enquanto as vacinas estimulam o organismo a produzir anticorpos para se defender de um agente infeccioso, os soros contêm anticorpos prontos que combatem o agente infeccioso.
4. b) Respostas possíveis: as vacinas preparam o organismo para se defender contra infecções, protegem os indivíduos e a população, evitam doenças, são seguras.

Cartaz do Ministério da Saúde que fez parte da campanha de vacinação contra a gripe em 2020.

5. Espera-se que os estudantes respondam que há microrganismos benéficos, como os Os microrganismos estudados são benéficos ou trazem danos **que participam aos seres humanos? Justifique sua resposta. da produção de alimentos e da decomposição da matéria orgânica, e outros que podem causar doenças.**
- 6 Qual é a importância dos microrganismos para o ambiente? **Espera-se que os estudantes indiquem a decomposição da matéria orgânica.**

Gestão da aula – Roteiro da seção Mão na massa

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Preparação para a atividade.	Realizar a leitura do texto e das orientações. Solicitar aos estudantes que pesquisem informações em fontes confiáveis. Orientá-los na elaboração do rascunho do produto final (cartaz, vídeo ou áudio).	Planejar o trabalho em grupo. Realizar a pesquisa solicitada. Elaborar o rascunho da entrevista e/ou roteiro do vídeo.	Livro didático, computador com acesso à internet e livros para pesquisa.

Mão na massa



Registre em seu caderno

Importância das vacinas para a saúde

As campanhas de vacinação acontecem no Brasil há bastante tempo. Veja os cartazes de algumas delas.



Cartaz da campanha nacional de vacinação contra o sarampo em 2020.



Cartaz da campanha de atualização da caderneta de vacinação em 2020.

Agora é a sua vez! Como podemos compartilhar com a comunidade escolar a importância das vacinas para a saúde?

Organizem-se em grupos para a realização da atividade.

- 1 Entrevistem um profissional da saúde ou pesquisem na internet informações para escrever alguns argumentos que defendam a importância das vacinas. Anote os argumentos que você e seu grupo elaboraram. **Resposta pessoal.**

Com base nesses argumentos, vocês podem elaborar cartazes para ser expostos na escola, vídeos ou áudios para ser compartilhados digitalmente ou escolher outras sugestões.

Antes de executar a proposta do grupo, criem um rascunho com as ideias centrais.

Agora é só compartilhar com a comunidade escolar!

Mão na massa

Objetivos de aprendizagem

- Colaborar na construção de um projeto coletivo.
- Utilizar tecnologias digitais ou alternativas viáveis para o desenvolvimento de um protótipo.
- Desenvolver a criatividade.

Evidências de aprendizagem

- Entrevista com um profissional da área da saúde ou pesquisa de informações confiáveis que fortaleçam a argumentação a respeito da importância das vacinas.
- Produção de cartazes, vídeos ou áudios para ser compartilhados com a comunidade escolar.

A atividade *Mão na massa* possibilita aos estudantes colocar em prática os conhecimentos construídos ao longo da unidade.

Lembrar que, embora a mídia tenha focado constantemente na divulgação da vacinação do Covid-19 devido à pandemia, não podemos nos esquecer das demais doenças transmitidas por vírus e bactérias, colocando em prática medidas e atitudes adequadas para prevenção de doenças. Chamar a atenção para a importância da vacinação, mesmo para doenças já erradicadas.

Além disso, essa atividade envolve os estudantes em um trabalho coletivo, incentiva a criatividade e desenvolve a empatia, além de obedecer a princípios que favorecem a autonomia e o potencial criativo, colocando-os no centro do processo de aprendizagem.

A proposta desta seção possibilita aos estudantes o uso de tecnologias digitais, mas, se isso não for possível, orientá-los a realizar a divulgação da entrevista ou pesquisa em cartazes ou panfletos impressos.

Ficar atento ao processo de elaboração dos materiais, pois o objetivo não é um produto final perfeito, mas a aquisição das aprendizagens construídas nesse processo.

De olho na BNCC

Esta seção propõe a pesquisa e a comunicação do resultado dela, por isso, as **competências gerais 4 e 5** são contempladas. Além disso, ela mobiliza as **competências gerais 9 e 10**, ao incentivar os estudantes a trabalharem em equipe e a refletirem acerca das responsabilidades individuais e coletivas da vacinação.

CONTINUAÇÃO

Compartilhar e planejar aos pares.	Propor aos estudantes que compartilhem as questões elaboradas para a entrevista e/ou os resultados das pesquisas.	Compartilhar com os pares. Selecionar as melhores questões e/ou informações para compartilhar.	Livro didático e rascunhos elaborados.
Comunicação e produto final.	Mediar as decisões da turma. Acompanhar a produção e fazer devolutiva do que foi produzido.	Selecionar as questões e/ou informações. Apresentar o resultado do produto final.	Computador com acesso à internet ou folhas de papel.

Conclusão

O acompanhamento das aprendizagens construídas pelos estudantes se dá ao longo dos capítulos, por meio de diferentes recursos, como a seção *Ligando os pontos* e *Ciências em contexto*. A tabela de rubrica é uma ferramenta de acompanhamento e intervenção que deve ser retomada ao término do capítulo, verificando o nível de desempenho individual e coletivo, em relação a cada critério, realizando as propostas de recuperação das aprendizagens.

Outra sugestão que poderá tornar o aprendizado visível aos estudantes é a constante retomada dos registros feitos no momento de sensibilização para que eles acompanhem os próprios avanços.

A seção *Ligando os pontos* possibilita verificar se os estudantes atingiram os objetivos de aprendizagem do capítulo, retomando conteúdos conceituais e atitudinais. As atividades práticas e as atividades em grupo, além de mobilizarem a **competência geral 9**, podem ser utilizadas para verificar a aquisição dos conteúdos procedimentais, as práticas específicas de Ciências da Natureza, bem como os conteúdos atitudinais.

Por fim, a seção *Ciências em contexto* possibilita a verificação da aplicação dos conteúdos aprendidos durante a unidade e a aplicação deles em situações contextualizadas, além de revisar os conceitos trabalhados no tópico *Vamos retomar*.

As rubricas propiciam fazer o monitoramento da aprendizagem em função do desenvolvimento das habilidades. A organização delas facilita a visualização e a verificação dos níveis de desempenho individual e coletivo, permitindo a coleta de evidências para as futuras intervenções e a personalização da aprendizagem.

Rubrica para o monitoramento da aprendizagem

Critérios	Nível de desempenho			
	Avançado	Adequado	Básico	Iniciante
Desenvolvimento de habilidades EF04CI06, EF04CI07, EF04CI08	Os estudantes responderam corretamente a todas as atividades do <i>Ligando os pontos</i> , bem como produziram as evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos, ampliando as respostas corretamente, com objetos de conhecimento estudados em anos anteriores.	Os estudantes responderam corretamente a todas as atividades do <i>Ligando os pontos</i> , bem como produziram as evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos.	Os estudantes responderam corretamente à maioria das atividades do <i>Ligando os pontos</i> e produziram a maioria das evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos.	Os estudantes responderam corretamente a poucas atividades do <i>Ligando os pontos</i> e produziram poucas evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

<p>Desenvolvimento das competências gerais 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9 e 10</p>	<p>São identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes e ampliados com outras competências gerais já trabalhadas em anos anteriores aspectos relacionados a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para entender e explicar a realidade; 2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções; 4) comunicar oralmente e expressar ideias, experiências e sentimentos; 5) utilizar tecnologias digitais de forma crítica para produzir conhecimento e resolver problemas; 7) argumentar com base em fatos confiáveis e defender ideias; 8) promover o autoconhecimento e autocuidado; 9) exercitar o diálogo e a empatia, promovendo o respeito ao outro; 10) agir pessoal e coletivamente de maneira ética e tomar decisões com base em princípios sustentáveis. 	<p>São identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes aspectos relacionados a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para entender e explicar a realidade; 2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções; 4) comunicar oralmente e expressar ideias, experiências e sentimentos; 5) utilizar tecnologias digitais de forma crítica para produzir conhecimento e resolver problemas; 7) argumentar com base em fatos confiáveis e defender ideias; 8) promover o autoconhecimento e autocuidado; 9) exercitar o diálogo e a empatia, promovendo o respeito ao outro; 10) agir pessoal e coletivamente de maneira ética e tomar decisões com base em princípios sustentáveis. 	<p>São identificados na maioria das evidências de aprendizagem dos estudantes aspectos relacionados a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para entender e explicar a realidade; 2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções; 4) comunicar oralmente e expressar ideias, experiências e sentimentos; 5) utilizar tecnologias digitais de forma crítica para produzir conhecimento e resolver problemas; 7) argumentar com base em fatos confiáveis e defender ideias; 8) promover o autoconhecimento e autocuidado; 9) exercitar o diálogo e a empatia, promovendo o respeito ao outro; 10) agir pessoal e coletivamente de maneira ética e tomar decisões com base em princípios sustentáveis. 	<p>São identificados em poucas evidências de aprendizagem dos estudantes aspectos relacionados a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para entender e explicar a realidade; 2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções; 4) comunicar oralmente e expressar ideias, experiências e sentimentos; 5) utilizar tecnologias digitais de forma crítica para produzir conhecimento e resolver problemas; 7) argumentar com base em fatos confiáveis e defender ideias; 8) promover o autoconhecimento e autocuidado; 9) exercitar o diálogo e a empatia, promovendo o respeito ao outro; 10) agir pessoal e coletivamente de maneira ética e tomar decisões com base em princípios sustentáveis.
<p>Organização da escrita</p>	<p>As propostas que envolvem o registro de informação da área de Ciências da Natureza são produzidas de forma muito organizada, com parágrafos escritos corretamente e sem dificuldade na compreensão por parte do leitor, ampliando o registro, sempre que possível, com objetos de conhecimento, além dos trabalhados em sala de aula e que se conectam com aprendizagens de anos anteriores.</p>	<p>As propostas que envolvem o registro de informação da área de Ciências da Natureza são produzidas de forma muito organizada com parágrafos escritos corretamente e sem dificuldade na compreensão por parte do leitor, ampliando o registro, limitando-se aos conteúdos trabalhados na unidade.</p>	<p>As propostas que envolvem o registro de informação da área de Ciências da Natureza são produzidas de forma organizada com parágrafos escritos corretamente.</p>	<p>Há registros envolvendo as informações da área de Ciências da Natureza, quando solicitados, mas não é organizada, dificultando a compreensão por parte do leitor.</p>

Orientações específicas

Unidade 4 - Formas de orientação no espaço e no tempo

Objetivos

Capítulos	Conteúdos conceituais	Conteúdos procedimentais	Conteúdos atitudinais
13. Orientação e localização	<ul style="list-style-type: none">• Identificar o movimento aparente do Sol e sua periodicidade.• Desenvolver noções de orientação espacial com base na localização dos pontos cardeais e do uso da bússola.• Identificar as características de um ímã e compreender o conceito de magnetismo.	<ul style="list-style-type: none">• Pesquisar em diferentes fontes.• Ler e interpretar textos e infográficos.• Realizar a atividade prática.• Formular hipóteses e testá-las.	<ul style="list-style-type: none">• Respeitar a opinião dos colegas ao trabalhar em equipe.• Agir colaborativamente em atividades em grupo.• Valorizar a investigação em atividades das Ciências.
14. A marcação do tempo	<ul style="list-style-type: none">• Explicar a formação de diferentes sombras ao longo do dia, relacionando-as à marcação do tempo e à tecnologia usada no relógio de sol.• Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.	<ul style="list-style-type: none">• Fazer simulações.• Formular hipóteses.	<ul style="list-style-type: none">• Sentir-se estimulado a investigar as formas diferentes de marcar o tempo.
15. As estações do ano	<ul style="list-style-type: none">• Diferenciar os movimentos de rotação e translação.• Relacionar os movimentos dos corpos celestes com as variações sazonais.	<ul style="list-style-type: none">• Ler e interpretar textos.• Pesquisar em diferentes fontes.	<ul style="list-style-type: none">• Respeitar a opinião dos colegas ao trabalhar em equipe.

Unidade temática predominante

- Terra e Universo

Objetos de conhecimento

- Pontos cardeais
- Calendários, fenômenos cíclicos e cultura

Habilidades da BNCC

(EF04CI09) Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).

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

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

Competências da BNCC

Competências gerais: 1 e 2.

Competências específicas: 1 e 3.

Desafio à vista!

- Como é possível se localizar por meio da posição aparente do Sol no céu?
- Como é feito o registro da passagem do tempo?
- Por que os dias são mais longos que as noites no verão? Acontece o contrário no inverno?

Introdução

Nesta unidade, os estudantes vão aprender a movimentação aparente de corpos celestes, como o Sol, a Lua e as estrelas, e reconhecer que, por meio da observação desses astros no céu, os seres humanos construíram conhecimentos que possibilitaram a determinação de pontos cardeais, a marcação do tempo utilizando relógio de sol, a elaboração dos diversos calendários e a determinação de estações do ano.

Ao longo dos capítulos, para que esses objetivos sejam atingidos, são propostos desafios e resolução de problemas; análise e interpretação de textos, modelos e imagens; atividades práticas e experimentos; propostas de sistematização dos conhecimentos, revisão e avaliação do processo, além de atividades complementares e dicas de materiais extras que poderão fazer parte do planejamento das sequências didáticas.

O capítulo 13 envolve estudos a respeito da localização geográfica pelo movimento aparente do Sol, da identificação dos pontos cardeais e da história da bússola. Já no capítulo 14, a temática abordada é a marcação do tempo por meio da observação dos astros e em diferentes culturas, o uso do relógio de Sol e diferentes tipos de calendários. Por fim, o capítulo 15 aborda a formação das estações do ano e os movimentos de rotação e translação da Terra.

Para finalizar a unidade, a seção *Ciências em contexto* possibilita a contextualização e a retomada dos estudos realizados, enquanto a seção *Mão na massa* resgata os conhecimentos construídos e desenvolve a criatividade e o protagonismo dos estudantes.

Essas propostas contribuem com o desenvolvimento das habilidades **EF04CI09**, **EF04CI10** e **EF04CI11**, além das competências gerais 1 e 2.

Os temas abordados na unidade se relacionam às habilidades **EF03CI07** e **EF03CI08** do 3º ano, além de serem pré-requisitos importantes aos estudos abordados no 5º ano (**EF05CI11** e **EF05CI12**) e no Ensino Fundamental Anos Finais. A avaliação diagnóstica sugerida no início desta unidade é um momento importante para o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes em relação às habilidades a serem desenvolvidas na unidade.

Para organizar seu planejamento

A expectativa de duração do trabalho com a unidade é de aproximadamente vinte aulas que podem ser organizadas em dez semanas, ou seja, em torno de dois meses de trabalho. Recomenda-se que o professor reserve ao menos duas aulas por semana para a implementação das propostas sugeridas no material, organizadas de forma mais ampla de acordo com o cronograma e de forma mais detalhada nas orientações de cada capítulo.

Cronograma	Abertura	Formas de orientação no espaço e no tempo	1 aula
	Capítulo 13	Orientação e localização	5 aulas
	Capítulo 14	A marcação do tempo	5 aulas
	Capítulo 15	As estações do ano	5 aulas
	<i>Ciências em contexto</i>	Atividades	2 aulas
	<i>Mão na massa</i>	Construindo um relógio de água	2 aulas
	Total de aulas previstas para a conclusão da unidade		20 aulas

Mobilizando conhecimentos

Na abertura, introduzir os temas que serão trabalhados, comparando os instrumentos utilizados hoje para localização geográfica e marcação do tempo e os que eram utilizados em outras épocas.

Subsídios para o professor

Essa atividade de abertura tem por objetivo levantar os conhecimentos prévios dos estudantes, bem como a sensibilização para os assuntos que serão estudados. Sugere-se uma avaliação de caráter diagnóstico, que será retomada ao término da unidade para avaliar os avanços e, paralelamente, ter um panorama do andamento da turma.

Sensibilização

Sugere-se que a abertura seja projetada ou que os estudantes a observem no livro. Propor as questões sugeridas na seção *Primeiros contatos* e orientá-los a registrar as ideias no caderno. Em seguida, pedir que formem pequenos grupos e compartilhem as ideias, construindo um registro único, de acordo com as discussões do grupo. Por fim, promover um momento de compartilhamento e debate com toda a turma, registrando na lousa os pontos de destaque das apresentações. É cada vez mais frequente o uso de instrumentos que informam a localização por meio de mapas virtuais utilizados nas redes sociais, e uma questão a ser discutida com os estudantes refere-se ao cuidado que se deve ter com essa informação, debatendo os riscos de divulgá-la. Propor uma atividade prática em duplas para a sensibilização inicial. Um dos estudantes vai ficar de olhos vendados e terá de seguir as instruções do colega para chegar até determinado local da sala de aula ou da escola. Todas as duplas terão um tempo para cumprir a missão. Depois, propor algumas questões: “Como foi ser guiado pelo colega, sem conseguir enxergar?”, “Quais instrumentos utilizamos atualmente para guiar nossa localização?”. Ao final, pedir que as duplas compartilhem as respostas com a turma.



Gestão da aula – Roteiro da abertura da unidade

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Apresentação da imagem de abertura.	Propor as questões da seção <i>Primeiros contatos</i> .	Responder às questões no caderno.	Livro didático ou projetor e caderno.
Discussão em grupos.	Propor aos estudantes que compartilhem as respostas em pequenos grupos e construam um registro único do grupo.	Compartilhar as respostas em grupos e construir um único registro.	Caderno.

CONTINUA

VICTOR TAVARES



Primeiros contatos

1. Você reconhece os elementos destacados na imagem? Para que eles são usados?
2. Você sabe o que representam as letras N, S, L e O indicadas no painel do avião?
3. Em sua opinião, no passado, como as pessoas se localizavam e mediam o tempo sem as ferramentas que aparecem em destaque?

Avaliação formativa

As questões na seção *Primeiros contatos* possibilitam identificar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito das relações entre os equipamentos atuais e antigos para localização e formulação de trajetos. Como sugestão, pedir que apresentem informações sobre qual é a melhor maneira de chegar na escola com ou sem instrumentos de localização. Os questionamentos podem ser retomados ao final desta unidade para identificar os avanços conceituais da turma.

Outro elemento importante para a avaliação é acompanhar o processo e, para isso, utilizar a tabela de rubricas que está na *Conclusão* da unidade. Desde o início, essa tabela pode ser utilizada como acompanhamento das aprendizagens dos estudantes e retomada em todos os momentos sugeridos como avaliação de processo.

As questões da seção *Primeiros contatos* podem ser enriquecidas por outros questionamentos a respeito de situações nas quais se deve conseguir informações sobre trajetos e localidades específicas.

Atividades 1 e 2. Respostas pessoais. Espera-se que os estudantes identifiquem os elementos da imagem e os pontos cardeais.

Atividade 3. Criar a oportunidade para os estudantes socializarem os conhecimentos prévios com a turma.

Pedir aos estudantes que desenhem ou descrevam oralmente o trajeto que fazem de casa até a escola. Incentivá-los a dizer o que observam nele, como os pontos de referência, o tempo que demoram, o número de quarteirões etc.

À medida que forem expondo as respostas, fazer um levantamento acerca da melhor forma de indicar um trajeto e uma localização. Comparar com os instrumentos utilizados atualmente, como aplicativos que usam GPS.

Ao final da tarefa, orientá-los a fazer uma síntese escrita da exposição. A ideia é que esses registros se tornem uma prática em determinados momentos das aulas de Ciências, de modo que desenvolvam o hábito de fazer anotações, incentivando a produção escrita, o contato com diferentes gêneros textuais e a linguagem própria das Ciências da Natureza.

CONTINUAÇÃO

Compartilhar com a turma.	Mediar o que os grupos compartilham com a turma. Registrar as ideias principais na lousa.	Compartilhar o que foi debatido nos grupos com toda a turma.	Caderno e lousa.
---------------------------	---	--	------------------

Introdução da sequência didática

Fazer a leitura da seção *Desafio à vista!* e verificar as hipóteses dos estudantes. Se julgar conveniente, anotá-las na lousa e retomá-las ao término da unidade. Espera-se que, ao concluir este capítulo, eles sejam capazes de identificar o movimento aparente do Sol e sua periodicidade e que, com base nisso, desenvolvam noções de orientação espacial, reconhecendo os pontos cardeais e como podem ser determinados na bússola.

A atividade prática proposta contribui para o desenvolvimento das habilidades EF04CI09 e EF04CI10, indicando aos estudantes de maneira concreta como guiar-se pelo movimento aparente do Sol.

Ao final do capítulo, na seção *Ligando os pontos*, são sugeridas atividades que poderão ser utilizadas como avaliação do processo de aprendizagem.

Capítulo 13

Objetivos de aprendizagem

- Identificar o movimento aparente do Sol e sua periodicidade.
- Desenvolver noções de orientação espacial com base na localização dos pontos cardeais e do uso da bússola.
- Identificar as características de um ímã e compreender o conceito de magnetismo.

Evidências de aprendizagem

- Registros das atividades propostas ao longo do capítulo.
- Descrição e análise das observações da *Atividade prática*.
- Atividades propostas na seção *Ligando os pontos*.

As sugestões de evidências de aprendizagem possibilitam verificar se os estudantes são capazes de reconhecer o movimento aparente do Sol como indicador de tempo e de localização; utilizar o gnômon; e identificar os pontos cardeais e as características magnéticas dos ímãs e das bússolas.

A avaliação e a coleta de evidências deverão focar no acompanhamento das aprendizagens, verificando a necessidade de intervenções e as possibilidades de avanços com a turma.

A variabilidade de estratégias pedagógicas e de formas de avaliar valoriza a diversidade da turma, personalizando a aprendizagem, visto que cada estudante aprenderá em seu ritmo e tempo.

DESAFIO À VISTA!

Capítulo 13

Neste capítulo, você vai identificar formas de orientação e localização a partir da observação do céu.

Como é possível se localizar por meio da posição aparente do Sol no céu?

CAPÍTULO

13

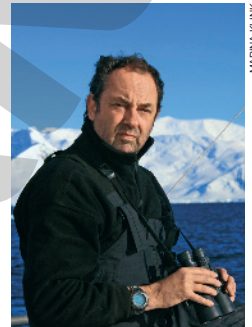
Orientação e localização

Leia as notícias em voz alta e responda.

Ambiente e tecnologia mudaram os navegadores, diz Amyr Klink

O único explorador até hoje capaz de remar sozinho da África ao Brasil comemora em 18 de setembro [2014] os 30 anos de seu desembarque na Bahia. A reflexão que Amyr Klink, 59, oferece agora é a de que a experiência de navegar o mundo se tornou diferente: facilitada pela tecnologia [...].

Rafael Garcia. Ambiente e tecnologia mudaram os navegadores, diz Amyr Klink. *Folha de S.Paulo*, 1º set. 2014. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2014/09/1508872-ambiente-e-tecnologia-mudaram-os-navegadores-diz-klint-30-anos-apos-cruzar-atlantico-a-remo.shtml>>. Acesso em: 8 jun. 2021.



Amyr Klink na Antártica em 2010.

Família Schurmann chega a Itajaí após viagem de 812 dias pelo mundo

O veleiro Kat navegou por cerca de 30 mil milhas, ou 50 mil quilômetros, em quatro oceanos. A primeira volta ao mundo da família Schurmann ocorreu há mais de 30 anos. Nesta [segunda] viagem [de 2014 a 2016], conseguiram rever antigos amigos e descobrir novos lugares.

Família Schurmann chega a Itajaí após viagem de 812 dias pelo mundo. *G1*, 10 dez. 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2016/12/familia-schurmann-chega-itajai-apos-viagem-de-812-dias-pelo-mundo.html>>. Acesso em: 8 jun. 2021.



Chegada da família Schurmann ao porto de Itajaí, SC, 2016.



Registre em seu caderno

1. Qual foi o meio de transporte utilizado nas viagens realizadas por Amyr Klink e pela família Schurmann? **Barco.**
2. Qual é a diferença entre as formas de localização utilizadas por Amyr Klink há mais de 30 anos e pela família Schurmann em sua viagem mais recente? Se for preciso, pesquise. **É possível que os estudantes questionem a existência de GPS nas viagens mais antigas. Essa tecnologia, hoje facilmente encontrada em telefones celulares, facilita a experiência de navegação.**

108

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 13

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da aula.	Ler os objetivos de aprendizagem e da seção <i>Desafio à vista!</i> .	Acompanhar a leitura e compartilhar os conhecimentos.	Livro didático, caderno e lousa.
Orientação e localização. Pontos cardeais.	Propor a leitura compartilhada. Questionar e lançar situações-problema e as atividades.	Acompanhar a leitura. Levantar hipóteses e compartilhar o conhecimento prévio. Resolver as atividades.	Livro didático e caderno.

CONTINUA

Atualmente, há várias maneiras de encontrar um lugar e muitos instrumentos que indicam nossa localização.

Pelos *smartphones*, por exemplo, podem ser utilizados sistemas como o GPS – do inglês, *Global Positioning System*, ou Sistema de Posicionamento Global –, que orientam automóveis, aviões e pessoas. Mas será que há outra forma de indicar nossa localização sem usar esses instrumentos?

Deslocar-se em locais conhecidos, como no local onde moramos, não é tão complicado quanto o deslocamento em outros locais que não conhecemos bem.

Imagine que você esteja em uma floresta ou no meio de um oceano, sem mapas, sem sinal de internet nem instrumentos mais modernos para localização. Como você faria para se orientar?

Observando a natureza, os seres humanos perceberam que poderiam se orientar pelos astros, como o Sol e as outras estrelas, e pela regularidade dos movimentos destes no céu. Eles notaram que o Sol aparecia todas as manhãs, aproximadamente, na mesma direção do horizonte, e desaparecia ao entardecer no lado oposto.



Representação esquemática do nascer e do pôr do Sol. Esse astro aparece todos os dias aproximadamente na mesma direção e desaparece no lado oposto. (Imagem sem escala; cores fantasia.)



Atualmente, a maioria dos *smartphones* tem a tecnologia de GPS. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Fonte: OLIVEIRA FILHO, K. de S.; SARAIVA, M. de F. O. *Astronomia e Astrofísica*. Porto Alegre: UFRGS, 2014. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2021.

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

Fique por dentro

Borboletas viajantes

Henrique Kugler. *Ciência Hoje das Crianças*, 11 set. 2014. Disponível em: <<http://chc.org.br/borboletas-viajantes/>>. Acesso em: 8 jun. 2021. O artigo apresenta a jornada de migração das borboletas monarca na América do Norte e explica como esses animais usam a luz do Sol para se localizar.



Registre em seu caderno

- 3.** No lugar em que você mora, você já observou qual é o lado mais iluminado pela manhã? E no final da tarde?

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes tenham percebido que o Sol ilumina lados diferentes do ambiente pela manhã e à tarde.

109

Fazer a leitura dos artigos, da página anterior, sobre as viagens de Amyr Klink e da família Schurmann com os estudantes. Enfatizar as manchetes e pedir que respondam por que os avanços tecnológicos ajudaram os navegadores nas viagens. Questionar quais eram os instrumentos usados e, na falta deles, como eles poderiam se localizar e, ainda, que outros instrumentos eram utilizados pelos navegadores em outros tempos.

Conversar com os estudantes a respeito das dificuldades de se locomover em locais que não conhecemos, reforçando que instrumentos como o GPS são úteis, pois indicam o trajeto, a distância e o tempo com muita precisão, e são utilizados por grandes embarcações, aviões, automóveis, ciclistas e até mesmo por pedestres.

Apresentar situações-problema em que, mesmo com o GPS, não seria possível encontrar uma localização exata, como nas florestas ou no oceano. Chamar a atenção dos estudantes acerca do uso de pontos de referência para indicar a localização e da observação da movimentação aparente do Sol no céu durante o dia como ponto de referência de povos antigos.

Perguntar se eles já perceberam a movimentação aparente do Sol em suas casas ou na escola. Questionar que local da moradia é iluminado pelo Sol nos períodos da manhã e da tarde e se isso ocorre de forma periódica. Ao fazer isso, será possível resgatar conhecimentos relacionados à habilidade **EF03CI08**.

Apresentar aos estudantes outras finalidades do GPS, além de localização para trajetos, como o acompanhamento de animais para observar os hábitos e o comportamento, o monitoramento de cargas e a localização de pessoas por meio de aplicativos.

Preparação para a próxima aula

Organizar os materiais necessários para a realização da *Atividade prática* e para que os dados sejam coletados nos períodos da manhã e da tarde. Pedir aos estudantes que, nesse dia, usem protetor solar, roupas leves e boné.

CONTINUAÇÃO

<i>Atividade prática.</i>	Orientar os grupos a construir o gnômon e a coletar dados.	Seguir as orientações do professor para a construção e o uso do gnômon.	Livro didático e materiais para a construção do gnômon.
Orientação pela bússola.	Propor a leitura compartilhada, as atividades, o levantamento e o registro de hipóteses.	Seguir as orientações, realizar leituras compartilhadas e levantar hipóteses.	Livro didático e caderno.
<i>Ligando os pontos.</i>	Solicitar aos estudantes que façam as atividades da seção <i>Ligando os pontos</i> .	Fazer as atividades propostas na seção <i>Ligando os pontos</i> .	Livro didático e caderno.

Atividade prática

O objetivo da atividade é possibilitar a identificação da mudança da posição do Sol e analisar a possibilidade de orientação por esse parâmetro.

Reservar um espaço na escola que receba a luz solar o dia todo e não sofra alterações com sombras de muros, árvores ou outros corpos que prejudiquem a observação e a comparação dos resultados. A atividade deve ser realizada em grupos, para que os resultados obtidos possam ser avaliados, comparados e discutidos.

Durante o desenvolvimento da atividade, promover a colaboração entre os participantes do grupo, valorizando a contribuição de cada um na construção do instrumento.

Se não for possível realizar a atividade na escola, verificar a possibilidade de os estudantes fazerem em casa, com a supervisão de um adulto. Ou, ainda, é possível fazer um vídeo dos processos do experimento e projetar para eles, levando o gnômon produzido para ser utilizado durante a aula.

Orientar os estudantes que o uso do palito de churrasco deve ser feito pelo professor ou por outro adulto. Chamar a atenção para que eles não olhem diretamente para o Sol, pois pode causar danos à visão.

Recurso complementar

MUSEU Itinerante. *Museu de Ciências e Tecnologia – PUCRS*. Disponível em: <<https://www.pucrs.br/mct/museu-itinerante/>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

O Museu Itinerante da PUCRS é transportado por um caminhão, conta com diversos experimentos interessantes e sua visita pode ser agendada pela escola.

Atividade prática

Orientando-se pelo Sol

Vamos encontrar as direções com base na observação do movimento aparente do Sol?

Do que vocês vão precisar

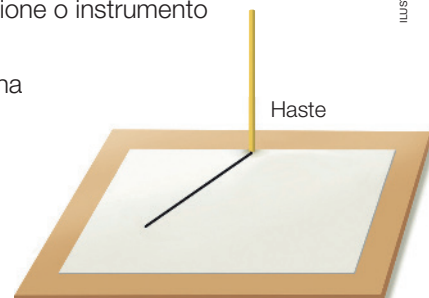
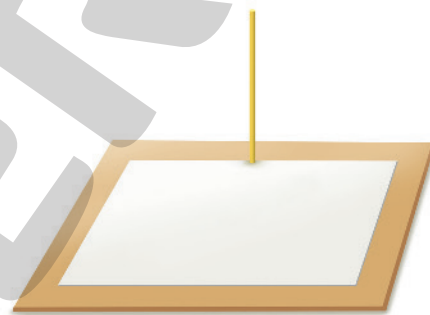
- ✓ papel sulfite
- ✓ 1 pedaço de papelão grosso maior que o papel sulfite
- ✓ 1 palito de churrasco
- ✓ cola
- ✓ régua de 30 cm
- ✓ 1 pedaço de barbante do tamanho do papel sulfite
- ✓ giz de cera colorido
- ✓ 1 tesoura com pontas arredondadas

Como fazer

1. Cole o papel sulfite na base de papelão. Com a ajuda de um adulto, corte o palito de churrasco para ele ficar com 13 centímetros. Em seguida, espete o palito no meio da borda maior do papel sulfite, sem incliná-lo. Se necessário, use fita adesiva para fixá-lo melhor.
2. Procure um local onde haja iluminação direta do Sol tanto no período da manhã quanto no da tarde. Posicione o instrumento que você construiu nesse local.
 - Descreva o que ocorre quando o Sol ilumina o instrumento.
3. No período da manhã, posicione o instrumento de forma que a sombra do palito fique em posição semelhante à que está na ilustração ao lado. Sem tirar o instrumento do lugar, com o giz de cera, trace uma linha sobre a sombra projetada no papel. Mantenha o instrumento no mesmo local para realizar as próximas etapas.

ATENÇÃO

Apenas adultos devem manusear tesouras e outros objetos cortantes ou pontiagudos.



Representações esquemáticas das etapas de montagem do experimento. (Imagens sem escala; cores fantasia.)

ILUSTRAÇÕES: PAULO MANZI

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

110

2. Espera-se que os estudantes percebam que o palito produziu uma sombra em um dos lados da montagem, de acordo com a posição do Sol no momento da observação.

Movimento aparente do Sol

[...]

Durante muito tempo a humanidade acreditou que o Sol e os demais astros estavam girando em torno da Terra. Hoje, sabe-se que isso não é verdade.

Para entender melhor o que realmente acontece, procure se imaginar dentro de um veículo em movimento, em velocidade constante, em linha reta. A sensação que se tem é a de que o espaço interno do veículo é fixo, imóvel, pois nele se consegue ler as mensagens escritas no painel, ver detalhes dentro do veículo como se o mesmo estivesse parado. Mas, ao olhar pela janela, a visão que se tem é a da paisagem se deslocando rapidamente, já que não se sente nenhuma aceleração sobre os corpos. Ao



Registre em seu caderno

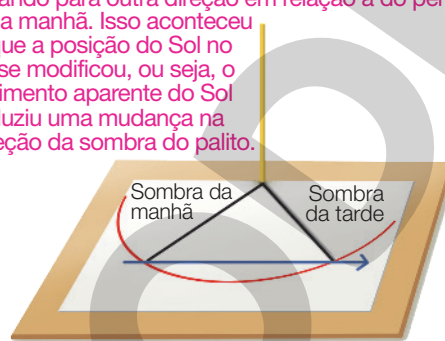
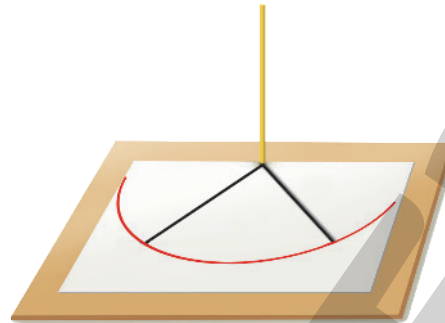
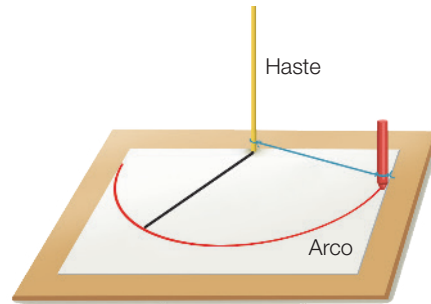
4. Amarre o giz de cera com o barbante e prenda a outra ponta do barbante na base do palito, formando um tipo de compasso. Segurando o palito no lugar, trace um arco de circunferência a partir da extremidade da linha desenhada pela manhã. Certifique-se de manter sempre o barbante esticado e de não inclinar o palito.

5. Faça novas observações no período da tarde até que a extremidade da sombra do palito encontre o arco novamente.

6. Trace uma linha com o giz de cera sobre a linha de sombra produzida nesse horário. **Sim. A sombra está apontando para outra direção em relação à do período da manhã. Isso aconteceu porque a posição do Sol no céu se modificou, ou seja, o movimento aparente do Sol produziu uma mudança na projeção da sombra do palito.**

- A sombra projetada pelo palito mudou de lugar? Como você poderia explicar isso?

7. Agora, usando a régua e o giz de cera, trace uma nova linha unindo as extremidades das linhas que você traçou no período da manhã e no período da tarde. Nessa nova linha, faça uma seta que aponte na direção da linha feita na sombra da tarde.



Representações esquemáticas das etapas de montagem do experimento. (Imagens sem escala; cores fantasia.)



1 Observe a imagem que você desenhou no papel sulfite, converse com seus colegas e responda.

- Para qual direção vocês consideram que a seta está apontando: norte, sul, leste ou oeste? O que ocorre nessa direção: o nascer do Sol ou o pôr do Sol? **A seta aponta para o leste. Nessa direção, ocorre o nascer do Sol.**

111

ILUSTRAÇÕES: PAULO MANZI

Os estudantes devem ser encorajados a realizar todas as etapas sozinhos, mas o professor precisa observar as dificuldades que surgirem no momento de medir as escalas e de realizar o arco da circunferência e ajudá-los, se necessário.

No planejamento da atividade, tenha em mente que, no período da tarde, a sombra do gnômon deve atingir novamente o arco, após decorrido aproximadamente o mesmo tempo antes do meio-dia. Por exemplo: se o arco foi feito às 10 horas, duas horas antes do meio-dia, então a sombra do gnômon da tarde deverá atingir o arco aproximadamente duas horas após o meio-dia, por volta das 14 horas.

Espera-se que, ao final da atividade, os estudantes identifiquem a linha leste-oeste com base nas sombras projetadas pelo gnômon.

Atividade 1. É possível verificar se eles identificaram a movimentação aparente do Sol durante o dia como a causa da mudança da sombra de lugar e se comentaram a importância do funcionamento desse instrumento como recurso para orientação e localização.

Se o local do experimento for próximo à linha do Equador e ele for realizado nos dias próximos aos equinócios, as linhas traçadas nas sombras da manhã e da tarde ficarão totalmente opostas e formarão uma linha reta. Nesse caso, não será necessário traçar o arco, e a linha que indica as direções leste e oeste pode ser traçada sobre as linhas das sombras.

Essa atividade prática contribui para o desenvolvimento das habilidades **EF04CI09** e **EF04CI10** de Ciências da Natureza.

De olho na BNCC

Essa atividade possibilita que os estudantes investiguem e coletem dados utilizando o gnômon, o que contribui para o desenvolvimento das **competências gerais 1 e 2**, ao utilizar conhecimentos sobre o mundo físico para explicar a realidade e ao exercitar a curiosidade intelectual para investigar fenômenos; e das **competências específicas 1 e 3** de Ciências da Natureza, ao promover a compreensão dessa área de conhecimento como fruto do empreendimento humano e os conceitos fundamentais da área.

se colocar para fora do veículo, posicionando-se ao lado da trajetória, percebe-se nitidamente o seu deslocamento, pois, ao se escolher um novo ponto como referencial, a percepção, tanto da observação quanto da descrição do movimento, também se altera. Assim, fazendo uma comparação da Terra com o veículo e do Sol com a paisagem do lado de fora, fica mais fácil compreender que o movimento do Sol ao qual se vê durante o dia é na verdade o movimento da Terra em torno de si mesma! [...]

SOUZA, A. C. P. de. O movimento aparente do Sol e as estações do ano. *O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense* – produção didático-pedagógica 2009. Umuarama: Secretaria Estadual de Educação do Paraná, 2010. v. II, p. 24-25. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2009_uem_ciencias_md_alessandra_cristina_peres_de_souza.pdf>.

Acesso em: 18 jun. 2021. (Título adaptado.)

Comentar com os estudantes que a orientação embasada nos pontos cardeais está associada ao movimento aparente do Sol e à noção de ponto de referência. Por esses parâmetros, é possível se localizar em qualquer região da Terra. O norte e o sul apontam na direção dos polos terrestres; o leste e o oeste, dependendo da latitude, para a direção do nascer e do pôr do Sol, respectivamente, cruzando a linha norte-sul.

Atividades 5 e 6. Orientar os estudantes a realizar as atividades propostas em grupos, disponibilizando o gnômon e alguns materiais de pesquisa (ou acesso à internet, se for possível). Atribuir papéis aos integrantes dos grupos: o pesquisador, que vai em busca das informações; o repórter, que vai realizar os registros do que está sendo debatido; o mediador, que vai tirar as dúvidas com o professor ou com outros colegas; e o orador, que vai compartilhar oralmente com a turma.

Essas atividades possibilitam uma conexão com os componentes curriculares de Geografia e de Matemática, além de mobilizar as habilidades EF04CI09 e EF04CI10.

Recurso complementar

STELLARIUM Web. Disponível em: <<https://stellarium-web.org/>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

O Stellarium Web é um simulador de céu *on-line* que pode ser utilizado no computador e que mostra um céu em três dimensões: visto a olho nu, com binóculos ou telescópio. Nele, é possível editar a data e a hora observada, ilustrando o movimento aparente do Sol.

Pontos cardeais

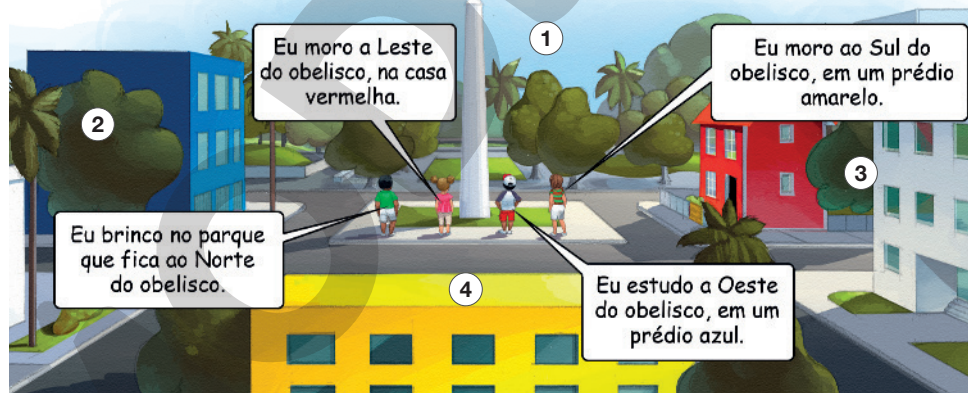
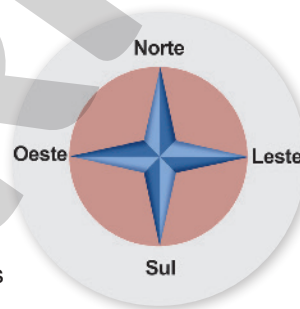
Na *Atividade prática*, a estrutura que você criou com o palito é chamada de **gnômon**. Com base em observações como as que foram feitas nessa atividade, que tomam como referências o movimento aparente do Sol e a sombra projetada por um gnômon, foram estabelecidos os pontos cardeais – **norte, sul, leste e oeste**.

A linha que você traçou ao final das observações na *Atividade prática* indica as direções leste-oeste. O leste está na direção apontada pela seta e, o oeste, na direção oposta.



Registre em seu caderno

- Pesquise o nome que se dá à imagem ao lado.
Rosa dos ventos.
- Coloque o instrumento que você produziu na mesma posição em que foi feita a *Atividade prática*. Usando-o como orientador, identifique na paisagem ao seu redor o que existe em cada uma das direções: norte, sul, leste e oeste.
Resposta variável.
- Leia as orientações na imagem e localize os pontos cardeais.



(Imagem sem escala; cores fantasia.)

Resposta pessoal. Provavelmente, os estudantes dirão que conseguiram localizar

- Você conseguiu localizar os pontos descritos pelas crianças? **os pontos pelas cores e pelos tipos de construção descritos pelas crianças.**
- Faça a correspondência entre os numerais que aparecem na imagem e os pontos cardeais. **1: norte, 2: oeste, 3: leste, 4: sul.**

112

Aprenda a se orientar pelos astros!

[...]

Com um pouco de prática, você também pode aprender a se orientar pelo céu!

Para quem está no hemisfério norte do planeta, que inclui a América do Norte, América Central, Europa, Ásia e a parte norte da África, pode ser muito fácil achar os pontos cardeais quando se tem o hábito de observar as estrelas. Basta encontrar no céu, durante a noite, uma estrela chamada Polar que nunca sai do lugar.

Essa estrela não nasce de um lado e nem se põe do outro, porque ela está bem na direção do eixo de rotação da Terra, sobre o Polo Norte. Por causa de sua posição, alguém que observe a estrela Polar tem a impressão de que todas as outras estrelas giram ao redor dela.

Quero saber!**Podemos determinar os pontos cardeais à noite?**

Sim! Não é apenas o Sol que nos fornece informações sobre essa orientação. À noite, também é possível determinar os pontos cardeais, com alguma precisão, utilizando a constelação chamada **Cruzeiro do Sul**. Essa constelação pode ser vista durante quase o ano inteiro no hemisfério sul, onde se encontra o Brasil.

Em uma noite de céu estrelado, procure a constelação Cruzeiro do Sul e localize nela a estrela mais brilhante, conhecida como **Estrela de Magalhães**. Trace, na direção dessa estrela, uma linha imaginária equivalente a quatro vezes e meia a haste maior da cruz. A partir daí, trace uma linha imaginária reta para o chão. O encontro dessa linha com a linha do horizonte indicará, de forma aproximada, a direção sul. Determinado esse ponto cardinal, você saberá onde ficam os demais.



Representação esquemática de como determinar a direção Sul por meio da estrela de Magalhães. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

As estrelas na bandeira do Brasil

Na bandeira do Brasil, estão desenhadas 27 estrelas, que representam cada um dos estados brasileiros e o Distrito Federal. Cinco dessas estrelas representam a constelação do Cruzeiro do Sul.

Bandeira do Brasil.



113

A estrela Polar faz parte da constelação Ursa Menor. Se nos colocarmos de frente para a Polar, encontramos o Norte e, então, às nossas costas temos o Sul, à direita o Leste e à esquerda o Oeste.

Mas a Polar é vista por quem está no hemisfério norte do planeta. Nós, que estamos no hemisfério sul, podemos usar como referência, à noite, a constelação do Cruzeiro do Sul. Ele é formado por um grupo de cinco estrelas, brilhantes o suficiente para serem vistas, mesmo da cidade, com as luzes acesas.

Para encontrar o Cruzeiro do Sul você pode recorrer a duas estrelas da constelação do Centauro, muito brilhantes, conhecidas como guardiãs da cruz. Elas estão sempre próximas do Cruzeiro do Sul, como se estivessem guardando a cruz. [...]

RAMOS, M. Aprenda a se orientar pelos astros! *In Vivo*, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inoid=800&sid=3>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

Para que os estudantes percebam a importância de pontos de referência, propor uma atividade em que escrevam um bilhete a um colega explicando como chegar até sua moradia partindo da escola, ressaltando os pontos de referência. Provavelmente, nesse bilhete aparecerão orientações como vire à direita, à esquerda, siga em frente, entre outras utilizadas na determinação dos pontos cardeais. Para finalizar, pedir a eles que desenhem o caminho percorrido da escola até a moradia.

Quero saber!

O texto possibilita conversar com os estudantes a respeito do uso das estrelas para localização durante a noite.

Conversar com eles acerca da necessidade de fazer a observação em noites estreladas e em áreas abertas, para que a iluminação de prédios, ruas ou outros fatores não atrapalhem a observação. Tomar cuidado para não generalizar afirmando que se pode realizar essa atividade em qualquer noite e em qualquer lugar.

Comentar que muitos navegadores preferem se orientar pelas estrelas a se guiar pelo Sol quando estão em alto-mar e mencionar que há cartas celestes que apresentam cálculos precisos para essa leitura por meio da observação dos astros.

De olho na PNA

A leitura do texto da seção *Quero saber!* possibilita ao estudante desenvolver a habilidade de compreensão de texto, além de enriquecer o vocabulário com termos relacionados à Astronomia.

Iniciar perguntando aos estudantes o que eles sabem sobre a bússola, a principal função, como ela funciona e se eles já viram ou utilizaram esse instrumento alguma vez.

Para a história em quadrinhos, é possível propor um *role play* ou jogo de papéis em pequenos grupos, em que os estudantes terão de encenar como as personagens se sentiram diante das descobertas e do uso do magnetismo em uma bússola. Eles poderão continuar a história e os diálogos, improvisando novas situações e desafios enfrentados pelas personagens ao longo da viagem.

Se achar viável e tiver recursos disponíveis, compartilhar com a turma a animação a seguir, que conta mais alguns detalhes a respeito da origem da bússola (disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=se6vBjgsRuw>>; acesso em: 18 jun. 2021). Pedir aos estudantes que criem uma nova história a partir do que foi visto no vídeo, com um novo enredo e personagens que precisariam utilizar a bússola para se localizarem.

De olho na PNA

A atividade de encenação da história em quadrinho contribui para o desenvolvimento do vocabulário.

Recurso complementar

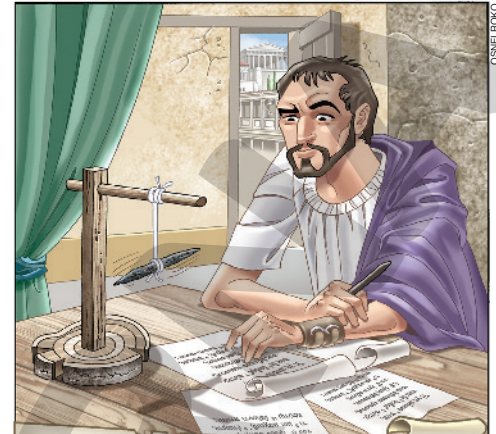
ACZEL, A. D. *Bússola: a invenção que mudou o mundo*. Rio de Janeiro: Zahar, 2002.

O livro conta, com ilustrações e texto simples, como surgiu a bússola e de que maneira os marinheiros passaram a usá-la.

ORIENTAÇÃO PELA BÚSSOLA



Há mais de dois mil anos, os gregos já conheciam um tipo de rocha que atraía pequenos pedaços de ferro. É a magnetita. A característica de atrair ferro e outros materiais é chamada de **magnetismo**.



Pendurando um fragmento de magnetita em um fio, os gregos observaram que a rocha sempre se orientava na mesma direção: norte-sul.



Há cerca de mil anos, os chineses passaram a usar essa rocha para fazer uma bússola simples, empregada para orientar viagens de navio. As primeiras bússolas eram feitas com um fragmento da magnetita apoiado em um pedaço de cortiça, que boiava livremente em uma vasilha com azeite ou água.



A bússola atual consiste em uma agulha com propriedades magnéticas, como as da magnetita. Essa agulha pode girar livremente e tem uma extremidade pintada de vermelho. O usuário da bússola precisa mover o painel sob a agulha, de forma que a letra N (norte) se alinhe com a extremidade vermelha da agulha. O funcionamento da bússola se baseia na combinação do magnetismo da agulha com o magnetismo da Terra. Definida a direção norte e, com a ajuda da rosa dos ventos, podemos determinar qualquer outra direção desejada.

114

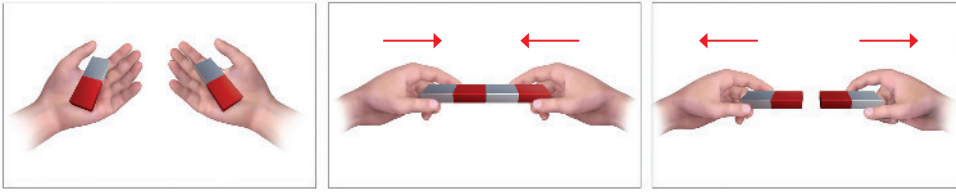
A posição do polo norte magnético da Terra foi redefinida

[...] A Terra tem vários polos, os mais importantes são os polos geográficos e os magnéticos. Os polos geográficos são as extremidades do eixo de rotação da Terra, e foram definidos antes de compreendermos o magnetismo do planeta. O campo magnético terrestre tem origem no movimento da camada de ferro derretido que forma o núcleo da Terra, que faz com que ela se comporte como um grande ímã. Este campo magnético serve como um escudo protetor que impede que a radiação nociva do Sol e de outras origens cheguem à superfície. Essa proteção tornou possível o surgimento e desenvolvimento da vida no nosso planeta.

Por convenção física, estabelecida a partir do surgimento da bússola, se você estiver mais próximo ao equador do que dos polos geográficos, o polo norte da agulha da bússola aponta para o polo sul magnético da Terra, e o polo sul da agulha aponta para o polo norte da Terra (lembre-se que a agulha e a Terra são ímãs, e seus polos opostos se atraem). [...]

Magnetismo da Terra

Observe as imagens que mostram dois ímãs.



Representação esquemática de ímãs. (Imagens sem escala; cores fantasia.)



Registre em seu caderno

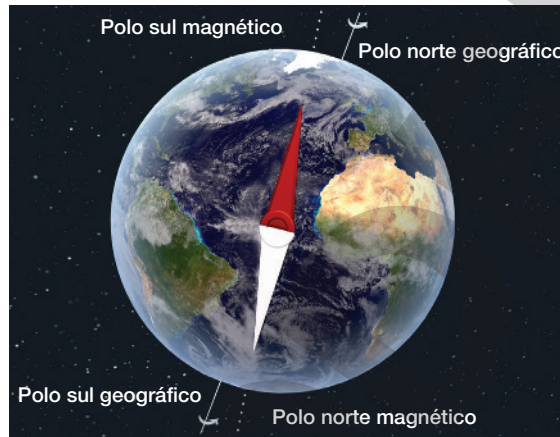
7. Você já tentou fazer algo semelhante ao que aparece nas imagens?

- Tente fazer o mesmo e explique o que ocorre. Se for preciso, pesquise.

Os ímãs sempre têm dois polos. Um deles é denominado norte e o outro, sul. Dois ímãs atraem-se e repelem-se quando seus campos magnéticos entram em contato. Polos opostos se atraem, como acontece na segunda imagem, e polos iguais se repelem, como ocorre na última imagem.

A Terra se comporta como um grande ímã. Seu núcleo é formado por metais, como o ferro e o níquel, que atraem a agulha da bússola para a direção norte, de forma aproximada. Os ímãs sempre têm dois polos, um deles é denominado norte e o outro, sul.

O polo norte geográfico coincide, de maneira aproximada, com o polo sul magnético; e o polo sul geográfico coincide com o polo norte magnético.



Fonte: OLIVEIRA FILHO, K. de S.; SARAIVA, M. de F. O. *Astronomia e Astrofísica*. Porto Alegre: UFRGS, 2014. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2021.

Representação esquemática dos polos magnéticos e geográficos da Terra. (Imagem sem escala; cores fantasia.)



Registre em seu caderno

8. Assista ao experimento “Eponja magnética para limpar vidros ‘impossíveis’” (disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=embnVqT-Q9Q>>; acesso em: 8 jun. 2021). Em seguida, explique como o experimento funciona. Utilize seus conhecimentos sobre os polos dos ímãs em sua explicação.

para o outro. Dessa forma, as esponjas podem ser utilizadas como instrumento para lavar potes de formatos diversos, bem como janelas de apartamentos.

ATENÇÃO

Esse experimento deve ser executado com a supervisão de um adulto.

115

Os polos magnéticos são os pontos na terra onde o campo magnético é vertical (ou seja, as linhas de campo magnético são perpendiculares à superfície). Se você estiver sobre o polo sul magnético, sua bússola aponta para cima, e se estiver sobre o polo norte magnético, sua bússola apontará para baixo. Eles não são exatamente opostos um em relação ao outro, e mudam constantemente de posição com velocidades diferentes. [...]

A posição dos polos é monitorada desde o século XIX, e foi observado que a velocidade dessa mudança aumentou de 15 km por ano para 50 – 55 km por ano a partir de 1990. Nos últimos 40 anos o polo norte magnético vem se deslocando na direção noroeste, do Canadá para a Sibéria. [...]

SALVADOR, M. A posição do polo norte magnético da Terra foi redefinida. *Guia dos Entusiastas da Ciência*, Santo André, v. 2, n. 4, 2019. Disponível em: <<https://gec.proec.ufabc.edu.br/ciencia-ao-redor/a-posicao-do-polo-norte-magnetico-da-terra-foi-redefinida/>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

Atividade 7. Questionar se a turma já observou a atração e a repulsão magnética com ímãs e, em caso positivo, em quais situações. Em seguida, levar pequenos ímãs para a sala de aula e mostrar a atração e a repulsão de forma prática. Pedir aos estudantes que levantem hipóteses sobre as causas desse fenômeno e que as registrem no caderno. Depois, propor a eles que escolham um colega para compartilhar e debater as hipóteses, verificando se mudariam alguma coisa em seus registros.

Disponibilizar às duplas alguns materiais de pesquisa ou o acesso à internet, se for possível, para que eles pesquisem as causas da atração e da repulsão dos ímãs, comparem com as hipóteses levantadas e compartilhem as pesquisas com a turma.

Podem ser abordados também aspectos do magnetismo no cotidiano, como em portas giratórias para detectar metais ou em equipamentos de ressonância magnética. Nesse momento, mencionar que os chips de cartões magnéticos podem ser inutilizados quando são colocados perto de certos equipamentos também magnetizados.

Fazer a leitura das orientações sobre os polos geográficos e magnéticos e estabelecer a relação entre a atração da agulha da bússola e os polos magnéticos, fazendo a relação entre o que foi constatado com as imagens dos ímãs e a descrição do funcionamento da bússola.

Atividade 8. Disponibilizar aos estudantes o acesso à internet para que assistam ao vídeo proposto. Incentivar os estudantes a buscar informações em canais confiáveis relacionados à Ciência.

De olho na PNA

Com essa proposta, os estudantes se aproximam e fazem uso da linguagem científica, desenvolvem habilidades de escrita e comunicação oral, além de enriquecer o vocabulário.

Recurso complementar

CONSTRUA uma bússola. *Ciência Hoje das Crianças*, Rio de Janeiro, 23 jul. 2010. Disponível em: <<http://chc.org.br/acervo/construa-uma-bussola/>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

O artigo mostra como construir uma bússola.

Sistematizando conhecimentos

Nas atividades da seção *Ligando os pontos*, os estudantes retomam o desafio proposto na abertura da sequência didática e organizam os conhecimentos construídos até o momento.

Atividade 1a. Perguntar a eles se sabem onde existem aparelhos de GPS – veículos diversos, celulares, aviões e navios – e quais as outras utilidades do equipamento além de informar a rota correta, por exemplo: evitar obstáculos, localizar pessoas e veículos perdidos ou roubados etc.

Atividades 1b e 1c. Dividir a turma em grupos e propor a eles que pesquem em que tipo de veículo ou situações (em área rural ou urbana, no transporte coletivo etc.) é usada, ou se pretendem usar, a tecnologia do GPS.

Atividade 1d. Há instrumentos usados por engenheiros e arquitetos que precisam de bússola para marcar os pontos de localização na construção civil. Pode ser interessante convidar um desses profissionais para conversar com a turma e apresentar alguns equipamentos que comprovem a importância dessa ferramenta. Esta atividade mobiliza a habilidade **EF04CI10**.

De olho na PNA

Incentivar a produção de um parágrafo, no caderno, apoia a sistematização dos conhecimentos, retomando os objetivos propostos para os capítulos, além de favorecer a produção escrita.

LIGANDO OS PONTOS.

Capítulo 13



Registre em seu caderno

1

Leia o texto em voz alta e responda.

1. a) O GPS indica o caminho, mostra a rota mais curta e com menos trânsito e se há algum problema durante o percurso. É chamado de bússola moderna porque é um instrumento que emprega a tecnologia dos satélites para indicar localizações.

GPS: a tecnologia da bússola moderna

A evolução dos mapas [...] [e a conquista espacial] possibilitaram o surgimento da bússola moderna: o GPS (Sistema de Posicionamento Global, na sigla em inglês). [...]

Hoje, além de indicarem o caminho, alguns dispositivos mostram também a rota mais curta, a de menos trânsito e se há algum problema durante o percurso. [...]

Por trás do GPS há um complexo sistema de satélites – 24, na verdade – que dialogam entre si e apontam as posições em milionésimos de segundo. As coordenadas não são usadas só por motoristas. Aviões e embarcações também se orientam por elas. [...]

GPS: a tecnologia da bússola moderna. *Petrobras*, 25 jun. 2018. Disponível em: <<https://medium.com/petrobras/gps-a-tecnologia-da-b%C3%AAssola-moderna-6152df7595e>>. Acesso em: 8 jun. 2021.



O GPS funciona com 24 satélites que circundam a Terra em uma altitude de aproximadamente 20.200 km e a uma velocidade de quase 11.500 km/h. Em qualquer lugar do mundo, o aparelho receptor capta as informações de pelo menos quatro desses satélites e, assim, consegue determinar a localização do usuário. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

- Quais são os usos do GPS no dia a dia das pessoas? Por que ele é chamado de bússola moderna?
- De que aparelhos a tecnologia do GPS pode ser acessada?
De aplicativos de smartphones, automóveis, aviões, embarcações, entre outros.
- Além do uso de instrumentos como o GPS e a bússola, quais são as outras formas de nos localizarmos? *Por meio dos pontos cardeais, utilizando a movimentação aparente do Sol e a localização de outras estrelas no céu.*

116

Recursos complementares

OLIVEIRA, M. de. Carro sem motorista. *Pesquisa Fapesp*, São Paulo, ed. 213, nov. 2013. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/carro-sem-motorista/>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

O artigo mostra como projetos brasileiros de veículos trazem contribuições para o futuro da mobilidade urbana.

ÔNIBUS sem motorista circula em cidade do sul da Espanha. *G1*, São Paulo, 25 fev. 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/tecnologia/inovacao/noticia/2021/02/25/onibus-sem-motorista-circula-em-cidade-do-sul-da-espanha.ghtml>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

A reportagem apresenta veículos com sensores, câmeras e 100% elétricos que estão circulando na cidade de Málaga, na Espanha.

1. d) Utilizando o gnômon, é possível encontrar a direção leste-oeste observando o movimento aparente do Sol e registrando as sombras projetadas em dois momentos específicos, um pela manhã e outro à tarde, quando as duas sombras terão o mesmo comprimento. A partir daí, pode-se encontrar também as direções norte e sul.



Registre em seu caderno

d) De que maneira podemos localizar as direções utilizando os dois instrumentos representados abaixo?



Representação esquemática de **gnômon**.
(Imagem sem escala; cores fantasia.)



Representação esquemática de **bússola**.
(Imagem sem escala; cores fantasia.)

2. Aproximaria a extremidade da agulha da bússola marcada como polo norte de uma das extremidades do ímã. Havendo repulsão, essa extremidade do ímã é o polo norte. Havendo atração, ela é polo sul. Usando um ímã em barra e uma bússola, como você faria para identificar os polos do ímã?



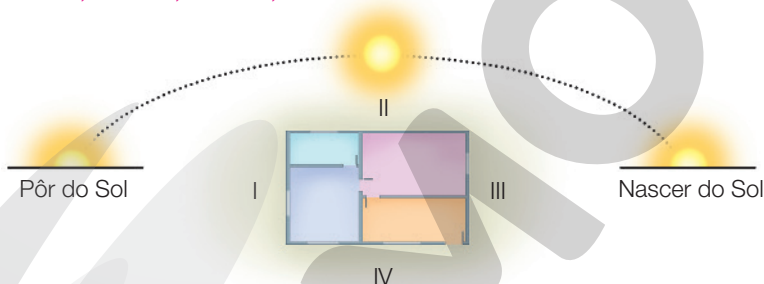
ILUSTRAÇÕES: SAMUEL SILVA



Representação esquemática de um ímã em barra e de uma bússola. (Imagens sem escala; cores fantasia.)

3. Conhecer a posição dos pontos cardeais na hora de fazer uma construção facilita a escolha da localização de cômodos e de janelas para o melhor aproveitamento da luz do Sol.

a) Identifique os pontos cardeais no esquema a seguir.
I: oeste, II: norte, III: leste, IV: sul.



b) Qual deve ser a direção das janelas para o melhor aproveitamento da luz natural no período da manhã? **A direção leste.**

1. d) Utilizando a bússola, identifica-se o polo sul magnético, que é apontado pelo ponteiro magnético e coincide, aproximadamente, com o polo norte geográfico. Com base nessa informação, pode-se encontrar as outras direções.

Atividade 3. Abordar a importância de conhecer os pontos cardeais no projeto de uma casa. O engenheiro, ao projetar uma casa, um prédio ou uma indústria, deve saber como é o movimento aparente do Sol durante o dia e durante o ano para planejar corretamente a posição das portas e janelas; para isso, é necessário orientar-se por meio dos pontos cardeais. Janelas bem posicionadas podem contribuir para a economia da energia que seria consumida com iluminação.

Se julgar conveniente, sugerir aos estudantes que respondam, no caderno, a algumas questões sobre o assunto:

- ✓ Como a sombra é formada?
- ✓ Quais são os equipamentos utilizados para se localizar em relação aos pontos cardeais?
- ✓ Quais são as diferenças entre polo magnético e polo geográfico?

Após responder a esses questionamentos, os estudantes retomam os objetos de conhecimentos referentes à posição do Sol em diversos horários e à projeção da sombra desenvolvidos no 2º ano por meio da habilidade **EF02CI07**, além de associá-los às habilidades **EF04CI09** e **EF04CI10**.

Avaliação de processo

A seção *Ligando os pontos* pode ser utilizada como um momento de avaliação de processo, pois oferece subsídios para identificar se os estudantes compreenderam os conteúdos relacionados à localização utilizando o movimento aparente do Sol e ao magnetismo, assuntos trabalhados nesta sequência didática. Nesse momento, analisar a rubrica elaborada para esta unidade e verificar o nível de desempenho em relação às habilidades e às competências gerais que foram identificadas nesses capítulos. Por meio dessa coleta de evidências, organizar momentos de aprendizagem para acompanhar os estudantes que não se encontram no nível esperado da rubrica.

Recursos complementares

COMO é feito um ímã. Canal *Manual do Mundo*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=jCL2dLh5MME>>.

ÍMÃS inteligentes. Canal *Manual do Mundo*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=gAP9WZEIdeQ>>.

6 TRUQUES com ímãs que qualquer um pode fazer. Canal *Inventus*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=V9H7SvD03Vs>>.

Os vídeos apresentam ideias de experimentos e demonstrações com ímãs.
Acessos em: 18 jun. 2021.

Introdução da sequência didática

Fazer a leitura da seção *Desafio à vista!* e levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema. Realizar a leitura compartilhada do texto e da imagem, motivando a reflexão sobre o conteúdo que será desenvolvido neste capítulo.

Capítulo 14

Objetivos de aprendizagem

- Explicar a formação de diferentes sombras ao longo do dia, relacionando-as à marcação do tempo e à tecnologia usada no relógio de sol.
- Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.

Evidências de aprendizagem

- Atividades propostas ao longo do capítulo.
- Análise de imagens e coleta de dados.
- Registros de observação das fases da Lua na *Atividade prática*.
- Atividades propostas na seção *Ligando os pontos*.

As evidências de aprendizagem possibilitam verificar se os objetivos propostos para essa sequência didática foram atingidos pela turma, mapeando as principais dificuldades dos estudantes e favorecendo o planejamento de propostas de intervenção e de recuperação das aprendizagens.

A principal habilidade desenvolvida é a **EF04CI11** e pode ser avaliada por meio dos critérios da rubrica sugerida na *Conclusão* da unidade.

Atividades 1a e 1b. As respostas são embasadas na compreensão do texto. Relatar que a construção desses instrumentos se deve à observação e à relação que os povos da Antiguidade tinham com os astros e mencionar que o conhecimento construído por eles possibilitou a sistematização da marcação do tempo.

DESAFIO À VISTA!

Capítulo 14

Neste capítulo, você vai identificar elementos envolvidos na elaboração de calendários.
Como é feito o registro da passagem do tempo?

CAPÍTULO
14

A marcação do tempo



Registre em seu caderno

- Leia a reportagem, pesquise o significado das palavras desconhecidas e responda.

Cientista recria observatório indígena em Santa Catarina

Versão moderna de “relógio solar” guarani será inaugurada em praia de Garopaba. [...]

Quatro possíveis exemplares de gnômon, feitos de pedra, foram achados pelo pesquisador [Germano Afonso, doutor em Astronomia] em Garopaba, um deles ainda com rochas menores dispostas à sua volta. O funcionamento é simples e engenhoso: a luz do Sol faz com que o monólito vertical projete sua sombra no chão [...].

A variação do caminho aparente do Sol no céu ao longo do ano é, assim, registrada, e com um pouco de prática de observação se torna possível determinar tanto a hora do dia quanto [...] os pontos cardeais. [...]

Reinaldo José Lopes. Cientista recria observatório indígena em SC. *G1*, 27 set. 2007. Disponível em: <<https://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,,MUL108558-5603,00-CIENTISTA+RECRUA+OBSERVATORIO+INDIGENA+EM+SC.html>>.

Acesso em: 8 jun. 2021.



Gnômon de pedra em observatório astronômico indígena (Garopaba, SC, 2020).

- Como esse tipo de instrumento possibilita marcar o decorrer das horas ao longo do dia? **Com base na observação do movimento da sombra do monólito.**
- O que serve como ponteiro do relógio? **A sombra do monólito.**
- Cite alguns exemplos da importância do uso de instrumentos de medida do tempo.
- Leia o texto para seus familiares e pergunte quais são os recursos que eles conhecem para medir a passagem do tempo. **Resposta pessoal.**

118

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 14

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da aula.	Ler os objetivos e a questão da seção <i>Desafio à vista!</i> . Incentivar a participação e levantar conhecimentos prévios.	Levantar hipóteses para o desafio, registrá-las no caderno e compartilhar com a turma.	Livro didático, caderno e lousa.
<i>Atividade prática</i> .	Orientar a realização das atividades e explicar os resultados obtidos.	Observar as fases da Lua, registrar e compartilhar os resultados.	Livro didático e caderno.

CONTINUA

De olho na BNCC

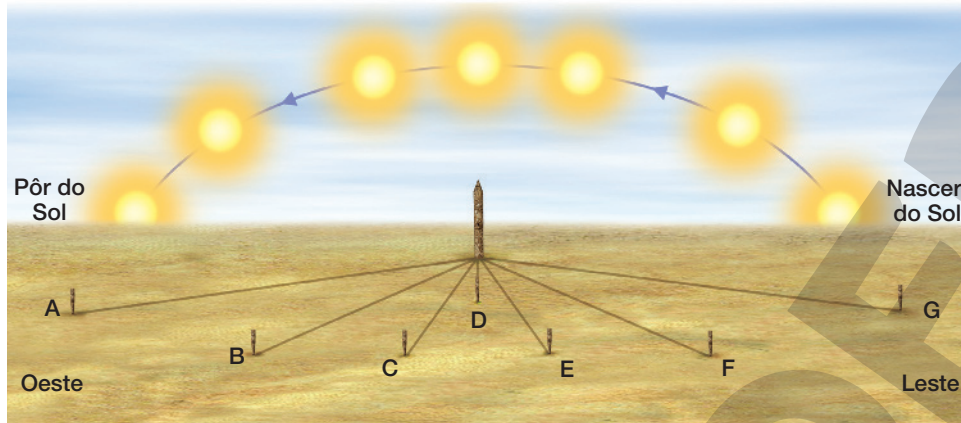
As propostas deste capítulo possibilitam a conexão com os componentes curriculares de História e de Matemática, contribuindo para o desenvolvimento da **competência geral 1**.

Relógio de sol

Em nosso dia a dia, encontramos várias referências de tempo: hora, dia, ano. Afinal, como foi possível chegar até esses padrões?

A observação dos astros, como o Sol, as outras estrelas e a Lua, foi o ponto de partida para a medição do tempo. A identificação do movimento aparente desses astros e sua aparência no céu demonstram um **fenômeno periódico**, ou seja, que sempre se repete, determinando algumas de nossas unidades de tempo.

As sombras projetadas pelo Sol durante o dia mudam de direção e de tamanho. Observe a imagem abaixo.



Logo depois de o Sol nascer, a sombra da haste (gnômon) é a maior possível; ao meio-dia, o Sol está mais alto no céu, e a sombra é a menor possível; finalmente, logo antes de o Sol se pôr, a sombra volta a ser a maior possível.

Representação esquemática das sombras projetadas pelo Sol durante um dia. (Imagem sem escala; cores fantasia.)



Registre em seu caderno

2. Que letras representam as sombras do período da manhã, antes do meio-dia? **A, B e C.**
3. Que letra representa a sombra do meio-dia? **D.**
4. Que letras representam as sombras do período da tarde, após o meio-dia? **E, F e G.**

Você já descreveu, no 2º ano, a posição aparente do Sol durante o dia observando o tamanho da sombra projetada. Relembre essa atividade e converse com os colegas.

Essa observação foi importante para a utilização do relógio de sol, que mede a passagem do tempo com base no **movimento aparente**

do Sol durante um dia. *Espera-se que a habilidade EF02CI07, trabalhada no 2º ano, tenha favorecido a descrição das posições do Sol em diversos horários do dia, associando-as ao tamanho da sombra projetada.*

119

Atividade 1c. Os estudantes são convidados a refletir acerca da importância da marcação do tempo no cotidiano. Questioná-los sobre a marcação do tempo, por exemplo, nas atividades escolares, solicitando que mencionem os instrumentos que utilizam e que descrevam as atividades em determinados horários do dia.

Perguntar aos estudantes se já viram um relógio de sol. Em seguida, comentar com eles que muitas cidades têm relógios de sol em praças ou na orla das praias. Comparar as tecnologias utilizadas hoje na marcação do tempo com a que é apresentada na imagem. Usar a palavra “tecnologia” para mostrar que ela significa o conhecimento técnico e científico de uma época e que esse conhecimento pode se modificar com o tempo.

Atividades 2, 3 e 4. Acompanhar a resolução das atividades e incentivar os estudantes a observar com atenção a ilustração do relógio de sol, coletando os dados necessários para a formulação das respostas. Associar a marcação do tempo no relógio de sol ao movimento aparente do Sol.

De olho na PNA

A leitura compartilhada ou colaborativa na introdução de um conteúdo é importante porque, ao lerem juntos um mesmo texto, professor e estudantes criam condições para que estratégias de atribuição de sentido sejam desenvolvidas pelos leitores, um se apropriando do entendimento do outro a respeito do assunto, propiciando um intercâmbio de ideias, além de ampliar o vocabulário da turma.

CONTINUAÇÃO

Tipos de calendário.	Propor a leitura dos textos e a resolução das atividades.	Ler e resolver as atividades propostas. Analisar imagens e coletar dados.	Livro didático e caderno.
Ligando os pontos.	Orientar a resolução das atividades propostas. Fornecer <i>feedback</i> sobre o desempenho.	Realizar as atividades propostas.	Livro didático e folha de papel.

Conversar com os estudantes sobre os relógios apresentados nesta página e ler as respectivas legendas. Informar que esse relógio foi muito usado pelos gregos e romanos antigos e que, com o surgimento dos primeiros relógios mecânicos, eles caíram em desuso e, como comentado anteriormente, hoje são encontrados em praças e museus.

Recursos complementares

EXPERIMENTANDO um relógio de sol. *Ciência Hoje das Crianças*, Rio de Janeiro, 11 maio 2010. Disponível em: <<http://chc.org.br/acervo/experimentando-um-relógio-de-sol/>>.

O artigo mostra o passo a passo para construir um relógio de sol.

RELÓGIO de sol horizontal. *Nova escola*, São Paulo, jun. 2013. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=i8TPzjjrjil>>.

No vídeo, é possível conhecer outras formas de construção do relógio de sol.

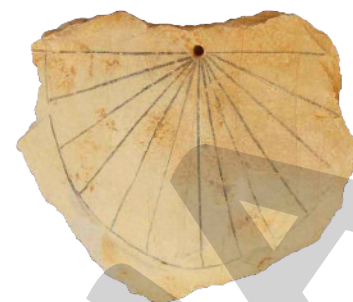
RELÓGIO de sol. *Aprender a brincar*, Universidade de Coimbra. Disponível em: <<http://www.mat.uc.pt/aprender/relógio.html>>.

O site traz um modelo de relógio de sol com o formato do planeta Terra.

Acessos em: 18 jun. 2021.

O relógio de sol mais simples é o gnômon. Nele, à medida que o Sol se movimenta, a sombra do gnômon muda de tamanho e posição, indicando a passagem do tempo.

Civilizações muito antigas, como a dos babilônios e a dos egípcios, já usavam o relógio de sol para medir o tempo. Os egípcios foram os primeiros a separar o dia em pequenas partes.



THE HISTORY COLLECTION/ALAMYFOTODAREMA

Relógio de sol com mais de 3.300 anos descoberto no Egito por pesquisadores da Suíça. No encontro das linhas retas, há uma cavidade para inserir um pino que projeta uma sombra para mostrar as horas do dia.



WAGNER CAMPELO/SHUTTERSTOCK

Relógio de sol no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RJ (2019).

Relógio de sol horizontal: neste exemplo, o gnômon é a própria pessoa que vê a sua sombra marcando a hora (Nice, França).

Relógio de sol vertical em São Paulo, SP (2018).



FABIO COLOMBINI



DOUG HALL/ALAMYFOTODAREMA

120

Recursos complementares

SANTOS, C. A. dos. O experimento de Eratóstenes. *Instituto de Física – UFRGS*, 2002. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/historia/eratostenes.html>>.

O texto apresenta o experimento de Eratóstenes, que foi um geógrafo grego que calculou o perímetro da Terra.

AS PINCELADAS de Dalí. *Ciência Hoje das Crianças*, Rio de Janeiro, 5 jun. 2014. Disponível em: <<http://chc.org.br/acervo/as-pinceladas-de-dali/>>.

O artigo apresenta uma discussão acerca da obra de arte *A persistência da memória* (1931), de Salvador Dalí. Acessos em: 19 jun. 2021.

**Registre em seu caderno**

5. Ao observar as imagens dos relógios de sol, você percebeu que eles apresentam marcações somente em metade de uma circunferência? Tente explicar o motivo para isso. **Isso acontece porque o relógio de sol só determina o tempo no período claro do dia, ou seja, aproximadamente doze horas.**
6. Em sua opinião, o que faz o relógio de sol não ser um instrumento utilizado com muita frequência para a marcação do tempo? **Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam que o relógio de sol só marca as horas durante o período diurno, em que o Sol está no céu e não há nuvens. Durante a noite ou em dias nublados, ele não funciona, ou seja, não registra as horas.**

Quero saber!**Existiam instrumentos que mediam o tempo sem depender da observação dos astros?**

A **clepsidra** ou **relógio de água** foi um dos primeiros instrumentos criados para medir o tempo depois do relógio de sol. Esse relógio apresenta dois recipientes, colocados em níveis diferentes, um deles com a água, e o outro inicialmente vazio. A água é transferida de forma controlada para o recipiente vazio, e observa-se o tempo decorrido por uma escala.

A **ampulheta** é outro instrumento utilizado para medir o tempo. É formada por dois recipientes transparentes e simétricos que se comunicam entre si por um pequeno orifício. O tempo que a areia leva para passar de um recipiente para o outro pelo orifício corresponde a um período determinado de tempo, que é sempre o mesmo em cada ampulheta. As menores ampulhetas, por exemplo, contam segundos ou apenas alguns minutos; as maiores podem contar uma hora ou até mais, dependendo do tamanho de seus recipientes e do orifício entre eles.

PICTURES FROM HISTORY/GPA MEDIA/AMV/FOTODARENA



Orifício por onde a água era despejada para o recipiente vazio.

Clepsidra antiga exposta no Museu Arqueológico da Ágora de Atenas, na Grécia.

KOVAZ/ISTOCK PHOTO/GETTY IMAGES



Ampulheta.

121

O céu como guia de conhecimentos e rituais indígenas

[...] Ao contrário da astronomia convencional, uma ciência exata e essencialmente teórica, a astronomia indígena utiliza métodos empíricos, relacionando o movimento [aparente] do Sol, da Lua e das constelações com eventos meteorológicos que acontecem ao longo do ano, com períodos de chuva e estiagem, de calor ou de frio [...]. O céu também guia o tempo das festas religiosas e dos procedimentos feitos pelos pajés para proteção e cura dos indígenas da tribo.

Provavelmente por conta desse aspecto empírico, o conhecimento dos indígenas sobre vários fenômenos naturais antecipou várias descobertas da astronomia convencional. [...]

MARIUZZO, P. O céu como guia de conhecimentos e rituais indígenas. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 64, n. 4, p. 61-63, 2012. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252012000400023>. Acesso em: 19 jun. 2021.

Atividades 5 e 6. Propor a resolução das atividades aos estudantes, conversando com a turma a respeito da marcação do tempo limitada ao período diurno e as desvantagens do uso do relógio de sol.

Embora o assunto não seja tratado neste livro, realizar uma pequena reflexão acerca da forma como os seres vivos percebem o tempo, discutindo o relógio biológico. Questionar quais estudantes sempre acordam um pouco antes do horário programado ou quem quer adivinhar as horas, sem olhar no relógio. Como as pessoas percebem a passagem do tempo pode ser uma forma de facilitar a abstração sobre a noção de tempo e seu cálculo por diversos equipamentos.

Quero saber!

O texto tem por objetivo apresentar outros instrumentos usados para medir o tempo. Após a leitura, incentivar os estudantes a refletir acerca das vantagens e das desvantagens de usar a clepsidra e a ampulheta para medir o tempo em relação ao relógio de sol. Em duplas, eles podem conversar sobre o assunto e, em seguida, apresentar os pontos principais da discussão. Anotar na lousa os pontos mencionados pela turma e, se julgar conveniente, aprofundar a discussão com um debate.

Atividade complementar

Propor a análise da obra *A persistência da memória* (1931), de Salvador Dalí, questionando os estudantes sobre o significado do título da obra e a relação com o que artista quis representar no quadro. O que significa esses relógios derretendo? Qual é a sua relação com a memória? Por que estão representados nesse cenário?

A atividade possibilita uma conexão com o componente curricular Arte.

Iniciar o assunto fazendo a leitura da imagem.

Atividade 7. Pedir aos estudantes que realizem a atividade. Verificar quantos reconhecem a imagem como a folha de um calendário. Comentar a estrutura dessa folha, isto é, que ela se assemelha a uma tabela com linhas e colunas.

Atividade 8. Para aprofundar a discussão com os estudantes, perguntar: “Por que os números estão organizados em linhas com a mesma quantidade de colunas?”; “O que isso representa?” e “Quantas folhas iguais à da imagem tem nosso calendário anual?”. Chamar a atenção sobre a organização dos dias em ordem crescente, assim como a dos meses, que podem ter 30 ou 31 dias, com a exceção de fevereiro, com 28 ou 29 dias. Retomar o diálogo pedindo aos estudantes que respondam para que serve o calendário.

Atividade 9. Levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre as fases da Lua e como a contagem das semanas e meses no calendário está associada à elas. A atividade serve como avaliação de conhecimentos prévios para o trabalho com a habilidade **EF04CI11**, que será feito na *Atividade prática* a seguir.

Atividade 10. Incentivá-los a refletir a respeito do uso do calendário para organizar acontecimentos e atividades, marcar compromissos e localizar datas importantes.

Propor um jogo do tipo batalha naval, no qual cada estudante deve indicar o dia do aniversário por meio das coordenadas linha e coluna. Exemplo: um diz que o dia do aniversário corresponde à 2ª linha e à 1ª coluna, e os outros encontram a data.

Preparação para a próxima aula

Orientar os estudantes a respeito da *Atividade prática* e programar uma data para que eles tragam os registros feitos para a socialização dos dados coletados com a turma em sala de aula.

Calendários

Observe a imagem.

DEZEMBRO 2023						
Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						



Registre em seu caderno

- De onde essa folha foi retirada? O que ela representa? *Espera-se que os estudantes reconheçam que a folha foi retirada de um calendário e que representa um dos doze meses do ano.*
- Que período de tempo está marcado na folha representada na imagem? *Trinta e um dias, ou seja, um mês.*
- O que significam os símbolos que estão acima de alguns números? *São representações das diferentes aparências da Lua (fases) que podem ser observadas no céu.*
- Para que utilizamos os calendários? *Os estudantes podem apresentar diferentes justificativas, entre elas, dizer que os utilizamos para ajudar a organizar as atividades que temos de realizar ao longo dos dias, semanas e meses do ano.*

122

Fases da Lua

A face iluminada da Lua é aquela que está voltada para o Sol. A fase da Lua representa o quanto dessa face iluminada pelo Sol está voltada também para a Terra. Durante metade do ciclo essa porção está aumentando (Lua Crescente) e durante a outra metade ela está diminuindo (Lua Minguante). Tradicionalmente apenas as quatro fases mais características do ciclo – Lua Nova, Quarto Crescente, Lua Cheia e Quarto Minguante – recebem nomes, mas a porção que vemos iluminada da Lua, que é a sua fase, varia de dia para dia. Por essa razão os astrônomos definem a fase da Lua em termos de número de dias decorridos desde a Lua Nova (de 0 a 29,5) e em termos de fração iluminada da face visível (0% a 100%) [...].

OLIVEIRA FILHO, K.; SARAIVA, M. F. Fases da Lua. *Astronomia e Astrofísica*, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/lua/lua.htm>>. Acesso em: 19 jun. 2021.

Atividade prática



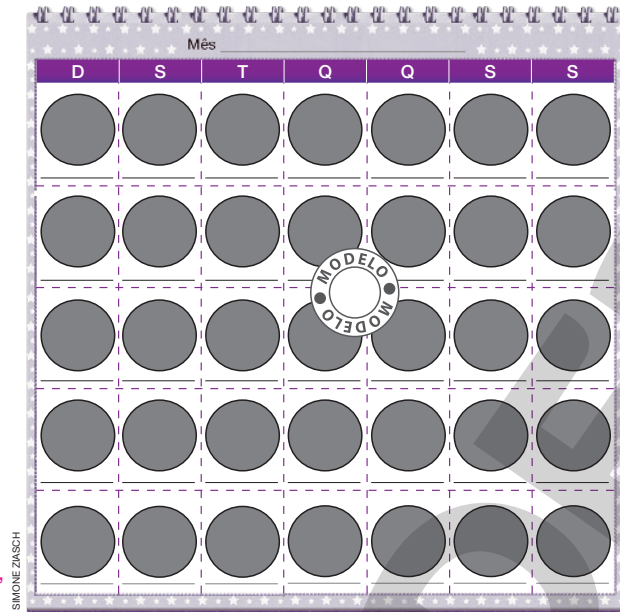
Registre em seu caderno

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam que a aparência da Lua era igual nos mesmos dias observados e que, ao longo do mês, o formato aparente dela mudou.

Você já observou a Lua em diferentes momentos do mês?
Percebeu as diferentes aparências desse astro?

Nesta atividade, você vai observar a Lua em todos os dias de um mês.

- Faça um calendário igual ao modelo ao lado.
- Escolha um mês com os colegas e o professor.
- Anote os dias de acordo com o mês escolhido.
- Desenhe no círculo a aparência da Lua observada em cada dia.



4. As mudanças na aparência da Lua se repetem, aproximadamente, no período de um mês.



- 1 Compare seus desenhos com os de um colega. O que vocês observaram em relação à aparência da Lua?
- 2 A Lua muda de aparência de forma contínua e gradual, sempre seguindo uma mesma sequência. Represente as quatro principais aparências dessa sequência, iniciando pela etapa na qual a Lua não está visível.
Observação: a cor magenta representa a parte não iluminada da Lua.
- 3 Quanto tempo demora a mudança entre uma aparência e outra, das quatro representadas na questão anterior?
Em torno de sete dias, ou uma semana.
- 4 Qual é a relação entre o calendário mensal, ou seja, o mês, e as mudanças na aparência da Lua?
- 5 Quantos meses tem um ano? Como são chamados esses meses?

2. Lua nova



Quarto crescente



Lua cheia



Quarto minguante



CRIS ALENCAR

5. Um ano tem doze meses: janeiro, fevereiro, março, abril, maio, junho, julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro.

123

Atividade prática

A atividade propõe aos estudantes que observem diariamente a Lua, anotem o horário em que ela ocorrer e desenhem a aparência da Lua no calendário.

Sugerir-lhes que estabeleçam alguma marcação para identificar o local em que se posicionaram para a observação e procurem utilizar sempre o mesmo lugar. Embora não vá influenciar o resultado, apresentar a importância de seguir alguns padrões, como em um protocolo, quando realizarem observações como essas, mostrando a eles alguns aspectos das práticas científicas.

Os estudantes devem anotar as características que acharem pertinentes, como: as condições climáticas, se a Lua estava visível etc. Essas informações podem indicar o período do ano e outras peculiaridades da data escolhida. Em seguida, iniciar uma discussão com o propósito de que eles percebam a periodicidade das fases da Lua e a relacionem com o calendário mensal.

Propor um momento de autoavaliação para que eles reflitam como foi realizar essa atividade prática, como eles se empenharam ao longo da coleta de dados, se precisaram da ajuda da família e se modificariam algum procedimento que realizaram em uma próxima proposta de observação.

Atividades 1 a 5. Auxiliar os estudantes a organizar os dados coletados ao responder às questões. As atividades mobilizam diretamente a habilidade **EF04CI11**.

De olho na BNCC

A seção *Atividade prática* possibilita que os estudantes investiguem, por meio da observação, as mudanças na aparência da Lua, direcionando-os à conclusão de que esse é um fenômeno cíclico e que se relaciona ao calendário mensal, mobilizando a **competência geral 2**.

A forma aparente da Lua nas fases Crescente e Minguante em diferentes locais da Terra

É comum, no hemisfério sul, representarmos a fase Quarto Crescente por um disco com a metade esquerda iluminada (lembrando a letra C) e a fase Quarto Minguante por um disco com a metade direita iluminada (lembrando a letra D). No hemisfério norte se faz o inverso: a Lua Quarto Crescente é representada por uma figura lembrando a letra D e a Lua Quarto Minguante é representada por uma figura lembrando a letra C.

[...] O que depende da nossa localização na Terra é se o lado leste da Lua é o que vemos como seu lado esquerdo, ou direito, ou de cima, ou de baixo [...]

SARAIVA, M. F. O. et al. As fases da Lua numa caixa de papelão. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, São Carlos, n. 4, p. 9-26, 2007. Disponível em: <<https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/97/77>>. Acesso em: 19 jun. 2021.

As questões da seção *Atividade prática* introduzem o assunto do surgimento dos calendários. O conteúdo desta e das páginas seguintes favorece o desenvolvimento da habilidade **EF04CI11**.

A Lua apresenta muitas fases que variam de um dia para o outro, porém apenas as quatro fases principais são nomeadas: Lua Nova, Quarto Crescente, Lua Cheia e Quarto Minguante. Essa sequência, associada ao movimento aparente do Sol, deu origem a diversos calendários.

Realizar a leitura compartilhada com a turma, valorizando a fluência em leitura oral e a compreensão leitora, conforme recomendado na PNA, a respeito da origem do calendário gregoriano e da relação com os movimentos da Terra e da Lua. É possível ter uma conversa inicial sobre os movimentos de rotação e translação, temática que será abordada no próximo capítulo e no 5º ano com a habilidade **EF05CI11**.

Também é possível organizar seminários com a turma: cada grupo de estudantes ficará responsável por pesquisar e se aprofundar em um tipo de calendário e deverá preparar uma apresentação. Eles poderão montar cartazes e painéis. Se houver recursos disponíveis, poderão organizar slides de apresentação. Mediar o processo de construção das apresentações dos grupos, ajudar na resolução de possíveis conflitos e dar dicas sobre como fazer uma boa apresentação e controlar o nervosismo ao falar em público.

De olho na PNA

Os seminários promovem o desenvolvimento das habilidades de comunicação oral, produção autoral de escrita e o desenvolvimento do vocabulário.

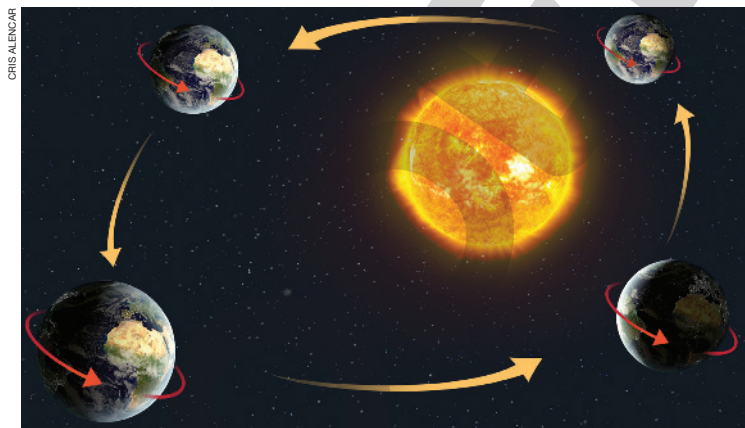
A criação do calendário está diretamente ligada à observação dos movimentos periódicos da Lua e da movimentação aparente do Sol. Há muito tempo, o ser humano sentiu necessidade de organizar o tempo para comemorar suas festas religiosas e, principalmente, para saber a melhor época de realização das atividades agrícolas e comerciais.

Existem muitos tipos de calendário, e a maioria deles tem como base o comportamento dos astros.

Calendário gregoriano

O calendário gregoriano foi criado na Europa em 1582, por iniciativa do papa Gregório XIII. É o calendário mais usado no mundo atualmente. Ele organiza, em um mesmo sistema, eventos relacionados às fases da Lua e também ao movimento da Terra ao redor do Sol. O calendário gregoriano agrupa o tempo em anos, e cada ano tem 365 dias.

A Terra demora aproximadamente 365 dias e 6 horas, ou seja, um ano, para dar uma volta completa em torno do Sol – movimento chamado de **translação**. O movimento que a Terra faz em torno de si mesma é chamado de **rotação**. Ele dura 24 horas, ou seja, um dia.



Fonte: OLIVEIRA FILHO, K. de S.; SARAIVA, M. de F. O. *Astronomia e Astrofísica*. Porto Alegre: UFRGS, 2014. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2021.

Representação esquemática dos movimentos de translação e de rotação da Terra. As setas amarelas representam o movimento de translação. As setas vermelhas representam o movimento de rotação. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Fique por dentro

Por que existem os anos bissextos?

Laboratório Aberto de Interatividade, Universidade Federal de São Carlos, 22 mar. 2017. Duração: 2 min. Disponível em: <<https://www.labi.ufscar.br/2017/03/22/ciencia-explica-por-que-existem-os-anos-bissextos/>>. Acesso em: 8 jun. 2021.

O vídeo explica por que o calendário gregoriano, usado por nós, possui um dia a mais a cada quatro anos.

124

A semana

Existem dois motivos que fizeram os antigos agrupar sete dias para formar uma semana, um deles é baseado nas fases da Lua. Se você observou as fases da Lua irá perceber que entre o quarto crescente e a lua cheia passam-se sete dias. Vimos que muitos calendários são baseados na Lua para formar os agrupamentos.

Outro motivo que deu origem a esse agrupamento de sete dias para formar a semana eram os astros visíveis no céu a olho nu. Na antiguidade podiam ser vistos sete astros no céu que não eram estrelas; o Sol, a Lua e cinco planetas: Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno. Por isso muitos povos deram a cada dia da semana o nome de um desses astros. Em muitos idiomas esses nomes estão presentes até hoje, veja a tabela a seguir.

NIMALGRAPIE/SHUTTERSTOCK

2023

Janeiro							Fevereiro							Março							Abril						
Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4			1	2	3	4				1	2	3	4				
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22
29	30	31					26	27	28					26	27	28	29	30	31	23	24	25	26	27	28	29	
																					30						

Maio							Junho							Julho							Agosto						
Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb
1	2	3	4	5	6		1	2	3				1	2	3	4				1	2	3	4	5			
7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12
14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19
21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26
28	29	30	31				25	26	27	28	29	30	23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30	31			
													30	31													

Setembro							Outubro							Novembro							Dezembro						
Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb
1	2						1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4				1	2					
3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	29	30	31					26	27	28	29	30			24	25	26	27	28	29	30
																				31							

Calendário do ano de 2023.



Registre em seu caderno

Ele é formado por 365 ou 366 dias, divididos em doze meses, cada um com 30 ou 31 dias. A exceção é o mês de fevereiro, que pode ter 28 ou 29 dias.

- Quais são as características do calendário gregoriano?
- Sabendo que o ano de 2008 foi bissexto, descubra se o ano em que você nasceu foi bissexto ou não. **Resposta pessoal. Os anos de 2012, 2016 e 2020 também foram bissextos.**

Calendário chinês

O calendário chinês é o mais antigo de que se tem registro e também combina o ciclo solar com os ciclos lunares. No entanto, em vez de adicionar um ano bissexto, os chineses acrescentam um mês a cada três anos, aproximadamente. O calendário chinês, além de contar o tempo em anos, também considera ciclos de doze anos, em que cada ano recebe o nome de um animal correspondente ao horóscopo chinês: rato, boi, tigre, coelho, dragão, serpente, cavalo, carneiro, macaco, galo, cão e porco.



Representação do calendário chinês.

Astros	Espanhol	Italiano	Inglês	Português
Sol	Domingo	Domenica	Sunday	Domingo
Lua	Lunes	Lunedì	Monday	Segunda-feira
Marte	Martes	Martedì	Tuesday	Terça-feira
Mercúrio	Miércoles	Mercoledì	Wednesday	Quarta-feira
Júpiter	Jueves	Giovedì	Thursday	Quinta-feira
Vênus	Viernes	Venerdì	Friday	Sexta-feira
Saturno	Sábado	Sabato	Saturday	Sábado

Comentar a relação do movimento dos astros com o calendário. Explicar que os seres humanos têm a necessidade de contar a passagem do tempo e que notaram que a natureza fornecia informações para essa contagem. Chamar a atenção para os agrupamentos existentes nos calendários e para o fato de que eles surgiram para facilitar essa contagem. Os dias são agrupados em semanas que formam os meses, que, por sua vez, formam os anos.

Apresentar diferentes tipos de calendário. Algumas explicações para essa diversidade derivam das dificuldades de comunicação entre os povos na Antiguidade, pela distância. Além disso, muitos governantes impunham a autoridade definindo o calendário que lhes era conveniente.

Explicar que o calendário gregoriano, que utilizamos oficialmente no Brasil, foi adotado em 1582 pelo papa Gregório XIII, com o objetivo de determinar corretamente a data da Páscoa. Ele se baseia no movimento da Terra ao redor do Sol. Essa é a origem do calendário que usamos até hoje. A cada quatro anos, há um ano de 366 dias – o ano bissexto –, tendo em vista que o movimento de uma volta completa da Terra em torno do Sol dura 365 dias e 6 horas. Por isso, a cada quatro anos, o mês de fevereiro tem 29 dias.

Atividades 11 e 12. Propor aos estudantes que realizem as atividades, analisando o modelo de calendário gregoriano e identificando se o ano em que eles nasceram é um ano bissexto, tendo o ano de 2008 como referência.

ASTRONOMIA – Parte 3: Fases da Lua e calendários. *Ciências para Professores de Ensino Fundamental*, São Carlos, 2000. Disponível em: <<http://200.144.244.96/cda/ensino-fundamental-astronomia/parte3b.html>>. Acesso em: 19 jun. 2021.

Fazer a leitura compartilhada sobre os diferentes tipos de calendário e solicitar aos estudantes que levantem pontos em comum nos calendários apresentados. Eles devem notar que alguns calendários são lunissolares, ou seja, utilizam a Lua e o Sol como referência, como o chinês, que é apresentado no texto, o judaico, o hindu e o budista. Há ainda os lunares que, como o islâmico, se baseiam apenas nos movimentos da Lua. Os indígenas, por sua vez, consideram outras referências naturais, como a chuva, a seca, o frio, o calor etc.

Atividade 13. Pedir aos estudantes que façam as atividades propostas, observando o calendário indígena para identificar os melhores meses para o plantio do milho e da mandioca.

De olho na BNCC

Ao apresentar diferentes calendários, essa parte do capítulo auxilia os estudantes na compreensão da diversidade cultural, estimulando-os na construção de uma sociedade mais inclusiva. Dessa forma, trabalha-se a **competência geral 1**, ao valorizar e utilizar o conhecimento historicamente construído sobre o mundo físico.

Recurso complementar

MARIUZZO, P. O céu como guia de conhecimentos e rituais indígenas. *Ciências e Cultura*, São Paulo, v. 64, n. 4, p. 61-63, 2012. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252012000400023>. Acesso em: 19 jun. 2021.

O artigo aborda como os astros do céu influenciam os rituais indígenas.

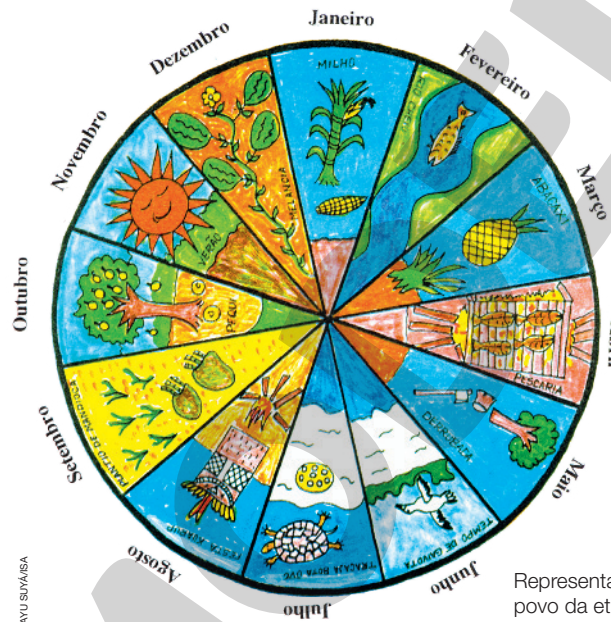
Calendário islâmico

O calendário islâmico baseia-se somente no ciclo lunar. Ele é composto de doze meses de 29 ou 30 dias e, no total, tem em torno de 354 dias. Pesquisadores apontam que a Hégira (migração de Maomé de Meca para Medina, em 16 de julho de 622 d.C.) marcou o início do calendário islâmico. Festas religiosas, como o Ramadã ou o Ano-novo islâmico, são celebradas de acordo com esse calendário.

Representação do calendário islâmico.



SIMONE ZASCH



THAYU SUYÁISA

Calendários indígenas

Alguns povos indígenas usam o ciclo da Lua, outros usam a cheia dos rios ou as atividades agrícolas para montar seus calendários.

Em suas representações, alguns calendários mostram as atividades do povo indígena no decorrer do ano.

Representação do calendário feito pelo povo da etnia Suyá, que vive no parque do Xingu, no Mato Grosso.



Registre em seu caderno

13. Observe o calendário indígena e, com base nele, responda.
 - a) Qual é o melhor mês do ano para o plantio de milho? **Janeiro.**
 - b) Qual é o melhor mês do ano para o plantio de mandioca? **Setembro.**

126

Calendário

O calendário que utilizamos hoje está baseado no calendário romano introduzido por Rômulo, fundador de Roma, por volta de 750 a.C. Aqui, o ano tinha dez meses de 30 ou 31 dias perfazendo um total de 304 dias. Os quatro primeiros meses do ano eram março (Marte – deus da guerra), abril (Apolo – deus da beleza), maio (Júpiter – deus do Olimpo) e junho (Juno – esposa de Júpiter). Os meses seguintes eram quinto, sexto, [até o] décimo. Pouco depois, Numa, sucessor de Rômulo, introduziu dois novos meses: janeiro (Janus – deus da paz) e fevereiro (mês das doenças). Os meses passaram então a ter 29 ou 31 dias, exceto fevereiro, com 28, definindo um ano com 355 dias. A defasagem de dez dias [...] obrigava a introdução de um 13º mês a cada três anos.

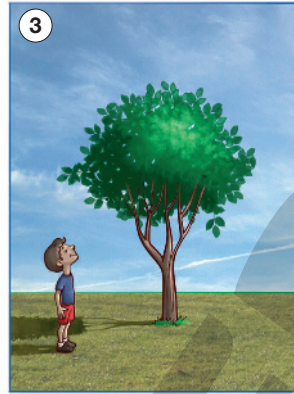
LIGANDO OS PONTOS.

Capítulo 14



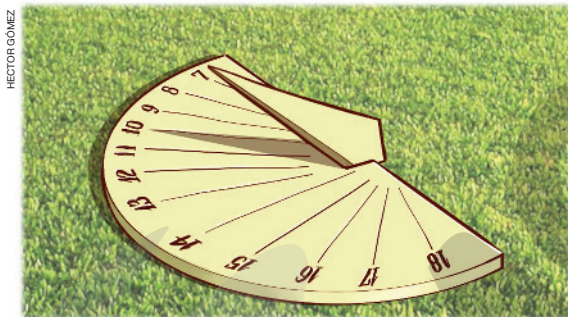
Registre em seu caderno

- 1 Observe as sombras da árvore e do menino nos quadrinhos e responda.



- a) O que os quadrinhos mostram por meio da projeção das sombras da árvore e do menino? **A movimentação aparente do Sol no céu.**
- b) Qual dos quadrinhos representa o meio-dia? Como você chegou a essa conclusão? **O quadrinho 2, porque representa a menor sombra da sequência dos quadrinhos.**

- 2 Observe a imagem e responda.



Representação esquemática de um relógio de sol. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

- Que horas o relógio de sol está marcando? O que forma o ponteiro do relógio? **O relógio marca 10 horas da manhã. O ponteiro é formado pela sombra do gnômon.**
- 3 Qual é a importância da marcação do tempo por um instrumento como o relógio? **É importante para organizar o nosso dia e para que todos se orientem pela mesma unidade de tempo.**

127

[...] [Júlio César em 46 a.C.] definiu que os meses teriam 30 ou 31 dias, exceto fevereiro, com 28 dias nos anos normais. A cada 4 anos teríamos um ano bissexto com 366 dias, quando então fevereiro teria 29 dias. Assim, [...] [resultou] um ano de 365,25 dias, muito próximo da duração do ano das estações.

[...]

Para impedir uma defasagem ainda que pequena entre o calendário Juliano e as festas religiosas, o Papa Gregório XIII introduziu em 1582 uma nova correção a partir da qual nem todos os anos divisíveis por quatro seriam bissextos assegurando, assim, a cada 400 anos um ano médio de 365,2425 dias. Este é o calendário que usamos atualmente.

[...]

TEIXEIRA, R. Calendário. *Observatório Abrahão de Moraes*, São Paulo. Disponível em: <<http://www.observatorio.iag.usp.br/index.php/mppesq/81-calen.html>>. Acesso em: 19 jun. 2021.

Sistematizando conhecimentos

Nas atividades da seção *Ligando os pontos*, os estudantes podem retornar o desafio proposto na abertura da sequência didática e organizar os conhecimentos construídos até o momento.

Atividades 1 a 3. Os estudantes deverão observar a mudança da sombra, reconhecer a passagem do tempo e refletir a respeito da importância de marcar a passagem do tempo.

Avaliação de processo

A seção *Ligando os pontos* pode ser utilizada como avaliação de processo ao verificar se os estudantes explicam as formas de medir a passagem do tempo considerando diferentes métodos. Nesse momento, consultar a rubrica elaborada para esta unidade e identificar o nível de desempenho em relação às habilidades e às competências gerais que foram identificadas nesses capítulos. Por meio dessa coleta de evidências, organizar a turma em pequenos grupos para acompanhar os estudantes que não atingiram o nível esperado da rubrica.

Utilizando o calendário para ensinar Física e Astronomia

[...]

Há vários corpos celestes que o seu movimento ou a sua identificação estão presentes no calendário. Primeiro e mais importante é o movimento do Sol em relação a Terra que é usado para determinar o dia, uma unidade universal para o tempo. Depois o movimento da Lua em relação a Terra e as suas fases, que medido em dias, inspirou o tamanho do mês. A semana de sete dias é uma escolha que vem da Babilônia e dos judeus, inspirados pelo Sol, a Lua e os cinco planetas visíveis, Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno. Ainda hoje, muitas línguas, entre elas inglês e espanhol, denominam os dias da semana inspirados por eles.

UTILIZANDO o calendário para ensinar Física e Astronomia.

O calendário e a medida do tempo, Campinas, 2021. Disponível em: <<https://sites.ifi.unicamp.br/imre/utilizando-o-calendario-para-ensinar-fisica/>>. Acesso em: 19 jun. 2021.

Atividade 4. Acompanhar a leitura individual do texto verificando as possíveis dificuldades da turma e valorizando o desenvolvimento da fluência em leitura oral.

Atividades 5 e 6. Os estudantes deverão reconhecer o tipo de calendário que usamos – o gregoriano, as principais características e explicar o que é o ano bissexto.

As atividades desta página mobilizam e possibilitam resgatar os conhecimentos construídos acerca da habilidade **EF04CI11**.

Sugerir uma pesquisa com enfoque nos calendários de diferentes culturas. Propor a elaboração de um jogo da memória, em formato digital, para que os estudantes troquem entre eles os resultados da pesquisa. Podem ser realizados, também, quizzes utilizando recursos digitais disponíveis na internet.

O calendário gregoriano

O calendário gregoriano, que serve de padrão internacional para uso civil, foi criado como um calendário eclesiástico e ainda hoje regula o ciclo cerimonial das igrejas cristãs.

Os calendários eclesiásticos dessas igrejas são baseados em ciclos de festas móveis e fixas. O Natal é a festa principal, com sua data de 25 de dezembro. A principal festa móvel é a Páscoa e as datas de muitas outras festas móveis são determinadas por ela. Por exemplo, a Quarta-feira de Cinzas deve ocorrer quarenta e seis dias após o Domingo de Páscoa; a Ascensão, quarenta dias após essa data.

A data da Páscoa é fixada como o domingo seguinte à Lua Cheia eclesiástica que sucede o Equinócio Vernal; a Páscoa ocorrerá no domingo após a Lua Cheia seguinte. O mais cedo que a Páscoa pode ocorrer é em 20 de março, o mais tarde é em 25 de abril.

TARSIA, R. D. O calendário gregoriano. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 17, n. 1, 1995. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol17a06.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2021.



Registre em seu caderno

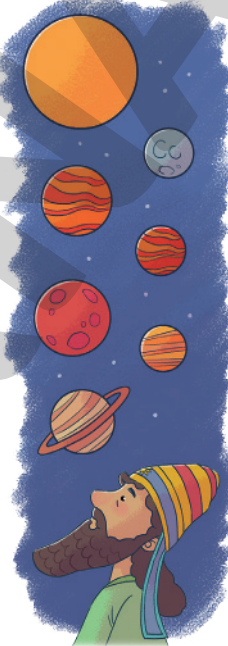
- 4** **5.** O nosso calendário é o gregoriano. Nele, o ano tem 365 ou 366 dias e é dividido em doze meses, determinados pelo ciclo da Lua. O período de um ano é definido pelo tempo que a Terra leva para dar uma volta ao redor do Sol.

Por que a semana tem sete dias?

[...] A resposta está no céu. Ao olharem para a Lua, povos antigos notaram que ela mudava de aparência em intervalos regulares de tempo: aparecia cheia como uma bola (lua cheia), depois ia diminuindo até ficar pela metade (quarto minguante), continuava a diminuir até virar um aro bem fininho e desaparecer (lua nova) e, em seguida, voltava a crescer até ficar pela metade (quarto crescente). A separação entre cada fase dura sete dias e algumas horas [...].

Talvez só isso já fosse suficiente para que o [ser humano] contasse períodos de sete dias, mas houve outro fator importante. Da Terra, observamos sete astros que se movem no céu – o Sol, a Lua e os cinco planetas que podemos avistar a olho nu: Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno. Os antigos babilônios (povos que viveram na região onde hoje é o Iraque) acreditavam que cada um dos dias era regido por um desses astros.[...]

Por que a semana tem sete dias? *Ciência Hoje das Crianças*, 31 mar. 2014. Disponível em: <<http://chc.org.br/acervo/por-que-a-semana-tem-sete-dias/>>. Acesso em: 8 jun. 2021.



LEO FANELLI

- a) A aparência da Lua muda gradativamente em intervalos de tempo regulares. Qual é o intervalo de tempo entre uma aparência da Lua e a seguinte? Como é chamado esse intervalo de tempo? **4. a) Entre a mudança dos formatos aparentes da Lua se passam sete dias e algumas horas. Esse intervalo de tempo é chamado de semana.**
- b) Pesquise o nome dos dias da semana em locais que utilizam o nome de astros para essa representação. Não se esqueça de indicar a fonte de consulta! **4. b) Alguns exemplos: Sol, Sunday (em inglês), Sonntag (em alemão); Lua, Monday (em inglês), Montag (em alemão), Lunes (em espanhol), Lundi (em francês); Saturno, Saturday (em inglês), Samstag (em alemão), Samedi (em francês).**

- 5** Os calendários usados pelos diferentes povos são muito variados. O calendário islâmico, por exemplo, é lunar e nele cada mês é determinado pela aparência da Lua. Qual é o calendário que utilizamos e como ele é organizado?
- 6** Com o objetivo de ajustar o calendário anual ao movimento da Terra ao redor do Sol, foi criado o ano bissexto. Explique o que é um ano bissexto. **6. O ano bissexto é um ano com 366 dias, em que o mês de fevereiro tem 29 dias. Ele ocorre de quatro em quatro anos. Um ano tem,**

128 **aproximadamente, 365 dias e seis horas. Ao multiplicar as seis horas restantes por quatro, obtém-se um dia e, dessa forma, com o ano bissexto, o calendário se ajusta ao movimento da Terra em torno do Sol.**

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 15

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura do capítulo.	Ler os objetivos e a questão da seção <i>Desafio à vista!</i> Analisar as imagens das estações do ano.	Levantar hipóteses para o desafio e registrá-las no caderno. Compartilhar com a turma. Analisar as imagens das estações do ano.	Livro didático e caderno.
As estações do ano.	Propor a leitura compartilhada, a análise e a interpretação das ilustrações e dos modelos.	Acompanhar a leitura compartilhada. Analisar as ilustrações e os modelos.	Livro didático.

CONTINUA

DESAFIO À VISTA!

Capítulo 15

Neste capítulo, você vai associar o movimento dos astros às estações do ano.

Por que os dias são mais longos que as noites no verão? Acontece o contrário no inverno?

CAPÍTULO 15

As estações do ano

Muitos fenômenos naturais acompanham as estações do ano e muitas mudanças ocorrem no clima e na vida de animais e de plantas. Em algumas regiões da Terra, essas mudanças são bem definidas e caracterizam as condições de temperatura, as chuvas e os seres vivos que habitam nesses lugares.



Registre em seu caderno

1. As estações do ano costumam ser representadas por símbolos ou eventos característicos. Identifique as estações mostradas nas imagens. **A: primavera, B: verão, C: outono e D: inverno.**



Paisagem em São Paulo, SP, 2007.



Paisagem em Niterói, RJ, 2019.



Paisagem em Santa Maria, RS, 2020.



Paisagem em Lajes, SC, 2020.

2. Que característica de cada paisagem você utilizou para identificar as estações? **Outono: presença de folhas secas e caídas das árvores. Inverno: presença de gelo, característica de temperatura baixa.**
3. Em sua opinião, qual é a relação do Sol com as estações do ano? **Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes reconheçam que a quantidade de calor e a luz recebida do Sol em cada estação é diferente.**

129

CONTINUAÇÃO

<i>Atividade prática.</i>	Orientar a respeito das etapas e das atividades propostas na seção <i>Atividade prática</i> . Sistematizar e contextualizar os resultados obtidos ao final da atividade.	Realizar o experimento em grupos, interpretando e refletindo acerca dos resultados obtidos.	Livro didático, caderno e materiais diversos.
<i>Ligando os pontos.</i>	Orientar os estudantes na resolução das atividades propostas. Fornecer <i>feedback</i> sobre o desempenho dos estudantes.	Realizar as atividades propostas.	Livro didático e folha de papel.

Introdução da sequência didática

Iniciar o capítulo com a leitura da seção *Desafio à vista!*, identificando as hipóteses levantadas pelos estudantes sobre a questão, e propor que eles as compartilhem com a turma.

Ao final do capítulo, as atividades propostas na seção *Ligando os pontos* podem ser utilizadas como avaliação de processo, gerando evidências das aprendizagens e indicando a necessidade de recuperação de alguns conteúdos. Na seção *Ciências em contexto*, é possível ampliar os conhecimentos dos estudantes, aplicando-os em uma situação real, e retomar os conceitos estudados na unidade.

Capítulo 15

Objetivos de aprendizagem

- Diferenciar os movimentos de rotação e translação.
- Relacionar os movimentos dos corpos celestes com as variações sazonais.

Evidências de aprendizagem

- Momentos de leitura compartilhada e interpretação de imagens e modelos.
- Registros realizados na *Atividade prática*.
- Atividades propostas na seção *Ligando os pontos*.

Os instrumentos de coleta de evidências de aprendizagem sugeridos possibilitam avaliar conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais. Ao longo das propostas, os estudantes deverão aplicar os estudos realizados em experimentos, analisar e interpretar modelos e imagens, coletar e analisar dados.

Atividade 1. Solicitar aos estudantes que observem a sequência de imagens e identifiquem as estações do ano. Comentar que essas diferenças não são bem definidas em muitas regiões do Brasil, principalmente, nas regiões Norte e Nordeste, por estarem próximas à linha do Equador. As estações do ano nas regiões equatoriais e tropicais não são bem definidas.

Relembrar o uso da sombra do gnômon para determinar o tempo (relógio de sol) e sua utilização pelos povos antigos a fim de definir as estações do ano e propor a leitura compartilhada com a turma, analisando as imagens. Observando as sombras do gnômon ao longo de um ano, no mesmo horário, verificam-se variações nas dimensões e posições da sombra associadas às diferenças climáticas do início do verão e do inverno (solstícios de verão e inverno) e do início do outono e da primavera (equinócios de outono e primavera). Ou seja, o aspecto da sombra está relacionado ao começo de cada estação do ano.

Atividade complementar

Analise a situação-problema a seguir.

Um grupo de produtores locais de uma região com clima frio, pretende iniciar o plantio da melancia. Então, verificam que a época de plantio mais favorável para a cultura da melancia deve apresentar temperaturas variando de 18 °C a 25 °C. Quais estações do ano são mais recomendadas ao plantio nessa região?

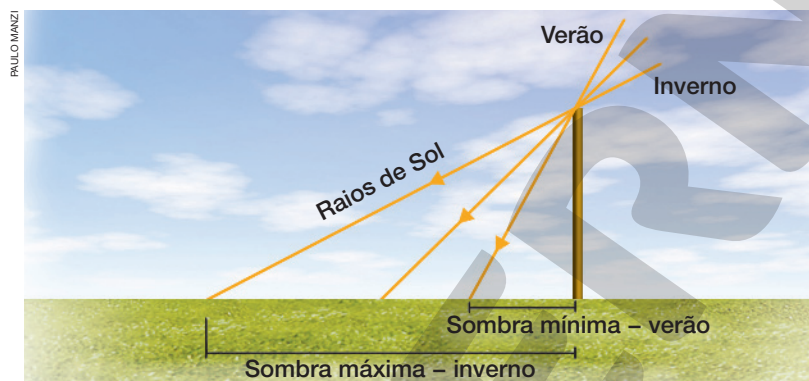
Discutir os fatores abióticos e bióticos presentes nas diferentes estações do ano e analisar como temperatura, umidade, vento e luminosidade afetam os fatores bióticos, principalmente o desenvolvimento das plantas. Com base nesse estudo de caso, é possível aumentar as variáveis e sugerir novos problemas para a turma solucionar.

Preparação para a próxima aula

Preparar e organizar os materiais necessários para a realização da *Atividade prática*.

Povos antigos já percebiam as mudanças nas condições climáticas que se repetem anualmente, sempre na mesma seqüência. Em razão disso, determinavam suas atividades, como plantar, colher e se proteger do frio.

Observando um gnômon, sempre ao meio-dia, os povos antigos constataram que, nas épocas mais frias, a sombra projetada por ele era maior do que nas épocas mais quentes. Assim, concluíram que a incidência dos raios solares variava ao longo do ano e que este poderia ser dividido em estações.



Representação esquemática da sombra de um gnômon, ao meio-dia, ao longo de um ano. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Fonte: OLIVEIRA FILHO, K. de S.; SARAIVA, M. de F. O. *Astronomia e Astrofísica*. Porto Alegre: UFRGS, 2014. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2021.

O **inverno** começa no dia em que a sombra do gnômon atinge sua extensão máxima ao meio-dia e termina no dia em que ela chega à metade dessa extensão ao meio-dia, quando começa a **primavera**. O **verão** inicia quando a extensão dessa sombra é mínima ao meio-dia e termina quando ela atinge a metade do comprimento máximo ao meio-dia, indicando o começo do **outono**.

Essas estações são bem marcadas pelas diferenças de temperatura em algumas regiões do planeta, enquanto em outras regiões essas diferenças são menos acentuadas.

Fique por dentro

O giro das estações

Gilson Gomes Vieira. *Ciência Hoje das Crianças*, n. 282, set. 2016. Disponível em: <https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br/storage/acervo/chc/chc_282.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2021.

O artigo mostra, de maneira ilustrada, como ocorrem as estações do ano.

130

Atividade complementar

Propor aos estudantes que assistam aos vídeos disponíveis no box *Recursos complementares* da próxima página.

Solicitar a eles que, com base nos conteúdos dos vídeos, construam mapas conceituais, destacando os conceitos-chave abordados. Se houver recursos disponíveis na escola, é possível construir os mapas conceituais utilizando recursos digitais.

Outra possibilidade é utilizar o EdPuzzle (disponível em: <<https://edpuzzle.com/>>; acesso em: 19 jun. 2021), um recurso digital em que é possível inserir o vídeo sugerido aos estudantes e incluir questões que poderão ser respondidas no próprio recurso.

No Brasil, por exemplo, na região Sul, as estações são mais bem definidas que nas regiões Norte e Nordeste, onde geralmente elas se dividem entre uma estação mais seca e outra mais chuvosa.

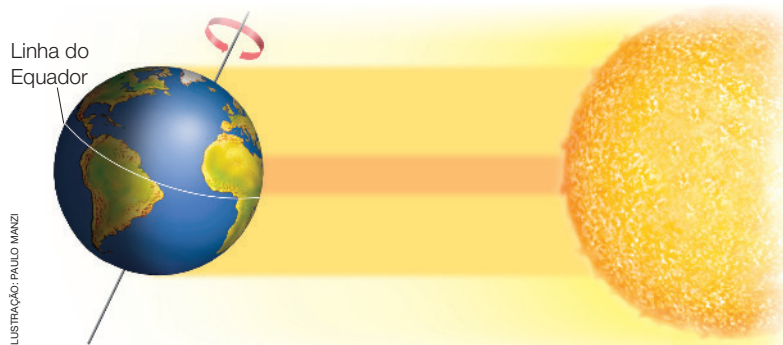


ILUSTRAÇÃO: PAULO MANZI

Fonte: OLIVEIRA FILHO, K. de S.; SARAIVA, M. de F. O. *Astronomia e Astrofísica*. Porto Alegre: UFRGS, 2014. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2021.

Perto da linha do Equador, os raios solares atingem mais intensamente a superfície da Terra ao longo do ano do que nas regiões mais afastadas. Quanto mais próximo da linha do Equador, menores são as diferenças climáticas entre verão e inverno. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Atividade prática

O objetivo dessa *Atividade prática* é que os estudantes associem as estações do ano à quantidade de luz solar que as diferentes regiões do planeta recebem e compreendam que isso está relacionado ao movimento de translação da Terra e à inclinação do eixo imaginário do planeta.

Orientar os estudantes a realizar a atividade em pequenos grupos e observar os resultados. Fechar as cortinas da sala de aula ou encontrar um local da escola com pouca iluminação para facilitar a análise dos resultados.

Com esse experimento, os estudantes poderão verificar que tanto a inclinação do eixo de rotação da Terra como o movimento de translação influenciam as estações do ano.

O uso de modelos nas aulas de Ciências da Natureza caracteriza-se como uma importante estratégia de aprendizagem, possibilitando a coleta e a análise de dados e fazendo comparações e analogias aos fenômenos naturais.

De olho na BNCC

Por orientar os estudantes na elaboração de um experimento que simula a variação do ângulo de incidência dos raios solares na superfície da Terra, levando-os a refletir sobre como esse fenômeno influencia as estações do ano, essa atividade atende à **competência geral 2**.

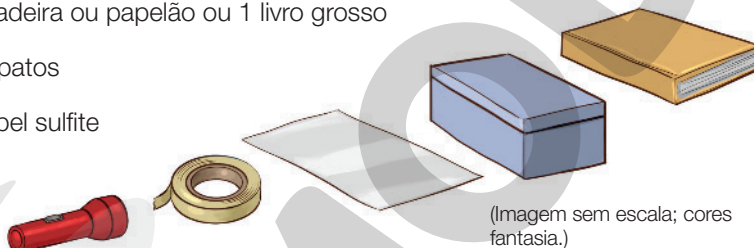
Atividade prática

Investigando as estações do ano

Que tal fazer uma atividade para investigar o que influencia as estações do ano?

Do que vocês vão precisar

- ✓ 1 placa de madeira ou papelão ou 1 livro grosso
- ✓ 1 caixa de sapatos
- ✓ 1 folha de papel sulfite
- ✓ 1 lanterna
- ✓ fita adesiva



(Imagem sem escala; cores fantasia.)

Como fazer

1. Fixe a folha de papel sulfite na placa (ou no livro) usando a fita adesiva.
2. Coloque a placa em pé sobre uma superfície plana.

131

Recursos complementares

ESTAÇÕES do ano – mais um efeito da translação. Jáú: Centro de Estudos de Astronomia de Jahu, 2021. Canal *O Incrível Pontinho Azul*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=wodOww43nHA>>.

O vídeo mostra como são formadas as estações do ano.

SOLSTÍCIOS e equinócios. Bauru: Unesp, 2019. Canal *TV Unesp*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=dKx6xX4-QXI>>.

O vídeo mostra a formação dos equinócios e dos solstícios.

Acessos em: 19 jun. 2021.



Registre em seu caderno

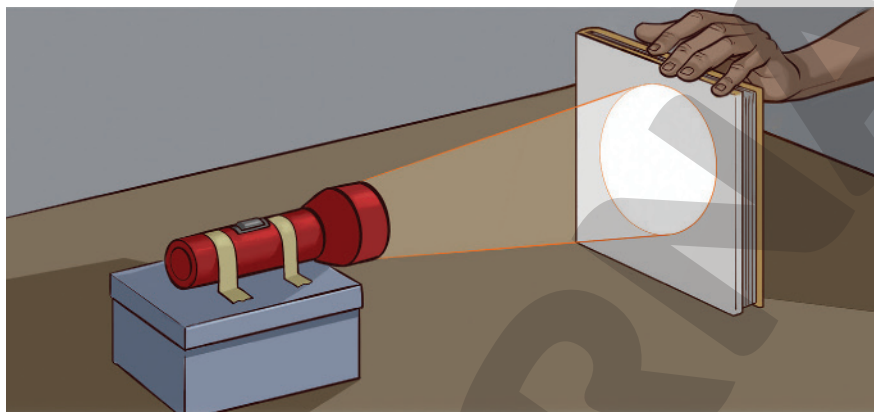
Atividade 1. Mantendo-se a posição de 90° da folha em branco em relação à lanterna, a região iluminada estará bem marcada e o formato será circular. Ao inclinar a folha para a frente ou para trás, os estudantes perceberão que a região iluminada ficará diferente, parecida com uma elipse, e que a área se tornará maior.

Atividade 2. Se os desenhos forem feitos em folhas diferentes, deve-se tomar o cuidado para que a distância da lanterna em relação ao papel seja a mesma nas duas situações.

Atividades 3, 4 e 5. Auxiliar os estudantes na interpretação das perguntas, esclarecendo os termos envolvidos na análise. A energia e a luz emitida referem-se à luz da lanterna, e a área de cobertura refere-se ao que os estudantes podem observar na folha de papel.

Atividades 6 e 7. Os estudantes devem explicar que as diferenças de iluminação também ocorrem na Terra. Na região da linha do Equador, por exemplo, a incidência é mais direta; portanto, há mais luminosidade e calor e as mudanças entre uma estação e outra são mais sutis, visto que quase não há diferença na incidência solar ao longo do ano.

3. Acenda a lanterna e posicione-a horizontalmente, em cima da caixa de sapatos, em frente à folha branca, conforme o esquema a seguir.



Representação esquemática da montagem do experimento. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

4. Agora, mantenha a lanterna na mesma posição e incline a placa para trás.

- 1 O que você observou ao inclinar a folha em relação à parte iluminada? **A região iluminada aumentou e seu formato passou de circular para ovalado.**



- 2 Desenhe o formato da região iluminada na folha de papel sulfite nas duas situações: na vertical e na posição inclinada. **Na vertical, a região iluminada tem formato circular. Na inclinada, essa região apresenta uma forma ovalada.**

- 3 A quantidade de energia emitida pela lanterna é a mesma nas duas situações? **Espera-se que os estudantes respondam que sim, pois a energia emitida pela lanterna não mudou.**

- 4 Em qual situação a quantidade de luz emitida pela lanterna ilumina uma região maior? **Quando a folha está inclinada.**

- 5 Em qual situação os raios de luz incidem em linha reta sobre a folha de papel sulfite? **Quando a folha está na vertical.**

- 6 A quantidade de luz ou calor do Sol que uma região recebe é maior quando os raios solares incidem inclinados ou quando incidem retos? Por quê? **Quando os raios incidem retos, ou seja, de forma perpendicular. Quando a mesma quantidade de luz incide de forma oblíqua, ela é distribuída em uma área maior e, portanto, atinge a superfície com menor intensidade.**

- 7 Como você pode comparar esta *Atividade prática* à ocorrência das estações do ano? **Se for preciso, pesquise. Espera-se que os estudantes percebam que as estações do ano ocor-**

- rem por causa das diferentes quantidades de luz e calor que cada região da Terra recebe do Sol durante o seu movimento de translação, como resultado de sua inclinação em relação ao plano de sua órbita.**

132

Estações do ano

[...] Na Europa, e Ásia o ano é dividido em quatro estações, pois há quatro períodos com condições climáticas muito distintas, como o inverno (frio), primavera (flores), verão (calor), outono (queda das folhas). Outros povos dividiam o ano em outras estações. No Egito, por exemplo, as estações eram: cheia, plantio e colheita. No Brasil, embora tradicionalmente se mencione as quatro estações por causa da herança da colonização europeia, elas não são tão distintas. As estações acontecem de forma diferente nos estados do norte e do sul. Nos estados do Sul é mais fácil dividir o ano em quatro estações, pois a natureza apresenta as quatro predominâncias. Já nos estados do Norte do Brasil é mais fácil dividir o ano em duas estações, verão e inverno ou chuvas e seca, pois este é o comportamento predominante da natureza na região Norte. [...]

ASTRONOMIA – Parte 2: Estações do ano. *Ciências para Professores do Ensino Fundamental*, São Carlos, 2000. Disponível em: <<http://200.144.244.96/cda/ensino-fundamental-astronomia/parte2.html>>. Acesso em: 19 jun. 2021.

A diferença de iluminação proveniente dos raios solares também ocorre nas diversas regiões da Terra. Como o eixo imaginário de rotação da Terra é inclinado em relação ao plano de sua órbita em torno do Sol, os dois hemisférios não estão igualmente expostos à radiação solar.

Ao longo do ano, há alternância de incidência dos raios solares nos hemisférios norte e sul. Quando é verão no hemisfério sul, é inverno no hemisfério norte e vice-versa. Observe a imagem.



Representação esquemática do movimento de translação da Terra e da incidência de raios solares nos hemisférios ao longo do ano. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Fonte: OLIVEIRA FILHO, K. de S.; SARAIVA, M. de F. O. *Astronomia e Astrofísica*. Porto Alegre: UFRGS, 2014. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2021.

Outra característica das estações é a duração dos períodos diurno e noturno ao longo do ano. Em regiões não muito próximas do Equador, a duração do período diurno e noturno varia no decorrer do ano.

Há um dia em que o período diurno é mais longo que nos demais dias do ano. No hemisfério sul, esse dia ocorre em dezembro e é marcado pelo **solstício de verão**, que dá início ao verão. Há, também, um dia em que o período diurno é menor que nos demais dias do ano. No hemisfério sul, esse dia ocorre em junho e é marcado pelo **solstício de inverno**, que dá início ao inverno.

Nos meses de março e setembro, há um dia em que os períodos diurno e noturno têm a mesma duração e são marcados pelo **equinócio de outono** e pelo **equinócio de primavera**, respectivamente. No hemisfério sul, em março, esse evento dá início ao outono e, em setembro, à primavera.

133

Mudanças climáticas

As mudanças climáticas podem ter causas naturais como alterações na radiação solar e dos movimentos orbitais da Terra ou podem ser consequência das atividades humanas.

O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), órgão das Nações Unidas, responsável por produzir informações científicas, afirma que há 90% de certeza que o aumento de temperatura na Terra está sendo causado pela ação [das pessoas].

A partir da Revolução Industrial [o ser humano] passou a emitir quantidades significativas de gases de efeito estufa (GEE), em especial o dióxido de carbono. Neste período, a concentração original de 280 ppm [partes por milhão] deste gás cresceu até os atuais 400 ppm, intensificando significativamente o efeito estufa. Assim, as atividades humanas passaram a ter influência importante nas mudanças climáticas.

AS MUDANÇAS climáticas. WWF Brasil, São Paulo. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/clima/mudancas_climaticas2/>. Acesso em: 19 jun. 2021. (Título adaptado.)

Realizar a leitura compartilhada, desenvolvendo a fluência em leitura oral, a compreensão do texto, e a interpretação da imagem. Se possível, projetar a imagem para a turma e analisar a representação do movimento de translação e a ocorrência dos solstícios e dos equinócios.

Associar algumas datas de solstício e equinócio com dias comemorativos relacionados às estações do ano. Por exemplo, o dia 21 de setembro é o Dia da Árvore e prenúncio da primavera; e o dia 22 de março, data próxima ao início do outono, é o Dia Mundial da Água.

A leitura do texto e da imagem desta página favorece o desenvolvimento da habilidade EF04CI11.

Recurso complementar

MACHADO, R. Data da Páscoa e ano bissexto: a Astronomia na história dos calendários. *IAG – USP*, fev. 2014. Disponível em: <<http://www.astro.iag.usp.br/~rgmachado/other/pascoa.html>>. Acesso em: 19 jun. 2021.

A página traz um texto que relaciona o equinócio da primavera ao dia em que algumas culturas celebram a Páscoa.

Sistematizando conhecimentos

Nas atividades da seção *Ligando os pontos*, os estudantes podem retomar o desafio proposto na abertura da sequência didática e organizar os conhecimentos construídos até o momento.

Avaliação de processo

A seção *Ligando os pontos* pode ser utilizada como um momento de avaliação de processo, tendo em vista que oferece subsídios para identificar se os estudantes explicam que a formação das estações do ano é consequência do movimento de translação da Terra e do eixo de inclinação, além das principais características das diferentes estações. Nesse momento, consultar a rubrica elaborada para esta unidade e verificar o nível de desempenho em relação às habilidades e às competências gerais que foram identificadas nesses capítulos. Por meio dessa coleta de evidências, organizar momentos de aprendizagem para acompanhar os estudantes que não se encontram no nível esperado da rubrica.

Atividade 1. Acompanhar a leitura realizada por eles e a resolução das atividades, oferecendo apoio quando necessário. A proposta pode ser feita individualmente ou aos pares.

LIGANDO OS PONTOS.

Capítulo 15

- 1 Leia o texto em voz alta e responda.

A cigarra e as formigas

Houve uma jovem cigarra que tinha o costume de chiar ao pé [de um] formigueiro.

Só parava quando cansadinha; e seu divertimento então era observar as formigas na eterna **faina** de abastecer as **tulhas**.

Mas o bom tempo afinal passou e vieram as chuvas. [...]

A pobre cigarra, sem abrigo em seu galinho seco e metida em grandes apuros, deliberou socorrer-se de alguém.

Manquitolando, com uma asa a arrastar lá se dirigiu para o formigueiro.

Bateu – tique, tique, tique...

Aparece uma formiga friorenta, embrulhada num xalinho de **paina**.

– Que quer? – perguntou, examinando a triste mendiga suja de lama e a tossir.

– Venho em busca de agasalho. O mau tempo não cessa e eu...

A formiga olhou-a de alto a baixo.

– E o que fez durante o bom tempo, que não construiu sua casa?

A pobre cigarra, toda tremendo, respondeu depois [de um] acesso de tosse.

– Eu cantava, bem sabe...

– Ah! ... exclamou a formiga recordando-se. Era você então quem cantava nessa árvore enquanto nós labutávamos para encher as tulhas? [...]

Monteiro Lobato. *Fábulas*. São Paulo: Brasiliense, 1994.

Faina: trabalho contínuo e permanente.
Tulha: local onde se guarda alimento.
Manquitolando: andar mancando.
Paina: fibra natural semelhante ao algodão.



LEO PANELLI

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

134

Avaliação processual: por que ir além das provas

A avaliação processual – também conhecida como avaliação formativa ou contínua – vai além de uma série de perguntas reunidas em uma prova bimestral. Combinando diferentes instrumentos avaliativos para mensurar de forma mais assertiva diferentes aspectos do aprendizado, ela pode ser usada também como um diagnóstico da aprendizagem. A avaliação formativa ajuda a identificar se o estudante realmente está conseguindo aprender a partir do processo metodológico praticado e de base para *feedbacks* [...].

[...] a avaliação processual acaba sendo a mais adequada por permitir que as aprendizagens sejam avaliadas ao longo de todo o processo e não apenas ao final do bimestre.

CECÍLIO, C.; ALBUQUERQUE, N. Avaliação processual: por que ir além das provas. *Nova Escola – Gestão*, São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://gestaoescolar.org.br/conteudo/2172/avaliacao-processual-por-que-ir-alem-das-provas>>. Acesso em: 19 jun. 2021.

1: c) Durante o verão, a cigarra cantava e a formiga construía sua casa e guardava alimento. No inverno, a cigarra



Registre em seu caderno

não tinha alimento nem abrigo, e a formiga estava protegida e com alimento.

- Pesquise o significado das palavras que você não conhece. **Resposta pessoal.**
- O texto é uma fábula e faz referência a duas estações do ano: o verão e o inverno. Quais são as características dessas estações descritas no texto? **O verão é uma estação de muito sol e calor; o inverno, uma estação de chuva e frio.**
- O que a cigarra e a formiga estavam fazendo durante o verão? E o que aconteceu com elas durante o inverno?
- Quais são as outras estações que não foram citadas no texto? **Primavera e outono.**
- O que determina as diferentes características climáticas de cada estação do ano? **As estações do ano são resultantes do movimento de translação da Terra e da sua inclinação em relação ao plano de sua órbita em torno do Sol. À medida que o planeta gira ao redor do Sol, os dois hemisférios recebem diferentes incidências solares, originando as diferenças climáticas nas estações do ano.**

2 Existe um dia no ano em que o período diurno é mais longo que nos demais dias. **planeta gira ao redor do Sol, os dois hemisférios recebem diferentes incidências solares, originando as diferenças climáticas nas estações do ano.**

- Em que mês isso ocorre no hemisfério sul? **Ocorre em dezembro.**
- Qual é a estação do ano que começa nesse dia no hemisfério sul? **O verão começa nesse dia no hemisfério sul.**

3 As diferenças no ambiente provocadas pelas mudanças de estação são bem definidas em todas as regiões da Terra? Explique. **Não, as mudanças de estação são mais bem definidas em regiões afastadas da linha do Equador.**

4 Em um município, a sombra projetada por uma árvore ao meio-dia tem seu maior comprimento em junho e o menor em dezembro.

- Nesses meses, nesse município, começam quais estações do ano? **4. a) Em junho, quando o comprimento da sombra da árvore é maior, começa o inverno. Em dezembro, quando o comprimento da sombra é menor, começa o verão.**
- Esse município se encontra no hemisfério norte ou no hemisfério sul? **4. b) No hemisfério sul.**

c) Em seu município, como são separadas as estações do ano? Você pode dizer que na região onde você vive existem quatro estações bem definidas? **4. c) Respostas pessoais. Em cidades próximas da linha do Equador,**

provavelmente a resposta será que existem duas estações, que se referem à época de chuva e à época de seca. Nas cidades mais afastadas da linha do Equador, provavelmente serão reconhecidas as quatro estações: primavera, verão, outono e inverno.

135

Modelos didáticos nas aulas de Ciências

[...] Aprender Ciência em uma perspectiva de produção e discussão dos modelos é, portanto, um exercício de comparar e diferenciar modelos, e não de adquirir saberes absolutos e verdadeiros (POZO, CRESPO, 2009). De acordo com Pietrocola (2002), o objetivo da Ciência é encontrar explicação para fatos reais a partir daquilo que se percebe ou se supõe existir, e para isso pode-se utilizar a construção de modelos como mecanismo para se gerar um modelo teórico. Assim, acredita-se que os modelos são ferramentas didáticas capazes de sustentar a mediação entre ensino e aprendizagem, além de tornar as aulas de Ciências e Biologia mais dinâmicas.

ALMEIDA, S. A. Aulas de Ciências: como os modelos didáticos ajudam na aprendizagem. *Nova Escola*, São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/18192/aulas-de-ciencias-como-os-modelos-didaticos-ajudam-no-aprendizado>>. Acesso em: 19 jun. 2021. (Título adaptado.)

Atividades 1b e 1c. As atividades envolvem a interpretação direta da leitura do texto.

Atividades 1d e 1e. Retomar as hipóteses geradas pelos estudantes e seus conhecimentos prévios escritos no início do capítulo e perguntar-lhes o que mais lhes despertou o interesse no aprendizado sobre as estações do ano.

Atividades 2 e 4. Relembrar com os estudantes o estudo sobre as estações do ano e, se necessário, pedir-lhes que retornem ao texto e à imagem da página 133. Na **atividade 4c**, incentivá-los a discutir em pequenos grupos sobre as hipóteses e as observações relatadas. Perguntar-lhes se já visitaram ou se conhecem pessoas que moram em outras regiões do país e como é a definição das estações do ano nesses locais.

Atividade 3. Retomar as reflexões feitas no início do capítulo e pedir aos estudantes que relacionem essas informações à pergunta do *Desafio à vista!*

De olho na PNA

A **atividade 1** da seção *Ligando os pontos* possibilita aos estudantes aprimorar a fluência em leitura oral e a habilidade de compreensão de textos, bem como enriquecer e desenvolver o vocabulário.

Ciências em contexto

A proposta do texto da seção é ressaltar as diferenças entre a origem do folclore natalino e a celebração ao redor do mundo, independentemente da localização geográfica.

Solicitar aos estudantes que leiam o texto e verifiquem se há palavras de significado desconhecido. Se houver necessidade, pedir que pesquisem o significado e anotem no caderno. Observar se o grupo identifica a diferença de estações do ano nos hemisférios norte e sul e, dessa forma, se compreendem o motivo do traje utilizado pelo Papai Noel, com base na informação apresentada no texto. Conversar com os estudantes sobre a influência de outras culturas em datas comemorativas mundiais e apontar alguns equívocos, como o que é apresentado no texto.

No tópico *Vamos retomar*, os estudantes têm a oportunidade de retomar alguns dos principais conceitos estudados na unidade, como a formação das estações do ano, os equinócios e solstícios e a importância da marcação do tempo, por meio da leitura de um texto sobre a influência de outras culturas nas datas comemorativas.

De olho na PNA

O contato com diferentes gêneros textuais estimula os hábitos da leitura e da escrita, ampliando o repertório linguístico dos estudantes.

Ciências em contexto

Leia o texto em voz e responda.

Papai Noel e o solstício de verão

Por que Papai Noel se agasalha tanto se sentimos calor durante nosso Natal? A lenda do bom velhinho parece ter origem em um bispo chamado Nicolau, nascido por volta do ano de 280 onde hoje é a Turquia. [...] Sendo europeu, Papai Noel se veste de acordo com o frio do inverno, que começa por lá em dezembro, no mesmo momento em que começa nosso verão por aqui. As diferenças sazonais entre hemisfério norte e sul estão relacionadas com a posição do Sol no firmamento.

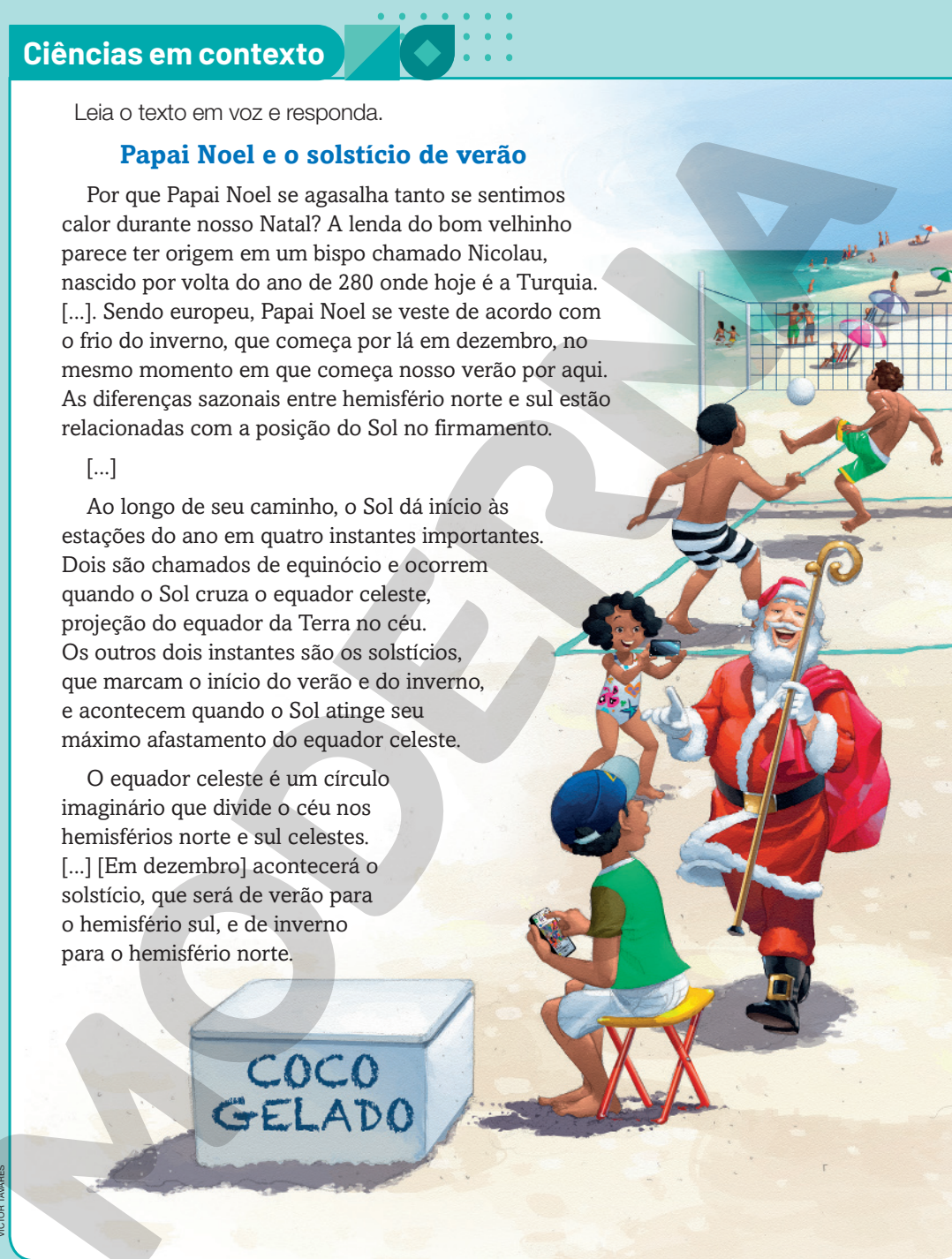
[...]

Ao longo de seu caminho, o Sol dá início às estações do ano em quatro instantes importantes. Dois são chamados de equinócio e ocorrem quando o Sol cruza o equador celeste, projeção do equador da Terra no céu. Os outros dois instantes são os solstícios, que marcam o início do verão e do inverno, e acontecem quando o Sol atinge seu máximo afastamento do equador celeste.

O equador celeste é um círculo imaginário que divide o céu nos hemisférios norte e sul celestes. [...] [Em dezembro] acontecerá o solstício, que será de verão para o hemisfério sul, e de inverno para o hemisfério norte.

VICTOR TAVARES

136



Gestão da aula – Roteiro da seção Ciências em contexto

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Leitura e interpretação do texto.	Organizar a leitura do texto e solicitar a realização das atividades propostas.	Realizar as atividades individualmente ou aos pares.	Livro didático e caderno.
<i>Vamos retomar.</i>	Propor a resolução das questões do tópico <i>Vamos retomar.</i>	Realizar as atividades individualmente ou aos pares.	Livro didático e caderno.



Registre em seu caderno

O Sol atingirá seu máximo afastamento do equador celeste pelo lado sul, e teremos o início do nosso verão. Nesse mesmo instante, países do hemisfério norte terrestre estarão passando pelo início do inverno. Em julho, acontecerá o inverso, ou seja, o Sol atingirá seu máximo afastamento do equador celeste pelo outro lado, e teremos solstício de inverno no hemisfério sul e solstício de verão no hemisfério norte.

[...]

Leandro L. S. Guedes. Papai Noel e o solstício de verão.

Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro, 14 nov. 2018.

Disponível em: <<http://planeta.rio/papai-noel-e-o-solsticio-de-verao/>>.

Acesso em: 8 jun. 2021.



VECTOR TAVARES

- 1** Segundo o texto, por que Papai Noel usa roupa de inverno, mesmo sendo verão no nosso país? **Porque, de acordo com a lenda, o Papai Noel é europeu, e no mês dezembro, época do Natal, é inverno naquela região.**
- VAMOS RETOMAR**
- 2** Por que os solstícios são marcados por temperaturas diferentes nos hemisférios? **Porque nesse período o Sol está afastado do equador celeste, incidindo mais sobre um dos hemisférios e tornando a temperatura dessa região elevada; consequentemente, a temperatura do outro hemisfério se torna mais baixa.**
- 3** Outro fenômeno que marca o início das estações do ano são os equinócios.
- a) Quais estações são determinadas pelos equinócios? **A primavera e o outono.**
- b) Em que meses do ano elas iniciam no hemisfério sul? **O outono inicia em março e a primavera, em setembro.**
- c) Em relação à duração dos períodos diurno e noturno, o que podemos observar nos equinócios? **Que eles têm o mesmo tempo de duração.**
- 4** Quais são os principais recursos que podem ser utilizados para realizar a marcação do tempo? **O relógio de sol, o relógio de água, a ampulheta e os calendários, que foram construídos a partir da observação do ciclo dos astros no céu.**
- 5** De que maneira é possível se localizar a partir da trajetória aparente do Sol no céu? **O Sol nasce na direção leste e se põe na direção oeste. Portanto, ao observar a trajetória aparente do Sol no céu, é possível localizar os pontos cardeais.**

137

Atividade 1. Como forma de aprofundar a reflexão dos estudantes e propiciar a oportunidade de produção artística, propor a criação de um Papai Noel tropical com características específicas para cada região do Brasil, levando em consideração a estação do ano. Os estudantes devem sugerir mudanças alterando os animais (renas), as roupas (de frio), as características ambientais (neve) e arquitetônicas (lareiras). Nesse exercício, pode-se criar um novo mito natalino, equivalente a outros períodos sazonais. Essa atividade complementar trabalha a **competência geral 3** ao possibilitar que os estudantes criem um Papai Noel e uma narrativa diferente da tradicional.

Vamos retomar

Acompanhar os estudantes na resolução das questões propostas no tópico *Vamos retomar*. Eles deverão resgatar os estudos sobre os solstícios e equinócios; os principais recursos para a marcação do tempo; e a localização geográfica por meio do movimento aparente do Sol.

Atividades 2 a 5. A resolução das questões poderá ser realizada individualmente ou aos pares, no caderno ou em folha avulsa para entregar ao professor. As atividades resgatam e aprofundam os conhecimentos que os estudantes construíram ao longo da unidade relacionados às habilidades **EF04CI09**, **EF04CI10** e **EF04CI11**.

Preparação para a próxima aula

Solicitar aos estudantes, como tarefa de casa, que pesquisem sobre a clepsidra e levantem hipóteses acerca de como poderiam construí-la utilizando materiais de fácil acesso. Pedir que levem as pesquisas, as hipóteses e os materiais selecionados no dia da aula. A clepsidra poderá ser construída utilizando uma garrafa PET, por exemplo.

Histórias de Natal e história do Natal

[...] Muitas culturas antigas mantinham festividades de inverno que, em geral, eram as mais populares de todas que aconteciam durante o ano. [...] É exatamente no solstício do inverno no Hemisfério Norte que está uma das origens do nosso atual Natal. [...]

Nos dias dos equinócios, o dia tem exatamente a mesma duração da noite. [...] Após o equinócio de setembro, os dias no hemisfério Norte passam a ser mais curtos que as noites, e a diferença continua aumentando. Isso é causado pelo movimento gradual do Sol, que diariamente se afasta do equador celeste adentrando o hemisfério Sul celeste. Quando o afastamento chega a seu limite, o Sol para de se afastar, e temos um solstício. [...] Nesse momento, [...] os dias começam a ter maior duração, enquanto as noites passam a ser mais curtas.

GUEDES, L. L. S. Histórias de Natal e história do Natal. *Astronomia.Blog.Br*, Rio de Janeiro, 21 dez. 2010.

Disponível em: <http://astronomia.blog.br/historias-de-natal-e-historia-do-natal/?fbclid=IwAR1caFia7fR9sM1tV7X9WX8lIgHT3l5aWwSChzw8FE-_b1L6kwOBOWwB6cU>. Acesso em: 19 jun. 2021.

Mão na massa

Objetivos de aprendizagem

- Utilizar materiais recicláveis para a produção de uma clepsidra.
- Desenvolver a criatividade.
- Trabalhar em equipe.

Evidências de aprendizagem

- Realização de pesquisa e levantamento de hipóteses para a construção da clepsidra.
- Produção de uma clepsidra utilizando materiais de fácil acesso.

Organizar os estudantes em duplas para que compartilhem as pesquisas e as hipóteses. Por meio desses dados e dos materiais disponíveis, a dupla deverá decidir como construirão a clepsidra. Ao final, as duplas deverão compartilhar as produções com toda a turma, testando as clepsidras.

Certificar-se de que os estudantes estarão trabalhando em segurança ao longo da proposta, verificando os materiais escolhidos por eles para a construção das clepsidras e o uso da tesoura ou outros instrumentos que precisam do apoio de um adulto.

A atividade prática da seção *Mão na massa* envolve os estudantes em um trabalho coletivo, incentiva a criatividade e desenvolve a empatia, além de obedecer a princípios que promovem a autonomia e o potencial criativo, colocando-os no centro do processo de aprendizagem.

Ao longo das pesquisas e da construção da clepsidra, os estudantes poderão revisar os conteúdos da unidade. É importante em atividades da seção *Mão na massa* que o professor preste mais atenção no processo que no produto. Muitas vezes, o produto que os estudantes criam não é tão perfeito, mas o processo é riquíssimo. Nessas situações fica explícito como os estudantes aplicam os resultados das aprendizagens construídas no processo.

Mão na massa



Registre em seu caderno

Construindo um relógio de água

Você estudou nesta unidade algumas formas de medir o tempo, como o relógio de sol, a clepsidra e a ampulheta. Os três aparelhos funcionam de acordo com um padrão e possuem suas limitações e vantagens. Observe as imagens de clepsidras, que mantêm a mesma forma de funcionamento que o antigo relógio de água.



Clepsidra em Osaka, no Japão, 2010.



Clepsidra em Porto Alegre, RS, 2015.

Agora é a sua vez de montar uma clepsidra!

Do que vocês vão precisar

- ✓ computador, *tablet* ou celular com acesso à internet
- ✓ materiais diversos para a construção da clepsidra

Como fazer

1. Pesquise e registre como funciona uma clepsidra.
2. Com a ajuda do professor, selecione materiais e construa sua clepsidra.
3. Faça com os colegas da turma uma exposição dos aparelhos produzidos.



- 1 Com os colegas, compare a clepsidra com o relógio de sol. Qual é a diferença entre eles? Qual deles vocês utilizariam para medir o tempo que passam na escola? **Respostas pessoais.**

138

Gestão da aula – Roteiro da seção *Mão na massa*

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Preparação.	Ler o texto e as orientações. Propor pesquisa e planejamento.	Pesquisar e planejar a atividade previamente.	Livro didático e materiais diversos.
Compartilhar e planejar.	Propor o compartilhamento das pesquisas e hipóteses.	Compartilhar informações e escolher o modelo de clepsidra.	Livro didático e materiais diversos.
Compartilhar com a turma.	Acompanhar a apresentação das duplas para toda a turma.	Apresentar as clepsidras para toda a turma.	Materiais diversos.

Conclusão

Ao longo dos capítulos, é possível encontrar sugestões de avaliações formativas que possibilitam o acompanhamento das aprendizagens e servem de subsídios para as intervenções necessárias. Para esta unidade, alguns exemplos de instrumentos de avaliação são: construção de modelos, registros de observações das fases da Lua e análise e interpretação de textos e imagens.

A seção *Ligando os pontos* possibilita verificar se os estudantes atingiram os objetivos de aprendizagem do capítulo, retomando conteúdos conceituais e atitudinais. As atividades práticas e em grupo podem ser utilizadas para verificar a aquisição dos conteúdos procedimentais, as práticas específicas de Ciências da Natureza e os conteúdos atitudinais. Por fim, a seção *Ciências em contexto* tem a função de ampliar o olhar para as aprendizagens verificando se os estudantes aplicam os conteúdos das unidades em diferentes contextos, além de revisar os conceitos trabalhados no tópico *Vamos retomar*.

Outra sugestão que poderá tornar o aprendizado visível aos estudantes é a constante retomada das hipóteses iniciais para os problemas propostos na seção *Desafio à vista!*, resgatando os conhecimentos prévios e comparando-os aos estudos realizados.

A tabela de rubricas é mais um recurso importante para o monitoramento das aprendizagens. Com ela, é possível verificar os níveis de desempenho, individual e coletivo, reunindo evidências para as futuras intervenções e a personalização da aprendizagem.

Rubrica para o monitoramento da aprendizagem

Critérios	Nível de desempenho			
	Avançado	Adequado	Básico	Iniciante
Desenvolvimento de habilidades EF04CI09, EF04CI10 e EF04CI11	Os estudantes responderam corretamente a todas as atividades da seção <i>Ligando os pontos</i> e produziram as evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos, ampliando as respostas com conteúdos estudados em anos anteriores.	Os estudantes responderam corretamente a todas as atividades da seção <i>Ligando os pontos</i> e produziram as evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos.	Os estudantes responderam corretamente à maioria das atividades da seção <i>Ligando os pontos</i> e produziram a maioria das evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos.	Os estudantes responderam corretamente a poucas atividades da seção <i>Ligando os pontos</i> e produziram poucas evidências de aprendizagem indicadas para os capítulos.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

<p>Desenvolvimento das competências gerais 1 e 2</p>	<p>São identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes e ampliados com outras competências gerais já trabalhadas em anos anteriores aspectos relacionados a:</p> <p>1) valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos a respeito do mundo físico;</p> <p>2) conhecimento, pensamento científico, crítico e criativo.</p>	<p>São identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes aspectos relacionados a:</p> <p>1) valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos a respeito do mundo físico;</p> <p>2) conhecimento, pensamento científico, crítico e criativo.</p>	<p>São identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes aspectos relacionados a:</p> <p>1) valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos a respeito do mundo físico;</p> <p>2) conhecimento, pensamento científico, crítico e criativo.</p>	<p>Apesar de não serem identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes, é possível inferir que houve desenvolvimento de alguns aspectos relacionados a:</p> <p>1) valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos a respeito do mundo físico;</p> <p>2) conhecimento, pensamento científico, crítico e criativo.</p>
<p>Fluência em leitura oral</p>	<p>As propostas que envolvem a leitura de textos em voz alta são realizadas com velocidade e precisão, demonstrando concentração na compreensão do que se lê e na resolução de questões de interpretação, relacionando a conteúdos além dos trabalhados em sala de aula e que se conectam com aprendizagens de anos anteriores.</p>	<p>As propostas que envolvem a leitura de textos em voz alta são realizadas com velocidade e precisão, demonstrando concentração na compreensão do que se lê e na resolução de questões de interpretação.</p>	<p>As propostas que envolvem a leitura de textos em voz alta nem sempre são realizadas com velocidade e precisão, demonstrando de maneira clara a concentração na compreensão do que se lê e na resolução de questões de interpretação.</p>	<p>As propostas que envolvem a leitura de textos em voz alta nem sempre são realizadas com velocidade e precisão, demonstrando dificuldades para manter a concentração na compreensão do que se lê e na resolução de questões de interpretação.</p>

AValiação DE RESULTADO

O professor vai orientar se as questões devem ser respondidas no caderno ou em uma folha avulsa. 2. d) Como o eixo da Terra é inclinado em relação à sua órbita ao redor do Sol, há alternância de incidência dos raios solares em diferentes partes do planeta ao longo do ano. Nos meses em que um hemisfério recebe maior incidência dos raios solares, o outro hemisfério recebe uma incidência menor e, assim, se alternam as estações do ano nos dois hemisférios.

Terra e Universo

1 A marcação do tempo está associada aos movimentos aparentes de alguns astros, como o Sol, as outras estrelas e a Lua. Quais desses astros são observados nas técnicas de marcação do tempo descritas a seguir?

- A constelação Cruzeiro do Sul é utilizada para localizar os pontos cardeais, as horas no período noturno e as estações do ano. **Estrelas.**
- Os primeiros relógios eram feitos de apenas uma vara fixada no solo. **Sol. É possível que os estudantes indiquem estrelas em sua resposta, uma vez que o Sol é uma estrela.**
- Duas aparições consecutivas desse astro no mesmo formato eram utilizadas para medir o mês. **Lua.**

2 Já faz muito tempo que os seres humanos perceberam a necessidade de contar o tempo para controlar suas atividades e marcar os períodos mais adequados para o plantio e a colheita. Dessa forma, surgiram os diferentes tipos de calendário.

- Como os calendários foram elaborados pelos diferentes povos? **Observando as mudanças de posição dos astros no céu, como a dos demais planetas do Sistema Solar, do Sol, das outras estrelas e da Lua.**
- Existem muitos calendários. O que usamos atualmente é o calendário gregoriano, que se baseia no movimento da Terra ao redor do Sol. Qual é o nome desse movimento e quanto tempo a Terra demora para dar uma volta completa ao redor do Sol? **Movimento de translação; a Terra demora, aproximadamente, 365 dias e 6 horas para dar uma volta completa ao redor do Sol.**
- Quais são as unidades de tempo marcadas no calendário gregoriano? **O dia, com 24 horas; a semana, com 7 dias; os meses, com 30 ou 31 dias, com exceção do mês de fevereiro, que pode ter 28 ou 29 dias; e o ano, com 12 meses, 365 dias ou 366 dias (chamado, nesse caso, de ano bissexto).**
- Ao longo de um ano, é possível perceber mudanças no clima, nas plantas e nas características de uma paisagem. São as chamadas mudanças de estações do ano. Em alguns lugares, essas mudanças são mais bem definidas que em outros.
 - Explique, com base nos seus conhecimentos sobre o planeta Terra e o Sol, por que essas mudanças ocorrem ao longo do ano.

139

Continuação da atividade 2. Há anos a observação do céu orienta os seres humanos, nos capítulos 14 e 15 trabalhou-se a habilidade **EF04CI11**, relacionando a percepção dos movimentos cíclicos da Terra e da Lua à passagem de tempo, com isso, propunha-se a construção de calendários de diferentes culturas.

No item **d**, discute-se a ocorrência das diferentes estações do ano. Para melhor entender esse fenômeno, os estudantes precisam ter uma visualização em três dimensões do eixo inclinado da Terra em relação ao Sol. Se considerar necessário, ao realizar a correção da atividade, retomar o esquema apresentado no capítulo 15.

Avaliação de resultado

Esta avaliação de resultado tem como objetivo fazer o levantamento dos conhecimentos construídos após o trabalho com os eixos de Ciências da Natureza. Favorece, ainda, a reflexão do professor a respeito dos objetivos e metas educacionais ao verificar se o estudante está se desenvolvendo da forma esperada em relação às habilidades e competências, oferecendo informações para remediação das aprendizagens.

Terra e Universo

Atividade 1. A constelação do Cruzeiro do Sul é visível no hemisfério sul e em regiões do hemisfério norte próximas ao Equador, sendo assim, a observação de astros, do Sol, de outras estrelas e da Lua, também está relacionada à localização da Terra.

Os relógios solares foram abordados nos capítulos 13 e 14 do *Livro do Estudante*, juntamente com os pontos cardeais. Para tal, desenvolveu-se as habilidades **EF04CI09**, em que os estudantes identificaram os pontos cardeais baseando-se nos registros de observação da sombra de um referencial, e **EF04CI10**, comparando os mesmos registros com marcações realizadas por meio de uma bússola.

Atividade 2. A atividade tem como foco reconhecer escalas de tempo e as observações astronômicas que deram origem a elas. No item **a**, os estudantes devem explicar de maneira geral como a observação do céu influenciou a confecção dos calendários. Para melhor aproveitamento da questão, eles podem citar os calendários estudados no capítulo 14 do *Livro do Estudante*, e discutir quais são utilizados até os dias atuais, como o calendário chinês.

Já os itens **b** e **c** referem-se ao calendário gregoriano. É importante que os estudantes verifiquem que não existe um calendário certo ou errado e que se convenciou o uso do calendário gregoriano para padronização da passagem do tempo.

Matéria e energia

Atividade 1. Refere-se à habilidade **EF04CI01**, que tem como foco identificar as propriedades físicas de misturas comuns na vida cotidiana. Esse conteúdo foi trabalhado no capítulo 7 do *Livro do Estudante*. A mistura de água e óleo apresenta fácil observação de suas fases, já a mistura de água com açúcar é homogênea e pode confundir o observador. Verificar se os estudantes identificaram a segunda e reforçar que algumas misturas como essas não apresentam as fases visíveis e que a atenção com misturas homogêneas pode evitar acidentes domésticos.

Atividade 2. Tem como foco identificar mudanças reversíveis e não reversíveis. A imagem **A** mostra a queima do papel, uma transformação não reversível que resulta em um produto diferente; a imagem **B**, o derretimento do gelo, transformação reversível que envolve mudança de estado físico da água. É importante que os estudantes percebam que apesar de mudar de estado físico, a água continua sendo água.

Esse conteúdo foi estudado no capítulo 6 do *Livro do Estudante*, por meio do trabalho com as habilidades **EF04CI02** e **EF04CI03**, em que se propõe a observação de diferentes materiais expostos a condições variadas, como aquecimento, resfriamento, luz e umidade e a discussão sobre mudanças reversíveis e não reversíveis.

AVALIAÇÃO DE RESULTADO

1. No copo com água e açúcar não é possível saber qual é a mistura apenas observando, porque o açúcar se dissolve na água. Já a mistura de água e óleo pode ser identificada ao observá-la, porque o óleo não se mistura com a água e essas duas substâncias formam fases separadas e visíveis.

1 Sobre uma mesa há dois copos: um contém uma mistura de água e uma colher pequena de açúcar, e o outro contém uma mistura de água e óleo. Apenas observando esses copos, é possível saber quais são as misturas? Por quê?



JUNIOR ROZZO/IMAGENS

2. Na transformação B – derretimento de cubos de gelo, pois, se a água voltar a ser resfriada, ela pode virar gelo novamente. O papel não volta a ter a mesma forma depois de queimado.



Queima de folhas de papel.



Derretimento de cubos de gelo.

3. Leia a frase a seguir, que apresenta as transformações pelas quais a água passa na natureza no processo de formação das chuvas, e responda.

A água de oceanos, rios e lagos, quando aquecida pelo calor do Sol, transforma-se em vapor de água, que se mistura com o ar. Esse vapor de água sobe e se transforma em gotículas de água, formando as nuvens. As gotículas que formam as nuvens podem precipitar e dar origem à chuva.

- Quais são os nomes das mudanças de estado físico da água envolvidas na formação das chuvas? Descreva-as explicando o ciclo da água.

3. Evaporação – a água de oceanos, mares e rios passa do estado líquido para o gasoso. Condensação – o vapor de água, ao subir na atmosfera, transforma-se em gotículas de água, formando as nuvens. Essas nuvens podem precipitar, resultando em chuvas.

Atividade 3. A atividade tem como objetivo analisar as etapas do ciclo da água. A questão requer leitura e interpretação de texto para identificar as etapas do ciclo e nomear as mudanças de estado físico no processo de formação das chuvas. Nessa atividade, trabalha-se a habilidade **EF04CI03**, ao avaliar se os estudantes são capazes de concluir que as mudanças de estado físico da água são reversíveis e que fazem parte do ciclo da água. Esses conhecimentos são pré-requisitos do 5º ano. Para melhor aproveitamento, discutir a importância desse recurso para manutenção da vida, chamar a atenção para o fato de a água ser um recurso natural finito.

Vida e evolução

1 Os seres vivos estabelecem várias relações entre si. As relações alimentares são um exemplo.

a) Leia o texto e responda.

A coruja é um animal de hábitos noturnos. Ao sair para caçar à noite, ela captura um rato. Em seguida, ambos são capturados em uma rede armada por pesquisadores que, ao examinar esses animais, encontram piolhos nas penas da coruja e pulgas nos pelos do rato.

• Escreva o nome das relações entre:

a coruja e o rato

o piolho e a coruja

a pulga e o rato

Predatismo.

Parasitismo.

Parasitismo.

b) Existem seres vivos de espécies diferentes que podem viver juntos e se ajudar. O peixe-palhaço vive protegido pelos tentáculos da anêmona, que, por sua vez, alimenta-se dos restos da comida do peixe. Como é chamada essa relação? **Cooperação.**

c) Há seres da mesma espécie, como as formigas ou as abelhas, que vivem em grupos organizados e dividem as tarefas necessárias para a sobrevivência do grupo. Como é chamada essa relação? **Sociedade.**

2 Alguns vermes parasitas podem viver no intestino dos seres humanos. Duas dessas verminoses são conhecidas popularmente como barriga-d'água e amarelão. Quais são os cuidados que devemos ter para não sermos contaminados pelos vermes causadores dessas doenças? **Beber água filtrada ou fervida, lavar bem os alimentos, como verduras e frutas, não andar descalço nem sentar diretamente no solo.**

3 As frases abaixo mostram como ocorre o fluxo de energia entre os seres vivos na cadeia alimentar, porém elas estão fora de ordem. Escreva-as na ordem correta.

- 1) Os consumidores consomem parte da energia que vem dos alimentos, como plantas e outros animais.
- 2) A luz do Sol inicia o fluxo de energia nas cadeias alimentares.
- 3) Os decompositores obtêm energia dos organismos mortos ou de seus restos, transformando-os em compostos mais simples, que servem de nutrientes para as plantas produzirem alimento.
- 4) As plantas utilizam a luz do Sol para produzir alimento.

A ordem correta é: 2, 4, 1, 3.

Atividade 3. Os estudantes devem escrever na ordem correta o sentido do fluxo de energia entre os seres vivos. No trabalho com a habilidade **EF04CI05**, descreveu-se as semelhanças e as diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia em um ecossistema.

Para melhor aproveitamento da questão, lembrar os estudantes de que o processo de reciclagem da matéria trata-se de um ciclo que envolve a participação de vários seres vivos.

Vida e evolução

Atividade 1. Possibilita identificar diferentes relações ecológicas. No capítulo 1 do *Livro do Estudante*, estudou-se as relações ecológicas para introduzir o conteúdo de cadeias alimentares. No item a, os estudantes devem interpretar o texto, antes de identificar essas relações. Caso encontrem dificuldades na interpretação, orientá-los a fazer anotações de palavras-chave durante a leitura e buscar os significados das palavras que desconhecem.

O item b refere-se à relação ecológica cooperação, na qual diferentes espécies convivem de maneira harmônica e se beneficiam de alguma forma.

Já no item c, a relação social de formigas e abelhas pode levantar discussões e comparações com a sociedade humana. Em nossa comunidade cada um tem seu papel para mantê-la funcionando. Cabe nesse momento uma análise social sobre as tarefas realizadas em casa pelos membros da família. Os estudantes podem citar quais atividades desempenham, como limpar o quarto, retirar o lixo, recolher os brinquedos etc.

Atividade 2. O objetivo desta atividade é identificar medidas de higiene e saúde. O parasitismo é uma relação ecológica prejudicial para um dos participantes, doenças como barriga-d'água e o amarelão afetam milhares de crianças no Brasil todos os anos. Medidas de prevenção de doenças transmitidas por microrganismos foram trabalhadas por meio da habilidade **EF04CI08**.

Espera-se que os estudantes listem medidas de higiene básicas, como lavar as mãos após usar o banheiro e higienizar frutas, legumes e verduras antes de comê-los. Lembrá-los de que ações como essas protegem a si mesmos e ao coletivo, impedindo que doenças se disseminem.

Atividade 4. Refere-se à habilidade **EF04CI04**, segundo a qual os estudantes devem ser capazes de construir e analisar cadeias alimentares, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos, bem como o papel do Sol como fonte primária de energia para produção de alimentos.

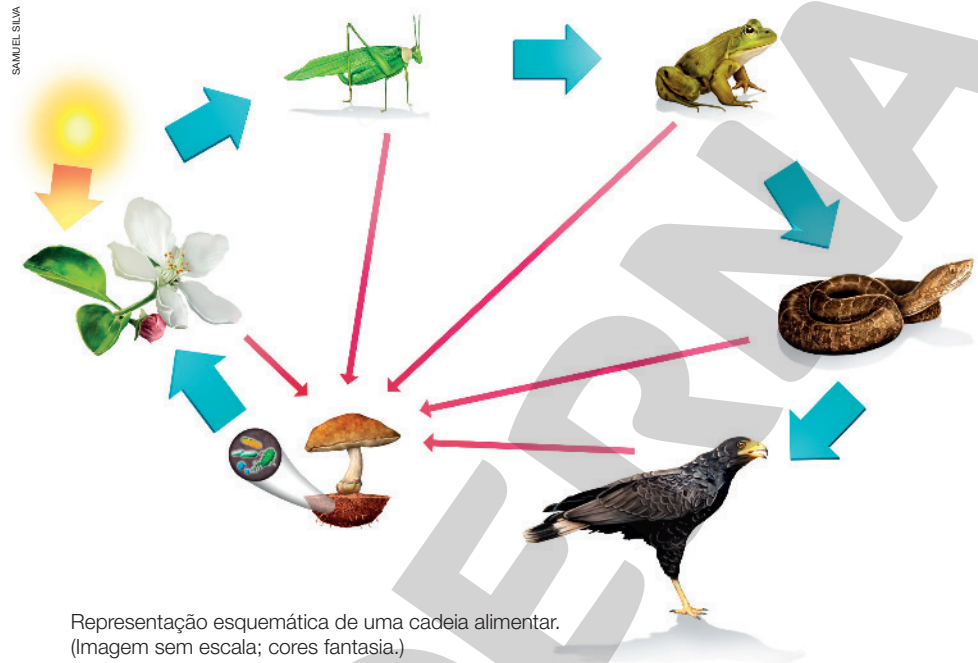
No item **a**, os estudantes devem analisar os participantes da cadeia representada e identificá-los como produtores, consumidores e decompositores de acordo com os hábitos alimentares. Perguntar qual é o papel do Sol nessa cadeia alimentar, quais representantes necessitam dele como fonte de energia para produzirem alimento. A análise dos hábitos alimentares também é requerida no item **b**, no qual devem apontar os animais herbívoros e carnívoros.

No item **c**, discutir os impactos ecológicos que poderiam ocorrer com o desaparecimento dos sapos no ecossistema representando na atividade. É possível realizar um debate oral acerca dessa questão, analisando outras possíveis alterações no ecossistema, como a introdução de uma espécie que competisse com o gavião.

A função dos decompositores, requisitada no item **d**, foi trabalhada nos capítulos 2 e 9 do *Livro do Estudante*, por meio da habilidade **EF04CI06**, que prevê o reconhecimento da participação dos fungos e bactérias na decomposição e a importância ambiental deles nesse processo.

AVALIAÇÃO DE RESULTADO

4 Observe a imagem de uma cadeia alimentar e responda.



Representação esquemática de uma cadeia alimentar.
(Imagem sem escala; cores fantasia.)

a) Identifique a função de cada participante da cadeia em relação a seu hábito alimentar.

1. Planta: produtor.

2. Grilo: consumidor.

3. Sapo: consumidor.

4. Serpente: consumidor.

5. Gavião: consumidor.

6. Fungos e bactérias: decompositores.

b) Quais são os animais carnívoros dessa cadeia? Quais são os herbívoros? Justifique suas respostas.

c) O que aconteceria com os demais participantes dessa cadeia alimentar se os sapos fossem removidos dela?

d) Qual é o papel dos decompositores na natureza?

4. b) O sapo, a serpente e o gavião são carnívoros porque se alimentam de outros animais. O grilo é herbívoro porque se alimenta apenas de plantas.

4. c) Essa remoção provocaria um desequilíbrio na cadeia alimentar. Haveria diminuição da população de serpentes por falta de alimento e, conseqüentemente, a diminuição da população de gaviões. A população de grilos aumentaria, visto que seu predador foi removido, e isso levaria a um consumo maior de plantas.

4. d) Eles decompõem a matéria orgânica; ou seja, quebram as moléculas grandes em moléculas mais simples, transformando a matéria em um composto rico em nutrientes para os produtores.

Sugestões de visitação

A seguir, são apresentadas algumas sugestões de museus e centros de Ciências para visitação.

Região Norte

Bosque Rodrigues Alves – Jardim Botânico da Amazônia

(Belém, PA)

<<http://semma.belem.pa.gov.br/bosque/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O espaço é um fragmento de floresta primária onde os visitantes podem observar espécies da fauna (mamíferos, aves, répteis, anfíbios, moluscos e insetos) e da flora amazônicas, além de edificações históricas do início do século XX.

Sala de Ciências do Sesc Balneário (Manaus, AM)

<<https://www.sesc-am.com.br/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

No espaço são feitas observações e experimentações científicas relacionadas a meio ambiente, Física, Química, Biologia, Filosofia e Astronomia, de forma prática e contextualizada.

Região Nordeste

Casa de Ciência e Tecnologia da Cidade de Aracaju (Aracaju, SE)

<<http://cctecaplanetario.blogspot.com/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

No local há o Planetário, onde os visitantes observam simulações dos movimentos dos astros; e a Experimentoteca, que apresenta experimentos sobre diversas áreas do conhecimento. Há, ainda, observações da Lua com telescópio.

Jardim Botânico do Recife (Recife, PE)

<<http://jardimbotanico.recife.pe.gov.br/pt-br/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

Os visitantes têm acesso à exposição sobre a Mata Atlântica, aos viveiros de plantas, a um orquidário, a um meliponário de abelhas nativas e a um jardim sensorial adaptado para pessoas com necessidades especiais.

Jardim Botânico de Salvador (Salvador, BA)

<<https://www.salvadorbahia.com/experiencias/jardim-botanico-de-salvador/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

Os visitantes podem conhecer uma coleção de plantas ligadas à cultura afro-brasileira, a coleção de plantas tóxicas, um jardim sensorial, e acessar trilhas em remanescentes da Mata Atlântica.

Sugestões de visitação

Zoológico de Salvador (Salvador, BA)

<<http://www.zoo.ba.gov.br/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

Dezenas de espécies da fauna brasileira encontram-se em exposição, incluindo algumas ameaçadas de extinção. O visitante tem, ainda, acesso a cerca de três quilômetros de pista de passeio por remanescentes da Mata Atlântica.

Museu de História Natural da Universidade Federal de Alagoas

(Maceió, AL)

<<https://ufal.br/ufal/extensao/equipamentos-culturais/museus/museu-de-historia-natural>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

Esse museu possui uma exposição com exemplares da fauna e da flora brasileiras, um serpentário, fósseis e réplicas de fósseis, rochas e minerais. Há também uma réplica de caverna com seis galerias.

Parque Estadual Botânico do Ceará (Caucaia, CE)

<https://www.sema.ce.gov.br/gestao-de-ucs/parques/parque-estadual-botanico-do-ceara_/>. Acesso em: 9 jun. 2021.

Com o objetivo de ser uma amostra dos ecossistemas cearenses, o parque dispõe de visitação ao seu orquidário, a um meliponário de abelhas nativas, a um viveiro de plantas medicinais e a um viveiro de mudas de árvores nativas.

Região Centro-Oeste

Fundação Jardim Zoológico de Brasília (Brasília, DF)

<<http://www.zoo.df.gov.br/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

Esse zoológico promove visitas monitoradas, palestras e atividades sensoriais voltadas a pessoas com deficiência visual. Há também a possibilidade de visitação ao seu borboletário, que abriga diversas espécies nativas do Cerrado.

Museu Carpológico do Jardim Botânico Amália Hermano Teixeira

(Goiânia, GO)

<<http://museus.cultura.gov.br/espaco/6625/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

A instituição apresenta exposições de diversas espécies de vegetais e de insetos do Cerrado. Há, ainda, o Jardim Sensorial, adaptado para receber visitantes com deficiência visual.

Observatório Solar Indígena da Universidade Estadual do Mato

Grosso do Sul (Dourados, MS)

<http://www.uems.br/galeria_fotos/detalhes/47b741d6648abc5f8de8a85f60b8617c>. Acesso em: 9 jun. 2021.

Nesse espaço podem ser realizadas, por meio da sombra de um gnômon, observações do movimento aparente do Sol, do horário aproximado do dia, dos pontos cardeais e das estações do ano.

Região Sudeste

Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, RJ)

<<https://www.gov.br/jbrj/pt-br>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

Os visitantes têm acesso a mais de três mil espécies representantes da flora de ecossistemas brasileiros e de outros países, às coleções de orquídeas, de bromélias, de cactos, de plantas insetívoras e aos lagos com plantas aquáticas.

Instituto Inhotim (Brumadinho, MG)

<<https://www.inhotim.org.br>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O instituto mescla um jardim botânico a exposições artísticas e oferece atividades ao público infantil sobre meio ambiente, acervo botânico, paisagismo, preservação e conservação da biodiversidade.

Museu de Biodiversidade do Cerrado (Uberlândia, MG)

<<http://www.mbc.ib.ufu.br/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

Museu destinado à conservação do Cerrado, possui exposição representando a biodiversidade deste bioma, com animais taxidermizados, esqueletos, ninhos de aves e peles de répteis, além de um aquário com peixes e plantas.

Museu de Ciências da Universidade de São Paulo (São Paulo, SP)

<<https://prceu.usp.br/centro/museu-de-ciencias/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

São apresentadas duas exposições ao público: uma sobre um fóssil brasileiro de dinossauro e outra sobre a água em seus aspectos ambientais, educacionais, culturais, econômicos e científicos.

Museu de História Natural de Campinas (Campinas, SP)

<<https://www.campinas.sp.gov.br/governo/cultura/museus/mhn/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

Conta com uma exposição permanente sobre alguns biomas do Brasil (Mata Atlântica, Cerrado, Pantanal e Floresta Amazônica) e oferece atividades infantis de interação com alguns animais que podem ser manipulados.

Museu de Microbiologia do Instituto Butantan (São Paulo, SP)

<<https://butantan.gov.br/atracoes/museu-de-microbiologia>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

Esse museu apresenta os microrganismos, por meio de modelos e de observações em microscópios, a história da microbiologia, além de oferecer atividades voltadas ao público infantil.

Sugestões de visitação

Região Sul

Museu de Ciências Naturais da Universidade de Caxias do Sul

(Caxias do Sul, RS)

<<https://www.ucs.br/site/museu-de-ciencias-naturais/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O museu possui uma exposição com dioramas que representam ecossistemas do Rio Grande do Sul. Entre outras atrações do local estão aquários, representação do Sistema Solar e exposições de minerais e fósseis.

Museu de História Natural Mozart de Oliveira Vallim

(Cornélio Procópio, PR)

<<http://museus.cultura.gov.br/espaco/6158/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O museu exibe dioramas representando biomas brasileiros, com exposição de animais taxidermizados, e oferece a possibilidade de manipulação de peças por deficientes visuais.

Planetário de Londrina (Londrina, PR)

<<http://www.uel.br/cce/mct/planetario/portal/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

Além das sessões tradicionais, esse planetário oferece sessões infantis com temas relacionados ao movimento aparente do Sol, aos movimentos do planeta Terra e às estações do ano.

Sala de Ciências do Sesc Joinville (Joinville, SC)

<<https://www.sesc-sc.com.br/site/servicos/sala-de-ciencias>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

Além de diversas atividades lúdicas educativas, esse espaço conta com um microscópio de alta definição, com o qual o público pode observar diversos microrganismos.

Referências bibliográficas

ABBAS, A. K. *et al.* *Imunologia celular e molecular*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.

O livro traz diversos conceitos relacionados à imunologia, apresentando dados com imagens e linguagem que facilitam sua compreensão.

ALERGIA: coça, coça, espirra, empola... *Ciência Hoje das Crianças*, 9 abr. 1998. Disponível em: <<http://chc.org.br/alergia-coca-coca-espirra-empola/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O artigo apresenta conceitos básicos de imunologia em exemplos ilustrados de diferentes tipos de alergia e asma.

ALVES FILHO, M. Cientistas desenvolvem enzima que degrada plástico. *Jornal da Unicamp*, 23 abr. 2018. Disponível em: <<https://www.unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2018/04/23/cientistas-desenvolvem-enzima-que-degrada-plastico/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O artigo introduz o grave problema do acúmulo de plástico no mundo e conta a história da descoberta de uma nova enzima, capaz de degradar esse material mais rapidamente. O texto também traz um alerta para a comunidade científica sobre a importância da colaboração entre equipes.

BIANCHIN, V.; SILVEIRA, G. Como é produzido o etanol? *Revista Superinteressante*, 4 jul. 2018. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-e-produzido-o-etanol/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O texto explica como o etanol é produzido, suas principais características e fases de fabricação.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC; SEB, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2021.

Esse documento define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas da Educação Básica.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Calendário nacional de vacinação*. Disponível em: <<https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2020/marco/04/Calendario-Vacinao-2020-Crian--a.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O documento mostra os dados de diferentes vacinas necessárias para as crianças, como: idade na qual elas devem ser ministradas, número de doses, intervalo entre as doses, composição etc.

BRASIL. Ministério da Saúde. Centro Cultural da Saúde. A revolta da vacina. *Revista da Vacina*. Disponível em: <<http://www.ccms.saude.gov.br/revolta/revolta.html>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

Referências bibliográficas

O texto conta esse episódio histórico, contextualizando a cidade do Rio de Janeiro na época e como as medidas do governo daquele momento culminaram na Revolta da Vacina.

BROWN, T. L. et al. *Chemistry: the central science*. 14. ed. Nova Iorque: Pearson, 2018.

Nesse livro, o autor apresenta diversos conceitos de Química amplamente ilustrados para auxiliar na compreensão do leitor.

CAIN, M. L. et al. *Ecologia*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

O livro traz diversos conceitos sobre Ecologia e apresenta imagens e gráficos explicativos com o objetivo de facilitar a compreensão do seu conteúdo.

CAMPBELL, N. A. et al. *Biology*. 11. ed. Nova Iorque: Pearson, 2016.

O livro apresenta diferentes conceitos da área de Ciências Biológicas, além de ser amplamente ilustrado para auxiliar na compreensão desses conceitos.

CANCIAN, N. Vacinação de crianças no país atinge índice mais baixo em 16 anos. *Folha de S.Paulo*, 19 jun. 2018. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2018/06/vacinacao-de-criancas-no-pais-atinge-indice-mais-baixo-em-16-anos.shtml>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

A reportagem aborda a importância da vacinação na infância trazendo a problemática da queda nos índices nos últimos anos. O autor também apresenta em gráfico os dados de algumas vacinas e os motivos que têm resultado na queda nos índices de vacinação no país.

CAVINATTO, V. M. *Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar*. São Paulo: Moderna, 2003.

A autora trata da importância do saneamento básico e de medidas simples que podem ser adotadas para a prevenção de doenças. Além disso, aborda a situação atual no Brasil contando a história do saneamento básico desde as civilizações mais antigas.

COMO o vírus entra no nosso corpo? *Universidade das Crianças UFMG*. Disponível em: <<http://www.universidadedascricancas.org/perguntas/como-o-virus-entra-no-nosso-corpo/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O artigo explica como os vírus conseguem entrar em nosso corpo, quais são as suas principais vias de entrada e o que acontece depois que ele está dentro do corpo.

FAMÍLIA Schurmann chega a Itajaí após viagem de 812 dias pelo mundo. *G1*, 10 dez. 2016. (2 min 40 s). Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/5507613/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

Nessa reportagem, a família Schurmann narra, por meio de alguns relatos, sua expedição ao redor do mundo durante mais de dois anos em um veleiro.

FERREIRA, G. M. L. *Atlas geográfico: espaço mundial*. 5. ed. São Paulo: Moderna, 2019.

De maneira lúdica e ilustrativa, o atlas apresenta uma entrada para o mundo dos mapas e da Geografia para crianças.

FESCINA, D. Por que comida congelada dura mais tempo? Revista *Superinteressante*, 30 ago. 2017. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/por-que-comida-congelada-dura-mais-tempo/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O artigo apresenta uma breve introdução histórica sobre a conservação de alimentos e diferentes técnicas utilizadas para conservá-los.

GARCIA, R. Ambiente e tecnologia mudaram os navegadores, diz Amyr Klink. *Folha de S.Paulo*, set. 2014. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2014/09/1508872-ambiente-e-tecnologia-mudaram-os-navegadores-diz-klink-30-anos-apos-cruzar-atlantico-a-remo.shtml>>. Acesso em: 9 jun. 2021

A reportagem mostra diversos comentários de Amyr Klink sobre sua travessia do oceano Atlântico e tópicos relacionados à navegação.

GPS: a tecnologia da bússola moderna. *Petrobras*, 25 jun. 2018. Disponível em: <<https://medium.com/petrobras/gps-a-tecnologia-da-b%C3%BAssola-moderna-6152df7595e>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O texto apresenta uma breve introdução histórica da bússola e o conceito de navegação. Além disso, mostra, em um infográfico, informações detalhadas sobre o GPS e o posicionamento dinâmico, dois diferentes sistemas navegacionais.

GUEDES, L. L. S. Papai-Noel e o solstício de verão. *Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro*, 14 nov. 2018. Disponível em: <<http://planeta.rio/papai-noel-e-o-solsticio-de-verao/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O artigo apresenta conceitos dos movimentos da Terra e suas características em cada hemisfério, introduzidos pela explicação da lenda do Papai-Noel.

LOBATO, M. *Fábulas*. São Paulo: Brasiliense, 1994.

O livro procura transmitir valores e moral para crianças por meio das aventuras dos personagens de Monteiro Lobato. A fábula “A cigarra e as formigas” transmite às crianças a importância dos cuidados e da preparação para o futuro.

Referências bibliográficas

LOPES, R. J. Cientista recria observatório indígena em SC. *G1*, 27 set. 2007. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,,MUL108558-5603,00.html>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O artigo apresenta o projeto de recriar um relógio solar em um ponto que foi utilizado no passado pelos indígenas da etnia Guarani ou por seus ancestrais, no litoral de Santa Catarina, para a observação do céu. Além de mostrar a importância desse relógio para a época, o texto explica seu uso atual voltado para a Educação Infantil.

MANUAL do Mundo. Esponja magnética para limpar vidros “impossíveis”. (5 min). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=embnVqT-Q9Q>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O vídeo apresenta as instruções para fazer uma esponja magnética, que se torna um utensílio de limpeza para frascos de difícil acesso e janelas de apartamentos, por exemplo.

MAPA de registros da espécie gavião-real (*Harpia harpyja*). *Wikiaves*. Disponível em: <https://www.wikiaves.com/mapaRegistros_gaviao-real>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O mapa mostra pontos de ocorrência em que foram observados gaviões-reais no território brasileiro.

MONACO, L. M. (org.). *Soros e vacinas do Butantan*. 1. ed. São Paulo: Instituto Butantan, 2018. Disponível em: <https://publicacoeseducativas.butantan.gov.br/web/soros-vacinas/pages/pdf/soros_vacinas.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O documento aborda tópicos relacionados aos soros e às vacinas, além de conceitos de imunologia e dados históricos dos processos de produção e desenvolvimento no Instituto Butantan.

NATIONAL Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). The measurements: stable isotope mass spectrometry what is a mass spectrometer? *Global Monitoring Laboratory*. Disponível em: <https://gml.noaa.gov/ccgg/isotopes/mass_spec.html>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O artigo (em inglês) apresenta o espectrômetro de massa Spock (máquina de alta precisão para separar e medir moléculas de diferentes massas), suas principais características e suas formas de uso.

NATIONAL Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Peeling back the layers of the atmosphere. *National Environmental Satellite, Data and Information Service*, 22 fev. 2016. Disponível em: <<https://www.nesdis.noaa.gov/content/peeling-back-layers-atmosphere>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O artigo (em inglês) traz uma imagem descritiva das camadas da atmosfera seguida de um texto que explica suas características.

OBSERVATÓRIO Social discute saneamento básico para o futuro de Erechim. *Bom Dia*, 18 fev. 2019. Disponível em: <<https://jornalbomdia.com.br/noticia/28212/observatorio-social-discute-saneamento-basico-para-o-futuro-de-erechim>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

A reportagem aborda o problema do saneamento básico e a falta de um sistema de esgotamento sanitário no município de Erechim e suas consequências tanto para a saúde pública local quanto para o ambiente.

OLIVEIRA FILHO, K. de S.; SARAIVA, M. de F. O. *Astronomia e Astrofísica*. Porto Alegre: UFRGS, 2014. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O livro apresenta conceitos de Astronomia e informações que vão desde uma visão histórica até o uso de tecnologias atuais no estudo.

PAIXÃO, F. *Poesia a gente inventa*. São Paulo: Ática, 1996.

Por meio de poemas e linguagem lúdica, o livro aborda a própria poesia, elementos da natureza e o universo infantil.

POR QUE a semana tem sete dias? *Ciência Hoje das Crianças*, 31 mar. 2014. Disponível em: <<http://chc.org.br/acervo/por-que-a-semana-tem-sete-dias/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O artigo conta como as semanas foram criadas para medir o tempo e por que elas duram sete dias. Além disso, traz como curiosidade o fato de outros povos, em diferentes épocas, adotarem semanas com mais e menos dias que a nossa.

RAMOS, M. “É um milagre!”. *In vivo*. Fiocruz. Disponível em: <<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=7&infoId=811>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O texto conta a história da descoberta da penicilina, o papel dela na Segunda Guerra Mundial e sua importância para o mundo médico.

RAVEN, P. et al. *Biologia vegetal*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

O livro aborda diversos conceitos da biologia das plantas e é amplamente ilustrado para facilitar a compreensão do seu conteúdo.

SABESP. Tratamento de água. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaId=47>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

Nessa página, encontra-se um esquema que mostra detalhadamente as diferentes fases do tratamento de água e suas principais características, além de uma imagem representativa de onde cada fase ocorre em uma estação de tratamento.

Referências bibliográficas

SILVA, W. T. L. da. *ABC da agricultura familiar: saneamento básico rural*. Brasília: Embrapa, 2014. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128259/1/ABC-Saneamento-basico-rural-ed01-2014.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O documento aborda diferentes temas relacionados à agropecuária e às técnicas para otimizar a atividade rural com o objetivo de auxiliar o agricultor familiar.

SIQUEIRA, A. *et al. Malária na atenção básica*. Belo Horizonte: Nescon/UFMG, 2018. Disponível em: <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/malaria-na-atencao-basica_EBOOK.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O e-book traz informações sobre a malária e o *Plasmodium* sp., como dados atuais, forma de infecção, diagnóstico, tratamento e prevenção.

TOKARNIA, M. Mancha de óleo atinge ao menos 105 praias do Nordeste. *Agência Brasil*, 26 set. 2019. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-09/mancha-de-oleo-atinge-ao-menos-105-praias-do-nordeste>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

A notícia apresenta detalhes da investigação do aparecimento de petróleo em diversas praias no Norte do país realizada pelo Ibama. Além disso, traz instruções de como agir, caso se encontre o óleo em outros lugares ou em animais nas praias.

TORTORA, G. J.; GRABOWSKI, S. R. *Corpo humano: fundamentos de Anatomia e Fisiologia*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

O livro aborda conceitos relacionados à anatomia e à fisiologia humanas, ilustrados com imagens e linguagem de fácil acesso.

UM MUNDO nas cavernas. *Ciência Hoje das Crianças*, 22 set. 1992. Disponível em: <<http://chc.org.br/um-mundo-nas-cavernas/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O artigo explica como foram criadas as cavernas, quais são suas principais características e sua importância como patrimônio natural e histórico.

ZOOLÓGICO de micróbios. *Ciência Hoje das Crianças*, 9 dez. 2014. Disponível em: <<http://chc.org.br/zoologico-de-microbios/>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

O artigo apresenta um museu na Holanda e sua curiosa exposição de espécies diferentes de microrganismos, entre os quais bactérias, vírus, microalgas e protozoários, além de abordar algumas de suas peculiaridades.



MODERNA



MODERNA

ISBN 978-65-5816-059-5



9 786558 160595