



PRESENTE MAIS CIÊNCIAS DA NATUREZA

5 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**



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

 **MODERNA**



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

5 o
ANO

ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Categoria 1: Obras didáticas por área

Área: Ciências da Natureza

Componente: Ciências

MANUAL DO PROFESSOR

1ª edição

São Paulo, 2021

Coordenação editorial: Máira Rosa Carnevalle

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

Assessoria didático-pedagógica: Aline Mendes Geraldi, Angelica Ramalho

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: Flavia Maria Susi

Editoração eletrônica: Flavia Maria Susi

Edição de infografia: Giselle Hirata, Priscilla Boffo

Coordenação de revisão: Maristela S. Carrasco

Revisão: Alessandra A. Felix, Ana Paula Felipe, Cecília S. Oku, Juliana Nasser, Maria Gabriela R. de Castro, ReCriar editorial

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.

5° ano : ensino fundamental : anos iniciais
Categoria 1: Obras didáticas por área
Área: Ciências da Natureza
Componente: Ciências
ISBN 978-65-5816-065-6

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

21-67800

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 5º 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 – A Terra e o Sistema Solar	MP028
Unidade 2 – Ambiente em foco	MP060
Unidade 3 – Energia no dia a dia	MP100
Unidade 4 – O corpo humano	MP132

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 autocrítica e capacidade para lidar com elas.

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Esse panorama geral do documento permite indicar, em linhas gerais, que as escolhas didático-metodológicas, orientadoras do trabalho desenvolvido no material, estão alinhados 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.



Fonte: BRASIL. *Temas contemporâneos transversais na BNCC*, 2019.

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, o **Meio ambiente** é considerado com especial atenção à **educação para o consumo**. 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

- Observar a posição das estrelas no céu em diferentes horários explicando o movimento relativo desses astros no céu.
- Identificar os principais astros que fazem parte do Sistema Solar e explicar a importância da observação dos corpos celestes.

Evidências de aprendizagem

- Relatório de observação dos corpos celestes no céu noturno.
- Identificação dos corpos celestes do Sistema Solar e suas características.

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 1

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> . Registrar o desafio em local visível.	Acompanhar a leitura feita pelo professor.	Livro didático.
Retomada da seção <i>Atividade prática</i> .	Solicitar aos estudantes o compartilhamento do relatório sobre a atividade prática.	Compartilhar o relatório das conclusões com a turma utilizando a rotina dominó.	Caderno.
Sistematização da <i>Atividade prática</i> e avanço na leitura do capítulo.	Solicitar a leitura compartilhada do capítulo e encaminhar 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.
Identificação dos elementos que formam o Sistema Solar.	Disponibilizar os materiais de tamanhos variados em relação à proporção entre os planetas. Solicitar aos estudantes que realizem a leitura em pequenos grupos e disponham os planetas do Sistema Solar em ordem.	Ler em grupos o modelo do Sistema Solar elaborado com materiais do cotidiano.	Materiais diversos (ver vídeo sugerido).
Encerramento do capítulo com atividade de sistematização.	Ler os textos do livro.	Acompanhar a leitura feita pelo professor e realizar atividade de sistematização.	Livro didático e caderno.

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 5º ano

Apresentamos, a seguir, uma planilha com a evolução sequencial sugerida de todos os conteúdos presentes no livro do 5º 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, 3, 4
14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	Capítulo 1	O que há no céu, observação do céu noturno, equipamentos de observação, origem do universo, estrelas, asterismos e Sistema Solar.	
22, 23, 24	Capítulo 2	Movimentos da Terra: rotação e translação.	5, 6
25, 26	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente aos capítulos 1 e 2.	
27, 28, 29, 30	Capítulo 3	Fases da Lua e periodicidade das fases da Lua no calendário.	7
31, 32, 33	Capítulo 4	Tecnologia espacial e contribuições da Ciência no reconhecimento do espaço.	8
34, 35	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente aos capítulos 3 e 4.	
36, 37	<i>Ciências em contexto</i>	Atividades de interpretação de textos e retomada dos conteúdos da unidade.	9
38, 39	<i>Mão na massa</i>	A técnica de <i>stop motion</i> e a criação de filme sobre os temas trabalhados na unidade.	10
40, 41	Unidade 2 – <i>Primeiros contatos</i>	Imagem de abertura da unidade e levantamento de conhecimentos prévios.	11, 12
42, 43, 44, 45, 46, 47, 48	Capítulo 5	O que é lixo e poluição.	
49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57	Capítulo 6	Os destinos do lixo e reciclagem.	13, 14, 15
58, 59	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente aos capítulos 5 e 6.	
60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69	Capítulo 7	Ciclo da água, o uso da água, qualidade da água, ilhas de calor e permeabilidade do solo.	16, 17, 18
70, 71	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente ao capítulo 7.	
72, 73	<i>Ciências em contexto</i>	Atividades de interpretação de textos e retomada dos conteúdos da unidade.	19
74, 75	<i>Mão na massa</i>	O reaproveitamento dos materiais na arte.	20
76, 77	Unidade 3 – <i>Primeiros contatos</i>	Imagem de abertura da unidade e levantamento de conhecimentos prévios.	21, 22, 23
78, 79, 80, 81, 82, 83, 84	Capítulo 8	Tipos e transformações de energia, fontes de energia renováveis e fontes de energia não renováveis.	
85, 86, 87, 88, 89, 90	Capítulo 9	Fontes de energia elétrica, com foco nas hidrelétricas, pilhas.	24, 25, 26
91	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente aos capítulos 8 e 9.	
92, 93, 94, 95, 96, 97, 98	Capítulo 10	Consumo de energia elétrica, circuitos elétricos e consumo consciente de energia.	27, 28
99, 100	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente ao capítulo 10.	
101, 102	<i>Ciências em contexto</i>	Atividades de interpretação de textos e retomada dos conteúdos da unidade.	29

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

103	<i>Mão na massa</i>	Construção de maquetes com circuitos elétricos.	30
104, 105	Unidade 4 – <i>Primeiros contatos</i>	Imagem de abertura da unidade e levantamento de conhecimentos prévios.	
106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117	Capítulo 11	Células, níveis de organização do corpo humano, integração dos sistemas do corpo humano, nutrientes e alimentação saudável.	31, 32
118, 119	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente ao capítulo 11.	
120, 121, 122, 123, 124, 125	Capítulo 12	Sistema digestório, sistema circulatório, sistema respiratório, sistema urinário e integração entre os sistemas.	33, 34
126	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente ao capítulo 12.	
127, 128, 129, 130	Capítulo 13	Sistema nervoso e coordenação do organismo.	35
131, 132, 133, 134, 135	Capítulo 14	Sistema endócrino, hormônios, puberdade e adolescência.	36, 37
136	<i>Ligando os pontos</i>	Avaliação de processo referente aos capítulos 13 e 14.	
137, 138	<i>Ciências em contexto</i>	Atividades de interpretação de textos e retomada dos conteúdos da unidade.	38
139	<i>Mão na massa</i>	Montagem de um modelo do corpo humano com os sistemas integrados.	39
140, 141, 142, 143	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; HOLLANDA, 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 EF05CI01, EF05CI02, EF05CI04 e EF05CI05	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, 4, 5, 7, 9 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) conhecimento e pensamento científico; 4) habilidades de comunicação; 5) uso de recursos digitais; 7) pensamento crítico e criativo; 9) exercício da empatia, do diálogo e da cooperação; 10) tomada de decisões com responsabilidade e embasadas em valores sustentáveis.	São identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes aspectos relacionados a: 2) conhecimento e pensamento científico; 4) habilidades de comunicação; 5) uso de recursos digitais; 7) pensamento crítico e criativo; 9) exercício da empatia, do diálogo e da cooperação; 10) tomada de decisões com responsabilidade e embasadas em valores sustentáveis.	São identificados parcialmente nas evidências de aprendizagem dos estudantes aspectos relacionados a: 2) conhecimento e pensamento científico; 4) habilidades de comunicação; 5) uso de recursos digitais; 7) pensamento crítico e criativo; 9) exercício da empatia, do diálogo e da cooperação; 10) tomada de decisões com responsabilidade e embasadas em valores sustentáveis.	Apesar de não serem identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes, é possível inferir que houve desenvolvimento de alguns aspectos relacionados a: 2) conhecimento e pensamento científico; 4) habilidades de comunicação; 5) uso de recursos digitais; 7) pensamento crítico e criativo; 9) exercício da empatia, do diálogo e da cooperação; 10) tomada de decisões com responsabilidade e embasadas em valores 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 EF05CI01	Habilidade EF05CI02	Habilidade EF05CI03	Competência geral 2	Competência específica 5
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

5^o ANO

ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Categoria 1: Obras didáticas por área

Área: Ciências da Natureza

Componente: Ciências

1ª edição

São Paulo, 2021

 **MODERNA**

Coordenação editorial: Maíra Rosa Carnevalle

Edição de texto: Maíra Oliveira Soares (coordenação), 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: Beatriz Rocha, Dirce Y. Yamamoto, Leila dos Santos, Mônica Surragé, Renata Brabo, Rita de Cássia Sam, 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. Pichilliani. --
1. ed. -- São Paulo : Moderna, 2021.

5º ano : ensino fundamental : anos iniciais
Categoria 1: Obras didáticas por área
Área: Ciências da Natureza
Componente: Ciências
ISBN 978-65-5816-064-9

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

21-67796 CDD-372.35

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35

Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964

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

Todos os direitos reservados

EDITORIA MODERNA LTDA.

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

Impresso no Brasil



O aprendizado é mais do que a aquisição de capacidade para pensar; é a aquisição de muitas capacidades para pensar sobre várias coisas.

Lev Vigotski. *A formação social da mente*.
São Paulo: Martins Fontes, 2003.

ANDERSEN ROSS PHOTOGRAPHY INC./DIGITAL VISION/GETTY IMAGES PLUS
ILUSTRAÇÕES: ELDER GALVÃO



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.

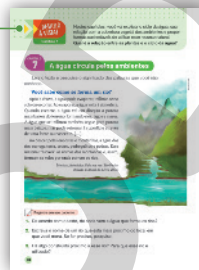


Primeiros contatos

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.



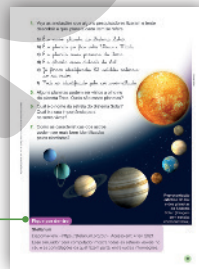
Quero saber!

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.



Ciências em contexto

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



Vamos retomar

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



Mão na massa

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



Avaliação de resultado

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



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 A Terra e o Sistema Solar 12

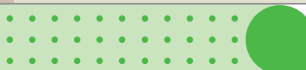
- **Desafio à vista!** 14
 1. O que há no céu? 14
 2. Alguns movimentos da Terra 22
- **Ligando os pontos** 25
- **Desafio à vista!** 27
 3. A Lua 27
 4. Curiosidade que move as descobertas 31
- **Ligando os pontos** 34
- **Ciências em contexto** 36
- **Mão na massa** 38



Unidade 2 Ambiente em foco 40

- **Desafio à vista!** 42
 5. O que jogamos fora? 42
 6. O caminho do lixo 49
- **Ligando os pontos** 58
- **Desafio à vista!** 60
 7. A água circula pelos ambientes 60
- **Ligando os pontos** 70
- **Ciências em contexto** 72
- **Mão na massa** 74





Unidade 3 Energia no dia a dia 76

- **Desafio à vista!** 78
- 8. Energia 78
- 9. De onde vem a energia elétrica? 85
- **Ligando os pontos** 91
- **Desafio à vista!** 92
- 10. O consumo de energia elétrica 92
- **Ligando os pontos** 99
- **Ciências em contexto** 101
- **Mão na massa** 103



FILIFE ROCHA

Unidade 4 O corpo humano 104

- **Desafio à vista!** 106
- 11. O corpo é organizado 106
- **Ligando os pontos** 118
- **Desafio à vista!** 120
- 12. Digestão, respiração e circulação 120
- **Ligando os pontos** 126
- **Desafio à vista!** 127
- 13. Coordenação do organismo 127
- 14. O tempo passa, o corpo muda 131
- **Ligando os pontos** 136
- **Ciências em contexto** 137
- **Mão na massa** 139



FILIFE ROCHA

- **Avaliação de resultado** 140
- **Sugestões de visita** 144
- **Referências bibliográficas** 146

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 seu trabalho, quando necessário, rever os seus objetivos e para promover ações positivas dos estudantes frente ao seu processo de aprendizagem.

Terra e Universo

Atividade 1. No item **a**, identificar o Sol como um corpo celeste fixo no céu e associar os movimentos aparentes à movimentação da Terra. No 4º ano, foi desenvolvida a habilidade **EF04CI11**, que está relacionada à associação dos movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares. Caso haja defasagens, solicitar aos estudantes que relatem as observações dentro de um veículo, relacionando-as, em seguida, ao movimento aparente do Sol.

Nesta atividade ainda, no item **b**, é possível identificar os pontos cardeais associados à movimentação aparente do Sol, assim como proposto nas habilidades **EF04CI09** e **EF04CI10**, desenvolvidas no 4º ano.

Caso os estudantes tenham alguma dificuldade, uma observação rápida do céu pode ser realizada e, com o auxílio de uma bússola, eles poderão contemplar o nascer ou o pôr do Sol, dependendo dos períodos que passam na escola, identificando os pontos cardeais. Outra sugestão é pedir aos estudantes que verifiquem durante uma semana a posição do Sol ao nascer e ao se pôr, compartilhando as observações com a turma. Lembrar de enfatizar para nunca olharem diretamente para o Sol, pois isso pode causar danos à visão, e nem ficarem muito tempo expostos a ele.

AValiação DIAGNÓSTICA

O professor vai orientar se as questões devem ser respondidas no caderno ou em uma folha avulsa.

1. a) É provável que os estudantes relacionem o movimento aparente do Sol com o conceito de que a Terra não está parada no espaço e, ainda, nomeiem o movimento de rotação da Terra.

1 Durante o dia, podemos ver a luz do Sol e o movimento aparente dele no céu. Observe a imagem e responda.



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: 31 maio 2021.

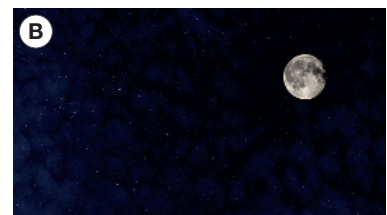
Representação esquemática do movimento aparente do Sol no céu. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

- Elabore uma explicação para esclarecer por que vemos a posição do Sol mudar no céu ao longo do dia.
- Se você acorda cedo todas as manhãs por causa da claridade do Sol, que atravessa a janela, para que lado do horizonte está a janela? Explique sua resposta. **Leste. Porque o Sol nasce do lado leste e se põe do lado oeste.**

2 Estas imagens representam o céu visto de um mesmo lugar em horários diferentes.



Céu durante momento claro do dia.



Céu durante a noite.

8

Atividade 2. Verificar os conhecimentos prévios relacionados aos astros. Os corpos celestes fazem parte do cotidiano dos estudantes, há um interesse intrínseco deles pelo céu, uma curiosidade que, ao ser bem trabalhada, pode favorecer a aprendizagem sobre o tema. No item **a**, por exemplo, os estudantes devem identificar o Sol na imagem **A** e a Lua e as estrelas na imagem **B**.

Os conhecimentos acerca dos movimentos da Terra são novamente examinado no item **b**, no qual pergunta-se qual movimento é responsável pela diferença de luminosidade nas imagens **A** e **B**, no caso, dia e noite. A habilidade do 4º ano, **EF04CI11**, que aborda os movimentos cíclicos da Lua e da Terra, favorece que os estudantes respondam corretamente sobre o movimento de rotação. No capítulo 2 do *Livro do Estudante*, será desenvolvida a habilidade **EF05CI11**, ampliando os conhecimentos dos estudantes a respeito

2. d) Porque a Lua, assim como a Terra, é iluminada pelo Sol. A área iluminada pelo Sol e que nós enxergamos da Terra varia de acordo com o movimento da Lua ao redor da Terra.

2. a) Na imagem A, o Sol; na imagem B, a Lua e as estrelas.

a) Que corpos celestes você identifica nas imagens A e B?

b) Que movimento da Terra é responsável por essa diferença de luminosidade? **O movimento de rotação.**

c) Qual é a fase da Lua representada na imagem B? Quais são as outras fases da Lua que você conhece? **Fase de Lua cheia. Espera-se que os estudantes respondam que conhecem as fases quarto minguante, quarto crescente e nova.**

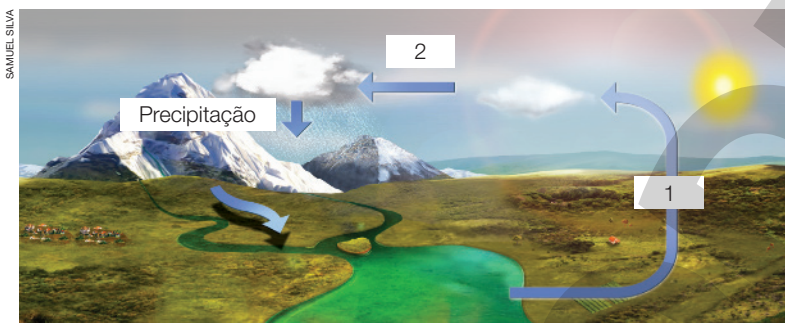
d) Por que a Lua fica inteira visível em algumas noites e, em outras, apenas uma parte dela?

e) Ao olharmos o céu à noite, podemos ver grupos de estrelas que nos fazem lembrar figuras desenhadas no céu. Você já conseguiu identificar alguma dessas figuras? Se sim, quais?

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes já tenham identificado alguns asterismos, como as Três Marias e o Cruzeiro do Sul.

Matéria e energia

1 Observe a imagem. Ela representa o ciclo da água, ou seja, mostra como esse elemento circula por vários ambientes na natureza.



Fonte: PRESS, F.; SIEVER, R. et al. *Para entender a Terra*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

Representação esquemática do ciclo da água. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

1. b) **Espera-se que os estudantes respondam que os seres vivos necessitam da água para viver e que, por meio desse ciclo, a quantidade de água se mantém igual na Terra.**

a) Como se chamam as mudanças de estado físico da água representadas pelos números 1 e 2? **1 – evaporação e 2 – condensação.**

b) Qual é a importância do ciclo da água para os seres vivos?

c) Algumas pessoas coletam água da chuva em suas moradias para reutilizá-la no dia a dia, mas não utilizam essa água para beber. Explique o motivo.

Porque a água da chuva pode conter impurezas e deve ser tratada para o consumo humano.

d) Dê exemplos de reutilização da água proveniente da chuva. **Para lavar áreas internas e externas da moradia, para regar plantas e para descargas nos vasos sanitários.**

9

CONTINUAÇÃO DA ATIVIDADE 2.

desse assunto, permitindo que eles associem os movimentos diários do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.

Os itens c e d referem-se à observação da Lua. No 4º ano, trabalhou-se a habilidade **EF04CI11**, que relaciona a construção de calendários em diferentes culturas a partir da observação dos movimentos da Lua e da Terra.

No item d, verificar se os estudantes relacionam a visualização da Lua ao fato de ela ser iluminada pelo Sol. Caso este conceito ainda não esteja claro, realizar as atividades práticas com uma lanterna iluminando parcialmente e integralmente objetos que não emitam luz. No capítulo 3 do *Livro de Estudante*, aprofundaremos a periodicidade das fases da Lua por meio de observações, trabalhando a habilidade **EF05CI12**.

No item e, podemos levantar os conhecimentos prévios referentes a constelações. Ao observar o céu todas as noites e na troca de informações com familiares e amigos, é possível que os estudantes reconheçam alguns grupos de estrelas, faltando apenas refinar e nomear tais observações. O capítulo 1 do *Livro do Estudante* desenvolve a habilidade **EF05CI10**, favorecendo que os estudantes ampliem os conhecimentos acerca das constelações, identificando algumas delas no céu.

Matéria e energia

Atividade 1. Refere-se às habilidades para o 4º ano, **EF04CI02** e **EF04CI03**. No item a, os estudantes devem identificar as mudanças de estado físico indicadas na imagem do ciclo da água, este conteúdo será aprofundado no capítulo 7 do *Livro do Estudante*, assim como a importância dele aos seres vivos citado no item b.

Nos itens c e d, verificar a compreensão dos estudantes a respeito do consumo consciente de água. Esse levantamento prévio é essencial para averiguar os conhecimentos prévios deles a respeito de sustentabilidade e planejar intervenções necessárias. Propor modelos de utilização sustentáveis dos recursos hídricos, favorece o desenvolvimento da habilidade **EF05CI04**, abordada no capítulo 7 do *Livro do Estudante*.

Se julgar necessário, propor uma pesquisa em grupo a respeito da disponibilidade e da utilização da água em diversos países do mundo. Cada grupo apresentará a situação de um país para que os estudantes comparem a situação dos outros países com o Brasil.

Atividade 2. Discutir o descarte consciente de resíduos. O item a permite verificar se os estudantes identificam o que é lixo.

Os itens **b**, **c** e **d** pretendem avaliar os conhecimentos dos estudantes a respeito da reciclagem e do reaproveitamento de resíduos sólidos. No 1º ano, os estudantes desenvolveram a habilidade **EF01CI01**, em que compararam os materiais presentes em objetos de uso cotidiano e discutiram os modos de descarte e o consumo consciente desses materiais, permitindo, assim, que esses conhecimentos prévios sejam avaliados. É possível debater de forma oral o item **b**, para identificar se os estudantes associam a decomposição de matéria orgânica à produção de adubo, uma vez que eles já desenvolveram a habilidade **EF04CI06**, que relaciona a participação dos microrganismos no processo de decomposição.

No item **d**, considerar que a existência de uma coleta de lixo, ou a falta dela, faz parte do cotidiano dos estudantes. Acessar o *site* da prefeitura para entender como funciona essa política no município. Levar as informações para a sala de aula e discutir como as leis afetam a realidade local.

Conteúdos relacionados à reciclagem e ao consumo consciente serão discutidos nos capítulos 5 e 6 do *Livro do Estudante*, trabalhando a habilidade **EF05CI05**, segundo a qual é necessário elaborar propostas para um consumo consciente, descarte adequado, reutilização ou reciclagem de materiais da vida cotidiana dos estudantes.

AValiação diagnóstica

- 2** O lixo é um dos grandes problemas da poluição ambiental e o descarte dele deve ser feito de forma responsável.
- a) O que você definiria como lixo? *Espera-se que os estudantes respondam que tudo que é descartado pode ser considerado lixo.*
- b) Assinale com um **X** as atitudes que contribuem para a redução do lixo.
- () Reciclar e reutilizar materiais. *2. c) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes já conheçam esse tipo de lixeira. Eles podem citar que já viram lixeiras como essas em escolas e parques. O uso correto depende da informação e dos hábitos que as pessoas têm sobre o descarte dos resíduos sólidos.*
- () Utilizar pratos e copos descartáveis.
- () Utilizar restos de alimentos para produção de adubo.
- () Utilizar sacolas plásticas no transporte de produtos.
- c) Em muitos locais existem lixeiras coloridas para o descarte adequado de diferentes tipos de material. Você já viu recipientes como esses? Se viu, onde foi? Eles são usados de forma correta pelas pessoas?



Lixeiras de coleta seletiva de lixo.

- d) Na localidade onde você mora existe serviço público de coleta de lixo? Se sim, você sabe para onde o lixo é levado?

Vida e evolução *Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam, em caso afirmativo, que o lixo é levado a um local para o descarte. Eles podem, ainda, afirmar que o descarte é feito em um aterro sanitário, por exemplo.*

- 1** O dono de um restaurante, pensando em oferecer a seus clientes uma alimentação saudável e equilibrada, elaborou um cardápio com três refeições:

Refeição 1: arroz, feijão, carne, alface e fruta.

Refeição 2: batata, arroz, ovo e bolo de chocolate.

Refeição 3: macarrão, batata, carne moída e fruta.

- Em sua opinião, qual das refeições é a mais saudável e equilibrada? Por quê?

1. Espera-se que os estudantes identifiquem a refeição 1 como a mais equilibrada, porque ela contém todos os nutrientes necessários para o bom funcionamento do corpo (carboidratos, proteínas, vegetais e frutas).

Vida e evolução

Atividade 1. Espera-se que os estudantes consigam distinguir os grupos de alimentos, reconhecendo uma alimentação balanceada como aquela com maior variedade de nutrientes. As refeições 2 e 3 são ricas em carboidratos. No capítulo 11 do *Livro do Estudante*, discute-se a importância de uma alimentação saudável, incentivando os estudantes a fazer melhores escolhas alimentares. Também serão abordados os distúrbios nutricionais entre crianças e adolescentes, propondo uma intervenção atitudinal na rotina dos estudantes. Essa atividade possibilita identificar os conhecimentos a respeito da habilidade **EF05CI08**.

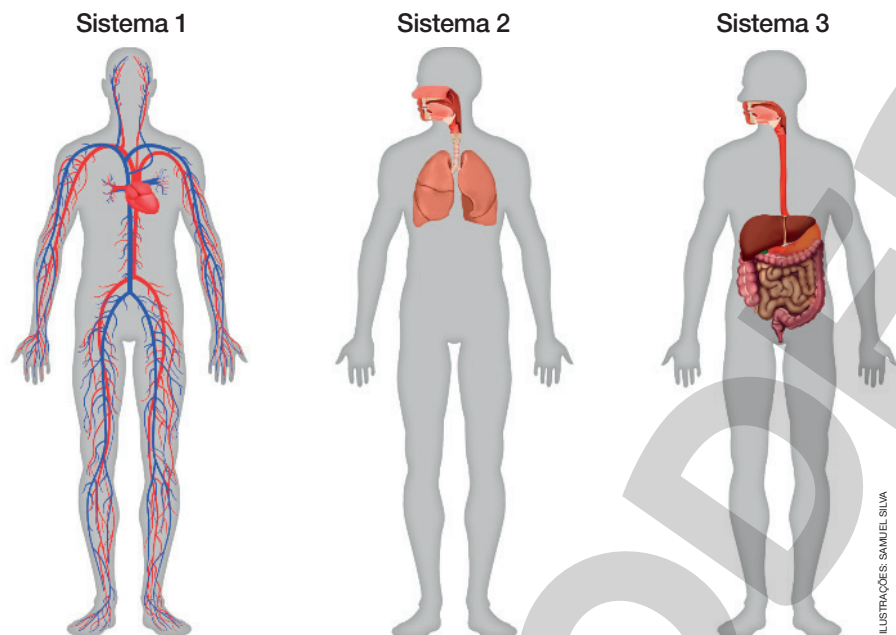
- 2** A obesidade pode afetar diversas pessoas. Esse distúrbio nutricional pode ser evitado com uma boa alimentação e com a prática regular de atividades físicas.

- a) Escreva dois exemplos de alimentos saudáveis.
 b) Escreva dois tipos de atividade física que podem ser praticados para ter uma vida mais saudável.

Resposta pessoal. Os estudantes podem citar frutas e hortaliças, por exemplo.

Resposta pessoal. Os estudantes podem citar jogar bola e correr, por exemplo.

- 3** Observe as imagens que representam alguns sistemas que formam o corpo humano e responda.



Fonte: TORTORA, G. J.; NIELSEN, M. T. *Princípios de Anatomia Humana*. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

Representações esquemáticas de sistemas do corpo humano. (Imagens sem escala; cores fantasia.)

- a) Qual desses sistemas é responsável pela digestão dos alimentos? Descreva de forma resumida como ocorre esse processo.
 b) Qual é a função realizada pelo sistema 2 no corpo?
 c) Você reconhece algum órgão do sistema 1? Qual?

3. a) O sistema 3. Espera-se que os estudantes descrevam que o alimento entra pela boca, onde ocorre a mastigação; que em seguida ele é conduzido ao estômago através do esôfago e da faringe; que no estômago é responsável pela respiração.

Resposta pessoal. Os estudantes podem responder que conhecem o coração.

Atividade 2. Verificar se os estudantes conseguem listar exemplos dos pilares de uma vida saudável: alimentação e prática de exercícios físicos. Para melhor aproveitamento da atividade, peça que, preferencialmente, respondam citando alimentos e atividades físicas que façam parte da rotina diária. Instigar, antecipadamente, uma reflexão sobre os hábitos alimentares da turma e propor intervenções diárias ao longo do ano, como, sugerir atividades em que movimentem o corpo e alimentos saudáveis para confraternizações da turma, bem como incentivar a degustação de alimentos diferentes dos habituais.

As habilidades EF05CI08 e EF05CI09 dão subsídio para ampliação desses conteúdos, além de favorecerem discussões acerca de distúrbios nutricionais entre crianças e adolescentes, identificando os hábitos alimentares e de prática de atividade física.

Atividade 3. Discorrer acerca dos sistemas circulatório, respiratório e digestório. Embora pareçam conceitos muito específicos, devem ser explorados. Os estudantes respiram, alimentam-se e sentem o coração bater, basta refinar as vivências e nomear algumas estruturas.

Caso julgue necessário, discutir esses temas antes que os estudantes respondam às perguntas. No item a, é possível questionar quais órgãos já ouviram falar quando estão conversando a respeito da alimentação. É provável que eles relacionem a digestão ao estômago. Se isso acontecer, perguntar por onde se inicia a alimentação e onde ela termina com a liberação de resíduos. Ao relembra essas informações, fica mais simples analisar as imagens e identificar o sistema digestório. Ao descrever de forma resumida como ocorre esse processo, os estudantes desenvolvem a produção da escrita, um dos componentes essenciais da alfabetização, de acordo com a PNA.

No item b, pedir aos estudantes que inspirem e expirem e associem essa função, respiração, ao sistema respiratório. Finalmente, no item c, é possível que relacionem a presença do coração com a circulação do sangue. Se isso não acontecer, solicitar aos estudantes que coloquem uma das mãos na região do coração e sintam os batimentos cardíacos. Depois, auxiliar na localização dos batimentos no pulso, de maneira que percebam a circulação. Utilizar a imagem do sistema 1 (sistema cardiovascular), para explicar a circulação sanguínea.

Os sistemas do corpo humano serão estudados nos capítulos 11 e 12 do *Livro do Estudante*, trabalhando as habilidades EF05CI06 e EF05CI07. Ao desenvolver essas habilidades os estudantes serão capazes de argumentar e fundamentar a ação dos sistemas digestório e respiratório no processo de nutrição do organismo, reconhecendo as funções desses sistemas, bem como explicar o funcionamento do sistema circulatório, relacionando-o à distribuição dos nutrientes e eliminação dos resíduos produzidos.

Orientações específicas

Unidade 1 - A Terra e o Sistema Solar

Objetivos

Capítulos	Conteúdos conceituais	Conteúdos procedimentais	Conteúdos atitudinais
1. O que há no céu?	<ul style="list-style-type: none">• Identificar instrumentos de observação do céu.• Identificar alguns corpos celestes.	<ul style="list-style-type: none">• Pesquisar em diferentes fontes.• Ler e interpretar textos e infográficos.	<ul style="list-style-type: none">• Valorizar a construção do conhecimento sobre o Universo.
2. Alguns movimentos da Terra	<ul style="list-style-type: none">• Descrever alguns movimentos da Terra.• Diferenciar os movimentos de rotação e translação.	<ul style="list-style-type: none">• Ler e interpretar narrativas indígenas.• Realizar simulações.	<ul style="list-style-type: none">• Sentir-se motivado a investigar por meio de atividades práticas.
3. A Lua	<ul style="list-style-type: none">• Identificar as fases da Lua, nomeando-as.	<ul style="list-style-type: none">• Ler e interpretar poemas.• Interpretar esquemas que apresentam o movimento de corpos celestes.	<ul style="list-style-type: none">• Sentir-se motivado a investigar a Lua e outros corpos celestes.
4. Curiosidade que move as descobertas	<ul style="list-style-type: none">• Identificar algumas missões espaciais e suas descobertas.• Reconhecer que o estudo dos fósseis visa à compreensão da origem e da evolução dos seres que habitaram a Terra no passado.• Identificar tecnologias desenvolvidas para a exploração espacial presentes no dia a dia.	<ul style="list-style-type: none">• Ler e interpretar textos.• Pesquisar em diferentes fontes.	<ul style="list-style-type: none">• Valorizar a investigação em atividades da Ciência.

Unidade temática predominante

- Terra e Universo

Objetos de conhecimento

- Constelações e mapas celestes
- Movimento de rotação da Terra
- Periodicidade das fases da Lua
- Instrumentos óticos

Habilidades da BNCC

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

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

(EF05CI12) Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.

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

Habilidades de outras áreas:

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

(EF05MA12) Resolver problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta entre duas grandezas, para associar a quantidade de um produto ao valor a pagar, alterar as quantidades de ingredientes de receitas, ampliar ou reduzir escala em mapas, entre outros.

Competências da BNCC

Competências gerais: 1, 2, 3, 5, 9 e 10.

Competências específicas: 1, 2, 3 e 7.

Desafio à vista!

- Como ocorrem os dias e as noites?
- Como são feitas as pesquisas sobre o espaço?

Introdução

Esta unidade tem por objetivo trabalhar com os estudantes conteúdos que relacionam e ampliam o conhecimento sobre o Universo e os corpos celestes – planetas, satélites, asteroides e cometas – com as pesquisas realizadas por astrônomos e pelas missões espaciais. As sequências didáticas ocorrem a cada dois capítulos. Nos capítulos 1 e 2, são propostas uma observação do céu noturno a olho nu para a verificação do comportamento de astros, como as estrelas e a Lua, uma atividade prática que relaciona os dias e as noites com o movimento da Terra em torno do próprio eixo e o conceito de translação. Nos capítulos 3 e 4, os estudantes têm contato com textos e imagens que possibilitam a interpretação e a análise de informações, individualmente ou em grupo, das diferentes aparências da Lua e da contribuição da tecnologia espacial nos produtos desenvolvidos para uso no dia a dia.

A habilidade **EF05CI10** é desenvolvida no capítulo 1, as habilidades **EF05CI11** e **EF05CI13** são trabalhadas no capítulo 2 e a **EF05CI12** nos capítulos 3 e 4.

Os temas desta unidade relacionam-se com as habilidades do 4º ano trabalhadas na unidade temática Terra e Universo, especificamente com as habilidades **EF04CI09**, por meio da qual os estudantes realizaram registros com base na análise das diferentes posições relativas do Sol, e **EF04CI11**, ao associarem os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempos regulares e o uso desse conhecimento na construção de calendários em diferentes culturas. A avaliação diagnóstica apresenta atividades referentes a essas habilidades e precisa ser considerada no começo do trabalho da 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 de trabalho. Recomenda-se que o professor reserve ao menos duas aulas por semana para a implementação das propostas sugeridas no material.

Cronograma	Abertura	A Terra e o Sistema Solar	1 aula
	Capítulo 1	O que há no céu?	4 aulas
	Capítulo 2	Alguns movimentos da Terra	4 aulas
	Capítulo 3	A Lua	3 aulas
	Capítulo 4	Curiosidade que move as descobertas	4 aulas
	<i>Ciências em contexto</i>	Atividades	2 aulas
	<i>Mão na massa</i>	Criando um filme animado	2 aulas
	Total de aulas previstas para a conclusão da unidade		

Mobilizando conhecimentos

Por meio da imagem e das atividades das páginas de abertura, é possível introduzir os temas que serão estudados na unidade, como a observação do céu, os corpos celestes e o planeta Terra.

Subsídios para o professor

Além de mobilizar os conhecimentos prévios dos estudantes, a abertura tem por objetivo a sensibilização para os temas da unidade. Após a sensibilização, sugere-se uma avaliação diagnóstica, que será retomada ao término da unidade para que os estudantes acompanhem os próprios avanços e, paralelamente, o professor tenha um panorama do andamento da turma em relação aos objetivos gerais da unidade.

Sensibilização

Iniciar a aula projetando a imagem de abertura ou solicitando aos estudantes que a observem no livro.

As perguntas: “O que você vê na imagem?”; “O que você pensa sobre o que você vê na imagem?”; “O que você se pergunta sobre a imagem?” são parte de uma rotina de pensamento chamada: “Vejo, penso e pergunto” e podem ser utilizadas sempre que se propõe a observação de imagens.

As discussões das questões da seção *Primeiros contatos* podem ser feitas em pequenos grupos e depois compartilhadas com toda a turma.

Questão 1. Espera-se que os estudantes identifiquem o período da noite pela presença de estrelas e do céu escuro.

Questão 2. Os estudantes podem citar a representação do brilho dos astros.

Questão 3. Espera-se que respondam que no céu noturno é possível ver as estrelas e a Lua. No céu diurno vemos o Sol e, algumas vezes, a Lua.

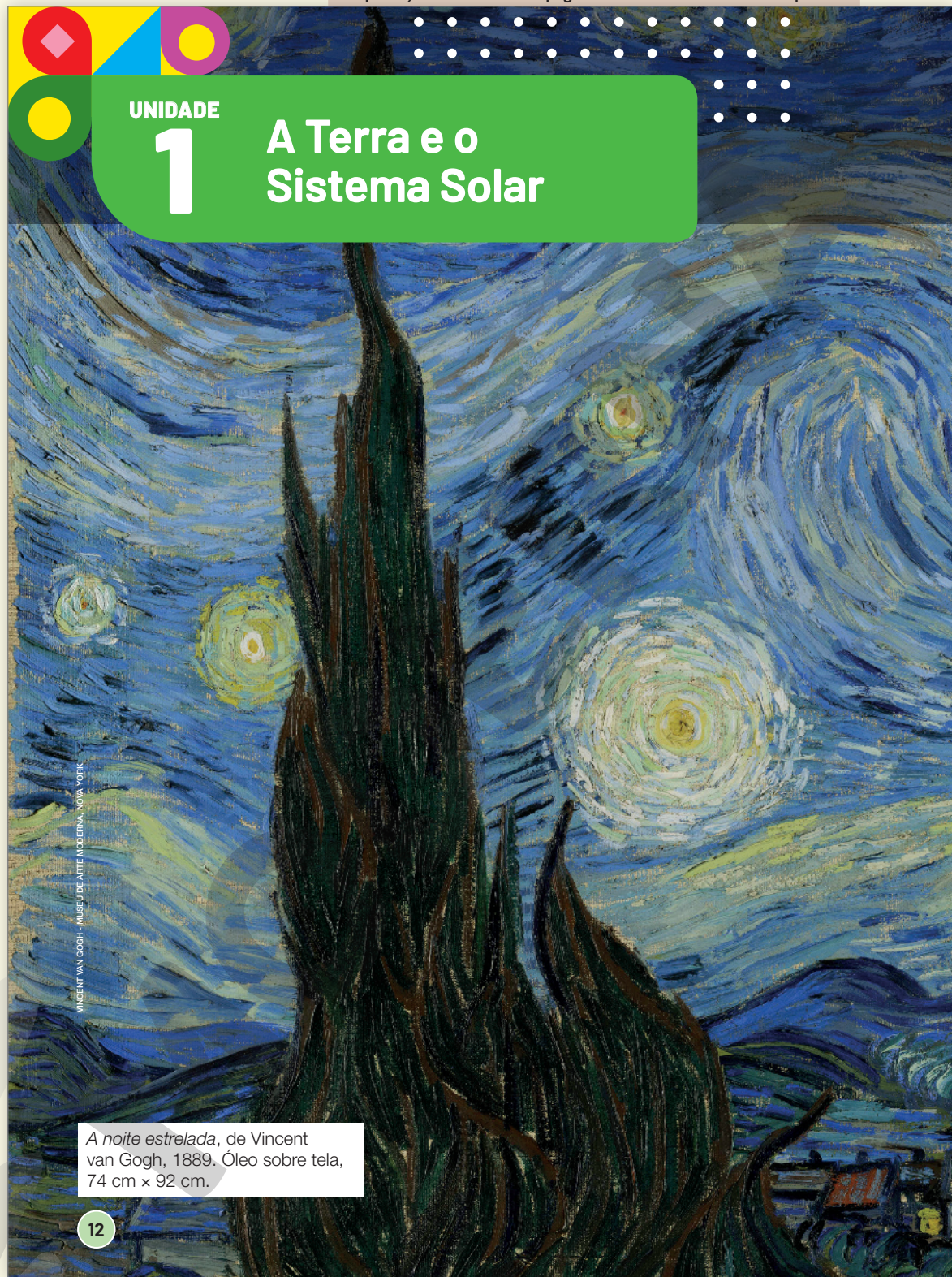
Refletindo sobre a relação entre as áreas

A abertura da unidade propõe a interpretação de uma obra de van Gogh e proporciona o encontro da Arte com as Ciências da Natureza, mobilizando a habilidade EF15AR03 e articulando ações pedagógicas, como: criação de hipóteses acerca do tema Astronomia e como são concebidas as representações artísticas dos astros; estabelecimento de uma aproximação dos estudantes com o legado artístico-cultural da humanidade e a própria cultura.

UNIDADE

1

A Terra e o Sistema Solar



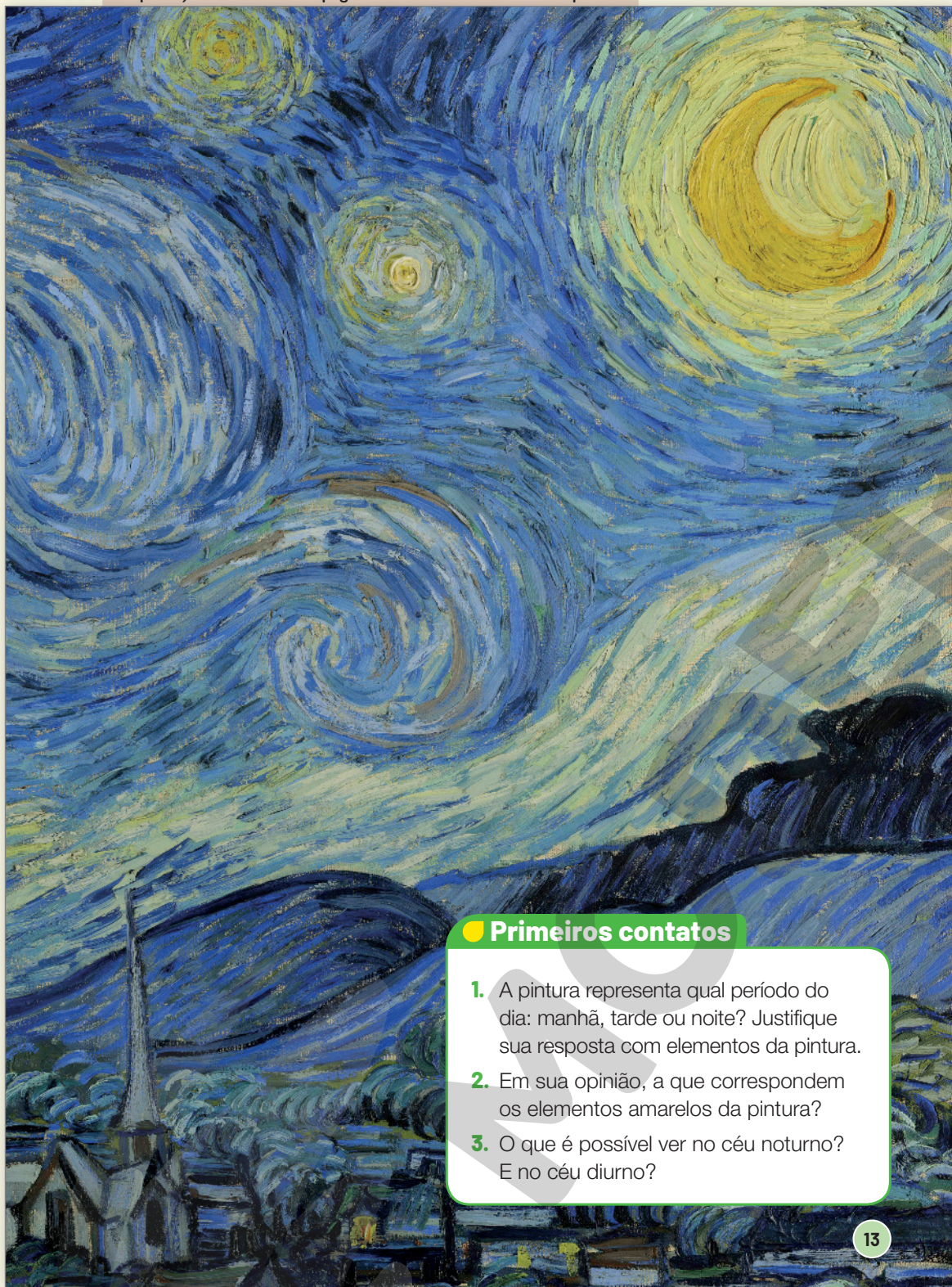
VINCENT VAN GOGH - MUSEU DE ARTE MODERNA, NOVA YORK

A noite estrelada, de Vincent van Gogh, 1889. Óleo sobre tela, 74 cm x 92 cm.

12

Gestão da aula – Roteiro da abertura

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Apresentação da imagem de abertura.	Pedir aos estudantes que observem a pintura e realizem a rotina de pensamento.	Responder às perguntas relativas à rotina de pensamento.	Livro didático ou projetor.
Discussão sobre os <i>Primeiros contatos</i> .	Ler as perguntas e organizar a fala dos estudantes.	Conversar com os colegas sobre as questões.	Livro didático.
Registro da avaliação diagnóstica.	Pedir aos estudantes que façam o registro no caderno.	Registrar as respostas no caderno.	Caderno.



Primeiros contatos

1. A pintura representa qual período do dia: manhã, tarde ou noite? Justifique sua resposta com elementos da pintura.
2. Em sua opinião, a que correspondem os elementos amarelos da pintura?
3. O que é possível ver no céu noturno? E no céu diurno?

13

Rotina de pensamento

[...] Peça aos estudantes que façam uma observação sobre algo [...] e prossiga pedindo a eles que relatem o que acham que está acontecendo ou o que eles acham que isso é. Incentive os estudantes a justificar suas respostas. Peça aos estudantes que relatem o que a observação os faz pensar ou se perguntar.

[...] As respostas dos estudantes para essa rotina podem ser escritas e registradas, mantendo as observações, as interpretações e os questionamentos da turma expostos para que todos vejam e possam retomá-los no decorrer do projeto.

VISIBLE THINKING. See *Think Wonder*. A routine for exploring works of art and other interesting things. Disponível em: <https://pz.harvard.edu/sites/default/files/See%20Think%20Wonder_2.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2021. (Texto traduzido.)

Avaliação formativa

Solicitar aos estudantes que registrem no caderno as respostas às seguintes questões: “O que existe no céu?”; “Os elementos que fazem parte do Universo estão parados ou em movimento?”; “Qual é a importância das missões espaciais para novas descobertas sobre o Universo?”. Propor que respondam individualmente e, quando finalizarem, acolher as respostas como levantamento de hipóteses. Esses registros podem se tornar uma prática nas aulas de Ciências, de modo que os estudantes desenvolvam o hábito de fazer anotações sobre o assunto discutido. O texto produzido pode ser retomado ao final da unidade, para que eles comparem os conhecimentos antes e depois do estudo do conteúdo.

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.

Uso do caderno

As propostas do livro do 5º ano deverão ser realizadas no caderno, o que pode favorecer a organização e a sistematização dos objetos de conhecimento trabalhados. Dessa forma, antes do registro de cada atividade, é importante orientar os estudantes a anotarem a data e, logo abaixo, o número e o título da unidade – para o registro das atividades da seção *Primeiros contatos* – ou o número e o título do capítulo ou da seção – para as demais atividades. Eles podem também fazer registros sobre o que compreenderam do capítulo como tarefa de casa.

Preparação para a próxima atividade

Pedir aos estudantes que observem o céu noturno, como orientado na *Atividade prática* da página seguinte, e tragam o registro da observação na próxima aula.

Introdução da sequência didática

Os capítulos 1 e 2 permitem responder ao desafio: “Como ocorrem os dias e as noites?”, por meio do qual os estudantes vão relacionar o desenvolvimento dos instrumentos de observação do céu aos avanços no conhecimento sobre o Universo, além de associar isso ao resultado do trabalho de muitos pensadores e cientistas ao longo da História, desde as observações com a luneta, feitas por Galileu, até o uso dos telescópios modernos.

Capítulo 1

Objetivos de aprendizagem

- Observar a posição das estrelas no céu em diferentes horários e explicar o movimento relativo desses astros no céu.
- Identificar os principais astros que fazem parte do Sistema Solar e reconhecer a importância da observação dos corpos celestes.

Evidências de aprendizagem

- Relatório de observação dos corpos celestes no céu noturno.
- Identificação dos corpos celestes do Sistema Solar e suas características.

Realizar a leitura dos objetivos de aprendizagem. Motivar os estudantes a conversar sobre a questão proposta na seção *Desafio à vista!* e identificar os conhecimentos prévios sobre o assunto.

Nesse momento, é interessante montar com a turma um quadro com três colunas: “O que sabemos”, “O que queremos saber” e “O que aprendemos”, também chamado de SQA. Durante o estudo da unidade, os estudantes podem complementar as colunas indicando seus aprendizados em relação ao tema estudado. Ao fim da unidade, verificar quais foram as perguntas respondidas. Aquelas que não foram exploradas podem ser trabalhadas por meio de pesquisas.

Atividade prática

As questões propostas na *Atividade prática* incentivam a observação e a curiosidade a respeito do céu noturno e oferecem a oportunidade para que os estudantes desenvolvessem a investigação científica.



Nestes capítulos, você vai identificar o que existe no céu, nomear instrumentos de observação do céu e explicar alguns movimentos da Terra.
Como ocorrem os dias e as noites?

CAPÍTULO

1

O que há no céu?

O interesse dos seres humanos pelo céu e pelo Universo é bastante antigo. A observação de estrelas e de outros fenômenos, como o nascer e o pôr do Sol todos os dias, o brilho da Lua e as mudanças de sua aparência fez o ser humano pensar: como surgiu o Universo? De onde vêm as estrelas? Como surgiram o Sol e a Lua? E o planeta Terra?

Os povos antigos também observavam o céu noturno e tinham suas próprias explicações para as questões relacionadas ao céu, à Lua, ao Sol e às estrelas, muitas vezes na forma de lendas e mitos.

Atividade prática



Registre em seu caderno.

Observação do céu noturno

Em uma noite com poucas nuvens, observe o céu do local em que você mora. Depois, responda às questões.

1 É possível ver a Lua? Se sim, qual é a aparência dela? Desenhe.

Respostas pessoais.

2 Observe a estrela mais brilhante que há no céu. Em que posição ela se encontra: está mais alta no céu ou próxima do horizonte?

Resposta variável.

- Aguarde duas horas e observe novamente o céu. A estrela que você observou está no mesmo local em que estava antes?

Elabore uma explicação para isso. *Espera-se que o estudante afirme que a estrela não se encontra no mesmo local. Em razão dos movimentos da Terra, ela é vista em locais diferentes no céu à medida que o tempo passa.*

3 Para fazer uma observação mais detalhada do céu noturno,

em sua opinião, que equipamento pode ser usado? *Resposta pessoal. Espera-se que o estudante responda que podem ser usados equipamentos que aumentem o alcance da visão, como um binóculo ou um telescópio.*



FLUIPERROCHA

14

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 1

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.	Livro didático.
Retomada da seção <i>Atividade prática</i> .	Solicitar o compartilhamento do relatório da atividade prática.	Compartilhar o relatório das conclusões utilizando a rotina dominó.	Caderno.
Sistematização da <i>Atividade prática</i> .	Promover leitura compartilhada e mediar discussão.	Ler em voz alta.	Materiais para pesquisa.

CONTINUA

Equipamentos e descobertas

Com o desenvolvimento da Ciência, começaram a surgir novas explicações sobre os elementos que enxergamos no céu, especialmente quando os astrônomos, cientistas que estudam o Universo, começaram a observá-los com o uso de equipamentos.

Quando observamos o céu a olho nu, ou seja, sem o uso de um equipamento, conseguimos ver apenas uma pequena parte do Universo. Ao usar instrumentos, é possível perceber inúmeros **corpos celestes** e até mesmo ver detalhes, como a forma e a cor de alguns deles.

Galileu Galilei, cientista italiano que viveu entre os anos de 1564 e 1642, ampliou o conhecimento a respeito do Universo. Isso foi possível com o uso da **luneta**, um dos primeiros equipamentos utilizados para observar o céu. Ele fez várias descobertas, entre elas a de que a Lua não é uma esfera de superfície lisa e nela existem montanhas e vales, assim como no planeta Terra.

Nos dias atuais, muitos astrônomos trabalham em **observatórios astronômicos**. Eles interpretam as informações sobre o Universo obtidas principalmente com o auxílio de **telescópios**. Essas informações possibilitam responder a muitas perguntas e formular ainda mais questões.

Corpos celestes:
astros existentes no espaço.



Luneta usada por Galileu.



O telescópio espacial Hubble fornece imagens detalhadas do Universo.



Imagem de parte da galáxia Via Láctea produzida por diversos telescópios.



Telescópio.

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

DORLING KINDERSLEY/GETTY IMAGES

ESA/NASA

ESA, SSC, OXC E STSC/NASA

O objetivo da seção *Atividade prática*, da página anterior, é possibilitar aos estudantes a percepção de que as estrelas também têm um movimento aparente, assim como o Sol, e que isso acontece em razão do movimento realizado pela Terra, que será estudado nesta unidade. Ao incentivar as observações do céu noturno, mobiliza-se a habilidade **EF05CI10**.

Atividade 1. Verificar os conhecimentos prévios da turma sobre as mudanças na aparência da Lua e a aquisição da habilidade **EF04CI11**, que trata da associação dos movimentos cíclicos da Lua, trabalhada no 4º ano. Caso os estudantes demonstrem qualquer tipo de dificuldade, como estratégia de mediação, ressaltar que as diferentes aparências lunares estão associadas ao movimento que a Lua faz em torno da Terra e ao fato de a Lua, por não emitir luz própria, refletir a luz do Sol.

Atividade 2 e 3. Depois de os estudantes identificarem a movimentação das estrelas no céu, perguntar a eles se perceberam que, ao avançar no tempo em algumas horas, a estrela que estava acima do horizonte na direção leste encontra-se abaixo do horizonte a oeste, o mesmo que ocorre com a movimentação aparente do Sol. Pedir que compartilhem as explicações para esse fato e observar se associam isso à movimentação da Terra. Se houver defasagem na aprendizagem, retomar os conteúdos desenvolvidos no 4º ano relacionados à habilidade **EF04CI11**.

Comentar que a luneta é um instrumento que utiliza duas lentes e com poder menor de aproximação comparado ao de um telescópio. Esclarecer que atualmente telescópios espaciais são instalados fora do planeta, em satélites artificiais que ficam em órbita ao redor da Terra.

De olho na BNCC

Ao mencionar que os conhecimentos do Universo são resultados do trabalho de muitos pensadores e cientistas ao longo da história, desenvolvem-se a **competência geral 1** e a **competência específica 1**. Além disso, desperta-se o interesse dos estudantes ao discutir a movimentação aparente das estrelas, mobilizando a **competência geral 2** e as **competências específicas 2 e 3**.

CONTINUAÇÃO

Identificação dos elementos do Sistema Solar.	Disponer os materiais de tamanhos variados em relação à proporção entre os planetas e solicitar aos estudantes que organizem os planetas do Sistema Solar.	Ler em grupos o modelo do Sistema Solar elaborado com materiais do cotidiano.	Materiais diversos.
Encerramento do capítulo.	Ler os textos do livro.	Acompanhar a leitura e realizar atividade de sistematização.	Livro didático e caderno.

Fazer a leitura compartilhada da página e, ao explicar a formação do Universo, observar a definição da teoria do *Big Bang*, atualmente, a mais aceita para explicar o surgimento do Universo. Mostrar aos estudantes a imagem do balão de borracha para explicar que o Universo continua se expandindo.

Atividade 1. A pergunta tem como objetivo relacionar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito da Astronomia aos objetos de conhecimento que serão abordados nas páginas seguintes. Incentivar os estudantes a trocar informações com os colegas. Informar que o uso de qualquer instrumento óptico, como um binóculo, mesmo que pequeno, ajuda a iniciar a observação do céu, como as crateras da Lua, planetas e agrupamentos de estrelas.

Atividade complementar

Fazer a leitura compartilhada do texto *Um detetive espacial* (disponível em: <<http://chc.org.br/um-detetive-espacial/>>, acesso em: 2 jun. 2021). Utilizar estratégias, como a leitura em voz alta e a pausa protocolada, cuja função é facilitar a compreensão do texto e fazer com que os estudantes produzam inferências e correspondências com as informações lidas, indo ao encontro da PNA.

Recursos complementares

CENTRO de Divulgação da Astronomia. *Universidade de São Paulo*. Disponível em: <<https://cdcc.usp.br/astrologia/>>.

ALMA. *European Southern Observatory*. Disponível em: <<https://www.eso.org/public/brazil/teles-instr/alma/>>.

Os sites apresentam informações sobre aspectos básicos de Astronomia em uma linguagem acessível e didática.

Acessos em: 2 jun. 2021.

Como surgiu o Universo?

Com o uso dos telescópios, foi possível observar o movimento dos corpos celestes e buscar explicações sobre como eles se formaram.

Ao estudar dados obtidos por diversos instrumentos de observação do céu, pesquisadores identificaram que as galáxias estão se afastando umas das outras. Isso indica que o Universo está aumentando de tamanho, o que leva os cientistas a supor que, no passado, ele era menor. Com base nessa e em outras evidências, elaboraram a teoria mais aceita atualmente para explicar o surgimento do Universo: a teoria do **Big Bang**.

De acordo com essa teoria, há cerca de 14 bilhões de anos houve uma grande liberação de energia no Universo e ele começou a se expandir. Com o passar do tempo, o Universo foi ficando mais estável e se organizando, formando os corpos celestes.

Uma maneira de entender a expansão do Universo é imaginar um balão, com as galáxias e as estrelas pintadas na superfície. Todo o Universo está na superfície do balão. À medida que o balão vai inflando, as galáxias se afastam umas das outras.



Representação esquemática da expansão do Universo. Ao contrário do balão que, em determinado momento, estoura, o Universo continua se expandindo dia após dia. (Imagem sem escala; cores fantasia.)



Registre em seu caderno



1. De quais corpos celestes você já ouviu falar? Pesquise na internet a imagem de alguns deles. Imprima e cole as imagens no caderno ou faça um desenho. Não se esqueça de colocar legendas para identificar o corpo celeste.

Resposta pessoal. Podem ser citados: estrelas, planetas, asteroides, cometas etc.

16

As galáxias

Galáxias são sistemas formados por estrelas, gás e grãos sólidos, que se mantêm unidos pela força da gravidade e apresentam formas variadas. Nossa galáxia se chama Via Láctea, que significa caminho leitoso. Ela tem centenas de bilhões de estrelas de diferentes massas, temperaturas, cores e idades, separadas por espaços vastíssimos.

A galáxia gira, mas não como um corpo rígido. Os astros que estão mais próximos do seu centro giram com velocidade maior que aqueles que estão mais distantes. Para dar uma volta completa na galáxia, o Sol demora 280 milhões de anos. São tantas as estrelas ali concentradas que é impossível separá-las.

MOLINA, E. C. (coord.). A Via Láctea. Disponível em: <https://www.iag.usp.br/siae97/astro/ast_esp1.htm>. Acesso em: 2 jun. 2021. (Texto adaptado.)

Estrelas

As **estrelas** são corpos luminosos, ou seja, têm luz própria. Essa capacidade de produzir sua própria luz e calor diferencia as estrelas de outros corpos celestes.

O **Sol** é uma das inúmeras estrelas existentes em nossa galáxia, a Via Láctea. A luz e o calor do Sol são essenciais para a manutenção da vida no planeta Terra.

Asterismos e constelações

Povos antigos já utilizavam as informações obtidas da observação dos astros para diferentes finalidades, como a orientação na navegação, a elaboração de calendários e a determinação da época para o plantio. Esses povos criaram figuras imaginárias, ligando os astros e formando representações simplificadas de animais, objetos, personagens da mitologia, entre outras. A essas figuras deu-se o nome de **constelações**.

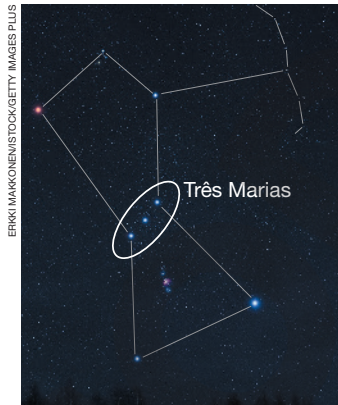
Atualmente, as figuras imaginárias formadas por astros são chamadas de **asterismos**. O termo “constelação” teve seu significado alterado e se refere à determinada região do céu que contém diversos astros. De acordo com a União Astronômica Internacional, reconhecem-se 88 constelações, e cada uma recebe o nome de seu asterismo mais conhecido.

A habilidade EF03CI08 trabalhada no 3º ano favoreceu o desenvolvimento dos estudos a respeito da observação do céu nos períodos diurno/noturno, permitindo aos estudantes que identificassem o Sol, a Lua, as estrelas e os planetas que são vistos a olho nu da Terra.

Você já observou e identificou, no 3º ano, quais planetas e estrelas são visíveis no céu. Relembre e converse com os colegas.



Asterismo de Cisne. As linhas que conectam os astros são imaginárias. Embora os astros pareçam estar lado a lado e à mesma distância da Terra, estão muito distantes uns dos outros e a distâncias diferentes da Terra.



Asterismo de Órion. De acordo com a mitologia grega, Órion era um caçador. O conjunto das três estrelas que formam o Cinturão de Órion é popularmente conhecido no Brasil como Três Marias.



Registre em seu caderno

- De acordo com o período do ano, é possível identificar diferentes asterismos. Pesquise quais podem ser observados no início da noite em cada período do ano no local em que você vive. Com a ajuda de um familiar, utilize um aplicativo para observar alguns desses asterismos no céu noturno sem nuvens. Escreva um parágrafo registrando suas descobertas.

Alguns asterismos são visíveis no início da noite em todo o território brasileiro em determinadas épocas do ano.

O estudante pode mencionar os exemplos a seguir ou

outros asterismos próximos: Órion durante o verão, Leão no outono, Escorpião no inverno e Pégaso na primavera.

17

Retomar com os estudantes o que aprenderam com as observações sobre o movimento aparente das estrelas no céu noturno por meio da *Atividade prática*. Mostrar que o observador terrestre tem a impressão de proximidade entre algumas estrelas, principalmente entre as que fazem parte de uma mesma constelação – os asterismos. Explicar que essa proximidade é apenas aparente, pois as estrelas estão muito distantes umas das outras.

Fazer a leitura do texto que apresenta a diferença entre asterismo e constelação, termos muitas vezes utilizados incorretamente como sinônimos. Durante a leitura, incentivar os estudantes a procurar o significado das palavras desconhecidas em um dicionário e registrar os significados no caderno, de modo que eles ampliem o vocabulário, componente essencial da PNA.

Aproveitar a temática do texto e explorar a discussão do uso da observação do céu por diferentes povos para reconhecer e prever os ciclos da natureza, possibilitando aos estudantes que valorizem o conhecimento de outras culturas.

Pedir a alguns estudantes que registrem no quadro SQA o que foi aprendido nesta etapa. Pode-se solicitar a turma que contribua enquanto um ou dois estudantes fazem o registro.

Atividade 2. Sugerimos que parte da atividade seja feita coletivamente, com o apoio do professor, caso seja possível disponibilizar acesso à internet na escola. Se não for possível, utilizar livros para a consulta em sala de aula. Na pesquisa, os estudantes têm oportunidade de constatar que, para cada estação do ano, temos um asterismo símbolo. Órion simboliza o verão para o hemisfério sul e o inverno para o hemisfério norte; Leão: outono para o sul e primavera para o norte; Escorpião: inverno para o sul e verão para o norte; Pégaso: primavera para o sul e outono para o norte. Esta atividade favorece o trabalho com a habilidade EF05CI10, uma vez que os estudantes terão que pesquisar imagens de constelações no céu para aprofundar o estudo das estrelas.

De olho na BNCC

Ao mostrar a importância da observação do céu para os povos antigos realizarem atividades cotidianas, como a melhor época para o plantio ou se orientar durante a navegação, os estudantes são motivados a valorizar os conhecimentos de outras culturas, desenvolvendo as **competências gerais 1 e 3** e a **competência específica 1**.

Conversar com os estudantes sobre a representação esquemática do Sistema Solar. É importante que eles percebam que essa ilustração não é fiel à realidade, uma vez que, para representar corretamente, de forma proporcional, a distância entre um planeta e outro e entre ele e o Sol, seria impossível ocupar apenas uma página de livro. Outra questão que deve ser abordada é o tamanho do Sol em relação aos planetas. Enquanto o diâmetro da Terra é de aproximadamente 12.756 quilômetros, o diâmetro do Sol é de 1.390.000 quilômetros, ou seja, o diâmetro do Sol é mais de 109 vezes maior que o da Terra. Ao propor esse exercício, os estudantes desenvolvem a habilidade **EF05MA12**.

Pedir à turma a representação proporcional das distâncias entre os planetas e deles em relação ao Sol utilizando barbante. Para isso, eles podem confeccionar os planetas com papel machê ou outros materiais. As imagens dos planetas que ilustram estas páginas podem ser utilizadas como referência para colorir. Outra opção é que eles façam apenas tiras de papel com o nome de cada planeta e, em um espaço grande, como a quadra da escola, distribuam as tiras ao redor de uma representação do Sol, em escala, de acordo com as distâncias apresentadas no rodapé da página.

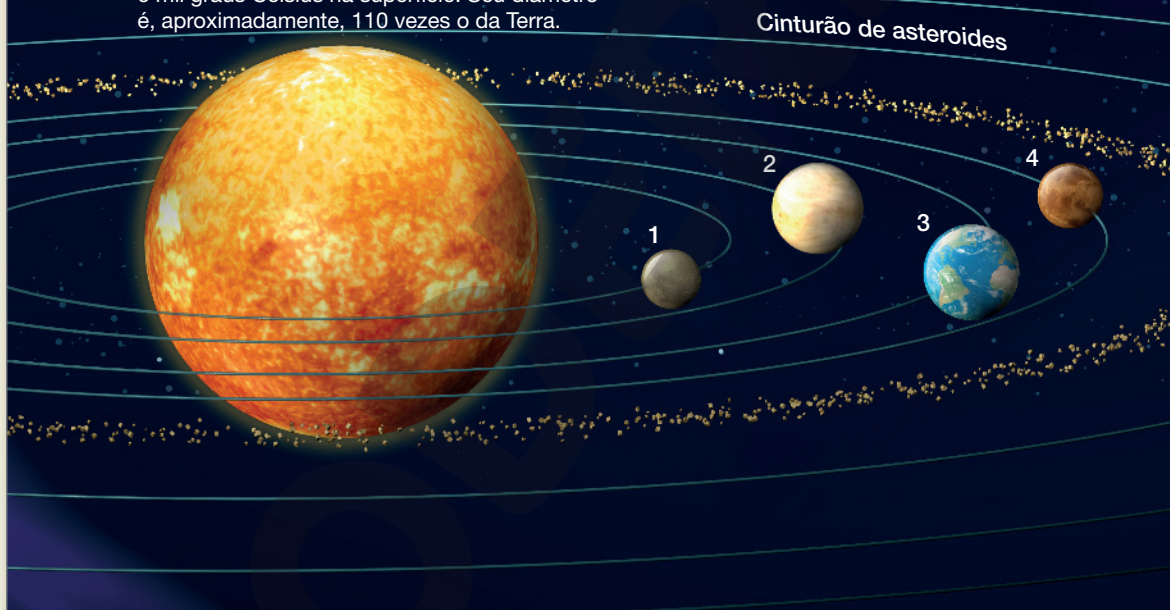
Conversar com os estudantes sobre as características dos planetas e explicar que Júpiter, Saturno, Urano e Netuno têm anéis. Além disso, o número de satélites naturais (ou luas) de cada planeta é informado de acordo com as descobertas das últimas pesquisas. No entanto, como os cientistas estão constantemente pesquisando o Universo, novas informações podem surgir e é importante os estudantes perceberem que as teorias científicas não são estanques, uma vez que podem ser modificadas ou até substituídas de acordo com as novas descobertas. Comentar a origem do nome dos planetas (romana ou grega), com exceção da Terra. Em 1919, a União Internacional dos Astrônomos resolveu criar regras que utilizam siglas para as estrelas e nomes para os planetas.

Sistema Solar

Sistema Solar é o conjunto formado pelo **Sol** e por outros **corpos celestes** que orbitam essa estrela, como planetas, cometas e **asteroides**. Os planetas são corpos celestes que não têm luz própria e que giram em torno do Sol. Ao redor de alguns planetas orbitam os satélites naturais, também chamados de luas. A maioria dos asteroides conhecidos localiza-se entre Marte e Júpiter numa região chamada Cinturão de asteroides.

Asteróide: pequeno astro rochoso ou metálico que orbita o Sol.

O Sol é formado por uma matéria muito quente. Nele, a temperatura é de cerca de 15 milhões de graus Celsius em seu núcleo e de 6 mil graus Celsius na superfície. Seu diâmetro é, aproximadamente, 110 vezes o da Terra.



1. Mercúrio – É o planeta mais próximo do Sol e o menor do Sistema Solar. Pode ser visto a olho nu, próximo ao horizonte, em alguns dias do ano. Não possui satélites naturais.

2. Vênus – É o planeta mais próximo da Terra e o segundo mais próximo do Sol. Pode ser visível a olho nu no fim da tarde ou quando o céu começa a clarear. Não possui satélites naturais.

3. Terra – É o terceiro planeta mais próximo do Sol. É o único com água líquida na superfície e atmosfera com gás oxigênio. Possui apenas um satélite natural, a Lua.

4. Marte – É o quarto planeta a partir do Sol e pode ser identificado pela cor avermelhada. Pode ser visto a olho nu. Possui dois pequenos satélites naturais.

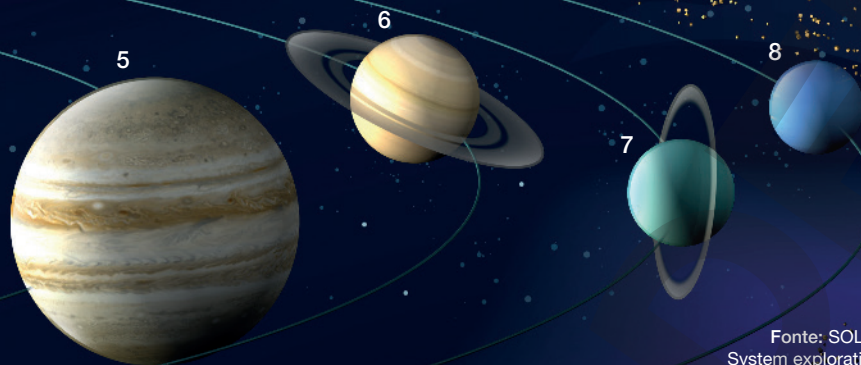
18

Planetas do Sistema Solar	Distância em relação ao Sol, proporcional e em escala (em centímetros)
Mercúrio	5,8
Vênus	10,8
Terra	15
Marte	22,8
Júpiter	77,8
Saturno	143
Urano	287
Netuno	450

Os planetas Mercúrio, Vênus, Terra e Marte são classificados como rochosos. Júpiter, Saturno, Urano e Netuno, por sua vez, são classificados como gasosos.

Representação esquemática do Sistema Solar. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

MARIO KANNO



Fonte: SOLAR System exploration. Nasa. Disponível em: <<https://solarsystem.nasa.gov/>>. Acesso em: 22 mar. 2021.

5. Júpiter – É o maior planeta do Sistema Solar. É formado por gases e apresenta discretos anéis ao seu redor. Pode ser observado a olho nu em algumas épocas do ano. Foram descobertos 79 satélites naturais ao seu redor.

6. Saturno – É o sexto planeta a partir do Sol e o mais distante que pode ser visto a olho nu. Possui um sistema formado por diversos anéis. Até o momento, foram descobertos 82 satélites naturais ao seu redor.

7. Urano – É o terceiro maior planeta do Sistema Solar. Também é gasoso e apresenta anéis. Já foram descobertos 27 satélites naturais ao seu redor.

8. Netuno – É o planeta mais afastado do Sol e, por isso, sua temperatura é sempre muito baixa, por volta de 200 graus Celsius abaixo de zero. Seus anéis, claros e finos, são formados por pó de rochas. São conhecidos 14 satélites naturais em sua órbita.

19

O excluído: Plutão

Até meados de 2006, Plutão era oficialmente tido como o nono planeta do Sistema Solar. O “rebaixamento” aconteceu em 24 de agosto de 2006, quando a União Astronômica Internacional (IAU) votou uma nova definição de planeta, que só considerava um objeto como tal se ele estivesse relativamente sozinho na região de sua órbita. Como Plutão é apenas um dos muitos objetos do chamado cinturão de Kuiper, a IAU optou por reclassificá-lo, dando a ele o *status* de “planeta anão”.

NOGUEIRA, S.; CANALLE, J. B. G. *Astronomia: Ensino Fundamental e Médio*. Brasília: Ministério da Educação, 2009. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=4232-colecaoexplorandoensino-vol11&category_slug=marco-2010-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 15 jun. 2021.

Se julgar conveniente, solicitar que pesquisem os motivos de Plutão ser considerado, atualmente, um planeta anão.

Para enriquecer a proposta, solicitar aos estudantes que desenhem um(a) astronauta no caderno e imaginem que ele(a) vai visitar um dos planetas do Sistema Solar. Pedir que escrevam um texto breve sobre essa viagem, incentivando, assim, a produção escrita, componente essencial da PNA. A descrição do planeta deve estar de acordo com as informações apresentadas no *Livro do Estudante*.

Recurso complementar

TELESCÓPIO na escola. *Projeto Educacional em Ciências através do uso de telescópios robóticos*. Disponível em: <<http://www.telescopiosnaescola.pro.br/>>. Acesso em: 2 jun. 2021.

Trata-se de um projeto educacional que visa orientar o ensino de Ciências com o uso de telescópios robóticos para a obtenção de imagens dos astros em tempo real. Nesse *site*, é possível solicitar o uso do telescópio pela escola.

Conversar com os estudantes sobre a imagem que mostra o tamanho proporcional dos planetas do Sistema Solar, enfatizando as diferenças e comparando com o modelo construído por eles.

Quero saber!

Solicitar a leitura em voz alta, alternando os responsáveis por ela, garantindo que todos os estudantes exercitem a fluência da leitura oral, componente essencial da PNA. Outra sugestão é pedir a eles que leiam o texto uns para os outros, selecionem as palavras que desconhecem e pesquisem o significado delas, ampliando o vocabulário, um dos componentes essenciais da alfabetização na PNA.

A explicação sobre os cometas pode ser complementada por uma pesquisa sobre o cometa Halley. Esse cometa pode ser visto da Terra a cada 75 anos, em média. Estudos revelam que ele será visto em 2061, quando atingirá novamente o ponto mais próximo ao Sol.

Atividade 3. Os estudantes podem pesquisar textos sobre os corpos celestes e selecionar as informações mais relevantes. Se julgar conveniente, eles podem trazer o material pesquisado e a explicação pode ser elaborada coletivamente em sala de aula. As informações a seguir podem complementar a atividade:

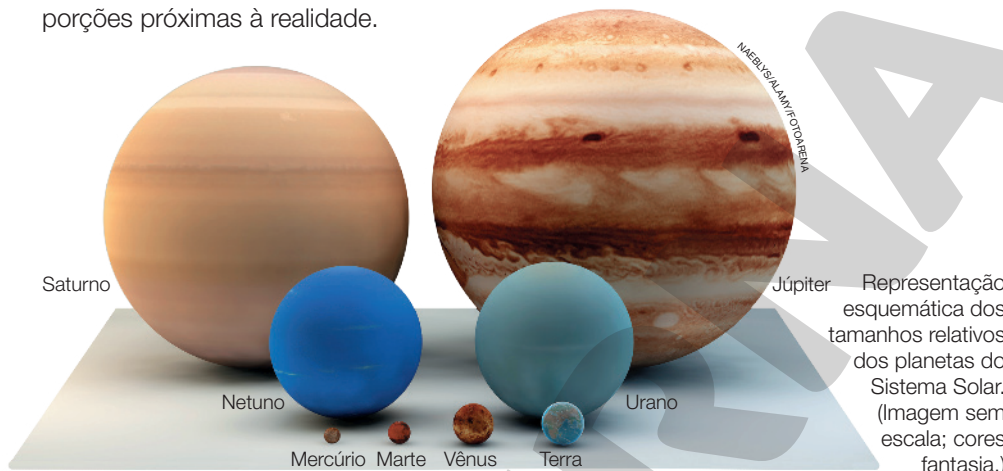
✓ **satélites:** corpos celestes que orbitam um planeta e geralmente são menores do que ele, mas há exceções. Os satélites apresentam superfície rochosa e alguns são cobertos por gelo.

✓ **asteroides:** corpos rochosos e metálicos que giram ao redor do Sol. Existem mais de 40 mil corpos celestes dentro do cinturão principal de asteroides, entre as órbitas de Marte e de Júpiter.

De olho na PNA

Na **atividade 3**, ao pedir aos estudantes que escrevam uma breve explicação a respeito dos corpos celestes do Sistema Solar que foram estudados neste capítulo, incentive-se a produção escrita, componente essencial da PNA.

Os tamanhos dos planetas do Sistema Solar são tão diferentes uns dos outros que, muitas vezes, é difícil representá-los nas proporções corretas. Observe a seguir uma representação dos planetas com proporções próximas à realidade.



Quero saber!

O que são cometas?

Cometas são astros pequenos (algumas dezenas de quilômetros) compostos basicamente de gases congelados e de grãos de material rochoso. Esses materiais compõem o núcleo do cometa.

Ao se aproximar do Sol, a temperatura do núcleo aumenta e os gases congelados se vaporizam, arrastando os grãos consigo. Esse material lançado do núcleo do cometa cria uma nuvem ao seu redor, denominada coma (ou cabeleira), e a cauda que se prolonga na direção oposta ao Sol por extensões imensas. A luz solar é refletida pelo material lançado, o que dá brilho ao cometa. É por isso que os cometas aparecem, às vezes, como astros imensos.

Fonte: Roberto Boczko. Os cometas. *Investigando a Terra*. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.iag.usp.br/siae97/astro/ast_esp9.htm>. Acesso em: 4 fev. 2021. (Texto adaptado.)



Cometa Hale-Bopp. Laguna Mountains, Califórnia, Estados Unidos, 1997.



Registre em seu caderno

3. Quais foram os corpos celestes do Sistema Solar estudados neste capítulo? Escreva uma breve explicação sobre cada um deles.

20 **são pequenos astros que também orbitam o Sol, e os satélites naturais são astros que orbitam alguns planetas.**

Sol, planetas, asteroides e satélites naturais. O Sol é uma estrela e possui luz própria. Os planetas são astros que não possuem luz própria e orbitam o Sol. Os asteroides

Recursos complementares

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Planetários. Disponível em: <<https://planetarios.org.br/>>. O site apresenta informações sobre os planetários brasileiros, como localização, contato, lotação, entre outras.

SOLAR System Exploratorion. *Nasa*. Disponível em: <<https://solarsystem.nasa.gov/planets/overview/>>. O site da Nasa apresenta informações, em inglês, e imagens dos corpos celestes que compõem o Sistema Solar.

Acessos em: 2 jun. 2021.

4. Veja as anotações que alguns pesquisadores fizeram e tente descobrir a qual planeta cada item se refere.

- a) É o maior planeta do Sistema Solar. **Júpiter.**
- b) É o planeta que fica entre Vênus e Marte. **Terra.**
- c) É o planeta mais próximo da Terra. **Vênus.**
- d) É o planeta mais distante do Sol. **Netuno.**
- e) Já foram identificados 82 satélites naturais ao seu redor. **Saturno.**
- f) Pode ser identificado pela cor avermelhada. **Marte.**

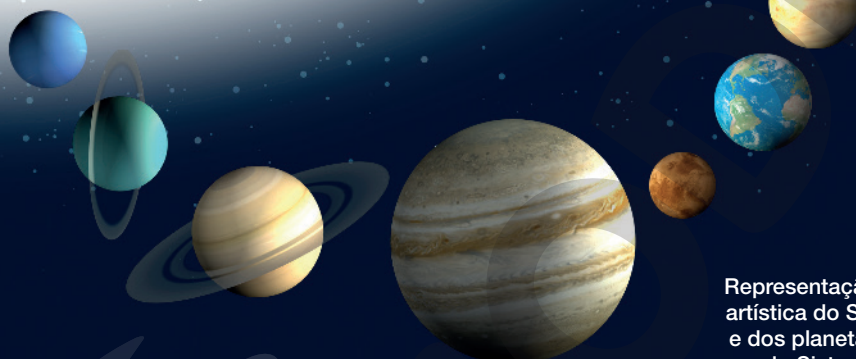
5. Alguns planetas podem ser vistos a olho nu do planeta Terra. Quais são esses planetas?

Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno.

6. Qual é o nome da estrela do Sistema Solar?

Qual é a sua importância para os seres vivos? **Sol. Graças à luz do Sol, as plantas podem realizar a fotossíntese, o que nos garante oxigênio para respirar e alimentos para consumir.**

7. Como as características dos astros podem ser mais bem identificadas pelos cientistas?



Representação artística do Sol e dos planetas do Sistema Solar. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Fique por dentro

Stellarium

Disponível em: <<https://stellarium.org/pt/>>. Acesso em: 4 fev. 2021.

Esse simulador para computador mostra todas as estrelas visíveis no céu e as constelações da qual fazem parte, entre outras informações.

7. As características dos astros podem ser mais bem identificadas com o uso de equipamentos, como lunetas e telescópios.

21

Meteoros, meteoritos e asteroides, que confusão!

[...] Meteoros não entram na atmosfera da Terra e nem na de outros planetas. Meteoros não são corpos, meteoro, que em linguagem popular é chamado “estrela cadente”, é um fenômeno luminoso que ocorre na atmosfera, daí o nome meteoro (palavra que tem origem grega e significa “alto/suspensão no ar”). [...]

Este fenômeno luminoso surge quando corpos de tamanhos variados, mas em geral minúsculos, menores do que uma cabeça de alfinete, penetram na atmosfera da Terra a altíssimas velocidades. O brilho é consequência do aquecimento do próprio corpo e do ar por atrito e por pressão. [...]

UNIVERSIDADE de São Paulo. Observatório Abrahão de Moraes. *Meteoros, meteoritos e asteroides, que confusão!*. 27 mar. 2013. Disponível em: <<http://www.observatorio.iag.usp.br/index.php/mencurio/curiometeo.html>>. Acesso em: 2 jun. 2021.

Atividade 4. Nesta atividade, os estudantes devem associar as características listadas aos planetas correspondentes. Dessa forma, realiza-se uma verificação individual de aprendizagem sobre as informações contidas na representação do Sistema Solar das páginas 18 e 19 (texto e imagem). A descrição dos planetas é feita de maneira comparativa, tendo em vista que a intenção não é priorizar o acúmulo de informações, mas fazer um painel comparativo das características desse grupo de corpos celestes.

Atividade 5. Espera-se, nesta atividade, que os estudantes associem os planetas visíveis a olho nu com a observação feita do céu noturno no início do capítulo. Mencionar que os planetas refletem a luz do Sol e, por isso, apresentam um brilho fixo, diferentemente das estrelas, que emitem luz própria e ficam piscando. Quando os planetas Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno estão com o lado iluminado voltado para a Terra, e acima do horizonte quando o Sol se põe, podem ser vistos a olho nu.

Atividade 7. Nesta atividade, os estudantes relacionam o conhecimento científico com a produção da tecnologia e a evolução histórica. Perguntar a eles se já fizeram observações com lunetas ou telescópios e, em caso positivo, pedir que compartilhem suas experiências.

As atividades 4 a 7 podem ser consideradas evidências relacionadas aos objetivos de aprendizagem selecionados para este capítulo e, dessa forma, o registro dos resultados individuais dos estudantes sobre essas aprendizagens pode ser feito na atividade sugerida no início da unidade. Os estudantes que não atingirem os objetivos de aprendizagem podem ser acompanhados de forma mais próxima pelo professor, como proposto no capítulo seguinte.

De olho na BNCC

Na **atividade 7**, os estudantes são incentivados a valorizar os conhecimentos historicamente construídos e a exercitar o pensamento científico, mobilizando as **competências gerais 1 e 2** e as **competências específicas 1, 2 e 3**.

Capítulo 2

Objetivos de aprendizagem

- Reconhecer alguns movimentos da Terra e suas consequências.
- Explicar, por meio de atividade prática, a ocorrência dos dias e das noites.

Evidências de aprendizagem

- Explicação sobre a formação dos dias e das noites com base no movimento de rotação da Terra.

Perguntar qual é a hipótese dos estudantes sobre a existência dos dias e das noites. Solicitar que façam a leitura da narrativa indígena sobre o surgimento do dia e da noite. Conduzir a leitura com pequenas pausas, para a melhor compreensão dela pelos estudantes. Ressaltar que narrativas como essa fazem parte da cultura indígena e são apresentadas como uma tentativa de explicar fenômenos naturais, por exemplo, a ocorrência dos dias e das noites.

Atividades 1 e 2. Após a leitura, solicitar aos estudantes que organizem uma história em quadrinhos que represente a narrativa, inserindo os textos adequados para essa produção. Essa atividade favorece que os estudantes desenvolvam a produção escrita. Como tarefa de casa, sugerir que façam a leitura da narrativa para os familiares e ouçam novas narrativas contadas por eles.

De olho na PNA

Ao trazer no glossário o significado da palavra “tucumã”, permitirá que os estudantes compreendam o texto, além de ampliar o vocabulário deles.

De olho na BNCC

Esta página favorece o desenvolvimento da **competência geral 3**, ao apresentar aos estudantes uma narrativa indígena brasileira. Reforçar que é importante valorizar a diversidade de conhecimentos e as manifestações culturais.

CAPÍTULO 2

Alguns movimentos da Terra

Diversos povos apresentaram explicações para o surgimento do dia e da noite. Leia o texto a seguir, que é uma narrativa de povos indígenas sobre o surgimento da noite.

Como surgiu a noite

Houve um tempo em que não existia noite. Com a claridade, ninguém conseguia descansar direito. Até as plantas sofriam com o calor sem tréguas do Sol.

Cobra Grande era a única que podia fazer a noite surgir. Ela era feiticeira e, como seu próprio nome diz, tratava-se de uma cobra enorme. Essa cobra havia aprisionado a noite em um caroço de **tucumã** e escondido esse caroço no fundo de um rio. Cobra Grande não queria dividir a noite com ninguém. Afinal, ela não precisava da noite para dormir, já que era feiticeira e podia descansar quando bem entendesse.

Um dia, a filha de Cobra Grande se casou. Ela era uma índia e, como era feiticeira, também podia dormir quando quisesse. Porém, o índio com quem se casou vivia exausto, e ela ficou com pena dele. Assim, pediu ao marido que buscasse seus irmãos, dois índios bem espertos, e lhes disse:

– Peçam a Cobra Grande que me envie a noite. Ela é minha mãe e atenderá ao meu pedido.

Os índios foram ao encontro de Cobra Grande e lhe transmitiram o pedido de sua filha.

– Vou lhes dar a noite – Cobra Grande respondeu. – Porém, apenas minha filha deve abrir este caroço, ou ficará noite para sempre.

Os índios eram bem obedientes. Porém, não conseguiram conter sua curiosidade e acabaram abrindo o caroço de tucumã. Assim, a escuridão se espalhou por todo canto.

A índia feiticeira, que estava distante, viu a escuridão e percebeu que os irmãos de seu marido haviam liberado a noite. Porém, ela tinha um segredo para controlar a noite. A índia arrancou um fio de seu cabelo e, com ele, cortou o espaço e separou o dia da noite.

Desde então, todos tiveram dia e noite.

José Lanzellotti. *Histórias e lendas do Brasil*: Norte. São Paulo: DCL, 2008. (Texto adaptado.)

1. Represente a narrativa no formato de história em quadrinhos. Não se esqueça de dar ênfase à parte da história que explica o surgimento da noite. **Resposta pessoal.**
2. Leia o texto para os seus familiares e verifique se eles conhecem histórias semelhantes para compartilharem com você. **Resposta pessoal.**

22

Tucumã: fruta típica de uma palmeira da Amazônia.



FILPE ROCHA

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

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 2

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da aula.	Organizar a leitura do texto.	Acompanhar a leitura e elaborar história em quadrinhos. Ler a narrativa para os familiares.	Livro didático. Folha em branco, lápis coloridos.
Atividade prática.	Organizar o material necessário. Levantar hipóteses.	Realizar a atividade prática. Observar e relatar o ocorrido e realizar as atividades.	Caderno.

CONTINUA

Atividade prática



Registre em seu caderno

Simulação: dia e noite

Você tem hipóteses para explicar a existência dos dias e das noites? Converse com os colegas e o professor.

Organizem-se em grupos para a realização da atividade.

Do que vocês vão precisar

- ✓ lanterna
- ✓ globo terrestre

Como fazer

1. Procurem deixar a sala de aula o mais escuro possível.
2. Liguem a lanterna e apontem-na para o globo terrestre.
3. Girem o globo lentamente e observem o que ocorre.



Representação esquemática da simulação do dia e da noite. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

1. Ao girar o globo terrestre, a parte que estava escura ficou iluminada, e a parte que estava iluminada ficou escura. O que vocês observaram quando giraram o globo terrestre?
 2. O que a luz da lanterna representa?
 3. O que representa a parte iluminada do globo? E a parte escura?
 4. Qual é a relação entre o movimento do globo terrestre e a ocorrência dos dias e das noites na Terra?
 5. Quanto tempo a Terra demora para dar uma volta completa em torno de si mesma, como foi feito com o globo terrestre?
 6. Ao observar o céu por um intervalo de tempo, vocês já notaram que os astros apresentam um movimento aparente e parecem mudar de posição? Durante o dia, é possível perceber isso em relação ao Sol, mas nem sempre reparamos na movimentação aparente dos astros no céu noturno, embora isso também aconteça. Vamos investigar as mudanças que ocorrem no céu ao longo de horas?
- Procure explicar o movimento aparente do Sol e das demais estrelas com base no que você realizou nessa atividade.

olhamos para o céu ao longo de algumas horas temos a impressão de que os astros estão se movendo no sentido contrário.

23

Atividade prática

Antes de iniciar a *Atividade prática*, anote na lousa as hipóteses dos estudantes em relação à existência dos dias e das noites. É possível que alguns deles digam que a Terra gira ao redor do Sol e outros afirmem o contrário. Não é necessário concluir esse assunto antes da realização da atividade.

O objetivo da *Atividade prática* é a percepção pelos estudantes da relação entre o movimento de rotação da Terra e a formação dos dias e das noites. Se julgar conveniente, aprofundar o tema solicitando uma pesquisa da duração do dia em outros planetas relacionando-a com o movimento de rotação. Terminada a atividade, comentar o movimento aparente do Sol com a turma.

Durante a *Atividade prática*, destacar que, embora a iluminação da lanterna seja constante, ela não ilumina o globo inteiro ao mesmo tempo, assim como ocorre com o Sol em relação à Terra – enquanto algumas regiões recebem radiação solar (dia), outras ficam no escuro (noite). À medida que a Terra gira em torno de seu eixo, as regiões iluminadas e não iluminadas se alternam num processo que demora cerca de 24 horas.

Mencionar que os fenômenos do nascer e do pôr do Sol também ocorrem com outras estrelas e que esses são movimentos aparentes ocasionados pela rotação da Terra. A Lua também parece nascer e se pôr diariamente e isso se deve, além do movimento de rotação da Terra, ao movimento de translação da Lua em torno da Terra. Essa proposta favorece o desenvolvimento da habilidade **EF05CI11**.

Explicar que, inicialmente, acreditava-se que o Sol se movimentava ao redor da Terra, mas, no fim do século XV, Nicolau Copérnico verificou que, se os planetas estivessem nas condições previstas pelos cálculos astronômicos feitos na época, a Terra não poderia estar no centro do Universo. Então, ele propôs que o Sol ficava no centro e os planetas orbitavam ao redor dele. Assim, matemáticos e astrônomos chegaram à conclusão de que o dia e a noite ocorrem porque a Terra gira ao redor do próprio eixo, como um pião.

De olho na BNCC

Ao orientar os estudantes na elaboração de um modelo para análise de um fenômeno astronômico, desenvolve-se a **competência geral 2** e a **competência específica 2**.

CONTINUAÇÃO

Movimentos da Terra.	Solicitar a leitura compartilhada do texto.	Ler em voz alta e discutir com os colegas.	Livro didático e computador com acesso à internet.
Montagem da luneta.	Organizar o material necessário para a construção de uma luneta.	Construir a luneta e testá-la.	Materiais diversos.
Sistematização das aprendizagens dos capítulos 1 e 2.	Solicitar a realização das atividades propostas no livro.	Realizar as atividades no caderno.	Livro didático e caderno.

Conversar com os estudantes sobre o movimento de rotação, que determina a existência do dia e da noite, e sobre o movimento de translação, que define a duração do ano. É interessante ressaltar o significado da palavra “dia”, que pode representar o período de 24 horas ou o tempo compreendido entre o amanhecer e o pôr do Sol. Caso julgue interessante, avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação aos movimentos cíclicos da Terra e os períodos de tempos regulares, habilidade **EF04CI11** trabalhada no 4º ano. Neste capítulo, não são levadas em conta as regiões que, em determinadas estações do ano, permanecem iluminadas ou não iluminadas por mais de 24 horas, como ocorre nos polos. Ao estudar o movimento de rotação, que determina a existência do dia e da noite, e o movimento de translação, que define a duração do ano, os estudantes têm oportunidade de mobilizar a habilidade **EF05CI11**.

Atividade 3. Comentar que, em determinados locais do Nordeste, por estarem localizados mais ao leste do Brasil, amanhece e anoitece um pouco mais cedo do que no resto do país.

Atividade complementar

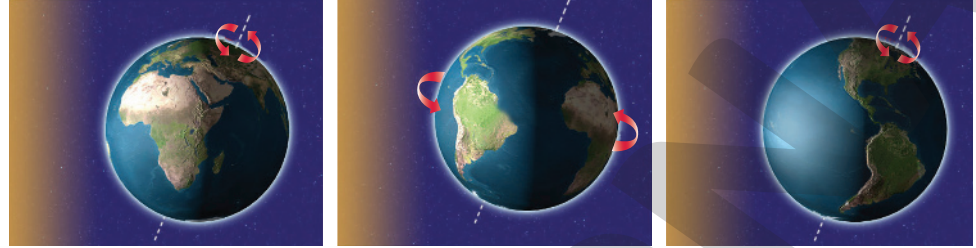
Realizar uma dramatização sobre o movimento de translação. Para isso, será necessário um espaço amplo. O ponto central representará o Sol, e os estudantes representarão os planetas. Alguns estudantes devem ficar bem perto do Sol, outros a uma distância média, e outros, mais distantes. Pedir-lhes que mantenham essas distâncias e deem uma volta completa ao redor do Sol, retornando ao lugar de origem, sempre andando na mesma velocidade. Eles verificarão que o tempo decorrido para completar uma volta muda dependendo da distância em relação ao Sol. Explicar que esse tempo equivale ao período de um ano e que é variável para cada planeta do Sistema Solar. Se julgar interessante, propor aos estudantes que pesquisem o tempo de translação de outros planetas do Sistema Solar.

A habilidade **EF04CI11**, trabalhada no 4º ano, favoreceu o desenvolvimento dos estudos relacionados aos ciclos do dia e da noite com o movimento de rotação da Terra.

Movimentos da Terra

A Terra, assim como todos os planetas, não emite luz própria; ela é iluminada pelo Sol. Mas a luz do Sol não ilumina todas as regiões da Terra ao mesmo tempo.

Observe as imagens a seguir.



Fonte: OLIVEIRA FILHO, K. de S.; SARAIVA, M. de F. O. *Astronomia e Astrofísica*. Porto Alegre: UFRGS, 2014.

É dia na região da Terra que está iluminada pelo Sol e noite quando essa região não está iluminada. Isso ocorre em decorrência do **movimento de rotação da Terra**.

No movimento de rotação, a Terra gira ao redor de seu próprio eixo, ou seja, ao redor de si mesma. Esse movimento tem duração de, aproximadamente, 24 horas. Em razão do movimento de rotação, a luz solar vai progressivamente iluminando diferentes regiões, resultando na sucessão dos dias e das noites.



Registre em seu caderno

3. Você já reparou no horário exato em que amanhece no local em que você mora? E em que horário anoitece? Observe e registre esses horários. Procure essas informações em um *site* de busca e compare com suas anotações. **Respostas variáveis.**

Ao mesmo tempo que gira em torno de seu próprio eixo, a Terra também gira em torno do Sol. Esse movimento é chamado de **movimento de translação**. Observe a imagem a seguir.

A Terra leva 365 dias e 6 horas para completar uma volta ao redor do Sol. A cada 4 anos, essas 6 horas formam um dia, que é adicionado ao mês de fevereiro, compondo um ano com 366 dias. O ano com 366 dias é chamado de bissexto.

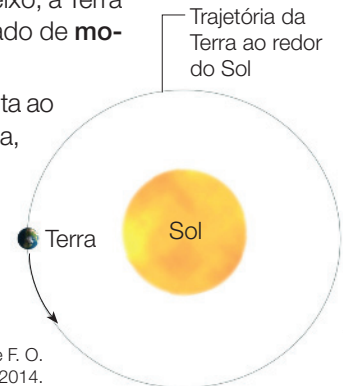
Dessa forma, o movimento de rotação é responsável pela sucessão dos dias e das noites, e o movimento de translação está associado à duração do ano.

Fonte: OLIVEIRA FILHO, K. de S.; SARAIVA, M. de F. O. *Astronomia e Astrofísica*. Porto Alegre: UFRGS, 2014.

Você já estudou, no 4º ano, os movimentos cíclicos da Terra e a relação deles com períodos de tempo regulares. Relembre-os e converse com os colegas.

Representação esquemática do movimento de rotação da Terra. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Representação esquemática do movimento de translação da Terra. (Imagem sem escala; cores fantasia.)



Quantos anos você tem?

Depende! Para cada planeta do Sistema Solar, temos uma idade diferente. Uma pessoa que na Terra tem 10 anos, em Mercúrio teria 41. Em Júpiter, teria menos de um ano! Mas não se preocupe, você não voltaria a usar fraldas se, numa situação imaginária, fizesse uma visitinha a Júpiter. [...]

Nós sabemos que a Terra e os outros planetas do Sistema Solar se movem de diversas maneiras, sendo a rotação e a translação as principais. A rotação é o movimento em torno do seu próprio eixo, e uma volta completa corresponde a um dia. A translação é movimento em torno do Sol, e uma volta completa corresponde a um ano.

LIGANDO OS PONTOS.

Capítulos 1 e 2



Registre em seu caderno

1 Leia os quadrinhos e responda.



- a) As explicações de Zã e de Zé sobre a ocorrência dos dias e das noites estão corretas? Explique. **Não. Zé está errado ao afirmar que o Sol gira ao redor da Terra, e Zã está errada ao relacionar a sucessão de dias e noites ao movimento da Terra ao redor do Sol.**
- b) A ocorrência do dia e da noite está relacionada com qual movimento da Terra? **Com o movimento de rotação.**
- c) Encontre alguns trechos da conversa de Zã e Zé em que eles comentam sobre o movimento aparente dos astros. Como você explicaria para eles o que ocorre para existirem dias e noites? **Os estudantes podem citar por exemplo: "Depois o astro passa por cima de toda a cidade". Poderíamos dizer para Zã e Zé que, conforme a Terra**

gira em torno de si própria, partes diferentes da Terra vão sendo gradativamente iluminadas enquanto outras vão deixando de ser. Onde está iluminado é dia e onde não está é noite.

25

Sistematizando conhecimentos

Nas atividades da seção *Ligando os pontos*, os estudantes retomam o desafio proposto na abertura do capítulo 1 e têm a oportunidade de organizar os conhecimentos construídos até o momento.

Ao final desta sequência didática, espera-se que os seguintes objetivos tenham sido atingidos:

- ✓ Observar a posição das estrelas em diferentes horários explicando o movimento relativo desses astros no céu.
- ✓ Identificar os principais astros que fazem parte do Sistema Solar e explicar a importância da observação dos corpos celestes.
- ✓ Reconhecer alguns movimentos da Terra e suas consequências.
- ✓ Explicar, por meio de atividade prática, a ocorrência dos dias e das noites.

Atividade 1. Por meio desta atividade, os estudantes são incentivados a pensar sobre os movimentos de rotação e translação que a Terra executa.

Avaliação de processo

As atividades da seção *Ligando os pontos* possibilitam um momento de avaliação de processo para identificar as concepções dos estudantes sobre os movimentos da Terra e os corpos celestes, assuntos estudados nos capítulos 1 e 2. Caso haja algum tipo de defasagem entre os estudantes, usar estratégias para remediação e nivelamento da turma. Retomar o quadro SQA inserindo aprendizados e identificando curiosidades que podem ser pesquisadas no decorrer da unidade.

Aqui na Terra, um dia corresponde a 24 horas e o ano corresponde a 365 ou 366 dias. [...] Cada planeta se movimenta em uma órbita, a distâncias diferentes do Sol, e possui tamanho, massa, composição, densidade e campo magnético diferentes. Esses e outros fatores influenciam na velocidade com que os planetas se movimentam, em torno de si próprios e em torno do Sol. [...]

CAVALIERE, I. Quantos anos você tem? *In vivo*. Fiocruz. Disponível em: <<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1177&sid=9>>. Acesso em: 2 jun. 2021.



Registre em seu caderno

Atividade 2. Diferenciar os instrumentos de observação do céu e solicitar aos estudantes que pesquisem imagens produzidas com a utilização de lunetas e de telescópios. A pesquisa pode ser feita na internet. Além de sites de busca, sugerir aos estudantes que visitem páginas de observatórios para realizar essa pesquisa. Para ampliar, orientar a construção de uma luneta caseira (proposta disponível em: <<https://memoria.ebc.com.br/infantil/voce-sabia/2013/01/como-se-faz-uma-luneta-caseira>>, acesso em: 2 jun. 2021). Essa atividade favorece o trabalho com a habilidade **EF05CI13**, tendo em vista que os estudantes têm a oportunidade de projetar e construir uma luneta e de discutir os usos desse dispositivo.

Atividade 3. O trecho da reportagem informa aos estudantes sobre o uso do telescópio solar Daniel K. Inouye na pesquisa para entender o funcionamento do Sol. Comentar com os estudantes que os cientistas conseguiram imagens detalhadas da superfície solar por meio desse supertelescópio. Esta atividade permite uma articulação com a área de Linguagens, pois proporciona ao estudante a oportunidade de exercitar a leitura e a interpretação de texto, além de auxiliar na contextualização da importância do uso dos instrumentos de observação para o conhecimento dos astros.

2 Observe os quadrinhos. **2. a) Os quadrinhos mostram que as pessoas passaram a usar instrumentos cada vez mais sofisticados para observar o céu, o que possibilitou a observação de corpos celestes mais distantes de forma mais detalhada.**



a) O que os quadrinhos mostram sobre a observação do céu pelos seres humanos? Explique.



b) Vários instrumentos foram inventados pelo ser humano para obter imagens do Universo, e um deles foi a luneta. Pesquisem, em grupo, como vocês podem construir uma luneta. Anotem no caderno o projeto escolhido pelo grupo, os materiais necessários, os procedimentos para a construção e mãos à obra. Quando a luneta estiver pronta, testem observando a alguns metros pequenos objetos, como uma moeda.

- Vocês perceberam alguma diferença ao observar a olho nu o objeto e depois com a luneta? Se sim, qual? **Respostas pessoais.**

ATENÇÃO

Não olhe diretamente para o Sol.

3 Leia o texto e responda.

[...] O Telescópio Solar Daniel K. Inouye (DKIST, na sigla em inglês), no Havaí, registrou imagens que mostram um trecho de 30 km da superfície solar. [...]

Jonathan Amos. Supertelescópio registra imagens mais detalhadas já vistas da superfície do Sol. *BBC*, 30 jan. 2020. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-51307536>>. Acesso em: 2 jun. 2021.



Telescópio Solar Daniel K. Inouye. Maui, Havaí, Estados Unidos, 2020.

3. a) É possível observar os planetas, o Sol e outras estrelas.

a) Com o uso de instrumentos como esses, que astros podem ser observados no céu?

b) Qual é a importância de instrumentos de observação a distância, como o telescópio DKIST, para os cientistas?

3. b) Eles permitem que os cientistas analisem características dos astros que não são visíveis a olho nu, além do estudo de seu comportamento.

De olho na BNCC

Na **atividade 2**, item **b**, ao trabalhar em grupo, os estudantes são incentivados a exercitar a empatia, o diálogo para resolver problemas, mobilizando a **competência geral 9** e a **competência específica 7**.

Recurso complementar

OBSERVATÓRIO Astronômico Frei Rosário. *Universidade Federal de Minas Gerais*. Disponível em: <<http://www.observatorio.ufmg.br/hubble2.htm>>. Acesso em: 2 jun. 2021.

Nessa página, é possível observar imagens obtidas pelo telescópio espacial Hubble.

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 3

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> .	Acompanhar a leitura e registrar dúvidas no quadro SQA.	Quadro SQA.
Leitura de poema.	Organizar a leitura e a interpretação do poema.	Discutir em duplas a leitura e registrar as respostas no caderno.	Livro didático e caderno.

DESAFIO À VISTA!

Capítulos 3 e 4

Nestes capítulos, você vai diferenciar as aparências da Lua para explicar como elas ocorrem e identificar inovações que foram possíveis por meio das pesquisas espaciais.

Como são feitas as pesquisas sobre o espaço?

CAPÍTULO

3

A Lua

Lua, qual é a tua?

Tem Lua vestida de preto
tem Lua servida em fatia
tem Lua que nem ovo frito
tem Lua igual melancia.
Tem Lua de toda maneira
Lua grávida ou parida
e o melhor é que está inteira
mesmo se a vemos partida.
Não se espante, não se iluda
na verdade nada muda
nada encolhe nem espicha
os quartos são sempre iguais,
é a luz do Sol que capricha
nos efeitos especiais.

Marina Colasanti. Lua, qual é a tua?
In: COLASANTI, M. *Minha ilha maravilha*. São Paulo: Ática, 2007.



FLIPER ROCHA



Registre em seu caderno

1. Que explicação o poema apresenta para as diferentes aparências da Lua? Copie esse trecho. **O poema atribui à luz do Sol as diferentes aparências da Lua: “é a luz do Sol que capricha nos efeitos especiais”.**
2. Explique o que você entende sobre o trecho grifado no poema. **Apesar de a Lua apresentar diferentes aparências para quem a observa da Terra, ela continua a mesma, inteira.**
3. Você já observou diferentes aparências da Lua? Você acha que são apenas quatro aparências?
4. Ao observar as diferentes aparências da Lua, podemos verificar que elas seguem uma sequência que se repete.
 - a) Qual é o tempo aproximado para que uma mesma aparência da Lua se repita no céu? **Espera-se que o estudante responda cerca de quatro semanas, ou aproximadamente um mês.**
 - b) Em qual aparência da Lua há maior luminosidade à noite? **Quando ela está com a aparência de um disco inteiro, o que normalmente é chamado de “Lua cheia”.**

Introdução da sequência didática

Nos capítulos 3 e 4, os estudantes vão ler, interpretar e comparar as informações dos textos, com as diferentes aparências da Lua e as curiosidades do ser humano em relação a ela, que motivaram as viagens espaciais. No capítulo 3, os estudantes vão fazer observações da Lua no céu noturno durante 2 meses, além de classificar e identificar as características e diferentes formas.

No capítulo 4, eles vão identificar os diferentes equipamentos desenvolvidos para as pesquisas e as viagens espaciais e as aplicações do conhecimento científico na elaboração de produtos utilizados no dia a dia.

Capítulo 3

Objetivos de aprendizagem

- Identificar e comparar as fases da Lua relacionando-as com os movimentos da Terra.

Evidências de aprendizagem

- Registro das diferentes aparências da Lua durante o período de dois meses.

Realizar a leitura do objetivo de aprendizagem para os estudantes. Pedir que conversem sobre a questão proposta na seção *Desafio à vista!* e aproveitar o momento para identificar os conhecimentos prévios que eles têm sobre o assunto. O objetivo é levá-los a refletir a respeito das missões espaciais e a importância para o avanço da Ciência; porém, nesse momento, não é necessário aprofundar esse tema, que será trabalhado no próximo capítulo.

Organizar a leitura do poema em voz alta propondo aos estudantes que identifiquem, no texto, as referências às diferentes aparências da Lua. Perguntar se eles reconhecem semelhanças entre as formas da Lua que já observaram no céu e as descritas no poema. Dessa forma, os estudantes desenvolvem a fluência oral e a compreensão de texto, componentes essenciais da PNA.

CONTINUAÇÃO

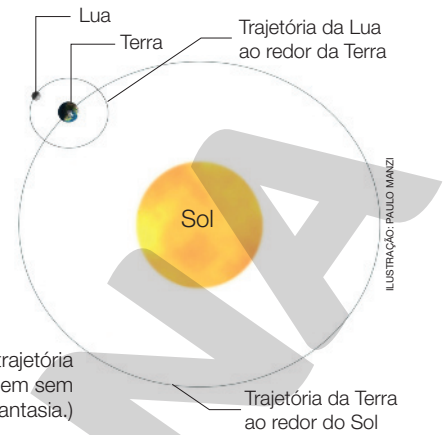
Explicação e análise das fases da Lua.	Apresentar o texto e as imagens sobre as fases da Lua. Sugerir o uso de aplicativo.	Acompanhar a apresentação sobre as fases da Lua, discutir sobre as mudanças na aparência dela e utilizar aplicativo, se possível.	Livro didático, caderno e aplicativo no celular (se possível).
Registro de observação.	Orientar os estudantes para o registro de informações sobre as mudanças na aparência da Lua por dois meses.	Registrar diariamente as mudanças observáveis na aparência da Lua.	Quadro para registro que representa dois meses de calendário.

Fazer a leitura dos textos e discutir as fases da Lua. É importante esclarecer que as fases lunares ocorrem graças às mudanças na aparência da Lua, que se devem à posição dela em relação à Terra e ao Sol. As mudanças de fase da Lua decorrem do movimento que ela faz em torno da Terra. O Sol ilumina determinadas porções da Lua e, por isso, percebemos mudanças na aparência dela. No entanto, essas modificações acontecem de forma gradativa, de uma fase para a outra. Explicar que, dependendo da localização do observador, no hemisfério norte ou no hemisfério sul da superfície terrestre, a aparência da Lua em algumas fases é diferente. Essa diferença pode ser pesquisada pelos estudantes e apresentada para a turma. Solicitar que pesquisem poemas ou outros textos que abordem o tema “fases da Lua”. Propor a interpretação do significado de cada fase da Lua nos textos pesquisados. O desenvolvimento da habilidade **EF05CI12** é favorecido com a leitura do texto, que incentiva a investigação e a observação das fases da Lua.

De olho na BNCC

Os temas trabalhados nestas páginas estão alinhados com a **competência geral 1**, que envolve o conhecimento obtido de várias fontes e, nesse caso, o conhecimento científico historicamente construído.

Os corpos celestes que giram ao redor de um planeta são denominados **satélites naturais**. A **Lua** é o satélite natural da Terra. Ela é um corpo rochoso que, como os planetas, não tem luz própria e é iluminada pelo Sol. Na Lua, não há atmosfera nem água no estado líquido, o que impossibilita a existência de seres vivos. Entre outros movimentos, a Lua se movimenta ao redor de seu próprio eixo e ao redor da Terra.



Representação esquemática da trajetória da Lua ao redor da Terra. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Fases da Lua

Você já deve ter notado que o aspecto da Lua muda constantemente ao longo de um mês. Do nosso ponto de vista, ora ela está com uma porção iluminada maior, ora está com uma porção iluminada menor. Ao observarmos esses diferentes aspectos que a Lua apresenta, é possível identificar suas fases. As fases mais conhecidas são chamadas de: **Lua nova, quarto crescente, Lua cheia e quarto minguante**.

A aparência da Lua muda um pouco a cada instante, enquanto passa de uma fase a outra. Essas mudanças dependem da posição da Lua em relação ao Sol e à Terra. À medida que ela faz sua trajetória em torno da Terra, o observador vê, aqui da Terra, partes diferentes da Lua iluminadas pelo Sol.

Fonte: OLIVEIRA FILHO, K. de S.; SARAIVA, M. de F. O. *Astronomia e Astrofísica*. Porto Alegre: UFRGS, 2014.



Fotomontagem com as diferentes fases da Lua.

Fique por dentro

Fases e movimentos da Lua

Nesse vídeo, acompanhe uma explicação sobre as fases e os movimentos da Lua.

Disponível em: <<https://pt.khanacademy.org/science/5-ano/terra-e-universo-o-tempo-e-suas-medidas/o-tempo-e-suas-medidas/v/fases-e-movimentos-da-lua-parte-i>>. Acesso em: 27 maio 2021.

28

De olho na astronomia indígena

[...] os indígenas brasileiros contam suas sabedorias sobre os astros através de histórias classificadas como contos ou mitologias. Contudo, pesquisadores que conviveram e aprenderam a cultura e sabedorias desses povos explicam que o que muitos veem como mera mitologia, na verdade, é uma forma encontrada para a transmissão dos conhecimentos empíricos que indicam a correlação entre os eventos celestes com eventos naturais do planeta Terra. [...]

[...] os povos nativos brasileiros passaram a perceber que dependendo da posição dos astros, determinados eventos naturais aconteciam, como as pororocas que sempre ocorriam em períodos de lua nova ou lua cheia, ou a agitação dos animais nas matas em tempos de lua cheia. Desta forma, [...] a partir da

Representação das fases da Lua

Optamos por não representar a Lua nova no esquema a seguir porque ela não é visível da Terra nessa fase.

ILUSTRAÇÕES: PAULO MANZI

— Trajetória da Terra

Sol

Trajetória da Lua

Lua nova
Quando não é possível visualizar, aqui da Terra, a parte iluminada da Lua, ela é chamada de Lua nova.

Quarto crescente
À medida que a Lua se movimenta ao redor da Terra, a parte iluminada aumenta e, após sete dias, ela está na fase quarto crescente.

Aspecto da Lua quarto crescente no céu.

Lua cheia
A Lua continua seu movimento e a região clara aumenta ainda mais, até ser completamente iluminada pelo Sol. É a fase chamada de Lua cheia.

Aspecto da Lua cheia no céu.

Quarto minguante
Em seguida, a parte iluminada da Lua começa a diminuir, até que somente metade dela pode ser vista. Essa fase é chamada de quarto minguante.

Aspecto da Lua quarto minguante no céu.

FOTOS: ECKHARD SUWIK/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTORENA

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

Fonte: OLIVEIRA FILHO, K. de S.; SARAIVA, M. de F. O. *Astronomia e Astrofísica*. Porto Alegre: UFRGS, 2014. Representação esquemática das fases da Lua em função de sua posição em relação à Terra e ao Sol. (Imagens sem escala; cores fantasia.)

29

Atividade complementar

Para realizar esta atividade, prender uma bola de isopor pequena (que representará a Lua) em dois cliques de metal, de forma que ela possa ficar em pé. Em uma caixa de papelão encapada, fixar a bola de isopor e fazer um furo, de mais ou menos 1 cm, em cada um dos quatro lados da caixa, de modo que fiquem na altura da bola de isopor para que, quando os estudantes olharem pelos furos, vejam a bolinha. Em um dos lados da caixa, acima de um dos furos já feitos, fazer um orifício para a entrada da luz de uma lanterna. Tampar a caixa. Os estudantes devem olhar nos furos e, ao olhar para a bolinha, verão a mesma aparência das quatro fases da Lua. Fazer a socialização dos registros. O roteiro mais detalhado deste experimento está disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~fatima/trabalhos/fasesdalua/fasesdalua.pdf>>, acesso em: 2 jun. 2021.

Os modelos apresentados na página e a *Atividade complementar* sugerida são relevantes para a representação das fases da Lua, incluindo a representação de sua trajetória ao redor da Terra, sua aparência nas quatro fases principais e as descrições dessas fases, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI12**.

observação indígena sobre o comportamento do mundo animal associado às fases da lua. Eles notaram que, durante a lua cheia, a quantidade de mosquitos é maior, o que foi importante, na aplicação de inseticidas no combate ao *Aedes aegypti*. [...]

Dentre as constelações observáveis no Hemisfério Sul, o Cruzeiro do Sul é uma das mais importantes [...] utilizada tanto como referencial para a localização do Sul geográfico, como para reconhecer as estações do ano. Isso é bastante importante para o calendário de atividades de plantio, colheitas e caça. [...]

HEMERLY, G. De olho na astronomia indígena. *Ciência e Cultura*, 13 nov. 2018. Disponível em: <<http://www.cienciaecultura.ufba.br/agenciadenoticias/noticias/de-olho-na-astronomia-indigena/>>. Acesso em: 2 jun. 2021.

Atividade 5. Os estudantes devem observar o céu noturno e registrar diariamente no calendário a aparência da Lua. Comentar com a turma que essa atividade deverá ser realizada durante dois meses. Nesse período, organizar a apresentação diária de um estudante, que vai relatar a observação feita no dia anterior. Nessa atividade, é importante que eles reconheçam a periodicidade das fases da Lua, que as mudanças são gradativas e o caráter cíclico das aparências e do movimento da Lua ao redor da Terra. As fases da Lua ocorrem porque ela tem sempre o mesmo lado voltado para Terra e executa uma trajetória em torno do planeta. Destacar para a turma que a Lua não é um corpo luminoso e, sim, um corpo iluminado pela luz do Sol.

A observação durante dois meses permite aos estudantes identificar e registrar por meio de ilustrações as fases da Lua e possibilita, por meio dos relatos apresentados por eles, a vivência para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI12**.

Durante o período de observação do céu, certificar-se de que os estudantes não estão tendo dúvidas ou algum tipo de dificuldade. Se isso acontecer, utilizar algumas estratégias de remediação, fazendo retomadas do conteúdo relacionado e avaliando os estudantes sempre que possível para verificar se não há defasagens acerca do que foi estudado.

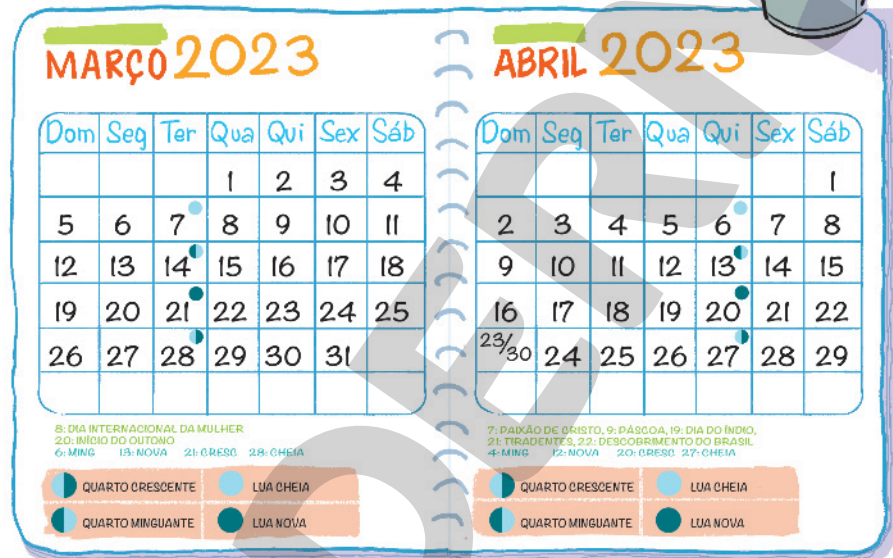
Periodicidade das fases da Lua

As mudanças de aparência da Lua apresentam periodicidade. Isso quer dizer que elas se **repetem ao longo do tempo**. Vamos pensar sobre isso?



Registre em seu caderno

5. Para pensar sobre a periodicidade das fases da Lua, represente em seu caderno dois meses de um calendário a partir da data atual, como aparece no exemplo a seguir.



- a) Observe o céu noturno e registre em seu calendário, diariamente, a aparência da Lua que você observou. Utilize a legenda que aparece no calendário para identificar qual fase é a mais semelhante ao que foi observado. Como essa atividade vai levar dois meses, retorne a essa página assim que finalizar seu registro.
- b) Em qual fase a Lua está na primeira semana de observação?
Resposta variável.
- c) Em quais semanas a Lua não é vista no céu durante a noite, mesmo com a ausência de nuvens? **Nas semanas de Lua nova e, possivelmente, nas semanas de Lua minguante, pois essa é vista somente após a meia-noite.**
- d) Quanto tempo leva para que a Lua mude de uma fase para outra?
Uma semana.
- e) Quanto tempo leva até que a fase de Lua cheia se repita?
Quatro semanas, ou aproximadamente um mês.
- f) Com essa atividade, o que você concluiu sobre a periodicidade das fases da Lua? **Resposta variável.**

30

A habilidade **EF04CI11**, trabalhada no 4º ano, favoreceu o desenvolvimento dos estudos relacionados aos movimentos da Lua para explicar as suas fases.

Você já estudou, no 4º ano, os movimentos cíclicos da Lua e a relação deles com a construção de calendários em diferentes culturas. Relembre-os e converse com os colegas.

Mitos e estações no céu tupi-guarani

[...] Os tupis-guaranis, por exemplo, associam as estações do ano e as fases da Lua com o clima, a fauna e a flora da região em que vivem. Para eles, cada elemento da Natureza tem um espírito protetor. As ervas medicinais são preparadas obedecendo a um calendário anual bem rigoroso. [...]

Os guaranis que atualmente habitam o litoral também conhecem a relação das fases da Lua com as marés. Além disso, associam a Lua e as marés às estações do ano (observação dos astros e dos ventos) para a pesca artesanal. Em geral, quando saem para pescar, seja no rio ou no mar, os guaranis já sabem quais as espécies de peixe mais abundantes, em função da época do ano e da fase da Lua. [...]

AFONSO, G. Mitos e estações no céu tupi-guarani. *Scientific American Brasil*. Disponível em: <<https://sciam.com.br/mitos-e-estacoes-no-ceu-tupi-guarani/>>. Acesso em: 2 jun. 2021.

CAPÍTULO

4

Curiosidade que move as descobertas



Registre em seu caderno

1. Zeca era um menino muito curioso. Leia o texto que conta algumas de suas descobertas.

[...] Desde a primeira vez que viu as fotos tiradas pela agência espacial dos Estados Unidos, a Nasa, Zeca decidiu que, um dia, iria visitá-la. Foi para a internet e viu o vídeo dos astronautas americanos, Neil Armstrong e Edwin Aldrin, tripulantes da nave Apollo XI, pisando no solo lunar em 1969. Continuou pesquisando e descobriu que, antes dos astronautas, uma cachorra chamada Laika tinha viajado num foguete espacial. Zeca gostava mesmo era do astronauta russo Yuri Gagarin, que tinha sido o primeiro homem a viajar pelo espaço. “Puxa vida, que inveja!” E tudo isso já fazia mais de cinquenta anos...

[...]

Miriam Portela. *O pintor da Lua*.
São Paulo: Brasiliense, 2010.



FELIPE ROCHA



- a) Alguns astronautas já viajaram pelo espaço. Seja curioso como Zeca e pesquise informações sobre a roupa que os astronautas devem usar nas missões espaciais. Desenhe-a em seu caderno e explique o que não pode faltar em um traje espacial.

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes mencionem que o traje espacial deve proteger o astronauta, fornecer oxigênio e controlar a temperatura do corpo dele quando está fora da estação espacial.

- b) Se você fosse um astronauta e pudesse escolher o destino de uma viagem espacial, que lugar gostaria de conhecer? Por quê?

- c) Em sua opinião, que informações seria importante você trazer para a Terra sobre o local visitado?

Respostas pessoais. Espera-se que o estudante responda se há vida nesse local, se há água, qual é o tipo de solo, entre outras informações.

31

Capítulo 4

Objetivos de aprendizagem

- Comparar missões espaciais.
- Identificar inovações tecnológicas desenvolvidas com base em estudos produzidos para as missões espaciais.

Evidências de aprendizagem

- Produção de texto que comprove o papel da Ciência no desenvolvimento de inovações tecnológicas, entre elas os produtos utilizados no dia a dia.

Fazer a leitura compartilhada do texto e conversar com os estudantes sobre a importância da curiosidade para o avanço da Ciência. Explicar que, de maneira geral, fazer Ciência significa buscar respostas para algumas perguntas e que a curiosidade sobre os temas relacionados ao Universo gera possibilidades de entender muito mais sobre ele.

Conversar com os estudantes sobre as dúvidas deles a respeito do Universo. Muitas já devem ter sido esclarecidas no estudo desenvolvido nos capítulos anteriores, no entanto, outras podem ter surgido. Propor que listem algumas perguntas, registrando-as na lousa, ou pedir que complementem o quadro SQA. Os estudantes podem selecionar, por votação, as dúvidas mais relevantes. Escolhidas as perguntas, elas podem ser enviadas ao site do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (disponível em: <<https://www.iag.usp.br/astrofisica/node/add/pergunta>>, acesso em: 2 jun. 2021). Antes de apresentar a proposta aos estudantes, é recomendável enviar uma pergunta para verificar se o link ainda está ativo e se há profissionais disponíveis para fazer o atendimento.

De olho na PNA

No item a da atividade 1, ao solicitar aos estudantes que pesquisem informações sobre a roupa que os astronautas devem usar e expliquem o que não pode faltar em um traje espacial, eles desenvolvem a compreensão de texto e a produção escrita.

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 4

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Leitura e interpretação de texto.	Solicitar leitura em voz alta.	Ler o texto e procurar o significado das palavras desconhecidas.	Livro didático e caderno.
Missões espaciais.	Auxiliar na leitura e na interpretação do texto.	Pesquisar as missões espaciais.	Caderno e computador com acesso à internet.
Sistematização.	Organizar as aprendizagens.	Argumentar sobre as aprendizagens.	Caderno.

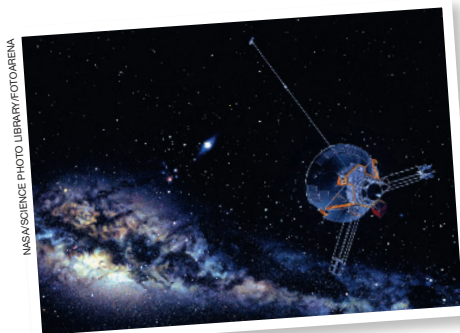
Verificar se os estudantes já ouviram falar das missões espaciais descritas na página. Além delas, há outras missões que podem ser pesquisadas pela turma. Cada estudante pode fazer um breve resumo da missão espacial pesquisada e compartilhá-lo com a turma.

Incentivar os estudantes a pesquisar as missões espaciais mais recentes ou, ainda, missões espaciais mais antigas e que ainda estão ocorrendo. Auxiliar na busca em sites confiáveis. Nesse momento, propor uma atividade de produção de texto, em duplas ou trios e com enfoque jornalístico, que considere os conceitos trabalhados ao longo desses capítulos. Atividades como essas vão ao encontro das diretrizes estabelecidas pela PNA. Para a análise das produções dos estudantes, verificar a compreensão dos objetos de conhecimento trabalhados, a organização dos fatos e as habilidades de coleta e seleção desse conhecimento.

O capítulo 4 favorece o desenvolvimento da habilidade **EF05CI01**, ao explorar as propriedades físicas de materiais, como condutibilidade térmica, que foram inicialmente projetados para viagens espaciais e atualmente são utilizados no cotidiano.

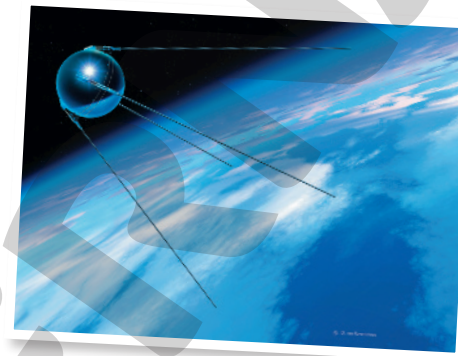
Com o desenvolvimento da Ciência e da tecnologia, pesquisadores desenvolveram equipamentos para enviar naves e outros instrumentos ao espaço.

A maioria das missões espaciais não é tripulada porque, além de a distância a ser percorrida ser muito grande, nem sempre é possível recuperar a nave que foi enviada. Veja algumas importantes missões espaciais e aparelhos que possibilitam muitas descobertas.



NASA/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOBREIA

As sondas espaciais são instrumentos de exploração. As sondas chamadas *Pioneer* cruzaram o Cinturão de asteroides e sobrevoaram Júpiter. Elas enviaram imagens dessa viagem e estão vagando no espaço até os dias atuais, mas estão sem bateria e não enviam mais informações para a Terra.



D. VAN HAVEN/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOBREIA

Os satélites artificiais enviam informações sobre o espaço, além de fornecerem dados meteorológicos e outras mensagens. O *Sputnik* foi o primeiro satélite artificial, lançado em 1957.



ESA/NASA

A Estação Espacial Internacional hospeda astronautas desde o ano 2000. Nela, são realizados diversos estudos, entre eles sobre as condições de sobrevivência fora da atmosfera terrestre.



JPL/CORNELL UNIVERSITY, IMAS DIGITAL, LLC/NASA

O robô *Opportunity* chegou a Marte em 2004 e percorreu, até maio de 2018, o solo do planeta vermelho enviando informações que possibilitaram analisar suas características.



Registre em seu caderno

2. Pesquise uma missão espacial recente. Anote as informações sobre ela e cole uma imagem em seu caderno. **Resposta variável.**

32

Traje espacial

[...] Desenvolvida a fim de proteger o corpo humano, a roupa especial usada por astronautas em suas missões espaciais é capaz de:

- Regular a temperatura do corpo evitando o grande frio do espaço;
- Impedir que o vácuo quase absoluto do espaço arrase com o astronauta;
- Protegê-lo contra os raios solares;
- Protegê-lo contra os raios cósmicos;
- Protegê-lo de minúsculas rochas errantes no espaço;
- Evitar atrito, mesmo que pequeno, com corpos existentes no espaço;
- Controlar a pressão arterial, entre outros.

Contribuições da tecnologia espacial

Para possibilitar as missões espaciais, foi necessário desenvolver novos materiais e tecnologias. Alguns desses materiais passaram a ser utilizados em nosso dia a dia, como mostram os exemplos a seguir.

Material antiaderente:

foi desenvolvido para as naves espaciais porque, além de ser antiaderente, é resistente a altas temperaturas. Passou a ser utilizado como revestimento de painéis a partir de 1960.

Monitor cardíaco:

foi desenvolvido para controlar os batimentos cardíacos e a saúde dos astronautas; é utilizado nos hospitais até os dias atuais.

Incubadora:

o equipamento que mantém os bebês recém-nascidos prematuros protegidos é feito de um plástico especial, que, inicialmente, foi desenvolvido para os visores dos capacetes dos astronautas. Esse material ajuda a manter a temperatura e o nível de oxigênio adequados.

GPS: comunicação por meio de satélites artificiais desenvolvida para estabelecer contato com os astronautas e tornar a navegação aérea mais segura. Essa tecnologia é utilizada em aparelhos de navegação e em telefones celulares para facilitar a localização e a indicação de trajetos.

Cadeira de rodas motorizada:

para desenvolver os veículos espaciais e os robôs que exploram a superfície dos planetas, criou-se um mecanismo que controla a velocidade e a direção. Essa tecnologia foi utilizada no desenvolvimento de cadeiras de rodas motorizadas.

(Imagens sem escala; cores fantasia.)

De olho na BNCC

O conteúdo desta página apresenta tecnologias derivadas da exploração espacial, promove nos estudantes a valorização de conhecimentos construídos por essa empreitada e a compreensão de sua relevância para a humanidade. Dessa forma, este conteúdo alinha-se à **competência geral 1**.

Podemos dizer que a roupa dos astronautas é dotada de diversas funções, capazes de proporcionar segurança a quem usa. Certamente nenhuma destas funcionalidades especiais seria conseguida caso não se utilizasse tecnologias de filmes finos, onde se pode filtrar a luz em comprimentos de onda úteis e desprezar os inúteis ou danosos aos tripulantes, considerar ainda o isolamento térmico dos 36 graus dos humanos a baixíssima temperatura do espaço (algo próximo do zero absoluto ou $-270\text{ }^{\circ}\text{C}$ materiais tradicionais são absolutamente inviáveis).

A roupa tem em média 130 kg; esse valor é na verdade a soma da roupa e dos equipamentos auxiliares e de segurança, que possibilitam ao seu usuário condições vitais muito parecidas com as condições terrestres. [...]

TRAJE espacial. *Laboratório de Vácuo e Criogenia*, Unicamp. Disponível em: <<https://sites.ifi.unicamp.br/labvacrio/aplicacoes/traje-espacial/>>. Acesso em: 2 jun. 2021.

Sistematizando conhecimentos

Nas atividades da seção *Ligando os pontos*, os estudantes retomam o desafio proposto na abertura do capítulo 3 e organizam os conhecimentos construídos até o momento.

Ao final desta sequência didática, espera-se que os seguintes objetivos tenham sido atingidos:

✓ Identificar e comparar as fases da Lua, relacionando-as com os movimentos da Terra.

✓ Comparar missões espaciais.

✓ Identificar inovações tecnológicas desenvolvidas com base em estudos produzidos para as missões espaciais.

As atividades sugeridas no livro podem ser complementadas pelas questões a seguir e suas respostas analisadas com a rubrica proposta na *Conclusão* desta unidade.

a) Quais são os planetas do Sistema Solar?

Resposta: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.

b) Cite o nome de alguns corpos celestes e explique de que forma é possível visualizá-los.

Resposta: Os estudantes podem citar que o Sol pode ser visto a olho nu. A Lua, Vênus, Marte e alguns cometas, dependendo da época do mês ou do ano, podem ser vistos a olho nu ou com luneta. Esses e outros corpos celestes podem ser vistos com telescópio.

c) Qual é a aparência da Lua em cada fase? Por que a aparência da Lua muda ao longo do mês?

Resposta: Lua nova – não é possível vê-la no céu; quarto crescente – apenas o lado esquerdo da Lua é visível; Lua cheia – a Lua é visível por inteira; quarto minguante – apenas o lado direito da Lua é visível. A aparência da Lua muda de acordo com a sua posição em relação ao Sol e à Terra.

d) Qual é a importância das missões espaciais?

Resposta: Os estudantes podem dizer que as missões espaciais contribuíram para o desenvolvimento tecnológico e permitiram conhecer melhor o Universo.

Atividade 1. Por meio desta atividade, os estudantes retomam o que foi estudado a respeito de tecnologias usadas para a exploração espacial.

LIGANDO OS PONTOS

Capítulos 3 e 4



Registre em seu caderno

- 1 Copie as frases e complete-as com as formas de exploração do espaço citadas abaixo.

Satélites artificiais Estações espaciais
Sondas espaciais

- a) _____ são estruturas que ficam fora da atmosfera da Terra, em órbita ao redor do planeta, e que hospedam astronautas por um longo período de tempo. **Estações espaciais.**
- b) _____ são instrumentos de exploração que coletam informações de corpos celestes ou tiram fotografias do espaço e enviam-nas para centros de pesquisas na Terra. **Sondas espaciais.**
- c) _____ são objetos que enviam à Terra várias informações sobre o espaço, possibilitam a comunicação, fornecem dados para prever as condições meteorológicas etc. **Satélites artificiais.**

- 2 O traje espacial é uma das formas de garantir a sobrevivência de um astronauta em uma missão espacial.

O traje espacial fornece oxigênio, regula a pressão dos líquidos e controla a temperatura do corpo quando o astronauta está fora da estação espacial.

- a) Como o traje espacial cumpre essa função?
- b) Imagine que estejam selecionando novos astronautas para a Estação Espacial Internacional e você quer se candidatar. Que habilidades você acha que um profissional dessa área deve ter?

Resposta pessoal.




Traje espacial desenvolvido pela Nasa em 2019.

34

Gateway, uma nova estação espacial

Órion não será usado como um módulo de comando para pousar na Lua, como era feito nas Missões Apollo. O módulo de pouso lunar estará unido a uma estação espacial que irá orbitar a Lua, possibilitando que o pouso seja feito em qualquer parte do nosso satélite natural, o que é uma novidade. Chamada de Gateway, essa estação espacial será construída para ser utilizada como um ponto de parada obrigatória para os astronautas. Eles primeiro deverão se acoplar a ela para terem acesso ao módulo de pouso, para então prosseguir para a alunissagem (pouso na Lua). Uma vez em solo lunar, tudo que será necessário para a missão já estará previamente localizado em regiões estratégicas, [...].

FRIEDLAENDER. C. Descubra como a Nasa planeja voltar à Lua ainda nesta década. *Espaço do conhecimento*. UFMG. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/ descubra-como-a-nasa-planeja-voltar-a-lua/>>. Acesso em: 14 jun. 2021.

 Registre em seu caderno

3 Observe a imagem e responda.

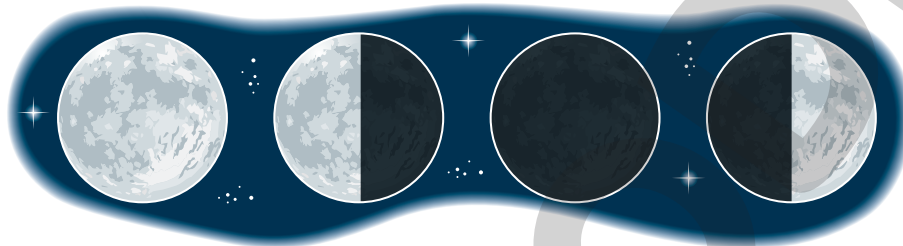


ALBERTO AGNOLETTI/ALAMY/FOOTARENA

3. a) Elas representam a forma como a Lua recebe a luz do Sol e a forma como vemos isso da Terra. Elas ocorrem porque a Lua movimenta-se ao redor da Terra, enquanto a Terra apresenta os movimentos de rotação e translação.

- a) O que representam as mudanças de aparência da Lua? Por que elas ocorrem?
- b) Na pesquisa que você realizou e registrou na página 30, o que você concluiu sobre a periodicidade das fases da Lua? **Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes mencionem as posições relativas entre Terra, Sol e Lua.**

4 Observe as imagens e escreva uma frase para explicar cada uma das fases da Lua representadas nelas. **Respostas pessoais.**



MÁRIO KANNO

Lua Cheia

Quarto Crescente

Lua Nova

Quarto Minguante

5 Muitos produtos e tecnologias que fazem parte do nosso dia a dia foram desenvolvidos para as viagens espaciais. Pesquise exemplos desses produtos e tecnologias e pergunte a um adulto sobre os benefícios de seu uso.

- Anote as informações e converse com os colegas sobre essas anotações. **Resposta pessoal.**

Atividade 2. Comente com os estudantes que as roupas usadas pelos astronautas são desenvolvidas para garantir a sobrevivência, de modo que elas fornecem oxigênio, regulam a pressão e controlam a temperatura corporal do astronauta.

Avaliação de processo

As atividades propostas na seção *Ligando os pontos* possibilitam ao professor avaliar os avanços conceituais dos estudantes em relação à identificação da importância das missões espaciais para a compreensão do Universo. Caso haja algum tipo de defasagem entre os estudantes, usar estratégias para remediação e nivelamento da turma, como rever alguns conceitos a respeito do movimento do Sol e da Lua no céu.

Retomar e completar o quadro SQA é interessante nesse momento para sistematizar esse aprendizado e avançar em relação aos questionamentos dos estudantes sobre o tema, sugerindo novas pesquisas ou o aprofundamento em algum tópico.

Mapeando a aprendizagem

Um quadro SQA é um organizador que ajuda na aprendizagem. Como já apresentado, a sigla SQA é um acrônimo para o que os estudantes sabem, querem saber e o que aprenderam. Esse quadro é uma estratégia de compreensão centrada nos estudantes, que ativa conhecimentos prévios e mostra o caminho de investigação em um estudo, permitindo ao professor criar atividades direcionadas às curiosidades deles e às necessidades de aprendizagem. O registro dos aprendizados permite aos estudantes enxergar seu progresso e as mudanças de entendimento sobre um fenômeno. O quadro SQA tem, em geral, a forma de uma tabela com três colunas. Na primeira (S), são registrados os conhecimentos prévios dos estudantes (O que sabemos). Na segunda (Q), questionamentos e curiosidades (O que queremos saber). A última coluna (A) é preenchida ao longo do projeto e revisitada constantemente (O que aprendemos).

Ciências em contexto

A proposta desta seção possibilita aos estudantes a aproximação de informações relevantes e/ou atuais e a realização de atividades que retomam todos os conteúdos trabalhados na unidade.

O texto apresenta a contribuição científica de três mulheres negras nas viagens espaciais e a superação dessas cientistas diante de preconceitos de gênero e etnia. A notícia permite articulação com a área de História por mostrar o desenvolvimento e o papel dessas mulheres em instituições como a Naca e a Nasa nas décadas de 1950 e 1960, além de conectar-se com os Temas Contemporâneos Transversais. Informar aos estudantes o grande desafio que era levar o ser humano ao espaço e trazê-lo de volta à Terra. Os cálculos realizados por essas cientistas foram fundamentais para o sucesso da missão que levou o primeiro homem a pisar na Lua em 1969.

As atividades proporcionam o trabalho com interpretação de texto de divulgação científica, o estabelecimento de relações com fatos cotidianos, bem como o respeito à diversidade e o foco no papel da mulher na construção dos conhecimentos científicos.

A questão da mulher na Ciência e, especialmente, da mulher negra na Ciência, é um fato de grande relevância. O filme que estreou em 2016, *Estrelas além do tempo*, dirigido por Theodore Melfi, trouxe à tona novamente a questão da mulher na Ciência e principalmente a discussão acerca do racismo.

De olho na PNA

A **atividade 1** permite que os estudantes desenvolvam um dos componentes essenciais da alfabetização: a compreensão de texto, por meio de inferências diretas.

Ciências em contexto

1 Leia o texto e responda.

As cientistas negras que possibilitaram à Nasa colocar um homem no espaço

Um dos grandes feitos da Nasa (Agência Espacial Norte-Americana) foi fazer com que um norte-americano fosse ao espaço e orbitasse ao redor da Terra em 1962. [...] os cérebros por trás da operação eram os de três mulheres negras que superaram preconceitos de gênero e [de cor] e fizeram história na Ciência. [...]

O trio fazia parte de uma equipe apelidada de “computadores humanos”, que calculava manualmente equações necessárias para que as viagens espaciais acontecessem.

Katherine Johnson

Aos 18 anos ela conquistou seu diploma em matemática e francês na universidade de West Virginia State.

[...] Em 1953, ela começou a trabalhar na Naca (Comitê Nacional para Aconselhamento sobre Aeronáutica), a agência antecessora da Nasa. Apesar do grande racismo da época, a agência dava oportunidades a mulheres negras – com salários menores dos de mulheres brancas ou homens. [...]

Seu trabalho de maior prestígio foi calcular a missão que fez o astronauta John Glenn orbitar a Terra.

O brilhantismo de Johnson também foi importante para calcular a trajetória do voo do Apolo 11, foguete que levou homens à Lua pela primeira vez em 1969.

Dorothy Vaughan

Vaughan foi uma matemática respeitada e a primeira gerente norte-americana da Nasa. Nascida em 1910, no Missouri, ela se formou em matemática aos 19 anos na Universidade de Wilberforce. Como Johnson, foi professora antes de entrar para Naca, em 1943.

[...] Ao ser contratada, Vaughan fazia parte de um grupo que contava apenas com mulheres negras que trabalhavam como computadores humanos. Isso porque a agência ainda tinha normas que separavam os funcionários negros e brancos, os banheiros e refeitórios eram diferenciados, por exemplos. [...]

Com a chegada de computadores eletrônicos, a cientista entendeu que as mulheres que trabalhavam como “computadores humanos” podiam ser demitidas. Assim, ela aprendeu programação e ensinou as colegas para terem opções de emprego.



Katherine Coleman Goble Johnson (1918-2020). Matemática, física e cientista espacial estadunidense.



Dorothy Johnson Vaughan (1910-2008). Matemática estadunidense.

NASA/DONALDSON COLLECTION/GETTY IMAGES

NASA

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

36

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.	Responder em duplas às questões de interpretação de texto.	Livro didático.
Sistematização da unidade.	Solicitar a realização individual das atividades propostas e acompanhar as evidências de aprendizagem.	Realizar individualmente as atividades de revisão da unidade.	Livro didático e caderno.

1. a) A equipe era apelidada de “computadores humanos”, porque elas calculavam manualmente equações necessárias para as viagens espaciais.



Registre em seu caderno

Mary Jackson

Mary Jackson cresceu na Virgínia e como suas colegas tinha as mais altas notas de sua escola. Ela complementou sua educação ao se formar no Hampton Institute em matemática e física. Após a graduação, ela deu aulas em Maryland antes de entrar para Naca, onde trabalhou por 34 anos. [...]

[...] Como as aulas eram segregadas, Mary precisou pedir permissão especial para acompanhar as aulas e se juntar aos seus colegas brancos. Ela não só conseguiu, como completou o curso, ganhou uma promoção e em 1958 se tornou a primeira engenheira negra da Nasa.

As cientistas negras que possibilitaram à Nasa colocar um homem no espaço. *Tilt*, 13 jan. 2017. Uol. Disponível em: <<https://www.uol.com.br/tilt/ultimas-noticias/redacao/2017/01/13/estrelas-alem-do-tempo-conheca-o-trio-de-cientistas-negras-da-nasa.htm>>. Acesso em: 22 mar. 2021.



Mary Winston Jackson (1921-2005). Matemática e engenheira aeroespacial estadunidense.

- Como era chamada a equipe da qual esse trio de mulheres fazia parte? Por que recebia esse nome?
- Quais foram as dificuldades que esse trio de mulheres enfrentou em seu ambiente de trabalho?
- Em sua opinião, o que possibilitou que essas mulheres se destacassem na história das conquistas espaciais?

1. b) Os preconceitos de gênero e de cor, pois eram mulheres e negras.

1. c) Resposta pessoal. Espera-se que o estudante responda que o empenho no estudo da Matemática, das Ciências Físicas e da Computação, além da luta contra o preconceito de cor e de gênero, permitiram que essas mulheres se destacassem.

VAMOS RETOMAR

- De acordo com o que estudamos, como as pesquisas em uma estação espacial como a Nasa contribuem para identificar os elementos que existem no céu?
- Os movimentos de rotação e de translação ocasionam a existência de elementos de contagem do tempo, como o dia e a noite, o ano. Como é feita essa contagem do tempo?
- As diferentes aparências da Lua também determinam uma periodicidade. Explique essa afirmação.

4. A cada 7 dias, aproximadamente, temos uma aparência denominada fase, como a Lua nova, quarto crescente, Lua cheia e quarto minguante.

37

Vamos retomar

As atividades propostas possibilitam a retomada das aprendizagens construídas no trabalho da unidade e a sistematização dos conhecimentos, constituindo uma avaliação de resultado. Nesse momento, retomar a rubrica elaborada para a unidade e verificar o nível de desempenho em relação às habilidades e às competências gerais que foram identificadas. Com base nessas evidências, organizar momentos de aprendizagem para acompanhar os estudantes que não se encontram no nível esperado da rubrica, promovendo oportunidades de remediação de conteúdos.

Atividade 2. Por meio de instrumentos e cálculos desenvolvidos por essas instituições, é possível fazer a observação dos astros, como estrelas, planetas, cometas e asteroides, e conhecer mais sobre sua estrutura e comportamento.

Atividade 3. O movimento da Terra ao redor de seu eixo ocasiona o dia e a noite, em que a face iluminada do planeta representa o dia, e a face escura, a noite. O movimento da Terra ao redor do Sol dura aproximadamente 365 dias e marca o período de um ano.

De olho na BNCC

A seção *Ciências em contexto* trabalha as **competências gerais 1 e 10**, ao incentivar os estudantes a estudar os conhecimentos historicamente construídos e, nesse cenário, valorizar o papel das mulheres na Ciência. Com isso, eles têm oportunidade de refletir sobre ações que promovem a cidadania com base em princípios inclusivos, visando à construção de uma sociedade justa e democrática.

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

- Produção do filme em *stop motion*.

A seção *Mão na massa* envolve os estudantes em um trabalho coletivo, incentiva a colaboração e desenvolve a empatia, além de obedecer a princípios que favorecem a autonomia e o potencial criativo, colocando os estudantes no centro do processo de aprendizagem.

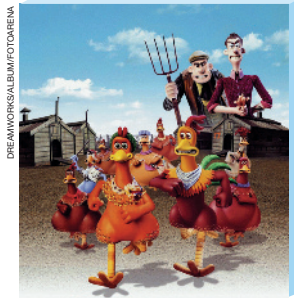
A proposta de criação de um filme animado possibilita aos estudantes o uso da tecnologia para demonstração de suas aprendizagens. A utilização da máquina fotográfica ou do celular para essa criação é muito interessante. No entanto, nem sempre os estudantes podem utilizar ou levar uma máquina fotográfica ou o celular para escola. Se não for possível realizar toda a proposta na escola, fazer parte dela em sala de aula e o restante em casa. Nesse caso, seria interessante que a atividade tivesse início de forma coletiva e fosse finalizada individualmente.

Nas atividades da seção *Mão na massa*, é necessário que o professor preste mais atenção no processo do que no produto, pois o objetivo não é a criação de um produto final perfeito, mas as habilidades que podem ser desenvolvidas no processo.

Mão na massa

Criando um filme animado

Existem muitos filmes feitos com técnicas de animação. Você assistiu ao filme *A fuga das galinhas*? E ao filme *A noiva-cadáver*?

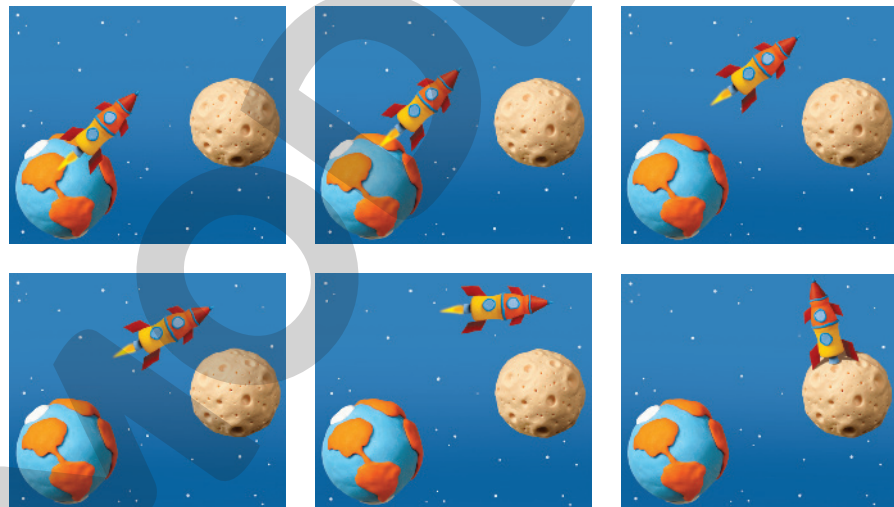


Cena do filme *A fuga das galinhas*, direção de Peter Lord e Nick Park, 2000.



Cena do filme *A noiva-cadáver*, direção de Mike Johnson e Tim Burton, 2005.

Nesses filmes, o diretor usa uma técnica chamada *stop motion*, que pode ser traduzida como “movimento parado”. Para realizar essa técnica, são tiradas várias fotos das personagens com pequenas movimentações de uma foto para outra. Depois, é só passar as imagens rapidamente, formando uma sequência, no computador, na máquina fotográfica ou no próprio celular.



Se forem passadas rapidamente, essa sequência de fotografias dará a impressão de que o foguete está se movimentando até pousar na Lua. Os elementos da imagem foram produzidos com massa de modelar.

38

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 na produção e na tempestade de ideias.	Listar possibilidades criativas para resolver o desafio proposto.	Folhas de papel.
Projetar.	Oferecer materiais variados para inspirar o projeto.	Discutir em grupo e elaborar um plano de resolução do desafio.	Materiais variados: papel, lápis coloridos, massa de modelar, sucata etc.

CONTINUA



Registre em seu caderno

Agora é sua vez de criar um filme com a técnica *stop motion*. Vocês podem escolher os temas trabalhados nesta unidade:

- viajando pelo Universo;
- descobertas tecnológicas;
- observando o céu;
- outro tema semelhante.



Organizem-se em grupos para a realização da atividade.

Como fazer

1. Dividam as tarefas entre os integrantes do grupo:
 - ✓ um de vocês será responsável pela organização dos materiais;
 - ✓ um participante fará os esboços, que representam a ideia que será utilizada no filme;
 - ✓ um participante será responsável pela organização do tempo de trabalho.
2. Todos os participantes devem elaborar, juntos, o roteiro do filme.
 - ✓ Registrem as ideias para a sequência que vocês criaram.
3. Para produzir o filme, escolham como as personagens serão feitas: vocês podem utilizar massa de modelar, modelos em cartolina ou em papel cartão, brinquedos etc.
4. Montem um cenário e posicionem as personagens nele. Tirem a primeira fotografia. Movimentem um pouco a cena. Registrem novamente. Repitam essas ações até o final do roteiro.
5. Apresentem o resultado do trabalho para toda a turma, para os colegas de outras salas ou para os familiares.
Boa diversão!



FILIPPE ROCHA

As Tecnologias de Informação e Comunicação, conhecidas como TIC, são o novo desafio do professor e da escola. Esses recursos trazem possibilidades de transformar a vida em sociedade estabelecendo novas formas de contatos sociais, de relacionamento com diferentes instituições e, conseqüentemente, de aprendizado. Nas escolas, as TIC são ferramentas educacionais a serviço do estudante e do professor. Portanto, podem ser usadas para representar conhecimentos construídos, apresentar os resultados do trabalho e construir novos conhecimentos.

Com a proposta da seção *Mão na massa*, espera-se que os estudantes reconheçam a aplicação de registros fotográficos em um novo contexto, identificando um importante uso das máquinas fotográficas e reforçando, assim, o trabalho com a habilidade **EF05CI13**.

De olho na BNCC

A seção *Mão na massa* potencializa o trabalho com a **competência geral 5**, de acordo com a qual os recursos digitais são utilizados para produção e sistematização de conhecimentos.

CONTINUAÇÃO

Construir e comunicar.	Acompanhar a produção e oferecer devolutiva sobre o que foi produzido.	Colocar em prática o projeto e apresentar.	Folha de papel e rubricas.
------------------------	--	--	----------------------------

Conclusão

Ao longo dos capítulos, é possível encontrar sugestões de avaliação formativa 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 relatos sobre as atividades práticas de observação do céu noturno e simulação do dia e da noite, elaboração de textos explicativos sobre o Universo e realização das atividades propostas no *Livro do estudante*.

A seção *Ligando os pontos* permite verificar se os estudantes atingiram os objetivos de aprendizagem do capítulo, retomando conteúdos conceituais. As atividades práticas e as atividades em grupo podem ser utilizadas para averiguar o desenvolvimento dos conteúdos procedimentais, as práticas específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias 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*.

Outra sugestão que poderá tornar o aprendizado visível aos estudantes é a constante retomada dos registros do momento de sensibilização e de levantamento de conhecimentos prévios para que eles acompanhem os próprios avanços.

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 de aprendizagem.

Rubrica para o monitoramento da aprendizagem

Critérios	Nível de desempenho			
	Avançado	Adequado	Básico	Iniciante
Desenvolvimento de habilidades EF05CI10, EF05CI11, EF05CI12 e EF05CI13	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, 2, 3, 5, 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> <p>1) valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para entender e explicar a realidade;</p> <p>2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções;</p> <p>3) fruir e participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural;</p> <p>5) utilizar tecnologias digitais de forma crítica para produzir conhecimento e resolver problemas;</p> <p>9) exercitar o diálogo e a empatia, promovendo o respeito ao outro;</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>1) valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para entender e explicar a realidade;</p> <p>2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções;</p> <p>3) fruir e participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural;</p> <p>5) utilizar tecnologias digitais de forma crítica para produzir conhecimento e resolver problemas;</p> <p>9) exercitar o diálogo e a empatia, promovendo o respeito ao outro;</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>1) valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para entender e explicar a realidade;</p> <p>2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções;</p> <p>3) fruir e participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural;</p> <p>5) utilizar tecnologias digitais de forma crítica para produzir conhecimento e resolver problemas;</p> <p>9) exercitar o diálogo e a empatia, promovendo o respeito ao outro;</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>1) valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para entender e explicar a realidade;</p> <p>2) investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções;</p> <p>3) fruir e participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural;</p> <p>5) utilizar tecnologias digitais de forma crítica para produzir conhecimento e resolver problemas;</p> <p>9) exercitar o diálogo e a empatia, promovendo o respeito ao outro;</p> <p>10) agir pessoal e coletivamente de maneira ética e tomar decisões com base em princípios sustentáveis.</p>
<p>Desenvolvimento de vocabulário</p>	<p>As propostas que envolvem a produção de relatos de experimentos e atividades práticas, a comunicação oral e a produção de textos demonstram amplo vocabulário, incluindo, sempre que possível, a linguagem própria da Ciência e o uso de vocabulários 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 e atividades práticas, a comunicação oral e a produção de textos demonstram amplo vocabulário, incluindo, sempre que possível, a linguagem própria da Ciência e o uso de vocabulários além dos trabalhados em sala de aula.</p>	<p>As propostas que envolvem a produção de relatos de experimentos e atividades práticas, a comunicação oral e a produção de textos demonstram amplo vocabulário, incluindo, sempre que possível, a linguagem própria da Ciência e, eventualmente, o uso de vocabulários além dos trabalhados em sala de aula.</p>	<p>As propostas que envolvem a produção de relatos de experimentos e atividades práticas, a comunicação oral e a produção de textos existem, mas não demonstram amplo vocabulário, sendo limitado apenas ao que é trabalhado em sala de aula.</p>

Orientações específicas

Unidade 2 - Ambiente em foco

Objetivos

Capítulos	Conteúdos conceituais	Conteúdos procedimentais	Conteúdos atitudinais
5. O que jogamos fora?	<ul style="list-style-type: none">Definir o que é lixo e diferenciar lixo eletrônico, industrial, domiciliar, entre outros.Identificar os tipos de lixo produzidos nos diferentes ambientes da escola.	<ul style="list-style-type: none">Levantar hipóteses e testá-las em atividade prática.Entrevistar funcionários da escola para investigar a produção de lixo nesse local.Analisar os resultados da <i>Atividade prática</i>.Construir propostas para o descarte adequado dos materiais utilizados na escola e em outros locais.	<ul style="list-style-type: none">Agir coletivamente em atividades em grupo.Respeitar e valorizar a opinião dos colegas.Valorizar a redução do consumo como alternativa para a produção excessiva de lixo.
6. O caminho do lixo	<ul style="list-style-type: none">Comparar os destinos de cada tipo de lixo.Reconhecer a reciclagem e a reutilização de materiais como formas conscientes de uso de recursos naturais.Reconhecer os símbolos da reciclagem dos diferentes materiais.	<ul style="list-style-type: none">Ler e interpretar textos e esquemas.Propor a reutilização de objetos que seriam descartados.Criar um <i>slogan</i> de uma campanha para separar o lixo domiciliar.Pesquisar com os familiares a produção domiciliar de lixo.	<ul style="list-style-type: none">Conscientizar-se da importância do descarte adequado de cada tipo de lixo.Valorizar ações de reutilização e de reciclagem de materiais.
7. A água circula pelos ambientes	<ul style="list-style-type: none">Descrever o ciclo da água, identificando as mudanças de estado físico envolvidas.Identificar os principais usos da água nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desse recurso.	<ul style="list-style-type: none">Realizar experimento de simulação do ciclo da água.Observar e comparar as condições necessárias para a preservação da água e do ambiente.Formular hipóteses, testá-las e elaborar conclusões.	<ul style="list-style-type: none">Trabalhar em grupo de maneira colaborativa.Respeitar o ambiente e refletir sobre ações individuais e coletivas que têm impacto nele.

Unidade temática predominante

- Matéria e energia

Objetos de conhecimento

- Ciclo hidrológico
- Consumo consciente
- Reciclagem

Habilidades da BNCC

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

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

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

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

Habilidades de outras áreas:

(EF05MA24) Interpretar dados estatísticos apresentados em textos, tabelas e gráficos (colunas ou linhas), referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos, como saúde e trânsito, e produzir textos com o objetivo de sintetizar conclusões.

(EF05MA25) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados.

(EF05LP23) Comparar informações apresentadas em gráficos ou tabelas.

Competências da BNCC

Competências gerais: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9 e 10.

Competências específicas: 2, 6, 7 e 8.

Desafio à vista!

- De que forma os materiais usados no dia a dia podem ser utilizados de forma sustentável?
- Qual é a relação entre as plantas e o ciclo da água?

Introdução

A unidade tem por objetivo introduzir conteúdos que relacionam e ampliam a reflexão sobre a responsabilidade de cada um de nós na produção diária de resíduos, no consumo excessivo e no desperdício de recursos naturais. Oferece condições para que os estudantes expliquem o ciclo da água, aplicando os conceitos sobre as mudanças de seu estado físico. Apresenta os principais usos da água e como as diversas atividades humanas podem influenciar na dinâmica de seu ciclo e em sua qualidade. Possibilita a argumentação sobre a importância da cobertura vegetal para a manutenção da temperatura, do ciclo da água e da qualidade do ar atmosférico.

A habilidade **EF05CI05** é trabalhada nos capítulos 5 e 6; as habilidades **EF05CI02**, **EF05CI03** e **EF05CI04**, no capítulo 7.

Esses temas estão relacionados à habilidade **EF01CI01** do 1º ano, que discute os modos como os objetos produzidos com diferentes materiais devem ser descartados e como podem ser usados de forma consciente, e às habilidades **EF04CI02** e **EF04CI03** do 4º ano, que abordam as transformações que ocorrem em materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições e as mudanças do estado físico da água que podem ser reversíveis ou irreversíveis diante do aquecimento ou do esfriamento. A avaliação diagnóstica sugerida representa um instrumento importante para retomar e mapear esses aprendizados.

Para organizar seu planejamento

A expectativa de duração do trabalho com a unidade é aproximadamente vinte aulas, que podem ser organizadas em dez semanas. 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 no cronograma e de forma mais detalhada nas orientações de cada capítulo.

Cronograma	Abertura	Ambiente em foco	1 aula
	Capítulo 5	O que jogamos fora?	3 aulas
	Capítulo 6	O caminho do lixo	6 aulas
	Capítulo 7	A água circula pelos ambientes	5 aulas
	<i>Ciências em contexto</i>	Atividades	2 aulas
	<i>Mão na massa</i>	Fazendo arte com sucata	3 aulas
	Total de aulas previstas para a conclusão da unidade		

Fatos atuais de relevância

A temática de relevância abordada neste volume é **educação para o consumo**, temas como a produção e o descarte do lixo, reciclagem e sustentabilidade se relacionam com a habilidade **EF05CI05**. Além disso, esses temas estão interligados com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999), de acordo com o “Art. 1º. Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” e com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) ao tratar dos destinos do lixo.

O tema água também se relaciona com os fatos atuais de relevância deste volume. Os principais usos da água e as formas sustentáveis de utilização desse recurso favorecem o desenvolvimento da habilidade **EF05CI04** e se conectam com a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997), além de estabelecer conexão com a área de Ciências Humanas e, portanto, favorecer uma análise interdisciplinar do tema.

Esses temas estão ligados a fatos atuais de relevância porque contribuem para o protagonismo dos estudantes em assuntos relacionados ao ambiente em que vivem, atuando como agentes de transformação local em sua comunidade.

Mobilizando conhecimentos

A imagem de abertura desta unidade possibilita aos estudantes refletir sobre a importância, para os seres vivos, dos cuidados com os elementos naturais, como a água, o ar e o solo.

Subsídios para o professor

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

Sensibilização

Iniciar a aula projetando a imagem de abertura ou solicitando aos estudantes que a observem no livro. Ela apresenta uma abordagem interdisciplinar entre Geografia, Arte e os componentes curriculares de Ciências da Natureza, comunica uma mensagem de responsabilidade ecológica e articula ações pedagógicas. Conversar com a turma sobre as seguintes questões: “O que você vê na imagem?”; “Você reconhece a paisagem retratada?”; “O que você pensa sobre o que você vê na imagem?”; “O que você se pergunta sobre a imagem?”. Essas perguntas fazem parte da rotina de pensamento “Vejo, penso e pergunto” e podem ser utilizadas com frequência quando se propõe observação de imagens.

Trabalhar com os estudantes as questões da seção *Primeiros contatos*. É possível propor uma discussão em pequenos grupos e, depois, abri-la para o grupo inteiro.

Questão 1. Comentar que a obra de arte foi feita com garrafas PET na Praia de Botafogo, Rio de Janeiro (2012), em homenagem à Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20).

Questões 2 e 3. As respostas são pessoais e, à medida que as ideias vão sendo mencionadas, anotá-las na lousa ou no papel pardo.

Questão 4. Os estudantes podem responder que devemos verificar se o material pode ser reaproveitado, se polui o ambiente e quanto tempo leva para se decompor. Como mediador, perguntar sempre se alguém tem algo a adicionar às ideias que forem surgindo.



A obra de arte foi feita com garrafas PET em homenagem à Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20). Praia de Botafogo, Rio de Janeiro, RJ, 2012.

40

Gestão da aula – Roteiro da abertura

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Apresentação da imagem de abertura.	Sugerir que observem a obra de arte e realizem a rotina de pensamento.	Responder às perguntas relativas à rotina de pensamento.	Livro didático ou projetor.
Discussão sobre as questões da seção <i>Primeiros contatos</i> .	Ler as perguntas, organizar a fala dos estudantes e anotar as respostas na lousa ou no papel pardo.	Conversar com os colegas sobre as questões.	Livro didático.

CONTINUA

Primeiros contatos

1. O que você observa nessa obra de arte?
2. O que você pensa sobre o uso desse material na confecção dessa obra de arte?
3. O que mais impressiona você nessa imagem?
4. Em sua opinião, que cuidados devemos ter ao descartar materiais?

OSCAR CABRAL/TIBA



41

CONTINUAÇÃO

Registro da avaliação.	Orientar a atividade proposta para o levantamento dos conhecimentos prévios.	Registrar as respostas no caderno.	Caderno.
------------------------	--	------------------------------------	----------

Avaliação formativa

As questões propostas na seção *Primeiros contatos* podem ser utilizadas para verificar os conhecimentos prévios dos estudantes 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. O desenho pode representar um passeio à praia, ao parque ou outras situações. Nele, os estudantes devem identificar a água, o ar e o solo e criar uma frase para cada elemento e sua relação com ele. Ao propor essa atividade, eles desenvolvem a escrita, componente essencial da alfabetização da PNA. Essa atividade deve ser retomada ao final do estudo da unidade e as frases podem ser complementadas com informações novas, funcionando como uma avaliação de resultados e evidenciando as aprendizagens e as eventuais defasagens do percurso.

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 atividade

A *Atividade prática* do capítulo 5 requer organização e aviso prévio aos diversos setores da escola. Realizar um levantamento prévio dos locais que os estudantes vão investigar, para garantir que a data e o horário combinados para visitaçao ao espaço sejam adequados.

De olho na BNCC

Ao valorizar e fruir uma obra artística, os estudantes têm a oportunidade de mobilizar a **competência geral 3**. A reflexão acerca da problemática do lixo desenvolve a responsabilidade pessoal e coletiva, influenciando a tomada de decisões sustentáveis, desenvolvendo a **competência geral 10**.

Introdução da sequência didática

Os capítulos 5 e 6 estabelecem uma articulação entre conceitos para responder à pergunta da seção *Desafio à vista!*. Para isso, os estudantes são informados pela reportagem “Cada brasileiro produz 387 kg de lixo por ano”. A *Atividade prática* do capítulo 5 incentiva os estudantes a procurar soluções para diminuir a produção de lixo e, no capítulo 6, são apresentados os caminhos do descarte do lixo em um infográfico.

Capítulo 5

Objetivos de aprendizagem

- Coletar dados sobre os tipos de lixo, a produção diária no ambiente escolar e propor práticas e soluções para mitigar esse problema.
- Refletir sobre o consumo excessivo e os resíduos produzidos.
- Identificar os tipos de poluição e os cuidados que devemos ter para preservar os recursos naturais.

Evidências de aprendizagem

- Interpretação da reportagem sobre a produção diária de lixo pelos brasileiros.
- Pesquisa sobre os materiais encontrados nos diferentes tipos de lixo.
- Coleta de dados e apresentação de soluções para o descarte correto do lixo produzido na escola.

Esclarecer aos estudantes os objetivos de aprendizagem. Incentivá-los a conversar sobre a questão proposta na seção *Desafio à vista!* e aproveitar o momento para identificar os conhecimentos prévios deles sobre o assunto.

De olho na BNCC

Ao mobilizar esses conhecimentos, os estudantes trabalham a **competência geral 10** e a **competência específica 8**, uma vez que precisam refletir e sugerir formas de agir individual e coletivamente para resolver o problema do lixo.

De olho na PNA

Os itens **b** e **c** da **atividade 1** avaliam se os estudantes compreenderam o texto ao solicitar que façam inferências diretas a dados que estão presentes na reportagem.



Nestes capítulos, você vai analisar o descarte de lixo, suas consequências para o ambiente e construir propostas para um consumo mais consciente dos materiais usados no dia a dia.

De que forma os materiais usados no dia a dia podem ser utilizados de forma sustentável?

CAPÍTULO

5

O que jogamos fora?



Registre em seu caderno

1. Leia a reportagem e responda.

Cada brasileiro produz 387 kg de lixo por ano

Embalagem de salgadinho, isopor de presunto, garrafinha de água e o saquinho de frutas que você compra no mercado. Consumimos tantos produtos que, no final das contas, não temos noção de quanto lixo descartamos por dia. Mas, a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) fez esse levantamento e chegou a um número preocupante: cada brasileiro produz em média 387 kg de lixo por ano [...].

[...]

Vale ressaltar que entre 2003 e 2014 a geração de lixo subiu 29% no país, enquanto o crescimento populacional foi de 6%. O padrão de consumo está cada vez maior em todo o mundo, fazendo com que a produção de lixo siga pelo mesmo caminho.

Ariane Braga. Cada brasileiro produz 387 kg de lixo por ano. *Edição do Brasil*. Belo Horizonte, 10 nov. 2017. Disponível em: <<http://edicaoodobrasil.com.br/2017/11/10/cada-brasileiro-produz-387-kg-de-lixo-por-ano/>>. Acesso em: 22 mar. 2021.

- a) O que é lixo? **Resposta pessoal. Espera-se que o estudante indique que tudo o que é descartado faz parte do lixo.**
- b) De acordo com os dados da reportagem, é possível dizer que um brasileiro produz mais de um quilograma de lixo por dia? **Sim, porque a reportagem afirma que um brasileiro produz em média 387 quilogramas de lixo por ano, o que representa mais do que o número de dias do ano.**
- c) Identifique no texto exemplos de objetos que são jogados no lixo e escreva uma lista com esses objetos. **Embalagem de salgadinho, isopor de presunto, garrafinha de água, saquinho de frutas.**

Em geral, é chamado de **lixo** tudo o que não é mais considerado útil e que é jogado fora.

42



ELDER GALVÃO

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

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 a seção <i>Desafio à vista!</i> e registrar o desafio em local visível.	Acompanhar a leitura feita pelo professor.	Livro didático.
Leitura da reportagem.	Solicitar aos estudantes que leiam a reportagem em voz alta e compartilhem as respostas de interpretação do texto.	Compartilhar com a turma as conclusões sobre a reportagem, utilizando a rotina dominó.	Livro didático e caderno.

CONTINUA

2. **Lixo eletrônico:** é composto de aparelhos eletrônicos como celulares, computadores e seus acessórios. Esse lixo ocupa muito espaço e diversas de suas peças são feitas de metais tóxicos que contaminam o ambiente e prejudicam a saúde dos seres vivos, se forem descartadas no solo e nos rios.

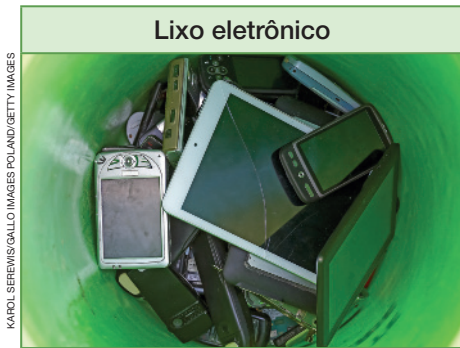
De acordo com o tipo de material que é descartado, podemos classificar o lixo em vários tipos. Vamos pesquisar as principais características desses tipos de lixo?



Registre em seu caderno

2. Pesquise e escreva as definições que encontrar para cada um dos tipos de lixo representados pelas imagens.

Lixo dos serviços de saúde: é composto por restos de produtos usados em hospitais, clínicas médicas ou odontológicas, laboratórios e farmácias. São resíduos como embalagens de remédios, algodão, esparadrapos, produtos químicos, agulhas e seringas, entre outros.



Lixo eletrônico



Lixo domiciliar



Lixo dos serviços de saúde



Lixo industrial

Ecopontos é aquele produzido em nossas casas e é o mais diversificado. Nele, podem ser encontrados restos de comida, embalagens de produtos, jornais, revistas, papel higiênico etc.

Ecopontos são locais de entrega voluntária para o descarte de pequenos volumes de resíduos da construção civil, como tijolos, restos de azulejo e madeira, móveis quebrados e resíduos recicláveis. Apesar da importância desses locais, alguns municípios não possuem ecopontos e muitas pessoas não os utilizam.

3. Existem ecopontos próximos de sua moradia? Pesquise locais próximos com essa finalidade e informe às pessoas de sua comunidade sobre os ecopontos e sua importância.
Respostas pessoais.

Lixo industrial: é composto de resíduos derivados de processos industriais, por exemplo: retalhos de tecido, restos de alimentos, plásticos, papel, couro e borraça, entre outros. Também podem ser encontrados materiais tóxicos que contaminam o ambiente.

Auxiliar os estudantes na leitura das imagens, destacando quais objetos e materiais são encontrados em cada tipo de lixo. Pedir a eles que comparem as principais características dos tipos de lixo apresentados na página. Se julgar conveniente, solicitar aos estudantes que façam, no caderno, um quadro com as principais características de cada tipo de lixo.

Atividade 2. As definições de cada tipo de lixo encontradas na pesquisa podem ser compartilhadas entre os estudantes e comparadas com os tipos de materiais e suas características, que foram identificados na leitura das imagens.

Atividade 3. O objetivo da pesquisa é que os estudantes verifiquem a existência de ecopontos no bairro em que moram ou próximo a ele e informem à comunidade os locais e o seu uso. Dessa forma, eles são incentivados a se comprometer com o descarte correto dos materiais, reconhecendo que tais atitudes são alternativas de preservação dos ambientes naturais.

De olho na PNA

Na atividade 2, ao pedir aos estudantes que pesquisem e escrevam as definições para cada tipo de lixo, desenvolve-se o componente essencial da alfabetização: produção escrita.

Recurso complementar

ROCHA, R. *Quem vai salvar a vida?* São Paulo: Salamandra, 2019.

O livro conta a história de um menino que conversa com a família sobre as atitudes que todos mantêm em relação ao ambiente e apresenta aos pais sugestões que fazem com que todos da família reflitam sobre o assunto.

CONTINUAÇÃO

Leitura das imagens, pesquisa sobre as definições de cada tipo de lixo e sobre a presença de ecopontos na região onde mora.	Ler as imagens dos materiais encontrados nos diferentes tipos de lixo e solicitar aos estudantes que compartilhem as definições e os locais de ecopontos encontrados na pesquisa dos estudantes.	Reconhecer os materiais que compõem os diferentes tipos de lixo e compartilhar as definições de cada tipo de lixo, elaboradas após a pesquisa, e os locais dos ecopontos.	Livro didático e computador com acesso à internet ou livros de pesquisa.
Atividade prática.	Orientar as visitas aos diferentes setores da escola e reunir as duplas para responder às questões da página 44.	Realizar, em grupos, a Atividade prática e responder às questões propostas nas páginas 44 e 45.	Livro didático, caderno e aparelho para gravar.

Atividade prática

A atividade possibilita o levantamento de hipóteses e a coleta de dados por meio de entrevistas com os profissionais da escola.

Perguntar aos estudantes que tipo de lixo eles produzem na escola e como eles descartam esse lixo. Pedir a eles que façam suposições sobre os outros tipos de lixo produzidos e anatem para que comparem ao final. Orientá-los sobre como devem conduzir a entrevista com os responsáveis de cada setor visitado. Solicitar aos estudantes que registrem as informações com anotações no caderno ou gravem a entrevista para analisarem depois. Se possível, incentive a gravação para que eles analisem e transcrevam as informações mais importantes, pois ao fazer isso os estudantes exercitam a fluência escrita.

Atividade 1. O objetivo é identificar o tipo de resíduo que cada setor da escola gera.

Atividade 2. Os estudantes devem relacionar o tipo de resíduo gerado com a função do setor na escola e perceber que essas atividades geram resíduos diariamente. Para complementar a atividade, perguntar se observaram como os resíduos são armazenados em cada local: lixeiras, sacos plásticos e se são separados de alguma forma para depois serem levados para o descarte final.

Atividades 3 e 4. Promover uma discussão coletiva, para que cada grupo exponha sua impressão em relação ao desperdício ou ao reaproveitamento de resíduos gerados nos setores visitados. O foco é dar início a uma reflexão sobre o que pode ser feito com os resíduos que vão para lixeira e a busca de soluções de descarte.

Atividade 5. Os estudantes devem interpretar dados coletados nas observações e apresentá-los na forma de um gráfico de barras, o que facilitará a visualização do resíduo mais gerado no ambiente escolar. Ao incentivar que os estudantes organizem os dados coletados em gráfico de barras, a habilidade **EF05MA25** é desenvolvida.

Atividade prática



Registre em seu caderno

Analisando o lixo produzido na escola

O que compõe o lixo que é descartado em sua escola? Vamos pensar sobre isso.

Organizem-se em grupos para a realização da atividade.

Do que vocês vão precisar

- ✓ blocos de anotação
- ✓ dispositivos eletrônicos móveis para fotografar

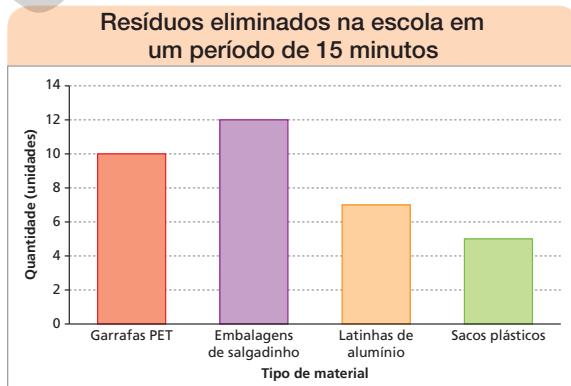
Como fazer

1. Entrevistem funcionários da escola que atuem nos diferentes setores: cantina, diretoria etc.
2. Cada grupo vai entrevistar um funcionário por setor e, se possível, fotografar o lixo descartado no local.
3. Cada grupo deve observar, durante 15 minutos, um espaço da escola que é frequentado por muitas pessoas, anotando o tipo e a quantidade de resíduos que são descartados.

1. **Resposta variável. Espera-se que o estudante responda de forma objetiva: papel, restos de alimento etc.**
2. **Resposta variável. Espera-se que o estudante compreenda que cada resíduo está diretamente relacionado com a função que se exerce no setor, que as atividades diárias produzem resíduos etc.**
3. **Resposta pessoal. Espera-se que o estudante indique desperdício ou reaproveitamento dos materiais descartados como algo que o impressionou.**
4. **Resposta variável.**

5. Observe o gráfico que representa os tipos de resíduos que foram eliminados em uma escola, durante 15 minutos.

Gráfico elaborado pelos autores para fins didáticos.



44

A habilidade **EF01CI01** trabalhada no 1º ano favoreceu o desenvolvimento dos estudos sobre as características dos materiais, como são descartados e como podem ser usados de maneira consciente.

CONTINUAÇÃO

Sistematização da <i>Atividade prática</i> .	Solicitar a leitura compartilhada das observações feitas na <i>Atividade prática</i> e das soluções para o descarte correto do lixo.	Ler em voz alta, de acordo com a solicitação do professor.	Livro didático e caderno.
Encerramento da <i>Atividade prática</i> com leitura dos cartazes.	Solicitar que leiam os cartazes com os familiares.	Ler e conversar com os familiares sobre as propostas para o destino do lixo.	Livro didático.
Discutir a poluição do ar e propor soluções para ela.	Mediar a discussão das formas de poluição do ar.	Acompanhar a conversa e propor soluções para a poluição do ar.	Livro didático.

7. Respostas pessoais. Espera-se que os estudantes respondam que sim. Os copinhos e potes plásticos, por exemplo, poderiam ser reaproveitados como vasos ou porta-coisas, ou ainda em uma obra de arte.



Registre em seu caderno

- Com base nas observações do grupo, elaborem um gráfico semelhante sobre sua escola com os resíduos que foram descartados durante o intervalo de tempo observado. **Resposta variável.**



Em duplas, reflitam sobre a atividade realizada e respondam.

6. Resposta pessoal. É provável que os estudantes respondam: metal, papel e plástico.

- 6 Em quantos grupos de diferentes materiais vocês separaram esses resíduos identificados na escola?

- 7 Dos resíduos que vocês observaram, alguns ainda poderiam ser reaproveitados?

Para quê? 8. Respostas pessoais.

É possível que os estudantes indiquem formas de separar os resíduos em latões

- 8 Vocês apenas descartariam os materiais ou dariam um tratamento aos resíduos? Se sim, que tratamento?

diferentes, amassar latinhas, entre outras opções.

- 9 De acordo com as evidências coletadas:

- O que pode ser feito para melhorar a coleta de resíduos na sua escola?
- Como podemos conscientizar a comunidade escolar de que o descarte incorreto de resíduos afeta o ambiente?
- Como podemos mudar as atitudes de pessoas que geram resíduos na escola?

Elaborem uma orientação para o descarte correto dos resíduos da escola, de acordo com as hipóteses da dupla. Se for preciso, pesquem.

9. Respostas pessoais Espera-se que os estudantes escrevam orientações que indiquem a

separação dos diferentes materiais que compõem os resíduos descartados na escola, possibilitando a oportunidade de reaproveitar e reciclar alguns deles.



FIJURE ROCHA

45

Design thinking

Design thinking (DT) é o nome dado à apropriação por outras áreas do conhecimento da metodologia e sistemática utilizada pelos designers para gerar, aprimorar ideias e efetivar soluções. [...]

[...] O *design thinking* proporciona esse olhar em profundidade para as pessoas, para criar empatia em relação a elas, inspirar-se com elas e compreender suas necessidades e motivações. Ele humaniza o processo de inovação [...]. No processo de *design*, a empatia demanda observação e diálogo constante. Na maior parte do tempo, o *design thinking* se realiza no campo, ou seja, no local onde se realiza a ação.

ROCHA, J. *Design thinking* na formação de professores: novos olhares para os desafios da educação. In: BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 153 e 159.

Com base nas reflexões sobre o tipo e a quantidade de resíduos gerados na comunidade escolar, os estudantes são mobilizados a buscar soluções para os problemas do lixo e incentivados a elaborar propostas que possam ser realizadas na instituição, como a reciclagem, o reúso dos resíduos, entre outras. O uso de abordagens como o *design thinking* pode incentivar a cocriação de soluções. Elas podem ser apresentadas por meio de diversas formas de reaproveitamento de materiais, como: enfeites, aparadores, porta-retratos e outros objetos que podem ser encontrados em buscas na internet.

A abordagem favorece o trabalho com a habilidade **EF05CI05**, uma vez que os estudantes devem refletir acerca do consumo mais consciente e propor soluções coletivas e sustentáveis, considerando o contexto local e cotidiano, para o descarte adequado de materiais consumidos na escola.

Atividades 6 e 7. No processo de identificação dos tipos de material que formam o lixo, os estudantes devem constatar a necessidade de separá-los adequadamente, possibilitando o reaproveitamento e a reciclagem dos materiais.

Atividade 8. A proposta é que os estudantes, diante dos tipos e da quantidade de lixo produzidos, apresentem uma solução para o descarte adequado, como a separação dos materiais em diferentes lixeiras.

Atividade 9. Ao solicitar aos estudantes que elaborem uma orientação para o descarte correto dos resíduos da escola, eles desenvolvem a produção da escrita. Há várias formas de divulgação, porém o mais comum nessa faixa etária são registros que envolvam desenho e texto.

De olho na BNCC

A *Atividade prática* mobiliza a **competência geral 2** e a **competência específica 2**, uma vez que os estudantes utilizam a abordagem própria das Ciências para levantar e interpretar os dados, bem como formular e propor soluções para o descarte do lixo na escola. Além disso, eles são motivados a trabalhar em grupo e a agir com responsabilidade ao tomar decisões coletivas com base em princípios sustentáveis, desenvolvendo as **competências gerais 9 e 10** e as **competências específicas 7 e 8**.

Fazer a leitura do texto e conversar com os estudantes sobre o assunto.

Atividade 4. Verificar se os estudantes entenderam que a embalagem tem por finalidade proteger o produto, mas que nem sempre é necessário, para isso, o uso excessivo de itens. Caso os estudantes tenham dificuldade em identificar os itens que estão sendo usados para embalar o produto, listar os itens dos dois produtos na lousa e pedir a eles que contabilizem. Essa é uma estratégia que pode ser usada para remediar a defasagem da turma. Na hora da compra, isso deve ser observado para minimizar os impactos da produção de lixo.

Atividade 5. Solicitar aos estudantes que leiam os cartazes da atividade para os familiares. Verificar se eles têm outras sugestões além das apresentadas.

A quantidade de lixo produzida em todo o mundo é muito grande e vem aumentando a cada dia.

O consumo crescente de produtos industrializados é um dos principais agravantes dessa situação. Quando você compra um produto, geralmente ele vem em embalagens que, na maioria das vezes, vão para o lixo. Essas embalagens se acumulam no ambiente e demoram muito tempo para se decompor.



Registre em seu caderno

4. Observe as imagens de embalagens de biscoitos e responda.



- Todos os componentes das embalagens são necessários? Por quê?

Todos nós temos a obrigação de participar ativamente na tentativa de resolver os problemas causados pelo lixo.

5. Leia os cartazes que foram elaborados por alguns estudantes para sugerir às pessoas maneiras de produzir menos lixo.

REDUZIR o consumo de embalagens

Ao escolher o que comprar, dê preferência a produtos com menos embalagens, que possam ser recicladas. Assim, evitamos gerar mais lixo.

SEPARAR produtos para serem reciclados

Pesquise se em seu município existe coleta seletiva, cooperativas de catadores de lixo ou um local que receba o lixo reciclável. Converse com sua família e ajude a separar o lixo.

REFLETIR sobre o que é consumido

Só compre aquilo de que você realmente precisa.

REUTILIZAR materiais

Já pensou o que pode ser feito com caixas e latas que você não usa mais? Que tal criar um brinquedo?



- Leia para seus familiares e converse com eles sobre o que acham das atitudes propostas nos cartazes. **Resposta pessoal.**

46

Destinação inadequada de lixo cresce 16% em uma década

A quantidade de resíduos sólidos urbanos destinados inadequadamente no Brasil cresceu 16% na última década. O montante passou de 25,3 milhões de toneladas por ano em 2010 para 29,4 milhões de toneladas por ano em 2019.

[...] Os dados são do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020, lançado pela Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe).

De acordo com a entidade, a destinação inadequada dos resíduos para lixões ou aterros controlados, e não para os aterros sanitários, prejudica diretamente a saúde de 77,65 milhões de brasileiros atualmente, e gera um custo ambiental e para o sistema de saúde. [...]

A poluição

As indústrias, em algumas situações, podem provocar impactos no ambiente. Resíduos industriais podem contaminar o solo, o ar e a água, ocasionando problemas ambientais e para a saúde.

A poluição da água dos rios e mares é causada principalmente pelo lançamento de lixo e de esgoto sem tratamento. O esgoto é formado por resíduos descartados junto com água (águas residuais) provenientes de residências, estabelecimentos comerciais e indústrias.

O lançamento de produtos tóxicos no ar, no solo e na água dos rios e mares pode resultar na morte de animais e causar problemas na saúde de uma população.



Registre em seu caderno

6. a) Na primeira manchete, os estudantes podem inferir que a palavra “ambiente” se refere à água, ao ar e ao solo. Na segunda manchete, se refere ao solo.

6. Leia as manchetes e responda.

Substâncias de indústrias químicas contaminam ambiente e afetam saúde de moradores

Fonte: *O Globo*. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/sociedade/saude/substancias-de-industrias-quimicas-contaminam-ambiente-afetam-saude-de-moradores-16250365>>. Acesso em: 22 mar. 2021.

Saída de indústrias deixa risco de contaminação do solo

Fonte: *Agência USP*. Disponível em: <<http://www.usp.br/agen/?p=28747>>. Acesso em: 22 mar. 2021.

a) De acordo com as manchetes, que elementos naturais foram contaminados pelas indústrias?

b) Como essa contaminação pode prejudicar o ambiente e a saúde dos seres vivos? Converse com seus colegas e o professor e anote os pontos discutidos.

7. Leia a tirinha e responda.

SWAMP



Gary Clark

• Por que é necessário distribuir máscaras na situação apresentada na tirinha?

7. Porque o lançamento do lixo e dos gases no ambiente pode ocasionar problemas de saúde e até a morte dos animais.

47

De acordo com a pesquisa, os resíduos orgânicos ainda permanecem como principal componente, com participação de 45,3%, o que representa pouco mais de 36 milhões de toneladas por ano. Já os resíduos recicláveis secos somam 35%, sendo compostos principalmente pelos plásticos (16,8%), papel e papelão (10,4%), vidros (2,7%), metais (2,3%) e embalagens multicamadas (1,4%). Os rejeitos, por sua vez, correspondem a 14,1% do total e são, principalmente, os materiais sanitários. Quanto às demais frações, os resíduos têxteis, couros e borrachas somam 5,6% e outros resíduos, 1,4%. [...]

BOCCHINI, B. Destinação inadequada de lixo cresce 16% em uma década. *Agência Brasil*, São Paulo, 16 dez. 2020. Disponível em: <<https://agenciabrasil-ebc-com-br.cdn.ampproject.org/c/s/agenciabrasil.etc.com.br/saude/noticia/2020-12/destinacao-inadequada-de-lixo-cresce-16-em-uma-decada?amp>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

Pedir aos estudantes que façam a leitura do texto em voz alta, alternando a leitura entre eles, e identificar eventuais contribuições ou dúvidas sobre o tema. Comentar com a turma que, na produção, venda e distribuição de diversos produtos, existem situações que causam impacto ambiental. Casos envolvendo o descarte incorreto, o transporte sem manutenção de veículos e o erro no manuseio podem provocar diversas formas de impacto ambiental.

Atividade 6. No item a, os estudantes fazem a leitura das manchetes e identificam os ambientes naturais contaminados, ou seja, fazem uma interpretação dos problemas ambientais que as indústrias e seus dejetos provocam. Já no item b, os estudantes opinam, discutem, analisam e levantam hipóteses sobre a poluição e suas consequências para o ambiente e para os seres vivos.

Atividade 7. O uso de textos multimodais, como as tirinhas, proporciona aos estudantes uma agilidade na interpretação e transmissão do conceito sobre os problemas ocasionados pela poluição dos ambientes, além de despertar o interesse pela temática.

De olho na PNA

A atividade 7 permite que os estudantes, com base na leitura da tirinha – texto e imagem –, desenvolvam o componente da PNA: a compreensão de texto.

Recurso complementar

LIXO extraordinário. Direção: Lucy Walker, João Jardim e Karen Harley. Brasil; Reino Unido: [s.n.], 2011. (99 min).

Uma análise sobre o trabalho do artista plástico Vik Muniz realizado no Jardim Gramacho, localizado no município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro, que é um dos maiores aterros sanitários do mundo.

Pedir aos estudantes que façam a leitura compartilhada e em voz alta do texto. A proposta da leitura é refletir sobre a poluição do ar e seus efeitos na saúde das pessoas.

Conversar com os estudantes sobre as medidas apresentadas para redução da poluição do ar e incentivar o debate de ideias sobre quais dessas medidas são ou não praticadas por eles e por seus familiares.

Atividade 8. As propostas devem mostrar a preocupação com a conservação e a manutenção de recursos naturais que contribuem para diminuir a poluição do ar, como plantar árvores, fazer rodízios de carros, usar biocombustíveis, entre outros.

Sugerir aos estudantes que elaborem alguns anúncios, no formato digital, para incentivar a comunidade escolar à adoção de medidas para evitar a poluição do ar. Essa atividade incentiva a produção escrita, indo ao encontro das diretrizes da PNA.

De olho na BNCC

Na **atividade 8**, ao propor aos estudantes que conversem a respeito do texto e proponham soluções de forma colaborativa, mobiliza-se a **competência geral 9** e a **competência específica 7**.

Recurso complementar

METEOROLOGIA. *Investigando a Terra.* São Paulo, 2000. Disponível em: <<https://www.iag.usp.br/siae97/meteo.htm>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

O projeto *Investigando a Terra* é uma iniciativa do Instituto de Meteorologia, 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.



Em grandes municípios, é comum observar uma faixa de poluição no horizonte (São Paulo, SP, 2020).

Poluição do ar

A qualidade do ar que respiramos é muito importante para a nossa saúde. O ar poluído pode causar tosse, irritação nos olhos e diversos problemas respiratórios.

A poluição do ar é provocada principalmente pelos gases emitidos por indústrias, por queimadas e por veículos como carros, caminhões e ônibus. Algumas áreas industriais ainda apresentam problemas em relação aos gases poluentes lançados no ar.

Os gases e a fumaça que poluem o ar das grandes áreas urbanas não agem apenas sobre a saúde das pessoas e dos animais, mas também afetam as plantas. Por isso, o controle da emissão de poluentes é essencial para garantir a saúde de todos os seres vivos.

Como reduzir a poluição do ar?

Mudanças simples de hábitos podem ajudar a diminuir a poluição do ar. Veja algumas maneiras.

- Usar o transporte público, por exemplo, ônibus, metrô e trem, ajuda a diminuir o número de carros nas ruas e conseqüentemente a quantidade de gases poluentes emitidos no ar.
- Utilizar mais a bicicleta como meio de transporte, além de não poluir, é um hábito saudável. Mas atenção! O uso de equipamentos de proteção é essencial.
- Andar a pé para ir a lugares próximos de sua moradia.
- Ao utilizar o carro, procurar dar carona para conhecidos que estejam indo para o mesmo lugar.
- Não queimar o lixo e as matas.
- Cobrar do poder público a fiscalização sobre o uso de filtros nas chaminés em fábricas e indústrias.



- 8.** Converse com os colegas e apresentem maneiras de diminuir a poluição do ar diferentes das que você leu.

48

8. Respostas prováveis: plantar árvores, fazer rodízio de carros, utilizar biocombustíveis, aumentar a quantidade de ônibus elétricos, retirar de circulação carros e ônibus que poluem muito, entre outros.



Qual o problema do lixo?

[...] O que é preciso entender é que, mesmo quando o lixo é recolhido pelos lixeiros, ele não desaparece, apenas é levado para outro lugar. E é preciso muito cuidado para que ele não cause os problemas que estava causando na porta de sua casa em outro lugar. Afinal, a cidade também é nossa casa, assim como o país, o continente e o planeta. O lixo é responsável por um dos mais graves problemas ambientais de nosso tempo. [...] Além disso, os locais para disposição de todo esse material estão se esgotando rapidamente, exigindo iniciativas urgentes para a redução da quantidade enviada para os aterros sanitários, aterros clandestinos ou lixões. [...]

QUAL o problema do lixo? *Instituto GEA – Ética e Meio Ambiente*, São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://institutogea.org.br/qual-o-problema-do-lixo/>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

CAPÍTULO

6

O caminho do lixo



Registre em seu caderno

1. Leia o texto e responda.

Aprendendo com a natureza

A natureza é formada de ciclos. Você sabe o que é um ciclo? Ciclo quer dizer “roda”. É daí que vêm palavras como: bicicleta, ciclovia, ciclone (quando o vento gira em movimento circular) e muitas outras.

Pois bem, assim como a Terra gira ao redor do Sol, originando as quatro estações, que se repetem a cada ano (primavera, verão, outono, inverno e, novamente, primavera...), as águas dos rios, mares e lagos também seguem seu ciclo. [...]

Na natureza existem muitos outros ciclos. As folhas das árvores, por exemplo, caem e apodrecem, transformando-se em adubo, que alimenta a planta pelas raízes, e novas folhas se formam: é um novo ciclo!

A esse vaivém das coisas na natureza, sempre fazendo um mesmo caminho circular, chamamos reciclagem, importante mecanismo para manter o equilíbrio da natureza.

Samuel Murgel Branco. *O saci e a reciclagem do lixo*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2011.

1. a) Vaivém das coisas na natureza, sempre fazendo um mesmo caminho circular. A reciclagem é um importante mecanismo para manter o equilíbrio da natureza.

1. b) Respostas pessoais. Espera-se que o estudante comente sobre a reciclagem do lixo e apresente suas hipóteses sobre o significado ser o mesmo ou não.



FERNANDO DE SOUZA

- a) Qual é a definição de reciclagem apresentada no texto?
- b) Você já ouviu a palavra reciclagem em situações relacionadas ao lixo? O significado, nesse caso, é o mesmo que o apresentado no texto, em sua opinião?
- c) Observe a imagem ao lado.
 - Esses produtos foram produzidos com material reciclado. Que produtos que utilizam materiais reciclados você conhece? Em sua opinião, o uso desses produtos é confiável? Por quê?

Cadernos e bloco de anotação produzidos com material reciclado.

1. c) Respostas prováveis: garrafas PET, latinhas de sucos e refrigerantes, sabão feito com óleo de cozinha, camisetas feitas com garrafa PET. Espera-se que os estudantes respondam que sim, porque eles têm as mesmas qualidades dos produtos feitos de materiais não reciclados.

Capítulo 6

Objetivos de aprendizagem

- Identificar os diferentes destinos do lixo, o transporte, tratamento e armazenamento final.
- Refletir sobre as formas de armazenamento do lixo e os efeitos para o ambiente e para as pessoas.
- Reconhecer os 5Rs como opções viáveis para diminuição da quantidade de lixo.

Evidências de aprendizagem

- Interpretação do texto e definição da palavra “reciclagem” usada para o lixo.
- Leitura do infográfico sobre os diferentes destinos do lixo, trazendo elementos sobre o armazenamento final do lixo e os problemas gerados pelo descarte inadequado.
- Elaboração de campanhas sobre o destino mais adequado para o lixo.

Para dar início ao tema que será desenvolvido nas próximas páginas, perguntar se os estudantes sabem qual é o destino do lixo produzido nas moradias, se conhecem a respeito do tratamento desse lixo e qual é o impacto desse descarte para o ambiente. Fazer um quadro com uma lista das principais ideias. Facilitar a discussão para que eles levantem hipóteses sobre o tema, que será discutido nas páginas seguintes e que pode ser aprofundado por meio de pesquisa que investigue o destino do lixo no município em que os estudantes vivem.

Atividade 1. Fazer a leitura do texto e incentivar a turma para que, em duplas, respondam às perguntas da página. Elas podem ser utilizadas para levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a reciclagem e para promover o interesse pelo tema. Caso haja defasagem entre os estudantes, use estratégias de remediação, retomando a discussão da origem dos materiais presentes nos objetos de uso cotidiano e o modo que são descartados e podem ser usados de maneira mais consciente, conteúdos estudados no 1º ano ao desenvolver a habilidade EF01CI01.

De olho na BNCC

A identificação das características dos ciclos da natureza está relacionada à **competência geral 10**, que aborda a responsabilidade e a cidadania, pois considera a percepção ética do pertencimento dos seres vivos no ambiente.

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 6

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da aula.	Fazer a leitura dos objetivos de aprendizagem e da seção <i>Desafio à vista!</i> e registrar o desafio em local visível.	Acompanhar a leitura feita pelo professor.	Livro didático.
Leitura do texto “Aprendendo com a natureza”.	Solicitar aos estudantes que leiam o texto em voz alta e compartilhem as respostas de interpretação.	Fazer a leitura e compartilhar com a turma as respostas das questões de interpretação do texto.	Livro didático e caderno.

Solicitar aos estudantes que observem o infográfico e analisem as imagens que mostram os destinos do lixo, retomando com eles a habilidade EF04LP20 de Linguagens, desenvolvida no 4º ano. Em seguida, pedir a eles que leiam, individualmente, os textos do esquema.

Com base na análise do infográfico, verificar quais são os destinos do lixo no local em que está a escola ou a moradia dos estudantes.

Apresentar aos estudantes a Lei 12.305/2010, chamada de Política Nacional dos Resíduos Sólidos (disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>, acesso em: 4 jun. 2021). A lei prevê que todos os lixões devem ser eliminados do Brasil e determina a implantação de sistemas de coleta seletiva e reciclagem, de logística reversa e do tratamento de resíduos.

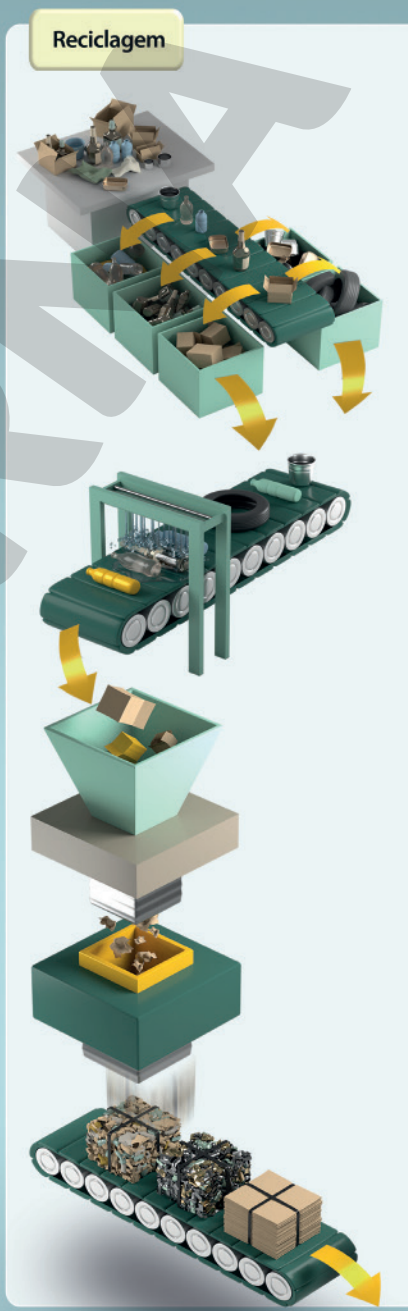
Recurso complementar

NETO, E.; ROCHA, M. S. da. Política nacional de resíduos sólidos: princípios, objetivos e a educação ambiental como um dos instrumentos. *Revista Acadêmica Oswaldo Cruz*, São Paulo, ano 2, n. 6, 2015. Disponível em: <https://oswaldocruz.br/revista_academica/content/pdf/Edicao_06_Elias_netto.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2021.

O artigo apresenta a lei da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) e seus objetivos centrais, destacando alguns de seus artigos. Além disso, argumenta como a educação ambiental é importante para o sucesso da implementação da lei no Brasil.

Para onde vai?

Organizem-se para fazer a leitura em voz alta sobre os destinos do lixo.



CONTINUAÇÃO

Explicação e análise do infográfico.	Apresentar o infográfico e solicitar aos estudantes a troca de perguntas entre eles.	Acompanhar a apresentação oral do infográfico e formular as questões sobre os caminhos do lixo.	Livro didático e caderno.
Levantamento dos materiais que podem ou não ser reciclados.	Apresentar a lista de materiais que podem ou não ser reciclados, mobilizar a reflexão sobre a geração de lixo e a separação correta dele.	Acompanhar a apresentação da lista dos materiais recicláveis e não recicláveis e formular uma campanha sobre o destino adequado do lixo.	Livro didático e caderno.

Compostagem



Restos de verduras e legumes, cascas de frutas e de ovos podem virar adubo. A técnica pode ser feita em pequena escala, em cada moradia; ou em larga escala, por empresas.



Para fazer adubo, é preciso organizar camadas alternadas: uma de folhas, galhos e serragem, que permitem que o ar e a água passem; e outra de restos de verduras e legumes e cascas de frutas e de ovos.



No final, essa mistura vira adubo, fica com aparência e cheiro agradáveis de terra. A água que escorre durante o processo serve para regar as plantas.



Durante aproximadamente três meses, essa mistura é regada com água e revirada. A temperatura deve ser controlada para impedir o crescimento de bactérias e vermes que causam doenças.

Fonte: RODRIGUES, F. L.; CAVINATTO, V. M. *Lixo: De onde vem? Para onde vai?* 1. ed. São Paulo: Moderna, 2006.

SÉRGIO PALLO

Garrafas, pneus, vidros e latinhas, entre outros materiais, podem ser reciclados, mas precisam ser separados e enviados para empresas que fazem a reciclagem.

As pessoas que trabalham nessas empresas separam o lixo por tipo de material: plástico, papel, metal, vidro e borracha. Depois, tudo é lavado para retirar os resíduos e evitar a contaminação.

Para transformar os materiais, é preciso picá-los em pedaços bem pequenos para que depois virem produtos novos.

3. Resposta variável. Promova uma discussão sobre o assunto, levantando os pontos positivos de construir um sistema de compostagem doméstico ou mesmo dentro da escola.

Cada material passa por um processo de reciclagem diferente. No fim, temos borracha, vidro, plástico, metal e papel, tudo novinho outra vez!



Registre em seu caderno

2. Observe as imagens e escreva uma pergunta sobre cada tipo de caminho percorrido pelo lixo. Com a ajuda do professor, você e seus colegas devem se organizar para trocar as perguntas, de forma que um estudante deve responder às perguntas escritas pelo outro. Depois, anote as respostas dadas pelo seu colega e as corrija, conferindo-as com o professor.

Resposta pessoal.



3. A sua moradia possui um sistema de compostagem? Se sim, conte aos seus colegas como ele é utilizado no dia a dia. Se não, conte se você tem interesse em montar um.

Representação esquemática dos destinos do lixo. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Atividade 2. Neste momento, os estudantes já tiveram contato com os destinos e tratamentos do lixo e os problemas relacionados ao descarte inadequado, e devem propor questões com possíveis dúvidas ou sobre as vantagens e as desvantagens desses destinos.

Atividade 3. A compostagem é apresentada como uma solução viável para o lixo orgânico produzido nas moradias.

O infográfico aborda o descarte de lixo, trata-se de um fato atual de relevância relacionado aos Temas Contemporâneos Transversais.

Recurso complementar

MAGERA, M. *Os caminhos do lixo: da obsolescência programada à logística reversa.* São Paulo: Átomo, 2012.

O livro apresenta como a logística reversa pode ser uma alternativa para os resíduos sólidos e para o lixo eletrônico.

CONTINUAÇÃO

Leitura do texto “Você sabe o que são os 5Rs da sustentabilidade?”.	Solicitar a leitura compartilhada, promover a reflexão sobre os 5Rs e o consumo consciente, propor o reaproveitamento dos materiais reciclados e a produção de uma proposta coletiva de consumo consciente.	Fazer a leitura e compartilhar as reflexões sobre sustentabilidade e consumo consciente, reaproveitar os materiais reciclados e organizar uma campanha sobre o consumo consciente.	Livro didático e materiais reciclados.
Sistematização.	Provocar reflexões sobre a geração do lixo e o descarte correto dele.	Apresentar argumentos sobre a importância da reciclagem, do descarte correto do lixo.	Caderno.

Aprofundar o tema reciclagem, possibilitando que os estudantes discutam, por meio da leitura das páginas, o conceito que embasa essa prática. É importante que eles sejam sensibilizados para a quantidade de material que poderia ser utilizado na fabricação de novos produtos se houvesse conscientização adequada da população sobre a prática.

Atividade 4. Fazer a leitura do gráfico perguntando qual é o tipo de material mais reciclado e o menos reciclado. Chamar a atenção para o fato de que quase 100% do alumínio é reciclado e que esse dado tem relação com um fator social, pois a coleta e a reciclagem de latas são fonte de renda para muitos brasileiros. Ao incentivar a leitura e a interpretação de dados organizados em gráficos, desenvolve-se a habilidade **EF05LP23** de Língua Portuguesa.

Ao construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções para a reciclagem de materiais consumidos na vida cotidiana, os estudantes mobilizam a habilidade **EF05CI05**. Além disso, essa temática trata-se de um fato atual de relevância relacionado aos Temas Contemporâneos Transversais.

De olho na BNCC

Esta página e as seguintes promovem o trabalho com as **competências gerais 5 e 7**, pois os estudantes precisam utilizar recursos digitais de forma significativa, para pesquisar informações confiáveis e argumentar com base nelas.

Recurso complementar

BRANCO, S. M. *O saci e a reciclagem do lixo*. São Paulo: Moderna, 2011.

Com o saci, os estudantes estudarão alguns detalhes sobre a importância da reciclagem do lixo.

Reciclagem

Na reciclagem, os materiais descartados são utilizados em processos industriais para produzir novos materiais e fabricar mercadorias. Dessa maneira, reduz-se a quantidade de recursos naturais que precisa ser extraída do ambiente.

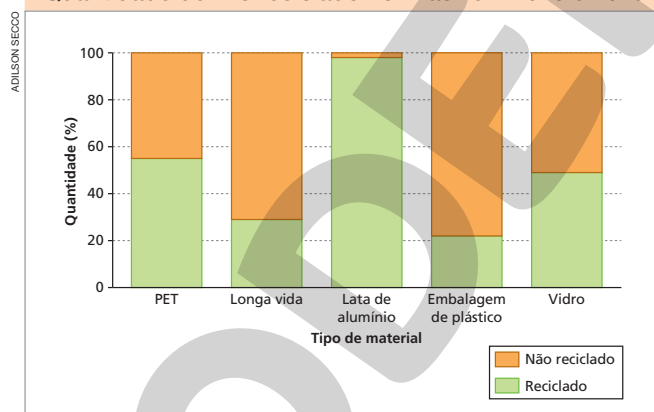
A produção de materiais reciclados geralmente consome menos energia que a fabricação de materiais não reciclados. Além disso, a prática da reciclagem evita que materiais que demoram a se decompor sejam descartados no ambiente e se acumulem em lixões e aterros sanitários.



Registre em seu caderno

4. O gráfico a seguir mostra a relação entre as quantidades de lixo reciclado e não reciclado, em porcentagem, no Brasil. Observe-o com atenção e responda.

Quantidade de lixo reciclado no Brasil em 2018 e 2019



Dados obtidos em: PANORAMA dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019. *Abrelpe*. São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>>. Acesso em: 13 maio 2021.

- a) Qual é o material mais reciclado no Brasil? **As latas de alumínio.**
- b) Qual é o material menos reciclado no Brasil? **As embalagens de plástico.**
- Cite exemplos de três embalagens de alimentos feitas com esse material. **Pacote de açúcar, pacote de arroz e pacote de feijão são alguns exemplos que os estudantes podem citar.**
- c) Dos materiais apresentados no gráfico, quais são os encontrados em maior quantidade no lixo de sua moradia? **Resposta pessoal.**
- O que se pode fazer para reduzir esse tipo de lixo? **Resposta pessoal. Uma provável resposta é reutilizar essas embalagens para outras finalidades.**

52



Símbolo da reciclagem. A cor desse símbolo é diferente de acordo com o material que ele representa.

Você já estudou, no 1º ano, os modos como são descartados os objetos de diferentes materiais e como usá-los de maneira consciente. Relembre-os e converse com os colegas.

A habilidade EF01CI01 trabalhada no 1º ano favoreceu o desenvolvimento dos estudos sobre o descarte adequado dos materiais e o consumo consciente.

Lixo: a limpeza urbana através dos tempos

A Buda é atribuída a seguinte estória: “Certa feita, Syamavati, a rainha consorte do rei Udayana, ofereceu quinhentas peças de roupas a Ananda, que as aceitou com grande satisfação. O rei, tomando conhecimento do ocorrido e suspeitando de alguma desonestidade por parte de Ananda, perguntou-lhe o que iria fazer com estas quinhentas peças de roupas. Ananda respondeu-lhe: “Ó, meu Rei, muitos irmãos estão em farrapos e eu vou distribuir estas roupas entre eles”. Assim estabeleceu-se o seguinte diálogo.

“O que farão com as velhas roupas?”
 “Faremos lençóis com elas.”
 “O que farão com os velhos lençóis?”
 “Faremos fronhas.”
 “O que farão com as velhas fronhas?”
 “Faremos tapetes com elas.”

- Faça uma pesquisa sobre as cores dos símbolos da coleta seletiva de lixo relacionadas a cada tipo de material e registre os resultados.
Vermelho: plástico; verde: vidro; amarelo: metal; azul: papel; marrom: resíduos orgânicos.
- Em algumas garrafas de refrigerante aparecem os símbolos abaixo.



Símbolo de embalagem retornável.



Símbolo de embalagem reciclável.

ADILSON SECCO

6. A embalagem retornável deve ser levada de volta na próxima compra, e a reciclável

- Qual é a diferença entre essas duas informações? **deve ser levada para os locais adequados para que possa ser transformada em um novo produto.**

Em alguns locais, há coleta seletiva de lixo. Nesse programa, o objetivo é recolher o lixo reciclável nas moradias e nos estabelecimentos comerciais. Geralmente, o lixo reciclável é encaminhado para cooperativas, onde é separado para, depois, ser enviado para as indústrias de reciclagem.



Lixeiras de coleta seletiva em Primavera do Leste, MT, 2020.



Centro de coleta de latas de alumínio para reciclagem em Pindamonhangaba, SP, 2018.



Registre em seu caderno

- Observe as imagens e responda.



LUCIANA WHITAKER/PULSAR IMAGENS



DANIEL CYMBALIS/PULSAR IMAGENS

- Os produtos acima foram feitos após a reutilização e a reciclagem de um mesmo material. Qual é esse material?
7. a) O plástico do tipo PET, usado em muitas garrafas.
- Qual é a vantagem de adquirir produtos como os que aparecem nas imagens? **vantagens como: reduzir o descarte desse tipo de material; reduzir a quantidade de recursos naturais que precisa ser extraída do ambiente para a produção de novos materiais; e ainda reduzir a compra e o consumo de itens novos.**

53

“O que farão com os velhos tapetes?”
 “Usá-los-emos como toalhas de pés.”
 “O que farão com as velhas toalhas de pés?”
 “Usá-las-emos como panos de chão.”
 “O que farão com os velhos panos de chão?”

“Sua alteza, nós os cortaremos em pedaços, misturá-los-emos com o barro e usaremos esta massa para rebocar as paredes das casas.”

Devemos usar, com cuidado e proveitosamente, todo artigo que a nós for confiado, pois não é “nosso” e nos foi confiado apenas temporariamente.

A DOCTRINA de Buda. In: EIGENHEER, E. M. *Lixo: a limpeza urbana através dos tempos*. Rio de Janeiro: Campus, 2009. p. 54-55. Disponível em: <<http://www.lixoeducacao.uerj.br/imagens/pdf/ahistoriadolixo.pdf>>.

Acesso em: 4 jun. 2021

Atividade 5. Informar que muitos locais, como alguns supermercados, recebem o lixo separado e o encaminham para a reciclagem. Se julgar conveniente, solicitar aos estudantes que pesquisem as vantagens da reciclagem de alguns produtos. O vidro, por exemplo, é um material que pode ser continuamente reciclado. Explicar, ainda, que garrafas quebradas podem causar acidentes para as pessoas que coletam o lixo.

Atividade 6. Informar que uma garrafa retornável pode ser reutilizada até 20 vezes antes de virar resíduo para reciclagem. Após a coleta, essas embalagens passam por avaliação, de modo que garrafas com graves defeitos são enviadas para reciclagem, e as demais retornam para as fábricas, onde são novamente testadas e higienizadas para o reúso.

Atividade complementar

Propor aos estudantes que formem duplas. Cada dupla deve utilizar uma planta baixa arquitetônica de moradia. Esse tipo de planta pode ser encontrado em revistas ou folhetos que têm propagandas de apartamentos. Pedir à dupla que faça uma tabela e anote os cômodos que aparecem na planta. Em cada cômodo, anotar o tipo de lixo que é produzido nele e com que frequência isso acontece. Por exemplo: no quarto ou na sala, folhas de caderno podem ser descartadas; na cozinha, restos de alimentos são descartados três vezes por dia. Ao finalizar a atividade, conversar com os estudantes sobre o destino desse lixo, se no bairro em que moram há coleta seletiva ou ecopontos e registrar em uma planilha que práticas cada dupla propõe para diminuir a quantidade de lixo descartado. Nessa atividade, é possível verificar o aprendizado dos estudantes em relação à separação do lixo e à coleta seletiva.

O texto e as informações da tabela têm o intuito de fazer com que os estudantes reflitam sobre os materiais usados no dia a dia e sua relação com a geração de lixo. A habilidade de Língua Portuguesa **EF05LP23** é trabalhada ao solicitar aos estudantes que comparem as informações organizadas nela. Então, é importante realizar a leitura do texto em voz alta e de forma alternada na turma, para que todos possam interagir com os dados apresentados.

No Brasil, os cidadãos ainda não estão muito engajados com a coleta seletiva e muitos ainda não separam os resíduos recicláveis dos demais em suas moradias. Dessa forma, a leitura do texto lista quais produtos podem ou não ser reciclados e convida os estudantes a incentivar as pessoas a mudar essa postura.

Atividade complementar

Solicitar aos estudantes que escrevam um texto, no caderno, com o título “Cápsula do tempo”. Pedir a eles que imaginem a seguinte situação: eles deixarão uma mensagem para seus bisnetos lerem. Nessa mensagem, eles devem dizer o que acontece com o lixo no presente e como esperam que esteja o planeta no momento em que seus bisnetos estiverem vivendo, expondo suas expectativas em relação ao tratamento do lixo daqui a 100 anos.

Na atividade, os estudantes vão investigar o que as famílias fazem com o lixo produzido e se têm o hábito de reutilizar objetos e embalagens. A atividade permite entender um pouco o que as pessoas pensam sobre o destino do lixo. Eles também devem observar o lixo produzido na moradia em um fim de semana e avaliar como ele deve ser separado.

Essa atividade favorece a reflexão e a avaliação das atitudes cotidianas dos estudantes em relação ao lixo, uma vez que os temas podem ser discutidos com todos da moradia sem promover exposição excessiva ou constrangimento diante da turma. Além disso, ao elaborarem um texto, os estudantes desenvolvem a produção escrita, atendendo um dos componentes da PNA.

Quase tudo pode ser reciclado

A reciclagem deve fazer parte do nosso cotidiano, mas antes de assumir essa responsabilidade é melhor tomar alguns cuidados: separar os materiais e limpá-los, retirando qualquer resíduo de alimento, cola das etiquetas ou outro tipo de sujeira das embalagens.

Conheça os principais produtos que podem ser reciclados:

Papéis	Plásticos	Vidros	Metais
<ul style="list-style-type: none"> Papéis de escritório, usados para escrever e/ou imprimir (papéis de caderno, jornais, revistas, panfletos etc.) Cartões e cartolinas, caixas de papelão Embalagens longa vida Papéis de embalagem, papéis de embrulho de presentes Papel de seda 	<ul style="list-style-type: none"> Embalagens e tampas de xampus, detergentes, garrafas PET e outros produtos de uso doméstico Embalagens plásticas de alimentos Utensílios plásticos (canetas esferográficas, escovas de dentes, baldes, artigos de cozinha, copos etc.) Sacolas plásticas Isopor Canos e tubos de PVC Acrílico 	<ul style="list-style-type: none"> Garrafas de bebidas Frascos em geral (molhos, condimentos, remédios, perfumes, produtos de limpeza etc.) Cacos de vidro 	<ul style="list-style-type: none"> Latas de alimento, como de óleo, de sardinha, de creme de leite etc. Alumínio (latas de refrigerantes, de chás, tampas de iogurte, folhas de alumínio etc.) Ferragens Arames Fios de cobre Panelas sem cabo Embalagens de marmite
<ul style="list-style-type: none"> Papéis sanitários (papel higiênico e lenços de papel) Papéis sujos, engordurados ou contaminados com substâncias nocivas à saúde Papéis encerados, com substâncias impermeáveis e revestidos com silicone ou parafina Papel vegetal Papéis de cupom fiscal, de comprovante de cartão de crédito/débito, de extrato bancário Papel fotográfico, fotografias Fitas e etiquetas adesivas Papéis recobertos com outro tipo de material, como plástico (papéis plastificados) ou alumínio (papéis laminados) 	<ul style="list-style-type: none"> Plástico tipo celofane Embalagens plásticas metalizadas, como de alguns salgadinhos 	<ul style="list-style-type: none"> Vidros de janelas Vidros de automóveis Tubos de televisão e válvulas Espelhos Cristais 	<ul style="list-style-type: none"> Esponjas de aço Latas de tinta e de verniz

■ Pode ser reciclado
■ Não pode ser reciclado



ELDER GALVÃO

EXIGEM DESCARTE ESPECIALIZADO

Pesquise um ponto de entrega que faça a destinação correta deste tipo de material

- Medicamentos e suas embalagens (ampolas, cartelas etc.)
- Lâmpadas
- Pilhas e baterias
- Latas de aerossol e latas de tinta
- Óleo de cozinha e outros tipos de óleo (lubrificantes, por exemplo)
- Lixo eletrônico (celulares, computadores, baterias, impressoras, TVs etc.)
- Pneus

Fonte: AKATU. Como separar os resíduos para a reciclagem. Disponível em: <<https://www.akatu.org.br/wp-content/uploads/2017/06/Tabela.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2021.

54

Responsabilidade e cidadania

Responsabilidade	Tomada de decisões	Tomada de decisão de forma consciente, colaborativa e responsável.
	Ponderação sobre consequências	Consideração de fatores objetivos e subjetivos na tomada de decisão, com avaliação de consequências de suas ações e de outros.

CONTINUA



Registre em seu caderno

8. Observe o lixo que é produzido em sua moradia em um fim de semana e escreva cinco listas, separando os materiais descartados de acordo com as cores de cada latão, e o que você jogaria em cada um.

FILIPE ROCHA



- a) Você e sua família produziram maior quantidade de que tipo de lixo? **Resposta pessoal.**
- b) Converse com seus familiares, leia para eles os quadros da página anterior e decidam de que maneira vocês poderiam reduzir ou reaproveitar o lixo. Anote as conclusões. **Resposta pessoal.**
- c) Converse com os colegas sobre o lixo que não pode ser reaproveitado. Pense nesses materiais: existe alguma característica comum entre eles? Qual?
- d) Em sala de aula, forme um grupo com os colegas e pensem em uma campanha incentivando as pessoas a dar um destino mais adequado ao lixo. **Respostas pessoais.**
- Qual seria o *slogan* dessa campanha?
 - O que vocês poderiam fazer para sensibilizar as pessoas?
 - Como poderiam atingir muitas pessoas com sua campanha?

8. c) **Resposta pessoal.** Espera-se que os estudantes respondam que alguns papéis, após a utilização, são contaminados por produtos químicos ou substâncias biológicas nocivas à saúde; que alguns materiais são difíceis de reciclar ou que sua separação não é rentável.

55

CONTINUAÇÃO

Cidadania	Participação social e liderança	Participação ativa na proposição, implementação e avaliação de solução para problemas locais, regionais, nacionais e globais. [...]
	Solução de problemas ambíguos e complexos.	Interesse e disposição para lidar com problemas do mundo real que demandam novas abordagens ou soluções.

MOVIMENTO PELA BASE NACIONAL COMUM. *Dimensões e desenvolvimento das competências gerais da BNCC. 2018.* Disponível em: <https://movimentopelabase.org.br/wp-content/uploads/2018/03/BNCC_Competencias_Progressao.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2021.

As atividades podem ser realizadas em duplas e, se julgar conveniente, aprofundadas por uma pesquisa na internet.

Atividade 8. No item a, o objetivo é que os estudantes analisem o lixo domiciliar e conheçam qual tipo de lixo é produzido em maior quantidade em suas moradias. O item b incentiva o diálogo com os familiares para que juntos possam decidir sobre o destino do lixo. No item c, espera-se que os estudantes listem os materiais que não podem ser reciclados e apontem o que eles têm em comum, o que pode ajudar na separação correta do lixo pelos estudantes em suas moradias. Muitos papéis, plásticos e vidros não são recicláveis, como: lenços de papel, papel higiênico e guardanapos de papel sujos, fotografias, acrílico, espelhos, cerâmica, entre outros. Já no item d, esclarecer aos estudantes que a campanha é um conjunto de etapas, ações e esforços para se atingir o objetivo, que é a destinação correta do lixo. Ela deve conscientizar a respeito da geração de lixo e de como somos responsáveis pelo seu destino.

De olho na BNCC

A atividade 8 desenvolve as competências gerais 9 e 10, bem como as competências específicas 7 e 8, ao incentivar o trabalho em grupo e a responsabilidade coletiva e sustentável.

Atividade complementar

Pedir aos estudantes que pesquisem o que é logística reversa e se ela se aplica somente a aparelhos eletrônicos. Os estudantes podem pedir ajuda de um adulto para verificar se as empresas que produzem aparelhos eletrônicos apresentam programas de reciclagem ou de reaproveitamento desses equipamentos em projetos sociais.

A pesquisa pode ser compartilhada com os estudantes de outros anos. Essa atividade torna os estudantes multiplicadores da prática correta do descarte do lixo.

Quero saber!

O texto possibilita a análise do significado dos Rs utilizados como princípios para solucionar o problema do destino dos resíduos que compõem o lixo.

Ao explorar o texto, é possível discutir com os estudantes que existem fontes de pesquisa que sugerem 3 Rs, 4 Rs e até mais Rs. Optamos por abordar os 5Rs porque neles, além do Reduzir, do Reciclar e do Reaproveitar, estão inclusos o Repensar e o Recusar, que determinam o início das mudanças sobre a forma que lidaremos com os resíduos que geramos.

Fazer a leitura do texto em voz alta com os estudantes e usar a dinâmica *world café*, para que os estudantes discutam suas ideias acerca de algumas perguntas em diferentes grupos. Propor que um estudante seja o anfitrião e permaneça sempre em um mesmo grupo, anotando as ideias que forem discutidas, enquanto os demais estudantes circulam por todos os grupos. Perguntas que podem ser feitas: “Como reduzir a quantidade de lixo no dia a dia?”; “O que significa ter foco na reciclagem do lixo?”; “É possível reutilizar aquilo que descartamos na escola? Como?”; “Todos devem ter consciência do destino do lixo?”; “Como podemos colaborar para essa conscientização?”. Outra possibilidade é orientar a redação dos textos no formato *on-line* para que todos os estudantes possam contribuir com ideias e melhorias no texto.

De olho na PNA

Ao fazer a leitura em voz alta, o componente fluência em leitura oral da PNA é desenvolvido, desta forma há um maior aproveitamento do tema e o desenvolvimento de habilidades mais complexas.

Quero saber!**Você sabe o que são os 5Rs da sustentabilidade?**

Os 5Rs da sustentabilidade são uma maneira de refletir sobre o consumo e a forma com que lidamos com os resíduos que geramos.

Repensar é o início da mudança, em que repensamos as práticas que adotamos em relação ao ambiente.

Recusar é quando ficamos críticos e atentos a como aquilo que consumimos é produzido e chega até nós, pensando em toda a cadeia de produção.

Reduzir é o ato de só consumir depois de se perguntar “Eu realmente preciso disso?”. Se não preciso, eu não compro e reduzo meu consumo.

Reutilizar é quando, antes de descartar, eu reutilizo aquele objeto mais algumas vezes para os mais diversos fins.

Reciclar é quando você separa o resíduo para coleta seletiva e descarte correto e de lá ele entra em um novo ciclo de produção, sendo transformado em novos produtos. Ou seja, vai para as fábricas para ser processado e vira novos produtos reciclados.

[...]

Quando fazemos objetos e brinquedos de caixa de leite, garrafa PET, estamos reutilizando ou reaproveitando.

E quando separamos nossos resíduos e eles voltam ao processo produtivo em forma dos mesmos produtos ou de outros, estamos reciclando! Isso acontece com o papel reciclado, com a blusa em malha PET e quando usamos pneu para fazer asfalto, por exemplo.

[...]

Comece separando o lixo da sua casa.

Repensando o seu consumo, recusando o que não tiver uma procedência adequada, reduzindo o que não é preciso para viver, reutilizando ao máximo embalagens e recipientes e, ao final do ciclo, encaminhado o material reciclável para o local correto. [...]

Você sabe o que são os 5Rs da sustentabilidade? *SESC*, 15 maio 2020. Disponível em: <<https://www.sesc.org.br/noticias/assistencia/voce-sabe-o-que-sao-os-5rs-da-sustentabilidade/>>. Acesso em: 22 mar. 2021.



FILIPE ROCHA

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

World café

O *world café* é um processo participativo aparentemente simples que tem uma fenomenal capacidade de trabalhar a diversidade e complexidade no grupo, fazendo emergir a inteligência coletiva. Trata-se de um processo de diálogo em grupos, [...] nos quais participantes se dividem em diversas mesas, e conversam em torno de uma pergunta central. O processo é organizado de forma que as pessoas circulem entre os diversos grupos e conversas, conectando e polinizando as ideias, tornando visível a inteligência e a sabedoria do coletivo. Ao final do processo [...] faz-se uma colheita das percepções e aprendizados coletivos. [...]

SEBRAE com parceria da prefeitura promovem workshop *World café* para os representantes do Comtur de Itacarambi. Prefeitura municipal de Itacarambi, Itacarambi, 2017. Disponível em: <<https://www.itacarambi.mg.gov.br/index.php/2-geral/676-sebrae-com-parceria-da-prefeitura-promovem-workshop-world-cafe-para-os-representantes-do-comtur-de-itacarambi>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

Para reduzir a quantidade de lixo que produzimos, precisamos adequar nossos hábitos de consumo e evitar o desperdício. Muitas vezes compramos coisas de que não precisamos.

Por que não pensar mais antes de comprar algo?



Registre em seu caderno

9. Você já comprou algo que não era necessário? Se sim, o quê?
Resposta pessoal.



10. Discuta com os colegas e o professor sobre fatores que podem nos levar a comprar produtos de que não precisamos. Anote as conclusões. **Resposta pessoal decorrente da discussão em grupo.**

Reutilizar é dar novos usos ou usar por mais tempo objetos que seriam jogados fora. Assim, embalagens podem ser reutilizadas e roupas e brinquedos podem ser consertados, aumentando a vida útil desses objetos. Outra maneira de reutilizar é trocar ou doar objetos que não queremos mais, mas que podem servir para outras pessoas.



Registre em seu caderno



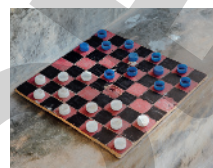
11. Converse com um colega e faça uma lista dos objetos que já foram reutilizados por ele e em que eles foram transformados.
Resposta pessoal.



12. Com a ajuda dos colegas, pense em um brinquedo ou jogo que você poderia construir a partir de materiais que seriam descartados na sua moradia. Produzam um protótipo do brinquedo ou do jogo e discutam como podem melhorá-lo ou utilizar ainda mais materiais em sua produção.
Resposta pessoal.



13. Em grupo, construam uma proposta coletiva para o consumo consciente de produtos. Apresentem essa proposta para os colegas de outras turmas ou para os demais estudantes da escola.
Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes utilizem o que aprenderam sobre os 5Rs da sustentabilidade para criar a proposta.



Tabuleiro de damas feito de madeira reaproveitada e tampinhas de garrafa PET.

Fique por dentro

Quanto lixo! Desperdício, reciclagem e proteção do planeta

Jess French. Barueri: Editora Girassol, 2020.

De onde vêm as coisas que compramos e para onde vão depois que usamos? Ao responder a essa pergunta, esse livro fala sobre o impacto que causamos no planeta e como podemos torná-lo um lugar melhor.

Wall-E

Andrew Stanton (EUA, 2008). Duração: 97 minutos.

Nesse filme, um pequeno robô trabalha compactando o lixo do planeta Terra, que a humanidade precisou abandonar para conseguir sobreviver.

A atividade 9, proposta como abertura da discussão, ajuda os grupos a pensar sobre como reutilizar os objetos do dia a dia. É importante que a discussão tenha como foco a reflexão sobre o desperdício, mas que não fique apenas na conversa em sala de aula. Sempre que possível, desenvolver uma campanha com a turma para que mais estudantes sejam sensibilizados pela proposta como forma de ampliar a mensagem sobre os cuidados com o lixo.

Atividades 9 e 10. Explicar que os anúncios publicitários transmitidos pela televisão, pela internet e por revistas estimulam as pessoas a comprar muitos objetos e utensílios de que não precisam. Sugerir uma reflexão sobre o destino dado a brinquedos, roupas e calçados que não são mais usados. Discutir, ainda, o que costumam fazer com itens do material escolar de um ano para o outro.

Atividade 11. Pedir aos estudantes que compartilhem os registros com os colegas. Esclarecer sobre os cuidados que devemos ter quando reaproveitamos um objeto, como analisar a natureza do que era armazenado (produtos químicos ou substâncias tóxicas) e se os materiais que vão ser inseridos no reaproveitamento são recicláveis ou não.

Atividade 12. Criar um brinquedo ou jogo e incorporar o protótipo como etapa dessa construção estimula a autoria, a inventividade, a comunicação e a colaboração entre os estudantes.

Atividade 13. A proposta deve contribuir para uma reflexão de que, mesmo dando o destino correto ao lixo, essas formas não resolvem por completo o problema da quantidade gerada e que o consumo consciente também deve fazer parte da solução para menor produção de lixo.

As atividades desta página promovem o trabalho com a habilidade **EF05CI05**, uma vez que os estudantes devem refletir sobre o uso excessivo de alguns materiais e criar propostas para a reutilização deles.

De olho na BNCC

Os conteúdos relativos ao consumo consciente, à geração de lixo e à poluição e o trabalho em grupo contribuem para o desenvolvimento das **competências gerais 9 e 10**, na medida em que propõem aos estudantes o exercício da empatia e do respeito ao próximo e as reflexões sobre seus papéis e responsabilidades como cidadãos em relação aos cuidados com o ambiente.

Sistematizando conhecimentos

Nas atividades propostas na seção *Ligando os pontos*, é trabalhada a habilidade **EF05CI05** e os estudantes podem retomar o desafio sugerido na abertura da sequência didática, organizando os conhecimentos construídos até o momento.

Ao final dessa sequência didática, espera-se que as seguintes aprendizagens tenham sido desenvolvidas:

✓ a identificação dos diferentes destinos do lixo e da importância de refletir e repensar sobre a quantidade de lixo produzido;

✓ a compreensão da necessidade e da importância de repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar o lixo produzido.

Atividade 1. Esta atividade articula perguntas sobre as etapas do descarte correto do lixo. Chamar atenção sobre a responsabilidade de cada um na separação do lixo por categorias, para que efetivamente a coleta seletiva possa ocorrer. Abordar também os cuidados que devemos ter ao descartar o óleo de cozinha e os objetos para reciclagem.

Atividade 2. Na atividade, os estudantes precisam sistematizar os conhecimentos construídos no capítulo sobre os destinos do lixo e refletir sobre os impactos ambientais causados pelos lixões.

Uma estratégia para remediação da compreensão dos estudantes em relação aos temas dos capítulos 5 e 6 é solicitar a eles que elaborem um mapa mental com os termos trabalhados até o momento. É possível utilizar um recurso digital para a criação dos mapas mentais.

De olho na BNCC

Na atividade 1, os estudantes desenvolvem a **competência geral 10** ao refletirem a respeito de atitudes sustentáveis para realizar o descarte do lixo.

LIGANDO OS PONTOS

Capítulos 5 e 6



Registre em seu caderno

- 1** Observe atentamente as imagens e responda.



JOÃO PRUDENTE/PULSAR IMAGENS

ALF FRIEDRICH/SHUTTERSTOCK

Representam uma pessoa descartando o lixo em uma lixeira apropriada para recicla-

a) O que as imagens acima representam? **gem e a coleta desses resíduos em um caminhão de coleta seletiva.**

b) Como a pessoa contribuiu para a coleta seletiva?

Descartar o lixo na lixeira correta, de acordo com o material de que é feito.

c) Por que o óleo de cozinha não pode ser descartado na pia ou no ralo? **Porque pode causar danos ambientais, além de entupir pias e ralos.**

d) Cite duas atitudes corretas que devem ser realizadas antes de descartar qualquer tipo de lixo reciclável. **Lavar, retirar rótulos, verificar se está com pontas ou outras partes que**

- 2** **possam machucar quem for pegar as sacolas de lixo, entre outras.**
Se não forem recicláveis, os resíduos podem ter como destino os aterros sanitários, a compostagem ou até mesmo os lixões.

a) Converse com os colegas e com o professor e crie uma lista de vantagens e desvantagens para cada um dos destinos citados para o lixo. Se for necessário, pesquise. **Resposta pessoal.**

b) Todos os destinos são adequados do ponto de vista da proteção do ambiente?

58

2. b) Os lixões não são um destino adequado para proteger o ambiente, pois neles o lixo não recebe nenhum cuidado e pode contaminar o solo e a água.

Preparando o composto orgânico para o solo

Uma alternativa para preparar o composto orgânico é por meio de uma composteira, cuja montagem segue as seguintes etapas:

- Escolha um lugar protegido com área de aproximadamente [1,5 m × 1,5 m], ou separe um caixote para depositar a matéria orgânica, ou ainda um tonel plástico furado.
- Deposite uma camada de 15 cm de restos vegetais que deve conter aproximadamente quatro partes de matéria seca para cada parte de matéria verde. Regue-a com um chuveiro fino. Para cada camada de restos vegetais, acrescente uma pequena quantidade de esterco de mais ou menos 5 cm. [...]
- Siga colocando alternadamente as camadas de restos vegetais, esterco e outras, até a altura de 1,50 m ou no máximo 1,80 m. Cubra a superfície com um saco molhado [...] para proteger o monte do excesso de sol e de água. [...]



Registre em seu caderno

3 Leia o texto e responda.

Estudantes reduzem o tempo de decomposição de sacolas plásticas

Alunos da Escola Técnica de Ilhéus, no sul da Bahia, descobriram que misturando açúcar, terra e fermento biológico eles podiam reduzir o tempo de decomposição das sacolinhas plásticas de 200 para 11 anos.

A pesquisa rendeu vários prêmios para os estudantes em feiras de ciências. [...] Para a receita do bem, você vai precisar de açúcar, fermento e terra, que misturados a pedacinhos de sacolas plásticas podem reduzir o tempo de decomposição delas.

Elas estão em muitos lugares, são práticas e bem úteis, mas sempre têm o mesmo destino, o lixo. [...] E você sabe quanto tempo elas levam para se decompor? Demoram em média 200 anos. Um problemão para o ambiente.

A Associação Brasileira de Supermercados estima que [...] aqui no Brasil são consumidas aproximadamente 12 milhões [de sacolas plásticas] por ano.

Agora, imagine se em vez de 200 anos as sacolas plásticas levassem apenas 11 anos para se decompor? Isso pode ser considerado um sonho? Não, isso é ciência. Dois estudantes de Ilhéus, Gabriel Vasconcelos e Sthefanie Sousa, fizeram experiências e descobriram uma fórmula para acelerar a decomposição.

“Os microrganismos que estavam no solo, com a mistura de açúcar, fermento e terra, potencializaram seus efeitos sobre as sacolas plásticas e assim realizaram a degradação muito mais rápido”, disse Gabriel. [...]

Estudantes reduzem o tempo de decomposição de sacolas plásticas. *Programa Espaço Ecológico*, 9 fev. 2016. Disponível em: <<https://espacoecologicoanoar.com.br/estudantes-reduzem-o-tempo-de-decomposicao-de-sacolas-plasticas/>>. Acesso em: 22 mar. 2021.

Experimentos como esse permitem conhecer formas de causar menor prejuízo ao

a) Qual é a importância de experimentos como esse, feito pelos estudantes da Escola Técnica de Ilhéus? ambiente; nesse caso, diminuindo o tempo de decomposição de sacolas plásticas.

b) O que as pessoas podem fazer, no dia a dia, para reduzir o uso de sacolas plásticas e o lixo? Resposta variável.



c) Se algum jornal fosse fazer uma manchete indicando atitudes relacionadas aos cuidados com o lixo propostas por você e seus colegas, como seria essa manchete? Qual seria o lide? Respostas pessoais.

Lide: parágrafo de abertura de um texto jornalístico. Tem a função de introduzir a notícia.

59

Atividade 3. A reportagem sobre a redução do tempo de decomposição das sacolas plásticas chama atenção dos estudantes sobre quanto o uso das sacolas plásticas é prejudicial ao ambiente e mostra alternativas para tentar reduzir seu impacto na natureza. No item c, o texto deve evidenciar atitudes como a reciclagem, o consumo consciente e a preservação do ambiente.

De olho na PNA

A atividade 3 vai ao encontro dos componentes da PNA, ao solicitar aos estudantes que façam inferências diretas, ao incentivar a elaboração de manchetes e ao apresentar o significado de palavras no glossário.

Avaliação de processo

As atividades da seção *Ligando os pontos* possibilitam um momento de avaliação de processo para identificar as concepções dos estudantes sobre os tipos de lixo e o destino correto de seu descarte.

Retomar o desenho feito pelos estudantes no início do estudo da unidade. Solicitar a eles que o completem, fazendo observações sobre os tipos de lixo produzido e seu respectivo destino. As produções podem ser expostas no mural da sala. Essa atividade possibilita verificar os avanços conceituais dos estudantes em relação aos temas estudados na unidade. Caso haja algum tipo de defasagem, retomar os conteúdos e refazer a avaliação de processo para verificar se as dúvidas foram sanadas.

As questões desta seção apresentam uma retomada conceitual da sequência didática. As rubricas sugeridas na *Conclusão* da unidade possibilitam a autoavaliação e a reflexão dos estudantes sobre os principais aprendizados dos capítulos e podem ser utilizadas nesse momento.

- Revire o composto, uma vez por semana, e mantenha a umidade correta [...]. Para avaliar qual é a umidade adequada, pegue um punhado do substrato na mão e aperte: se não surgir água, é porque está seco demais; se saírem algumas gotas, é porque está bom e se escorrer água entre os dedos, é porque há umidade em excesso [...].

- Em dois meses, o composto orgânico [...] poderá ser utilizado como adubo.

- O composto deverá ser colocado nos locais de plantio, na mesma quantidade recomendada para o esterco puro.

[...]

Capítulo 7

Objetivos de aprendizagem

- Identificar as mudanças dos estados físicos da água para explicar o ciclo hidrológico.
- Identificar o uso da água em atividades cotidianas e como utilizá-la de forma consciente.
- Reconhecer as ameaças à qualidade da água pela destruição de mananciais e pela poluição.
- Justificar a importância da cobertura vegetal para manutenção do ciclo da água e da qualidade do ar.

Evidências de aprendizagem

- Interpretação do texto sobre a origem da água que forma os rios.
- Construção do terrário que permite aos estudantes observar o funcionamento do ciclo da água e a importância da vegetação para manter esse ciclo.
- Leitura do infográfico sobre a quantidade de água no mundo e sua disponibilidade para o consumo humano.

Dar início à aula com a leitura da seção *Desafio à vista!*, verificando as hipóteses dos estudantes sobre o tema. Em seguida, fazer a leitura do texto e conversar com os estudantes sobre a origem da água que forma os rios.

Atividade 1. Questionar os estudantes sobre as nascentes e de que forma a água das chuvas deve ter chegado até elas. Verificar os conhecimentos prévios sobre o tema, pois o ciclo da água, que será visto neste capítulo, pode já ter sido estudado em outros anos da escolaridade, em diferentes abordagens.

Atividade 2. Solicitar aos estudantes que façam uma pesquisa indicando os nomes dos rios, seu percurso, onde nascem e onde desaguam.

Atividade 3. Aproveitar a discussão para retomar as questões relativas aos cuidados com o ambiente e verificar se, quando nomeiam o que existe próximo dos rios, discutem a intervenção humana na natureza e se posicionam de forma ética diante dessa questão.

De olho na PNA

O texto de abertura do capítulo permite que os estudantes pratiquem a leitura e ampliem o vocabulário.



Nestes capítulos, você vai explicar o ciclo da água, sua relação com a cobertura vegetal dos ambientes e propor formas sustentáveis de utilizar esse recurso natural.

Qual é a relação entre as plantas e o ciclo da água?

CAPÍTULO 7

A água circula pelos ambientes

Leia o texto e pesquise o significado das palavras que você não conhece.

Você sabe como se forma um rio?

Após a chuva, a água pode evaporar, infiltrar-se no solo ou escorrer. Ao evaporar, a água volta à atmosfera. Quando escorre, a água vai em direção a pontos mais baixos do terreno, formando rios, lagos e mares. A água que se infiltrou também segue para pontos mais baixos, mas pode retornar à superfície através de uma fonte ou nascente. [...]

Ao descer pelas encostas e montanhas, a água dos rios carrega terra, seixos, pedregulhos e pedras. Esse material “escava” as rochas das montanhas e, assim, formam-se vales por onde correm os rios.

Monica Jakievicius. *Vida nos rios*. São Paulo: Difusão Cultural do Livro, 2003.



Registre em seu caderno

1. De acordo com o texto, de onde vem a água que forma os rios? **A água vem da chuva que, ao escorrer até os pontos mais baixos do terreno, forma rios, lagos e mares.**
2. Escreva o nome de um rio que está mais próximo do local em que você mora. Se for preciso, pesquise. **A resposta depende do local em que a escola está situada.**
3. Há algo construído próximo a esse rio? Para que esse rio é utilizado? **A resposta depende do rio pesquisado. Espera-se que os estudantes façam uma análise de construções (como ruas, fábricas e casas) feitas próximas ao rio, comentando a utilização desse rio para o abastecimento hídrico da cidade ou para o transporte e o seu uso para o lançamento de lixo e esgoto sem tratamento.**

60

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 7

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> e registrar o desafio em local visível.	Acompanhar a leitura feita pelo professor.	Livro didático.
Leitura do texto “Você sabe como se forma um rio?”.	Solicitar aos estudantes que leiam o texto em voz alta e compartilhem as respostas.	Fazer a leitura e compartilhar as respostas com a turma.	Livro didático e caderno.

CONTINUA

Atividade prática

A circulação da água no ambiente

Vimos que a água circula pelo ambiente e forma os rios. Vamos realizar uma atividade para pensar sobre isso?

Do que vocês vão precisar

- ✓ 2 garrafas PET transparentes
- ✓ tesoura com pontas arredondadas
- ✓ fita-crepe
- ✓ luvas descartáveis
- ✓ pedrinhas de aquário
- ✓ pedacinhos de carvão
- ✓ terra de jardim
- ✓ mudas de plantas

Como fazer

1. Peça ajuda a um adulto para cortar duas garrafas PET conforme a imagem ao lado: uma mais perto da base e outra mais distante. Utilize a garrafa que ficou maior para a próxima etapa.
2. Calce as luvas descartáveis e coloque as pedrinhas dentro da garrafa, depois os pedacinhos de carvão e, por último, a terra.
3. Com a mão, abra um buraco na terra para plantar as mudas.
4. Molhe com cuidado a terra e feche a garrafa utilizando a outra extremidade como tampa. Procure encaixar as duas partes.
5. Cubra a emenda com a fita-crepe, vedando muito bem o encaixe.
6. Deixe a montagem em um local que não receba luz do Sol diretamente e em que você possa observá-la todos os dias.

ATENÇÃO

Peça a ajuda de um adulto para manusear a tesoura e cortar as garrafas.



Representação esquemática da montagem da atividade. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Atividade prática

Além da criação de um terrário, o objetivo desta atividade é incentivar nos estudantes a responsabilidade de manutenção e a capacidade de dedução dos requisitos básicos de um ambiente autossustentável.

O trabalho em equipe, a divisão de tarefas e o desenvolvimento da autonomia devem ser incentivados pelo professor de acordo com as possibilidades de cada turma. É possível assistir ao vídeo do *site* Experimentoteca (disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=9PbBJPDi-Tc>>, acesso em: 7 jun. 2021).

O terrário permite aos estudantes observar o funcionamento do mundo natural, observar aspectos relacionados ao ciclo da água e das plantas e discutir sobre o ciclo de vida dos seres vivos. Se quiser aprofundar o conhecimento dos estudantes, o terrário também é um bom meio para explicar como funciona a camada de ozônio. Aqui, quem exerce a tarefa é a tampa do recipiente. Sem ela, o vapor se perde no espaço e não há a oportunidade de molhar a terra para que o ciclo recomece.

Ao final do procedimento, os terrários podem ser doados ou até mesmo exibidos em locais diversos da escola. Em caso de descarte, reciclar ou reutilizar o material, retomando a conversa sobre esses conceitos.

A atividade favorece o desenvolvimento das habilidades **EF05CI02** e **EF05CI03**, uma vez que os estudantes são convidados a mobilizar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e criar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para manutenção do ciclo da água.

De olho na BNCC

Ao propor aos estudantes a preparação de um experimento para investigar o ciclo da água, elaborar hipóteses e formular uma conclusão, esta atividade contempla a **competência geral 2**.

CONTINUAÇÃO

Atividade prática.	Organizar os materiais necessários para a atividade e questionar os estudantes sobre as hipóteses levantadas.	Fazer com o professor a <i>Atividade prática</i> e observar e relatar o ocorrido nela.	Caderno.
Análise do infográfico "A água no mundo".	Apresentar o infográfico e solicitar aos estudantes que respondam às questões.	Acompanhar a leitura do infográfico, responder às questões.	Livro didático e caderno.
Sistematização.	Solicitar aos estudantes que façam as atividades propostas.	Fazer as atividades.	Livro didático e caderno.

Atividade 1. Os estudantes talvez não falem o nome correto do experimento, mas devem perceber que eles construíram um ambiente independente.

Atividades 2 e 3. É possível observar a evaporação da água, a precipitação e a transpiração das plantas.

Atividade 4. Os nomes das mudanças de estado físico da água podem ser conhecidos pelos estudantes, mas, nesse momento, a proposta é que eles relacionem as mudanças à manutenção de um terrário e de suas plantas, ou seja, digam que a água circula no ambiente sem necessidade de reposição.

Atividade 5. O calor faz com que a temperatura suba. A água utilizada na rega, que ainda está na terra, evapora e se junta à da transpiração das plantas. Como o recipiente está totalmente vedado, esse vapor de água se condensa e forma pequenas gotas que ficam nas paredes e no lacre. Essas gotas de água regam a terra, dando continuidade ao ciclo da água.

Atividade 6. Nesse momento, há possibilidade de fazer considerações sobre a importância da cobertura vegetal para manutenção do ciclo da água e para a qualidade do ar. Acesse o *site* Rios Voadores (disponível em: <<https://riosvoadores.com.br/>>, acesso em: 7 jun. 2021), que mostra a importância da floresta Amazônica para o regime de chuvas das regiões Norte e Sudeste do Brasil.

Ao realizar a análise da *Atividade prática*, é importante que os estudantes sejam questionados sobre o que ocorreu em todo o processo. Mais do que responder às questões propostas, a ideia é que os questionamentos feitos pelo professor auxiliem na reflexão dos estudantes sobre o ciclo da água, que será apresentado nas páginas seguintes.

2. Apareceram algumas gotas de água nas paredes do recipiente. Espera-se que os estudantes respondam que a água colocada na terra evaporou. O vapor de água se concentrou na



Registre em seu caderno

parte de cima do recipiente como se fosse uma nuvem de chuva, fazendo com que suas paredes ficassem cheias de gotinhas.

1 O que você reproduziu nesse recipiente?

Um ambiente natural, com solo, água e plantas.

2 O que aconteceu depois de um tempo? Explique.

3 Será que as plantas que foram colocadas no recipiente contribuíram para o que aconteceu dentro dele?

Se for preciso, pesquise. Espera-se que os estudantes respondam que sim, porque as plantas eliminam vapor de água pela transpiração.

4 Como a água circula no ambiente? Evaporação e condensação. A água circula no ambiente mudando continuamente de estado físico.

5 Quais são os nomes das mudanças de estado físico da água que ocorrem nesse ambiente?

que estava presente nas plantas e no solo. O vapor produzido encontrou a superfície mais fria da garrafa e condensou, formando pequenas gotas de água. Essas gotas reunidas escorreram pelas laterais da garrafa, chegando ao solo novamente.

6 Em sua opinião, o que acontece no ambiente quando ocorrem mudanças como as que ocorreram no recipiente?

Espera-se que a habilidade EF04CI03, trabalhada no 4º ano, tenha favorecido o desenvolvimento dos estudos sobre as mudanças de estado físico da água.

Os **terrários**, como o que você montou, foram criados no século XIX e eram chamados de caixa wardiana, nome recebido por terem sido criados pelo médico Nathaniel Ward, ao utilizar recipientes fechados para observar

o desenvolvimento de borboletas. Essas caixas eram usadas na pesquisa botânica e facilitavam o transporte de plantas vivas em longas viagens de navio, além de garantir a sobrevivência das plantas por mais tempo.



LEE REICHAP PHOTO/IGLON IMAGES

Caixa wardiana típica do século XIX. Se montada nas condições corretas, ela permite que as plantas sobrevivam por meses ou até anos.

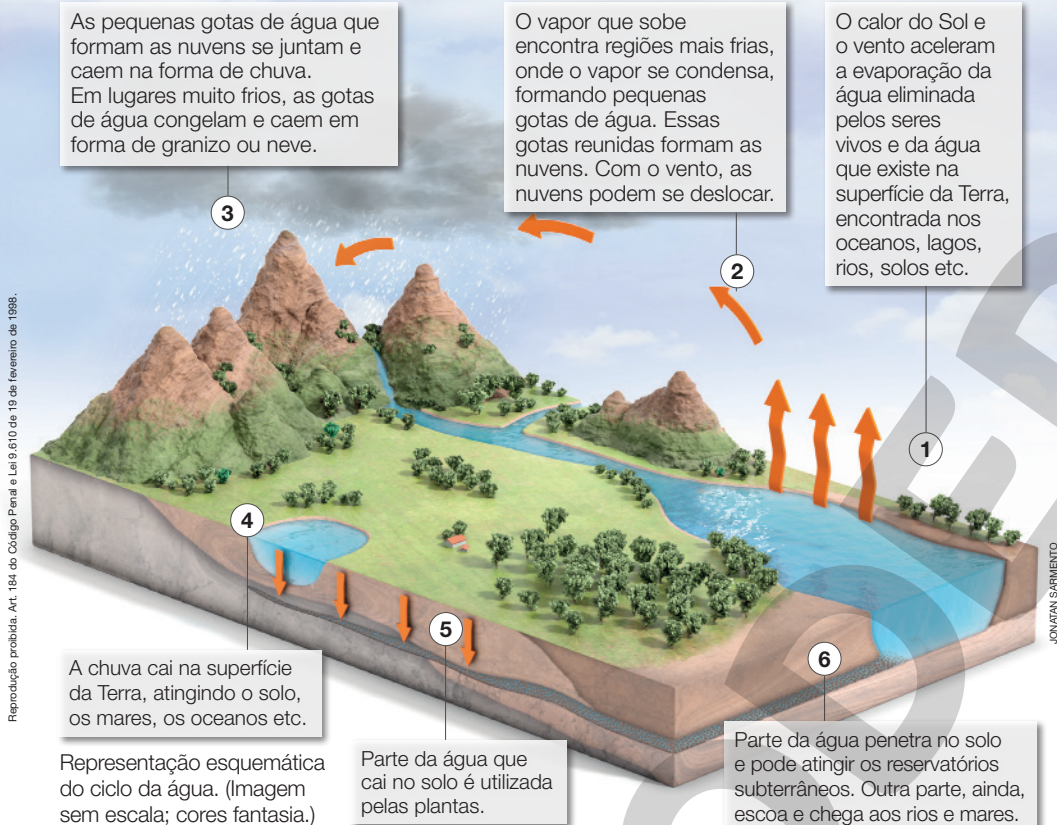
62 6. Espera-se que o estudante responda que, aumentando a quantidade de vapor de água de um ambiente, aumenta a umidade do ar do local.

O que é e como funciona o ciclo da água?

A circulação contínua da água na natureza constitui um processo chamado de ciclo da água. Esse ciclo deve-se ao conjunto de mudanças de lugar e estado físico da água no decorrer do tempo. Neste processo a água passa por três estados: líquido (rios, lagos e mares), gasoso (evaporação – mistura-se com a atmosfera) e sólido (gelo).

O ciclo da água

Na natureza, a água circula por vários ambientes e passa por mudanças de estado físico, como as que você acabou de perceber na *Atividade prática*. Esse processo é chamado de **ciclo da água**. Observe as etapas desse ciclo.



Representação esquemática do ciclo da água. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Fonte: PRESS, F.; SIEVER, R. *et al.* Para entender a Terra. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.



Registre em seu caderno

- O Sol gera o calor que aquece o solo, as águas dos rios, lagos e mares e os seres vivos,
- Qual é o papel desempenhado pelo Sol no ciclo da água? **acelerando a evaporação e transpiração, fenômenos necessários ao ciclo da água.**
 - Qual é a importância do ciclo da água para os seres vivos? **Os seres vivos necessitam da água para viver e é através desse ciclo que as quantidades de água em cada estado físico**
 - Quais são os diferentes caminhos que a água da chuva pode **se mantêm na Terra.** seguir ao atingir a superfície da Terra? **A água pode acumular-se em rios, lagos e oceanos e infiltrar-se no solo, servindo de recurso para as plantas ou tornando-se parte dos reservatórios subterrâneos.**
 - Embora a água circule no ambiente, por que a água, como **tóricos subterrâneos.** recurso natural, não pode ser considerada inesgotável? **Porque a poluição dos rios, a destruição dos mananciais e o aumento da população reduzem a quantidade de água potável disponível.**

63

Como acontece

O Sol aquece a água dos lagos, rios e mares, que se encontram no estado líquido. A água entra em estado gasoso (evaporação) e sobe para a atmosfera. Esse vapor torna-se mais frio e mais condensado, formando as nuvens. As nuvens viajam [...] até que as gotículas se tornam grandes e as nuvens pesadas, caindo novamente sobre a terra sob forma de chuva, granizo (pedras de gelo) ou neve (flocos de gelo).

SIBINHO – FIOCRUZ. O que é e como funciona o ciclo da água? *EBC*, Brasília, DF, 4 jul. 2014. Disponível em: <<https://memoria.ebc.com.br/infantil/ja-sou-grande/2014/07/o-que-e-e-como-funciona-o-ciclo-da-agua>>. Acesso em: 7 jun. 2021.

Fazer uma leitura compartilhada com os estudantes da imagem e do texto apresentados nesta página. Identificar as transformações de estado físico da água e o nome de cada mudança, relacionando com a imagem.

Retomar a *Atividade prática* e relacionar os termos “fusão”, “vaporização”, “condensação” e “solidificação” a cada uma das mudanças apresentadas. Se julgar conveniente, pedir aos estudantes que anotem o nome da mudança de estado representada em cada situação. As mudanças dos estados físicos da água foram abordadas no 4º ano ao desenvolver a habilidade **EF04CI03**.

Orientar os estudantes a relacionar o que ocorreu na *Atividade prática* com as explicações apresentadas para o ciclo da água. Para isso, devem representar por meio de esquemas as duas situações e, utilizando setas, relacioná-las.

Aprofundar o assunto utilizando imagens de diferentes locais, como ruas, parques e praias, pedindo aos estudantes que identifiquem quais elementos nas imagens podem liberar vapor-d’água no ar. Conversar com os estudantes sobre o fato de ele se originar da evaporação da água presente nos seres vivos e no solo. Esclarecer que os humanos também participam dessa etapa do ciclo da água.

Atividade 4. Os estudantes devem perceber que o Sol é quem impulsiona o ciclo da água por meio da luz e do calor que fornece à Terra.

Atividade 5. Os estudantes, ao estudarem o ciclo da água, devem entender como as diversas atividades humanas podem influenciar na dinâmica de manutenção desse ciclo.

Atividade 6. A chuva que precipita sobre o solo pode seguir diferentes caminhos, porém é importante ressaltar que a cobertura vegetal do solo e as raízes das plantas são os principais responsáveis pela infiltração da água no solo.

Atividade 7. A atividade permite uma reflexão sobre o mau uso da água e sobre como evitar o desperdício. Explique que algumas atitudes humanas, como o desmatamento, a ocupação de bacias hidrográficas, a poluição de rios, represas e lagos, a urbanização acelerada, entre outros, afetam o ciclo da água e provocam sua escassez.

As informações sobre a distribuição de água no planeta e sua disponibilidade, as principais formas de consumo e a quantidade de água utilizada na produção de itens do cotidiano são apresentadas na forma de infográfico.

Antes de realizar a leitura do infográfico com os estudantes, pedir a eles que façam um levantamento dos momentos em que utilizam água diariamente. Devem aparecer principalmente ações de higiene e de nutrição, porque, em geral, os estudantes nessa idade não conhecem o uso da água na indústria ou na agricultura. Eles podem citar algumas quantidades estimadas de gasto de água (como durante o banho ou ao escovar os dentes). Em seguida, incentivar os estudantes a realizar uma leitura do infográfico e solicitar a eles que listem o que mais chamou a atenção deles nessas informações.

O infográfico apresenta dados atuais a respeito da questão da água no mundo, enfatizando a importância do consumo consciente, relacionando-se com a habilidade **EF05CI04**. Trata-se de um fato atual de relevância relacionado aos Temas Contemporâneos Transversais.

Refletindo sobre a relação entre as áreas

A leitura e a interpretação do infográfico mobilizam as habilidades **EF05CI04**, **EF05MA24** e **EF05LP23**, pois os estudantes têm a oportunidade de identificar e comparar os principais usos da água nas atividades cotidianas por meio de dados estatísticos, gráficos e tabelas.

De olho na BNCC

Ao refletir sobre formas sustentáveis de utilização dos recursos naturais, os estudantes podem mobilizar a **competência geral 10**. Além disso, este trecho leva os estudantes a utilizar conhecimentos sobre o uso e a distribuição da água para entender e explicar os aspectos do uso desse recurso natural, trabalhando a **competência geral 1**.

De olho na PNA

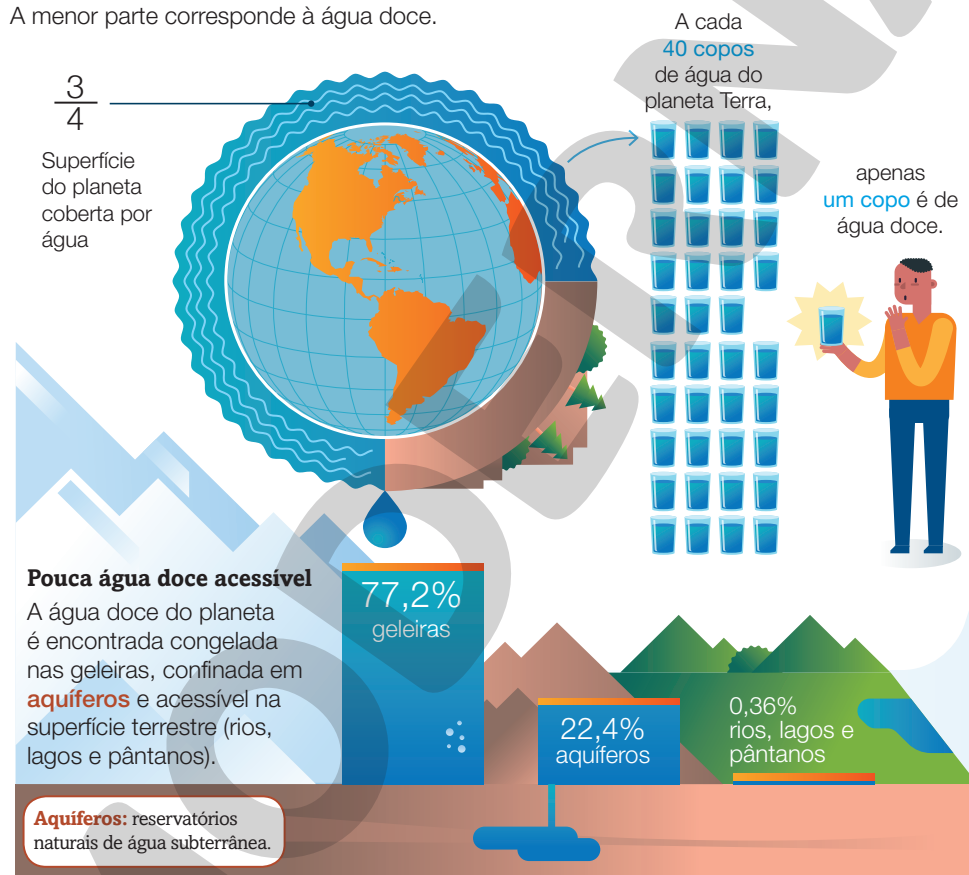
O glossário presente nesta página traz o significado da palavra “aquífero”, permitindo, assim, a ampliação e o desenvolvimento do vocabulário dos estudantes.

A água no mundo

Você já ouviu falar que a Terra é o planeta água? Isso é dito porque há muita água por aqui. Mesmo assim, se não soubermos administrar esse recurso, corremos o risco de não ter água potável no futuro.

Doce ou salgada

A maior parte da água do planeta é salgada e está localizada nos mares e oceanos. A menor parte corresponde à água doce.



Fonte: MENEGUELLI, G. *Água virtual: um conceito que reforça importância do consumo consciente*. Disponível em: <<https://www.greenmebrasil.com/consumir/consumo-consciente/5042-agua-virtual/>>; UNESCO. *Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2020: água e mudança climática, resumo executivo*. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372882_por?fbclid=IwAR0yBI24uVUHZp5Gm4pLws8vYjRmdq4AX282A-aUfcpyXtYjC8olwrON4JA->. Acessos em: 22 mar. 2021.

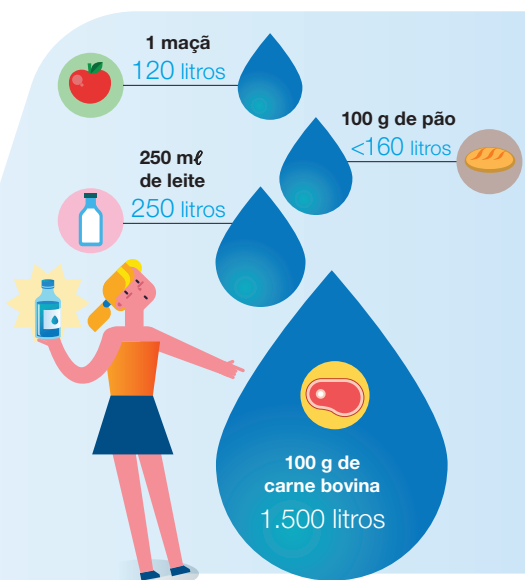
Água e agronegócio relação consciente

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), até 2030, a Terra pode enfrentar um déficit de água de até 40%, razão que torna a luta pela defesa desse bem renovável ainda mais importante e urgente. [...]

[...] Na agricultura familiar [...], os produtores podem reduzir custos com a utilização de sistemas compostos por calhas, filtros e cisternas ou reservatórios de armazenamento da água da chuva para reaproveitamento nas plantações ou alimentação de animais. [...] Na agricultura convencional, os sistemas de irrigação que distribuem a água de forma inteligente, como o gotejamento e a irrigação de precisão, que levam a água direto na raiz da planta, [...] também geram benefícios aos agricultores. [...]

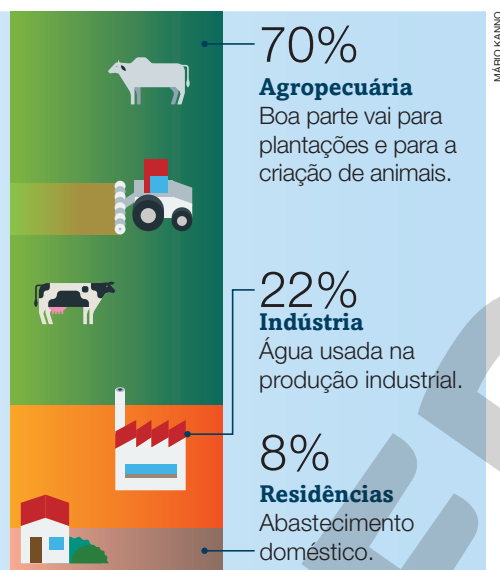
Consumo de água

Veja o consumo de água para a produção de alguns alimentos.



Uso da água doce no mundo

Saiba como se dá o uso da água doce.



Representação esquemática da disponibilidade de água no mundo e de seus usos. (Imagem sem escala; cores fantasia.)



Registre em seu caderno

8. Analise o infográfico, converse com os colegas e o professor e responda.

- Qual é a atividade que mais consome água doce? **A agropecuária (70%).**
- Entre os alimentos listados, qual deles mais consome água para ser produzido? **A carne bovina. A produção de 100 gramas de carne bovina consome 1.500 litros de água.**
- Como o hábito de consumir muitos produtos afeta a quantidade de água utilizada? **Quanto mais se consome, mais água é necessária para a fabricação de novos produtos.**
- Em um banho de chuveiro de dez minutos, são gastos cerca de 240 litros de água. Considerando um banho por dia, quantos litros de água seriam utilizados se o banho durasse cinco minutos? Quantos litros seriam economizados em dez dias? **8. d) Em um banho de cinco minutos, seriam utilizados 120 litros de água. Considerando um banho por dia, em dez dias a economia de água chegaria a 1.200 litros.**
- O que pode ser feito para conscientizar as pessoas da comunidade escolar sobre o uso adequado da água? Pense em um *slogan* e faça um cartaz ou outro material que auxilie nessa conscientização.

8. e) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes citem ações como reduzir o tempo de banho, consumir menos produtos industrializados ou escovar os dentes com a torneira fechada.

65

[...] Para a pecuária, práticas simples podem economizar até 30% de água. A limpeza de instalações na ordenha, por exemplo, é uma das atividades que mais consome água, mas é capaz de gerar economia com uso de água sob pressão, [...] outra recomendação é não permitir que o gado beba água de rios, córregos, lagos e lagoas de forma direta para evitar contaminação, para isso, bebedouros podem ser criados para o consumo dos animais. Além disso, é necessário que poços estejam fechados ou sejam construídos em pontos altos da propriedade, evitando assim que fiquem vulneráveis às enchentes e possam contaminar as fontes naturais. [...]

CENTRO SEBRAE DE SUSTENTABILIDADE. Água e agronegócio relação consciente. *Boletim de Inteligência*, Santa Catarina, mar. 2018. Disponível em: <http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Para%20sua%20empresa/Publica%C3%A7%C3%B5es/2018_1_Agua_Agroneg%C3%B3cio.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2021.

As atividades da página também podem ser trabalhadas oralmente, em uma roda de conversa. É um momento para troca de ideias e de questões; por isso, abrir espaço para o diálogo e deixar que os estudantes se expressem sobre o tema, comentando aspectos do cotidiano relacionados ao assunto.

Atividade 8. Os estudantes devem analisar o setor que mais utiliza água para sua produção. Convide-os para refletir sobre como é preciso incentivar, nesse e em outros setores, técnicas que economizem ou reutilizem água, por exemplo, para a irrigação. Além disso, os estudantes devem perceber, ao responder ao item c, que adotar uma postura consciente contra o consumo exagerado contribui para manutenção dos recursos hídricos. Nos itens d e e, propor uma discussão sobre como essas ações de conscientização incentivam a redução do consumo, contribuindo para a preservação da água doce. Explorar outras ações que podem ser utilizadas para reduzir o consumo, como o uso da água da chuva para algumas atividades da moradia.

Discutir por que a produção dos alimentos apresentados utiliza a quantidade indicada de água (para desenvolvimento das plantas, ingestão dos animais e na própria produção) e explicar que, além da água encontrada nas geleiras, lagos, rios e aquíferos, 0,04% da água doce está presente na atmosfera na forma de vapor (não representado diretamente no infográfico).

Recurso complementar

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ministério da Educação. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Água: um recurso cada vez mais ameaçado. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ministério da Educação. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. *Consumo sustentável*: manual de educação. Brasília, DF: Consumers International; MMA; MEC; IDEC, 2005. p. 25-40. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf>>. Acesso em: 7 jun. 2021.

O manual traz diversas informações sobre o consumo de água no Brasil e no mundo e sobre o ciclo da água na natureza.

Fazer a leitura das imagens e citar casos recentes nos quais a alteração dos ciclos hídricos tenha causado não apenas escassez de água ou sua contaminação mas também a invasão de áreas por aumento do nível do mar. Uma sugestão é a leitura da reportagem sobre os avanços do mar no sul do Rio Grande do Sul (disponível em: <<https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2019/01/04/pesquisadores-estudam-avanco-do-mar-no-sul-do-rio-grande-do-norte.ghtml>>. Acesso em: 14 jun. 2021).

Atividade 9. Ressaltar que o maior problema da poluição de nossos rios, mares e oceanos é o descarte de esgoto doméstico e dejetos industriais. O caso de rompimento de barragens com comprometimento de fauna e recursos econômicos de diversas comunidades é outro assunto importante para abordar nesta atividade. Deve ficar clara a diferença das origens dos contaminantes nas diferentes situações.

Ameaças à qualidade da água

Embora o ciclo da água faça com que as fontes naturais desse recurso – rios, riachos, lagos e lençóis de água – não desapareçam, a sua quantidade tem sido ameaçada pela poluição dos rios, pela destruição de mananciais e pelo aumento da população.

O crescimento da população dos municípios faz com que as áreas ao redor dos rios e das nascentes destinados ao abastecimento de água sejam ocupadas por moradias, plantações, pastos e indústrias. Dependendo de como essa ocupação acontece, pode prejudicar a qualidade da água, tornando-a não recomendável para o consumo.



Moradias construídas às margens da Represa Billings, um dos principais reservatórios de água da Região Metropolitana de São Paulo, SP, 2019.



Rio Paraopeba poluído por rejeitos de mineração que vazaram após o rompimento da barragem do Córrego do Feijão, em Brumadinho, MG, 2019.



Plantação irrigada com água do Rio São Francisco na Ilha do Pontal, em Lagoa Grande, PE, 2018.



Gado bebendo água de rio em fazenda no município de Tangará da Serra, MT, 2018.



Registre em seu caderno

9. Quais seriam as principais consequências da destruição e da contaminação das fontes naturais de água? **Espera-se que o estudante responda que as principais consequências seriam a falta de água para o consumo do ser humano e o comprometimento da saúde humana, animal e do ambiente.**

66

Projeto de sustentabilidade do Mineirão

[...] Um dos pilares desse projeto de sustentabilidade do Mineirão, denominado Gigante por Natureza, é a reutilização da água da chuva, feita por meio da coleta que abastece os reservatórios do estádio, com capacidade de armazenamento de cerca de 5 milhões de litros. Esse procedimento garante uma economia de até 70% do consumo em algumas atividades do Gigante da Pampulha. A água recolhida é reutilizada em bacias, mictórios e na irrigação do belo gramado do Mineirão. Com isso, além de preservar o recurso hídrico potável, a medida ajuda a controlar possíveis enchentes ao armazenar parte da água que seria direcionada diretamente para os rios.

A importância das árvores nas áreas urbanas

Em algumas áreas urbanas podem ocorrer mudanças de clima locais; ou seja, com aumento de temperatura em apenas algumas partes de um município, e não em outras. Esse aumento acontece devido à falta de espaços verdes e ao excesso de construções, de asfalto e de poluição do ar. Essas regiões mais quentes são chamadas de **ilhas de calor**.

A forma mais eficaz de evitar esse efeito é aumentar a cobertura vegetal em áreas urbanas.

As folhas verdes das árvores refletem mais raios solares do que o asfalto e as construções, absorvendo menos calor. Por isso, regiões com muitas árvores são, em geral, mais frescas; e regiões com poucas árvores são mais quentes. A poluição do ar também ajuda a reter o calor que foi absorvido pelas construções.

Além disso, as árvores realizam o processo de transpiração e liberam vapor de água na atmosfera, ajudando a refrescar naturalmente o ambiente.

Com a diminuição da temperatura, também se reduz a quantidade de energia gasta para refrigerar os ambientes internos e, consequentemente, a emissão dos gases do efeito estufa.



Áreas urbanas com pouca vegetação absorvem e retêm mais calor, formando as ilhas de calor. Uberaba, MG, 2020.



Áreas com bastante vegetação amenizam a retenção de calor. Parque do Cocó em Fortaleza, CE, 2018.



Registre em seu caderno

10. No lugar onde você mora predominam áreas verdes ou construções e ruas asfaltadas? **Resposta pessoal.**
11. Você já percebeu diferença de temperatura entre locais arborizados, como parques, e locais em que não há árvores? **Resposta pessoal.**

Fique por dentro

O Lorax: em busca da trífula perdida

Chris Renaud (EUA, 2012). Duração: 86 minutos.

Nesse filme, um garoto que vive em um local onde a natureza não existe mais decide partir em uma jornada em busca de uma árvore.

“Além de reutilização de água de chuva, garantimos que nossos esgotos sejam lançados na rede conforme os padrões estabelecidos, após tratamentos como a decantação. Dessa forma, diminuímos a poluição nos cursos d’água, por meio da instalação de unidades de pré-tratamento de esgotos e monitoramento constante da qualidade da água”, ressalta a analista em Meio Ambiente do estádio, Bárbara Freitas. [...]

O Gigante da Pampulha ainda desenvolve um projeto de redução do consumo de água por meio de dispositivos hidráulicos economizadores, como torneiras, válvulas de descargas, chuveiros e um sistema de irrigação eficiente. [...]

MINEIRÃO tem política sustentável para a economia de recursos hídricos. *Estádio Mineirão*, Belo Horizonte, 21 mar. 2018. Disponível em: <<http://estadiomineirao.com.br/o-mineirao/imprensa/noticias/mineirao-tem-politica-sustentavel-para-economia-de-recursos-hidricos/>>. Acesso em: 7 jun. 2021. (Título adaptado.)

Antes de realizar a leitura da página, questionar os estudantes sobre o que eles entendem pelo termo “ilha de calor”. Verificar se eles percebem a analogia, indicando que é uma área em que o calor é muito maior que a área ao seu redor.

Verificar se os estudantes identificam no texto as causas e as consequências das ilhas de calor e elaborar um mural com o que eles sabem sobre o tema e o que gostariam de saber.

Alguns conceitos importantes para seu conhecimento:

✓ **Sensação térmica** é a percepção que temos da temperatura e é 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 partículas que compõem os corpos.

✓ **Calor** está relacionado à transferência de energia térmica de um corpo para outro, em função da diferença de temperaturas entre eles.

Atividades 10 e 11. Elas auxiliam os estudantes a entender como a retirada da vegetação nos grandes municípios influencia na temperatura do local e na qualidade do ar. Caso eles tenham dificuldade em relacionar a falta de cobertura vegetal com o aumento da temperatura, retome o conteúdo com eles. Se julgar interessante, apresentar a animação “O Lorax: em busca da trífula perdida” como estratégia de remediação. Reforçar que a criação de parques e a preservação das áreas verdes são medidas importantes para evitar as ilhas de calor.

O texto e as atividades da página mobilizam a habilidade **EF05CI03**, pois convidam os estudantes a refletir e a argumentar sobre a importância da cobertura vegetal para a manutenção da temperatura do ambiente e da preservação da qualidade do ar atmosférico.

Conversar com os estudantes sobre o que observam nas imagens e quais seriam as causas dos desabamentos nelas retratados.

Discutir sobre a permeabilidade do solo e aspectos que impedem que a água penetre nele, como quando há asfalto recobrindo sua superfície.

Atividade complementar

Propor aos estudantes que formem grupos para uma atividade prática. O objetivo da atividade é demonstrar como ocorre a erosão eólica e hídrica e a importância da cobertura vegetal e da mata ciliar na conservação do solo. Na atividade, são trabalhados os conhecimentos prévios sobre o solo construídos no 3º ano, ao desenvolver as habilidades EF03CI09 e EF03CI10, e a habilidade EF05CI03.

Para a atividade, são necessárias três garrafas PET cortadas: uma com solo seco, outra com solo e restos de galhos secos e a terceira com cobertura vegetal (utilizar folhas caídas das árvores); três copos para coletar a água; um pedaço de papelão para abanar; e um recipiente plástico com água. Deixe os frascos em um local inclinado a 45°.

Pedir aos grupos que usem o pedaço de papelão para abanar cada garrafa e observar o que acontece. Em seguida, solicitar aos estudantes que reguem as garrafas na ordem: solo seco, solo com gravetos e solo com cobertura vegetal, até que comece a escorrer água. Observar a quantidade e a cor da água escorrida.

Fazer uma roda de conversa e perguntar: “O que aconteceu quando cada amostra de solo foi abanada? Por quê?”; “O que aconteceu quando as amostras foram regadas?”; “Qual é a cor da água recolhida? Qual foi a quantidade recolhida?”; “Que fatores podem evitar perda do solo por erosão?”.

A atividade complementar foi adaptada de: YOSHIOKA, M. H.; LIMA, M. R. de. Erosão eólica e hídrica do solo. *Experimentoteca de solos*, 2012. Disponível em: <<https://www.sbcs.org.br/wp-content/uploads/2012/09/experimentotecasolos5-1.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2021.

Outra vantagem de se plantar ou preservar árvores é que elas reforçam o solo, evitando deslizamentos de terra nos dias de chuva forte. Além disso, as folhas podem dispersar as gotas de chuva, fazendo com que caiam suavemente no solo.

Veja algumas imagens de deslizamentos.



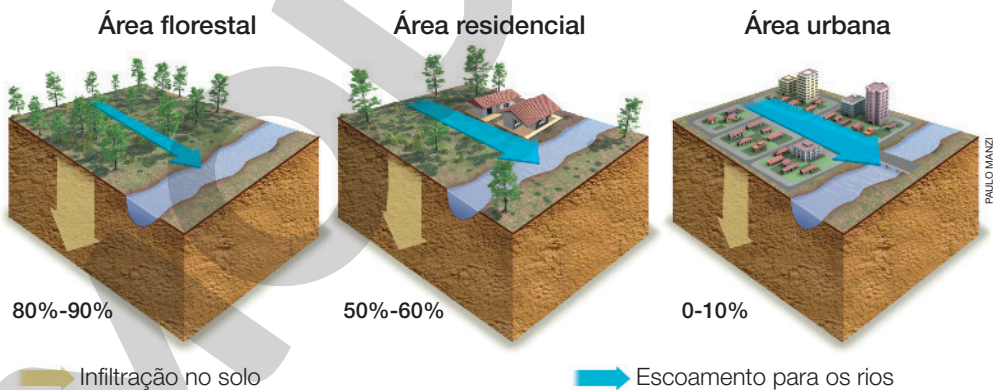
Desabamento de uma moradia devido às fortes chuvas em Ribeirão Pires, São Paulo, 2019.



Buraco com deslizamento em estrada em Candeias, BA, 2020.

A impermeabilização dos solos é outro problema nas grandes áreas urbanas, que, além de contribuir com o aumento da temperatura e dos períodos de seca, favorece as constantes inundações.

Com maior número de árvores, maior quantidade de água penetra no solo evitando a ocorrência de enchentes.



Representação esquemática da influência da presença de cobertura vegetal sobre a infiltração e o escoamento de água no solo. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Fonte: PIVETTA, M. Ilha de calor na Amazônia. *Revista Pesquisa FAPESP*, out. 2012. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/ilha-de-calor-na-amazonia/>>. Acesso em: 22 mar. 2021.

68

Impermeabilização do solo nas áreas urbanas

As consequências diretas das inundações urbanas são perdas materiais, perdas de vidas humanas e diversos impactos ambientais. [...]

Segundo Tucci (2000), a impermeabilização de 7% da área dos lotes já acarreta a duplicação do escoamento superficial [...]. Segundo Mota (1997), a água que infiltra no solo contribui para a formação e recarga de aquíferos subterrâneos. A infiltração também vai auxiliar na redução de processos de inundações, pois quanto maior a área permeável para infiltração das águas pluviais menor será o escoamento superficial. [...]

JUSTINO, E. A.; PAULA, H. M. de; PAIVA, E. C. R. Análise do efeito da impermeabilização dos solos urbanos na drenagem de água pluvial do município de Uberlândia-MG. *Espaço em Revista*, Goiânia, v. 13, n. 2, p. 16-38, 2011. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/espaco/article/view/16884/10333>>. Acesso em: 7 jun. 2021. (Título adaptado.)

Uma cidade mais verde

Atualmente, muitas pessoas trabalham para criar um ambiente mais sustentável dentro dos grandes centros urbanos. Mesmo não tendo espaço para plantar árvores, existem soluções que podem ajudar a melhorar a qualidade de vida em locais com muitos prédios, sem praças ou grandes áreas verdes.

Os tetos verdes e jardins verticais são exemplos disso. Em lajes, telhados e coberturas, podem ser colocadas plantas de médio e grande porte, como arbustos, e até mesmo pequenas árvores. Já as fachadas e as laterais dos prédios e das moradias podem conter pequenas espécies de plantas, formando um jardim vertical.

No teto verde, basta uma mangueira e uma torneira para garantir a sobrevivência das plantas. Já nos jardins verticais, é necessário maior planejamento para a manutenção das plantas, evitando que elas fiquem sem seus nutrientes. Embora seja mais complexo mantê-los, os jardins verticais acabam absorvendo o calor que aquece as edificações, economizando a energia de máquinas de ar-condicionado dos prédios e deixando o ambiente mais fresco.



Jardim vertical no Rio de Janeiro, RJ, 2021.



Telhado verde em Recife, PE, 2015.



Jardim suspenso em São Paulo, SP, 2019.



Registre em seu caderno

12. Você conhece algum local próximo à sua moradia que apresente uma dessas soluções? **Resposta pessoal.**

Atividade 12. Fazer a leitura do texto com os estudantes e verificar se eles conhecem outros exemplos de jardins verticais, como os que são retratados nas imagens. Solicitar a eles que façam uma pesquisa sobre as características desse tipo de jardim e quais são seus benefícios para o ambiente. Além disso, é importante que os estudantes analisem os cuidados com o manejo dessas plantas e com a manutenção dos jardins e tetos verdes.

A leitura do texto e a análise das imagens das páginas 68 e 69 mobilizam a habilidade **EF05CI03**, pois convidam os estudantes a refletir sobre a importância da cobertura vegetal para a conservação do solo e para a manutenção do ciclo da água.

Atividade complementar

Montagem do jardim ou horta vertical: iniciar a atividade pedindo aos estudantes que observem no espaço escolar locais que poderiam construir um jardim ou horta vertical. Propor, por grupos de estudantes, um protótipo com descrição do local em que ele será construído, material necessário, espécies de plantas que serão cultivadas, tipo de substrato, tipo de adubos e de regas adequadas para sua manutenção. Pedir a cada grupo que exponha seu protótipo, explicando os benefícios que cada um deles traria para o ambiente escolar e para a comunidade. De forma democrática, escolher um dos protótipos para ser realizado. Acompanhar o interesse dos estudantes durante o cultivo do jardim ou da horta, pedir a eles para documentar por meio de fotos todo o processo; no final, solicitar aos estudantes que compartilhem o conhecimento construído com a comunidade, para que ela também crie seus jardins ou hortas. Esta proposta fortalece o trabalho com a habilidade **EF05CI03**.

Jardim vertical – definição e elementos

O conceito de jardim vertical abrange todas as formas de crescimento e desenvolvimento da vegetação em superfícies delimitadas verticalmente [...], refere-se à vegetação que cresce diretamente na parede da construção [...].

O fator determinante para ser considerado um jardim vertical é a necessidade de a vegetação crescer e se desenvolver pela parede ou pela estrutura, que pode ser plantada no solo ou ainda em jardineiras. Na realidade, o conceito trata essencialmente da característica construtiva e destaca o local onde a planta irá se fixar, crescer, desenvolver e permitir a cobertura de superfícies verticais pela massa vegetativa.

BARBOSA, M. C.; FONTES, M. S. G. de C. Jardins verticais: modelos e técnicas. *PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção*, Campinas, v. 7, n. 2, p. 114-124, jun. 2016.

Sistematizando conhecimentos

Os estudantes devem ser capazes de conectar os conteúdos do ciclo da água com a atividade sobre sustentabilidade realizada no capítulo, entendendo que as alterações dos ciclos naturais podem causar danos aos ecossistemas naturais e urbanos.

Ao final dessa sequência didática, espera-se que as seguintes aprendizagens tenham sido construídas:

✓ Identificação das mudanças dos estados físicos da água para explicar o ciclo hidrológico.

✓ Identificação do uso da água em atividades cotidianas e como utilizá-la de forma consciente.

✓ Reconhecimento das ameaças à qualidade da água pela destruição de mananciais e pela poluição.

✓ Justificativas da importância da cobertura vegetal para manutenção do ciclo da água e da qualidade do ar.

Atividade 1. No item **a**, espera-se que os estudantes apliquem os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico, reforçando a habilidade **EF05CI02**. No item **b**, retomar a questão da seção *Desafio à vista!*; este item trabalha a habilidade **EF05CI03**. Nos itens **b** e **c**, verificar se os conceitos referentes ao ciclo da água e à sustentabilidade são identificados nas respostas dos estudantes. No item **d**, questioná-los sobre os prejuízos decorrentes da construção próxima aos rios e verificar se apresentam exemplos relacionados ao seu entorno. Resgatar com os estudantes a discussão sobre a origem dos rios e sobre o destino deles em grandes centros urbanos. Solicitar a eles que analisem os rios próximos à sua localidade e identifiquem seu estado de conservação.

Atividade 2. Com base na leitura do gráfico, os estudantes devem verificar que a quantidade de água doce é muito menor que a de água salgada disponível e que, por isso, devemos evitar o desperdício. Além disso, ao pedir aos estudantes que interpretem os dados organizados no gráfico, desenvolve-se a habilidade **EF05MA24** de Matemática. Ao final, é possível promover uma discussão sobre o consumo consciente desse recurso.

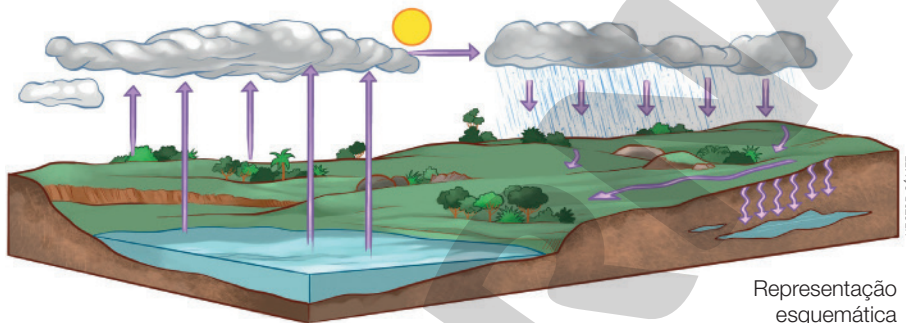
LIGANDO OS PONTOS

Capítulo 7



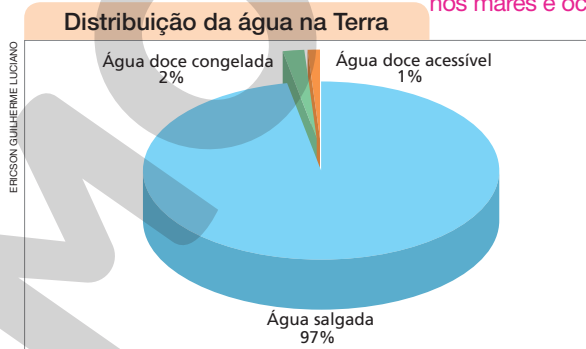
Registre em seu caderno

1. a) O Sol aquece os ambientes. A água dos rios e mares evapora e as plantas e os animais transpiram, tornando o ar repleto de vapor de água. Esse vapor sobe, se condensa e forma as nuvens, que se precipitam em forma de chuva.
- 1 Observe o caminho percorrido pela água no esquema abaixo e responda.



Fonte: PRESS, F.; SIEVER, R. et al. *Para entender a Terra*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

- a) Escreva os nomes dos processos que ocorrem no ciclo da água, explicando-os.
- b) Observe o esquema do ciclo da água. Se não houvesse cobertura vegetal, o ciclo seria alterado? Como?
- c) O que ocorre com a água da chuva ao atingir o solo?
- d) Pelo que você estudou, qual é a consequência de construir às margens de um rio nas grandes áreas urbanas? Qual é a relação entre essas construções e o ciclo da água?
1. b) Sim, seria alterada a quantidade de vapor de água que iria para atmosfera, pois áreas urbanas eliminam vapor de água na transpiração. Isso poderia diminuir a quantidade de chuva do local.
1. c) Parte da água da chuva pode se infiltrar no solo, formando os reservatórios subterrâneos e servindo de recurso para plantas. Já a água que não se infiltra pode desembocar nos mares e oceanos.
- 2 Observe o gráfico e responda.



Fonte: UNESCO. *Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2020: água e mudança climática*, resumo executivo. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372882_por?fbclid=IwAR0yBl24uVUHZp5Gm4pLws8vYjRmdq4AX282A-aUfopyXtYjC8olwrON4JA>. Acesso em: 23 mar. 2021.

70

1. d) Espera-se que o estudante relacione o ciclo da água com a absorção da água que é realizada pela mata ciliar, presente nas margens dos rios. Em regiões urbanas, essas construções impermeabilizam o solo e impedem que a água penetre nele, causando alagamentos.

Avaliação de processo

Nesse momento, verificar se os objetivos de aprendizagem propostos para essa sequência de capítulos foram atingidos e se os estudantes utilizam os conceitos relativos ao ciclo da água e da sustentabilidade ao responder às questões propostas. Se perceber alguma defasagem, utilizar estratégias de remediação para sanar as dúvidas e reavaliar na sequência.



Registre em seu caderno

- a) Onde encontramos a água salgada no nosso planeta? **Nos mares e oceanos.**
- b) Onde podemos encontrar água doce? **Em rios, lagos, geleiras e reservatórios subterrâneos.**
- c) Atualmente, fala-se muito sobre evitar o desperdício de água potável. Qual é a importância dessa atitude? **É importante evitar o desperdício porque há pouca água doce e parte dela se encontra em geleiras.**

3 Leia a reportagem e responda.

Cinco rios no Maranhão sofrem por conta de poluição e desmatamento

Cinco rios que abastecem várias cidades do Maranhão estão ameaçados pelo desmatamento de suas nascentes, pela poluição causada pelo lixo jogado e pelo esgoto sem tratamento que é lançado direto nas águas. [...]

O rio Tocantins possui mais de dois mil quilômetros de extensão e banha cerca de 65 km de Imperatriz, a segunda maior cidade do Maranhão. Considerado um dos rios mais importantes do estado, ele abastece centenas de famílias ribeirinhas que vivem da pesca, do transporte de passageiros e, no período de veraneio, do comércio temporário com as barracas que são instaladas nas praias.

Com o crescimento das cidades, boa parte do esgoto produzido pelas moradias vem sendo jogada nas águas do rio Tocantins, sem nenhum tratamento. Além disso, a extração ilegal de areia, o desmatamento das áreas de proteção ambiental localizadas às margens do rio estão causando o **assoreamento**. [...]

Cinco rios no Maranhão sofrem por conta de poluição e desmatamento. *GI*, 8 fev. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2019/02/08/cinco-rios-no-maranhao-sofrem-por-conta-de-poluicao-e-desmatamento.ghtml>> Acesso em: 22 mar. 2021.

Assoreamento: acúmulo de terra ou de detritos em um rio ou lago, em consequência de enchente, de desmatamento ou de uso indevido do solo.

- 3. a) O desmatamento das suas nascentes e a poluição causada pelo lixo e pelo**
- a) O que está ameaçando os rios no Maranhão? **esgoto sem tratamento.**
- b) Qual é a importância do rio Tocantins para os moradores de Imperatriz? **3. b) O rio abastece muitas famílias que vivem da pesca, do transporte de passageiros e do comércio no período de verão.**
- c) Como o crescimento dos municípios afeta o rio Tocantins? **3. c) Com o crescimento das áreas urbanas, boa parte do esgoto doméstico é jogado no rio sem tratamento. Além disso, a extração ilegal de areia e o desmatamento de áreas no entorno do rio causam assoreamento.**

71

Construindo mapas conceituais

O mapa conceitual é uma estrutura esquemática para representar um conjunto de conceitos imersos numa rede de proposições. Ele [...] permite mostrar como o conhecimento sobre determinado assunto está organizado na estrutura cognitiva de seu autor, que assim pode visualizar e analisar a sua profundidade e a extensão. Ele pode ser entendido como uma representação visual utilizada para partilhar significados, pois explicita como o autor entende as relações entre os conceitos enunciados. O mapa conceitual se apoia fortemente na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, que menciona que o ser humano organiza o seu conhecimento através de uma hierarquização dos conceitos.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. *Ciência & Cognição*, Rio de Janeiro, v. 12, p. 72-85, 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347187.pdf>>. Acesso em: 7 jun. 2021.

Atividade 3. Após a leitura da reportagem, solicitar aos estudantes que pesquisem outras notícias que tratam do mesmo tema e elaborem um mural com aquelas que apresentam relatos que eles consideram positivos para o ambiente e aquelas que apresentam relatos considerados negativos. Pedir a eles que expliquem os motivos da separação, elaborando argumentos para defender suas opiniões.

A confecção de mapas conceituais pode ser uma forma de conectar todos os conceitos trabalhados até o momento. Anteriormente, sugeriu-se a construção de um mapa mental, que apresenta informações conectadas, mas que dependem de conexões feitas pelos estudantes, sem, necessariamente, relacionar conceitos. Os mapas conceituais, por sua vez, são conexões entre conceitos e requerem uma relação entre os conceitos trabalhados na unidade e a indicação de conectores. Ver, no texto do rodapé desta página, uma orientação sobre como confeccionar esse tipo de mapa.

De olho na BNCC

A **competência geral 10**, que trata da responsabilidade e da cidadania, pode ser explorada nesta seção e nas páginas seguintes, uma vez que os estudantes são convidados a refletir sobre o uso consciente da água e a propor soluções que envolvam a proteção de áreas verdes e o plantio de cobertura vegetal, a fim de proteger o solo e manter o ciclo da água.

De olho na PNA

O trabalho com o texto da **atividade 3** permite que os estudantes desenvolvam a compreensão de texto. Além disso, a presença do significado da palavra "assoreamento" no glossário favorece a ampliação do vocabulário deles.

Ciências em contexto

O texto sobre a comunidade Cantinho do Céu oferece informações sobre projetos desenvolvidos em comunidades com o objetivo de valorizar a relação humana com o ambiente, além disso as atividades do tópico *Vamos retomar* resgata os conhecimentos construídos ao longo da unidade.

Fazer a leitura do texto e das imagens com os estudantes. Nesse momento, é possível utilizar a rotina de pensamento “Vejo, penso e pergunto”, verificando o que eles pensam e sentem sobre o que estão observando. Não se espera que os estudantes assumam uma postura de vitimização de fatos ou pessoas, mas que construam argumentos sobre os aspectos apresentados nos textos e nas imagens.

Perguntar ao grupo: “O que vocês pensam sobre as atitudes da comunidade ao propor um projeto de revitalização como o apresentado no texto?”. Solicitar aos estudantes que pesquisem projetos semelhantes que tenham o mesmo objetivo.

De olho na BNCC

A **competência geral 9**, com foco na empatia e no conhecimento de realidades que podem não ser as vivenciadas no dia a dia da turma, está contemplada nas atividades da seção *Ciência em contexto*.

De olho na PNA

Esta seção permite que os estudantes desenvolvam a compreensão de texto, ao fazer inferências diretas, um dos componentes essenciais da alfabetização.

Ciências em contexto

Comunidade Cantinho do Céu

O local, no Grajaú, às margens da represa Billings, importante área relacionada ao abastecimento de água do município de São Paulo, havia sido ocupado por algumas famílias. O lixo era jogado nas águas destinadas ao abastecimento da população. Com o passar do tempo, surgiram doenças e as pessoas perceberam que não poderiam utilizar essa fonte de água. Além disso, as moradias estavam construídas de forma desorganizada e não existiam ruas ou espaços para as crianças brincarem.

Algumas pessoas começaram um projeto para deixar o local dentro das regras de utilização da água e com uma organização destinada a melhorar não apenas a vida dos moradores, mas colaborar com a preservação do ambiente.



Garça em meio a esgoto e lixo acumulados na margem da represa Billings. São Paulo, SP, 2010.

Carros abandonados às margens da represa Billings. São Paulo, SP, 2010.



72

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.	Responder em duplas às questões de interpretação de texto.	Livro didático.
Sistematização da unidade.	Solicitar a realização individual das atividades propostas e acompanhar as evidências de aprendizagem.	Entregar a atividade individual ao professor.	Livro didático e caderno.

2. Foram abertas ruas com calçamento; as casas mais próximas da água foram removidas; instalou-se tratamento hídrico; organizou-se o esgoto e outras formas de controle de poluição das águas; as pessoas foram educadas para não jogar



Registre em seu caderno

lixo no rio; árvores foram plantadas e criaram-se espaços de lazer.

As mudanças incluíram:

- a organização da mobilidade, isto é, de ruas e calçadas para os moradores transitarem de forma rápida e segura;
- a remoção das moradias mais próximas à represa;
- a instalação de sistemas para tratar a água;
- a organização do esgoto e o controle de outras formas de poluição das águas, com campanhas educativas para evitar o acúmulo de lixo;
- o plantio de árvores e a criação de espaços de lazer, para que as pessoas tenham acesso a uma boa qualidade de vida e se conscientizem da necessidade de preservar a natureza.

Veja como ficou o Cantinho do Céu depois da organização e dos projetos de comunidade sustentável.



Comunidade Cantinho do Céu. São Paulo, SP, 2019.

Fonte: Urbanização do complexo Cantinho do Céu. *ArchDaily Brasil*, 4 dez. 2013. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/01-157760/urbanizacao-do-complexo-cantinho-do-ceu-slash-boldarini-arquitetura-e-urbanismo>>. Érika Mota (coord.). *Parque cantinho do céu*. São Paulo. Soluções para cidades, 2013. Disponível em: <https://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/08/AF_Inic%20Insp06_SP_PARQUE%20CANTINHO%20DO%20CEU_Web.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2021. (Textos adaptados.)

1 Quais eram os problemas ambientais encontrados pelos moradores da comunidade Cantinho do Céu?

2 Que medidas foram tomadas para que a ocupação irregular se adequasse às normas de utilização da água e melhorasse sua organização?



3 Em sua opinião mais algumas melhorias poderiam ser feitas?

Converse com os colegas e o professor.

VAMOS RETOMAR

4 De acordo com o que você estudou, quais os destinos adequados para os resíduos descartados para evitar problemas como esses?

5 A cobertura vegetal contribui para a manutenção do ciclo da água. Como isso ocorre? Explique o ciclo da água, suas etapas e sua relação com o papel da cobertura vegetal.

5. Espera-se que os estudantes expliquem as etapas do ciclo da água chamando a atenção para a importância da cobertura vegetal para a manutenção dele e a preservação dos mananciais.

73

Quando e como devo usar a autoavaliação?

A função da avaliação escolar é coletar dados que ajudem você a analisar o desempenho dos alunos e tomar decisões para melhorar a aprendizagem. [...] é importante que seja realizada de forma sistemática, ao longo de todo o ano. É preciso também orientar a turma sobre como proceder. Uma sugestão é fornecer aos alunos um roteiro, deixando claros os itens sobre os quais terão de refletir. Evite perguntas genéricas, como: “O que você aprendeu neste semestre?” e “Como avalia seu desenvolvimento?”. Explícite suas expectativas de aprendizagem e peça que cada estudante indique as que acha que atingiu e aquelas em que precisa de reforço. A análise pode ser feita por escrito ou oralmente. Comente os resultados com os alunos. Analise as informações e, com base nelas, replaneje seu trabalho, propondo novas atividades para ajudar cada um a superar as dificuldades.

QUANDO e como devo usar a autoavaliação? *Nova Escola*, São Paulo, fev. 2012. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/784/quando-e-como-devo-usar-a-autoavaliacao>>. Acesso em: 7 jun. 2021.

Propor a realização das atividades desta página no caderno e, sempre que possível, solicitar aos estudantes que ampliem suas respostas. Mais do que copiar do texto a resposta de uma questão, espera-se que os estudantes extrapolem as informações contidas no texto, ampliando o olhar sobre o tema discutido.

Ao analisar as respostas, conversar com os estudantes sobre a importância da mobilização da comunidade na experiência relatada no texto e como cada um deles passaria a se portar e a se relacionar com o ambiente após a revitalização do espaço, como relatado.

Atividade 1. É importante que os estudantes percebam que nem todas as regiões de um município têm saneamento básico, coleta de lixo e água encanada, mas que atitudes como o descarte incorreto do lixo e a ocupação das margens dos rios podem agravar o problema e permitir o surgimento de doenças.

Atividade 2. Os estudantes devem perceber que o objetivo da urbanização do local é integrá-lo ao município oficial e qualificá-lo como ambiente construído, o que permite o desenvolvimento da sociedade.

Atividade 3. Os estudantes devem perceber que essas ações não só melhoram a qualidade de vida nessa comunidade como também resgatam a autoestima das pessoas que vivem ali.

Vamos retomar

As atividades propostas na seção *Ciência em contexto* promovem um momento de avaliação de resultado ao verificar os avanços conceituais dos estudantes em relação à resolução dos problemas ambientais ocasionados pela ocupação irregular e do descarte incorreto do lixo.

Nesse momento, retomar a rubrica elaborada para a unidade e verificar o nível de desempenho em relação às habilidades e às competências gerais que foram identificadas. Com base nessas evidências, organizar momentos de aprendizagem para acompanhar os estudantes que não se encontram no nível esperado da rubrica, promovendo oportunidades de remediação de conteúdos.

Mão na massa

Objetivos de aprendizagem

- Utilizar materiais reaproveitados para confeccionar personagens.
- Desenvolver a criatividade.

Evidências de aprendizagem

- Produção de personagens utilizando sucata.

A atividade *Mão na massa* proposta no livro tem por objetivo despertar nos estudantes a cultura do reaproveitamento de materiais, permitindo uma vivência lúdica e uma articulação com a Arte. A proposta de criação de uma história e a confecção dos personagens usando sucata estimulam o potencial criativo e a imaginação dos estudantes, tornando-os protagonistas de suas aprendizagens.

Organizar a atividade em grupo de até quatro componentes. Ao final da atividade, as produções serão compartilhadas entre a sua turma e com a comunidade escolar.

Solicitar aos estudantes que confeccionem cartazes com imagens e textos explicativos curtos sobre a atual situação do lixo, com propostas de soluções para minimizar esse problema, como a redução, a reutilização e a reciclagem do lixo. Esses cartazes podem ser exibidos no dia da exposição.

Ao praticar e promover propostas coletivas para o consumo mais consciente e a reutilização de materiais consumidos no dia a dia, os estudantes mobilizam a habilidade **EF05CI05**.

Preparação para a atividade

Para a realização da atividade proposta, é interessante que os estudantes selecionem, desde o início do trabalho com a unidade, caixas longa-vida e outras embalagens que seriam descartadas.

Mão na massa

Fazendo arte com sucata

Você já pensou em dar novos usos às embalagens e aos produtos que joga no lixo? Eles podem ser usados para criar brinquedos, jogos, personagens de história e muitos outros objetos!

Veja a história a seguir, em que os personagens são feitos de caixas tipo longa vida.



Júnior e sua família vão visitar seus parentes que moram em uma fazenda.



A família viajou de ônibus.



Na fazenda, viram muitos animais!



Mas o tempo passou rápido... Já estava na hora de voltar.

74

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

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da atividade.	Ler o texto inicial. Motivar o uso de sucata e materiais simples, como matéria prima, na confecção dos personagens e cenário de uma história. Orientar sobre os cuidados de coleta e higienização da sucata utilizada.	Listar possibilidades criativas e de materiais para produção da história.	Livro didático. Papel e lápis.

CONTINUA



Registre em seu caderno

Agora é a vez de vocês criarem uma história e representá-la utilizando sucata.



Reúnam-se em grupos para a realização da atividade.

Do que vocês vão precisar

- ✓ restos de papel (sulfite, jornal, papéis coloridos)
- ✓ restos de tecido
- ✓ cola
- ✓ tesoura com pontas arredondadas
- ✓ cartolina usada
- ✓ lápis coloridos, canetinhas ou tintas guache
- ✓ caixas tipo longa vida vazias e limpas (caixas de leite, de suco, de molho de tomate etc.)
- ✓ outros tipos de embalagens e produtos que seriam jogados no lixo (potes de iogurte, garrafas PET etc.)



Como fazer

1. Durante uma semana, separem embalagens longa vida ou outras embalagens e produtos que seriam jogados no lixo.
2. Peçam a ajuda de um adulto para limpar as embalagens que serão utilizadas. Lavem e sequem as embalagens muito bem.
3. Criem uma história e pensem nas personagens e no cenário para ela.
4. Utilizem as embalagens, os papéis e os tecidos para montar as personagens e o cenário. Pintem e enfeitem cada peça do modo como escolherem.
5. Montem o cenário sobre uma mesa. A história está pronta para ser contada. Manipulem as personagens e contem a história para a turma.

Ao final, vocês podem organizar uma exposição para mostrar as histórias e as personagens que construíram aos colegas de outras classes da escola. Conversem sobre a importância de reutilizar materiais em diversas situações do cotidiano.

ATENÇÃO

Peça a ajuda de um adulto para manusear a tesoura e cortar os materiais.

Refletindo sobre a relação entre as áreas

Na atividade, são contempladas de forma interdisciplinar as habilidades de Língua Portuguesa nos eixos de oralidade e escrita, de Ciências da Natureza na compreensão dos conceitos de sustentabilidade e reciclagem e, por fim, de Arte nas habilidades de criação e nos sistemas de linguagem

De olho na BNCC

A atividade mobiliza a **competência geral 3**, pois os estudantes produzem material artístico para promover as propostas. Além disso, ao criar um cartaz para ser exibido no dia da exposição de arte, os estudantes utilizam a linguagem visual para expressar informações e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo, trabalhando, assim, a **competência geral 4**, bem como a **competência específica 6**.

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

CONTINUAÇÃO

Projetar.	Estimular o potencial criativo e desenvolver o gosto e cuidado pelo processo de produção. Incentivar a interação entre os estudantes.	Separar os materiais e a sucata que será utilizada. Discutir em grupo e elaborar a história.	Materiais variados: restos de papel e tecido, lápis colorido, cola e tesoura.
Construir e comunicar.	Acompanhar a produção e oferecer devolutiva do que foi produzido.	Confeccionar os personagens e o cenário. Apresentar a história para turma.	Folha de papel e rubrica.

Conclusão

Ao longo dos capítulos, é possível encontrar sugestões de avaliações formativas que possibilitam o acompanhamento das aprendizagens, servindo de subsídios para as intervenções necessárias. Para essa unidade, alguns exemplos de instrumentos de avaliação são: construção de relatos sobre as atividades práticas, realização de entrevistas, análise de textos e infográficos e realização das atividades propostas no *Livro do estudante*.

A seção *Ligando os pontos* possibilita verificar se os estudantes atingiram os objetivos de aprendizagem do capítulo, retomando conteúdos conceituais. As atividades práticas e as atividades em grupos podem ser utilizadas para averiguar 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*.

Outra sugestão que poderá tornar o aprendizado visível aos estudantes é a constante retomada dos registros do momento de sensibilização e de levantamento de conhecimentos prévios, para que eles acompanhem seus avanços.

A tabela de rubricas é outro recurso importante para o monitoramento das aprendizagens. Com ela, é possível verificar o nível de desempenho individual e coletivo, reunindo evidências para as futuras intervenções e a personalização de aprendizagem.

Rubrica para o monitoramento da aprendizagem

Critérios	Nível de desempenho			
	Avançado	Adequado	Básico	Iniciante
Desenvolvimento de habilidades EF05CI02, EF05CI03, EF05CI04 e EF05CI05	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 corretas 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, 2, 3, 4, 5, 7, 9 e 10</p>	<p>São identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes, sendo 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; 3) fruir e participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural; 4) utilizar diferentes linguagens para se expressar e partilhar informações, sentimentos, ideias, experiências e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo; 5) utilizar tecnologias digitais de forma crítica para produzir conhecimento e resolver problemas; 7) argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis para formular, negociar e defender ideias que promovam a consciência ambiental; 9) exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de problemas; 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; 3) fruir e participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural; 4) utilizar diferentes linguagens para se expressar e partilhar informações, sentimentos, ideias, experiências e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo; 5) utilizar tecnologias digitais de forma crítica para produzir conhecimento e resolver problemas; 7) argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis para formular, negociar e defender ideias que promovam a consciência ambiental; 9) exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de problemas; 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; 3) fruir e participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural; 4) utilizar diferentes linguagens para se expressar e partilhar informações, sentimentos, ideias, experiências e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo; 5) utilizar tecnologias digitais de forma crítica para produzir conhecimento e resolver problemas; 7) argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis para formular, negociar e defender ideias que promovam a consciência ambiental; 9) exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de problemas; 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; 3) fruir e participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural; 4) utilizar diferentes linguagens para se expressar e partilhar informações, sentimentos, ideias, experiências e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo; 5) utilizar tecnologias digitais de forma crítica para produzir conhecimento e resolver problemas; 7) argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis para formular, negociar e defender ideias que promovam a consciência ambiental; 9) exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de problemas; 10) agir pessoal e coletivamente de maneira ética e tomar decisões com base em princípios sustentáveis.
<p>Desenvolvimento de vocabulário</p>	<p>As propostas que envolvem a produção de relatos de experimentos e atividades práticas, a comunicação oral e a produção de textos demonstram amplo vocabulário, abrangendo, sempre que possível, a linguagem própria da Ciência e o uso de vocabulários 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 e atividades práticas, a comunicação oral e a produção de textos demonstram amplo vocabulário, abrangendo, sempre que possível, a linguagem própria da Ciência e o uso de vocabulários além dos trabalhados em sala de aula.</p>	<p>As propostas que envolvem a produção de relatos de experimentos e atividades práticas, a comunicação oral e a produção de textos demonstram amplo vocabulário, abrangendo, sempre que possível, a linguagem própria da Ciência e, eventualmente, o uso de vocabulários além dos trabalhados em sala de aula.</p>	<p>As propostas que envolvem a produção de relatos de experimentos e atividades práticas, a comunicação oral e a produção de textos existem, mas não demonstram amplo vocabulário, sendo limitado apenas ao que é trabalhado em sala de aula.</p>

Orientações específicas

Unidade 3 - Energia no dia a dia

Objetivos

Capítulos	Conteúdos conceituais	Conteúdos procedimentais	Conteúdos atitudinais
8. Energia	<ul style="list-style-type: none">• Explicar a importância da energia elétrica em nossas atividades cotidianas.• Reconhecer as diferentes modalidades de energia e suas transformações.• Classificar fontes renováveis e não renováveis de energia.	<ul style="list-style-type: none">• Ler e interpretar textos e esquemas.• Pesquisar.• Coletar e analisar dados pesquisados.	<ul style="list-style-type: none">• Valorizar a pesquisa como meio de obter informações.• Valorizar e priorizar o uso de fontes renováveis de energia.
9. De onde vem a energia elétrica?	<ul style="list-style-type: none">• Explicar como ocorre a produção de energia em uma usina hidrelétrica.• Descrever como ocorre a distribuição de energia elétrica a partir de uma usina hidrelétrica.• Identificar as pilhas como fontes portáteis de energia.	<ul style="list-style-type: none">• Ler e interpretar textos e esquemas.• Ler e interpretar gráficos.• Observar e descrever elementos de uma imagem.	<ul style="list-style-type: none">• Respeitar a opinião dos colegas.• Agir de forma consciente no descarte de pilhas e baterias.
10. O consumo de energia elétrica	<ul style="list-style-type: none">• Interpretar e analisar contas de energia elétrica.• Descrever o funcionamento de um circuito elétrico e seus componentes.• Construir um circuito elétrico e aplicá-lo na construção de uma maquete.• Defender o uso consciente da energia elétrica e a escolha por matrizes energéticas renováveis.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar atividade prática.• Formular hipóteses e testá-las.• Interpretar e analisar uma conta de energia elétrica.	<ul style="list-style-type: none">• Agir colaborativamente em atividades em grupo.• Valorizar e preservar o ambiente por meio de escolhas de fontes renováveis de energia e de ações que diminuam o consumo de energia elétrica.

Unidade temática predominante

- Matéria e energia

Objetos de conhecimento

- Propriedades físicas dos materiais
- Ciclo hidrológico
- Consumo consciente
- Reciclagem

Habilidades da BNCC

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

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

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

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

Habilidades de outras áreas:

(EF05GE10) Reconhecer e comparar atributos da qualidade ambiental e algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos (esgotos, efluentes industriais, marés negras etc.).

(EF05MA25) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados.

(EF05LP23) Comparar informações apresentadas em gráficos ou tabelas.

Competências da BNCC

Competências gerais: 2, 4, 5, 7, 9 e 10.

Competências específicas: 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

Desafio à vista!

- De onde vem a energia para fazer o computador funcionar?
- Como consumir energia elétrica de forma equilibrada?

Introdução

Esta unidade tem seus principais objetivos relacionados ao estudo da energia. Espera-se que os estudantes tenham a oportunidade de reconhecer as diferentes modalidades e transformações de energia; como a energia elétrica é produzida e como funciona uma usina hidrelétrica; o descarte correto de pilhas e baterias; como interpretar os dados de uma conta de energia elétrica; e, por fim, o uso consciente da energia elétrica.

Muito além dos conteúdos conceituais, as propostas desta unidade trazem conteúdos procedimentais e práticas científicas de experimentação, levantamento de hipóteses, coleta e análise de dados e a construção de maquetes, por exemplo. Além dos conteúdos atitudinais, relacionados ao consumo consciente, o descarte correto de resíduos, a valorização e o respeito ao ambiente, o trabalho em equipe e a cooperação.

Esses conteúdos contribuirão para o desenvolvimento de quatro importantes habilidades da BNCC. No capítulo 8 mobiliza-se a habilidade **EF05CI01**. No capítulo 9, são desenvolvidas as habilidades **EF05CI01**, **EF05CI2** e **EF05CI05**. E, por fim, no capítulo 10, trabalham-se as habilidades **EF05CI01**, **EF05CI04** e **EF05CI05**.

A temática da unidade está relacionada às habilidades **EF04CI02** e **EF04CI03** do 4º ano, que abordam as transformações que ocorrem em materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições e mudanças que podem ser reversíveis ou irreversíveis diante do aquecimento ou do esfriamento. A avaliação diagnóstica sugerida representa um instrumento importante para retomar e mapear esses aprendizados.

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. 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	Energia no dia a dia	1 aula
	Capítulo 8	Energia	5 aulas
	Capítulo 9	De onde vem a energia elétrica?	5 aulas
	Capítulo 10	O consumo de energia elétrica	5 aulas
	<i>Ciências em contexto</i>	Atividades	2 aulas
	<i>Mão na massa</i>	Construindo maquetes	2 aulas
	Total de aulas previstas para a conclusão da unidade		

Fatos atuais de relevância

A temática de relevância abordada neste volume é **educação para o consumo**. Temas como fontes renováveis e consumo consciente de energia são fatos atuais e se relacionam com a habilidade **EF05CI05**. Esses temas se interligam com a Política de Educação para o Consumo Sustentável (Lei nº 13.186/2015), de acordo com o artigo 2º “II – estimular a redução do consumo de água, energia e de outros recursos naturais, renováveis e não renováveis, no âmbito residencial e das atividades de produção, de comércio e de serviço”. Além disso, esta unidade aborda a geração de energia elétrica em usinas hidrelétricas, relacionando-se com a habilidade **EF05CI04** para identificar os principais usos da água, e se conectando com a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997), estabelecendo conexão com o componente Geografia e favorecendo um trabalho interdisciplinar.

Esses temas estão ligados a fatos atuais de relevância porque contribuem para o protagonismo dos estudantes em assuntos relacionados ao ambiente em que vivem, atuando como agentes de transformação local em sua comunidade.

Mobilizando conhecimentos

Por meio da imagem e das atividades das páginas de abertura, é possível introduzir os temas que serão estudados na unidade, como energia e consumo de energia elétrica.

Subsídios para o professor

Esta 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 será retomada ao término da unidade para que os estudantes acompanhem os próprios avanços e, paralelamente, o professor tenha um panorama do aprendizado da turma em relação aos objetivos gerais da unidade.

Sensibilização

Sugere-se que a aula seja iniciada projetando, com aparelho multimídia, a imagem de abertura ou solicitando aos estudantes que observem no livro. Pedir a eles que listem, individualmente, todos os aparelhos e as máquinas observados na imagem. Posteriormente, em duplas, deverão compartilhar seus registros. Após esse momento, propor questões para que as duplas levantem hipóteses. Algumas sugestões de perguntas estão presentes na seção *Primeiros contatos*.

Depois de responder a essas questões, pode-se complementar a atividade solicitando aos estudantes que identifiquem a origem dessa energia para o funcionamento desses equipamentos.

Após a discussão em duplas, é possível abrir o debate para toda a turma, dando espaço para que as duplas compartilhem seus registros e suas hipóteses. As palavras-chave do debate coletivo poderão ser registradas na lousa, servindo de ponto de partida para a questão inicial do capítulo e para, sempre que possível, fazer referência aos conhecimentos prévios deles sobre o tema.



Gestão da aula – Roteiro da abertura

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Apresentação da imagem de abertura.	Pedir aos estudantes que listem os aparelhos e as máquinas.	Construir a lista no caderno.	Livro didático ou projetor e caderno.

CONTINUA



NILSON CARDOSO

Primeiros contatos

1. De que os aparelhos e as máquinas que aparecem na imagem precisam para funcionar?
2. Você sabe como as pessoas obtêm energia?

77

Questões 1 e 2. Sobre o que é necessário para o funcionamento dos aparelhos e das máquinas, os estudantes podem dizer que é a energia que vem da tomada, das pilhas, das usinas elétricas etc. e citar também que a energia para o funcionamento do nosso organismo vem dos alimentos, das nossas células e até mesmo do Sol.

Outra sugestão é a construção de um quadro SQA, que representa as expressões: “O que eu sei?”, “O que eu quero saber?”, “O que eu aprendi?”, no qual os estudantes deverão registrar o que eles já sabem sobre energia e o que eles gostariam de saber sobre o assunto; e a última coluna deverá ser retomada ao final do capítulo para registrar seus aprendizados e verificar se as dúvidas expostas na segunda coluna foram respondidas.

Avaliação formativa

Solicitar aos estudantes que registrem no caderno as respostas às seguintes questões: “O que é energia?”; “De onde vem a energia elétrica de nossas moradias?”; “Como os animais e as plantas obtêm energia para sobreviver?”. Propor que respondam individualmente e, quando finalizarem, acolher as respostas como levantamento de hipóteses. Esses registros de hipóteses podem se tornar uma prática nas aulas de Ciências, de modo que os estudantes desenvolvam o hábito de fazer anotações sobre o assunto discutido. O texto produzido pode ser retomado ao final da unidade, a fim de que eles comparem seus conhecimentos antes e depois do estudo do conteúdo.

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.

CONTINUAÇÃO

Discussão em pares.	Propor que as duplas compartilhem os aparelhos e as máquinas listados e apresentar as questões para o levantamento de hipóteses.	Conversar com a dupla sobre as questões e registrar no caderno.	Caderno.
Debate coletivo.	Mediar o que as duplas compartilham com a turma.	Apresentar suas hipóteses.	Caderno e lousa.

Introdução da sequência didática

A pergunta da seção *Desafio à vista!* deve ser utilizada como disparadora para mobilização dos conhecimentos prévios. Os estudantes provavelmente farão comentários sobre a energia elétrica como fator responsável pelo funcionamento do computador. Questioná-los sobre a origem da energia elétrica, assunto que será discutido nesta sequência didática, no capítulo 9. As contribuições dos estudantes podem ser registradas na lousa e alguns deles poderão ficar responsáveis por resumir e registrar as ideias debatidas nesse momento, orientando-os que elas serão retomadas ao final do capítulo 9.

Os estudos abordados nos capítulos 8 e 9 podem ser articulados com o componente curricular de História, considerando o processo histórico de consumo de energia pela humanidade, desde o domínio do fogo, a Revolução Industrial, até o modo de vida atual. Além de possibilitar uma articulação com o componente curricular de Geografia, relacionando o aumento da população com a demanda energética e analisando todos os impactos causados nas instalações de usinas hidrelétricas – ambientais, econômicos, políticos, sociais e culturais.

Capítulo 8

Objetivos de aprendizagem

- Explicar a importância da energia elétrica em nossas atividades cotidianas.
- Reconhecer as diferentes modalidades de energia e suas transformações.
- Classificar fontes renováveis e não renováveis de energia.

Evidências de aprendizagem

- Construção de cartaz ou mural virtual coletivo.
- Elaboração de mapa conceitual coletivo.
- Identificação das diferentes modalidades de energia e suas transformações.
- Reconhecimento de fontes renováveis e não renováveis de energia.

De olho na PNA

Na **atividade 1**, desenvolve-se a produção escrita ao pedir aos estudantes que façam uma lista das atividades desde a hora em que acordam até chegar à escola.



Nestes capítulos, você vai identificar fontes de energia e analisar a importância da água na produção de energia elétrica.

De onde vem a energia para fazer o computador funcionar?

CAPÍTULO

8

Energia

Diariamente, usamos aparelhos e máquinas para realizar tarefas domésticas, para nos divertir, para nos comunicar, entre outras atividades.



Registre em seu caderno

1. Faça uma lista das atividades que você realiza desde a hora em que acorda até chegar à escola. **Resposta pessoal.**



2. Sublinhe em sua lista as atividades que necessitam de energia elétrica para ser realizadas. **Resposta variável.**
3. Quais aparelhos elétricos são usados nas atividades que você sublinhou? **É provável que os estudantes mencionem o chuveiro elétrico, o forno de micro-ondas, a televisão, entre outros.**

Os aparelhos elétricos, além de auxiliar nas tarefas do dia a dia, tornando a vida mais confortável, proporcionam o lazer.

Tomar banho quente, iluminar os ambientes de uma moradia, cozinhar, assistir a um filme, passar roupas e enviar mensagens pela internet são exemplos de atividades realizadas com o auxílio de aparelhos elétricos.

78

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 8

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 seus conhecimentos.	Livro didático, caderno e lousa.
Atividade de pesquisa.	Solicitar aos estudantes que compartilhem os registros feitos em casa.	Compartilhar com a turma sua lista de aparelhos e atividades diárias.	Caderno.

ILUSTRAÇÕES: FELIPE ROCHA

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

Observe as imagens e leia as legendas.

FFOLAS/SHUTTERSTOCK



Aquecedor de ambientes: transforma energia elétrica em energia térmica.

TOMISLAV PINTER/SHUTTERSTOCK



Televisão: transforma energia elétrica em energia luminosa e sonora.

ERSTUDIOSTOK/ISTOCK PHOTO/GETTY IMAGES



Lâmpada: transforma energia elétrica em energia luminosa.

DAVID ARKRY/GETTY IMAGES



Ventilador: transforma energia elétrica em energia de movimento.



Registre em seu caderno

4. Pesquise em revistas ou na internet imagens de diferentes máquinas ou aparelhos, de acordo com o que eles produzem durante seu funcionamento, e cole-as em seu caderno.
- a) Máquinas ou aparelhos que produzem aquecimento. *Os estudantes podem colar fotos de ferro de passar roupa, chuveiro elétrico, secador de cabelo etc.*
 - b) Máquinas ou aparelhos que produzem movimento. *Os estudantes podem colar fotos de batadeira, liquidificador, ventilador, carro etc.*
 - c) Máquinas ou aparelhos que produzem som e/ou luz. *Os estudantes podem colar fotos de televisão, lâmpada, notebook, computador, smartphone etc.*

Fique por dentro

ABCDEnergia

Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/>>. Acesso em: 24 mar. 2021.

Esse *site* contém diversas informações em tópicos sobre energia, incluindo conceito, formas e fontes de energia, matriz e eficiência energéticas.

Realizar a leitura para os estudantes dos objetivos de aprendizagem. Motivar os estudantes a conversar sobre a questão proposta na seção *Desafio à vista!* e identificar os conceitos prévios sobre o assunto.

Para as propostas em grupos, observar de perto a participação e o engajamento dos estudantes, incentivando o diálogo e a empatia entre eles. É possível construir uma rubrica para avaliar a participação dos estudantes e o desempenho dos grupos, utilizando seus dados para fornecer devolutivas a eles. A participação dos estudantes na construção do mapa conceitual coletivo sobre fontes de energia também poderá fornecer evidências de aprendizagem de acordo com o engajamento e a exposição de dúvidas e ideias. Por fim, a resolução das atividades 5 a 10 poderá fornecer subsídios para verificar a aprendizagem dos estudantes ao longo do capítulo, indicando a necessidade de retomar determinados conceitos e identificar os estudantes que precisam de recuperação dos conteúdos.

Atividades 1 a 3. Questionar os estudantes sobre a maneira como eles realizariam cada atividade, se não houvesse energia elétrica disponível.

Atividade 4. É possível adaptar a atividade para construir um cartaz coletivo. Nesse caso, em grupos, os estudantes deverão pesquisar em casa e recortar as imagens, incluindo-as, em sala de aula, no cartaz já organizado em categorias: aquecimento; movimento; som e/ou luz. Alguns exemplos de fotos utilizadas pelos estudantes inclui: a) ferro de passar roupa, chuveiro elétrico, secador de cabelo etc.; b) batadeira, liquidificador, ventilador, carro etc.; c) televisão, lâmpada, *notebook*, computador etc. Separar um momento para socialização e sistematização do cartaz com a turma. Esse é um momento oportuno para levantar os conhecimentos prévios dos estudantes para as habilidades **EF05CI01** e **EF05CI02**.

CONTINUAÇÃO

Construção de cartaz.	Orientar os grupos de estudantes para a construção do cartaz ou do mural virtual.	Recortar e colar as imagens no cartaz ou incluir as imagens no mural virtual.	Livro didático, cartaz, revistas, cola e tesoura ou computador com acesso à internet.
Reconhecimento das diferentes modalidades de energia.	Retomar o que foi construído na etapa anterior, relacionando aos conceitos apresentados no livro didático.	Relacionar os itens selecionados para o cartaz ou mural aos conceitos apresentados no livro didático.	Cartaz ou mural virtual produzido (computador e acesso à internet), caderno e lousa.

O conceito de energia é abstrato para o estudante dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dessa forma, é importante desenvolvê-lo constante e gradativamente, relacionando-o às ações do dia a dia. Retomar com os estudantes as atividades realizadas anteriormente e apresentar as diferentes modalidades de energia: sonora, cinética, luminosa, elétrica, térmica e química. Identificar quais tipos de energia estão presentes nas imagens e quais modalidades de energia são transformadas em outras.

Explicar aos estudantes que as transformações de uma forma de energia em outra também são fundamentais, porque a energia não é criada, mas transformada; por exemplo, na queima da madeira em uma fogueira, a energia química é transformada em energia luminosa e energia térmica.

Nesse momento, a habilidade **EF05CI01** pode ser trabalhada, visto que os estudantes estão explorando fenômenos que evidenciam propriedades da matéria e suas transformações. Sugerimos um ambiente de diálogo, motivando questionamentos, levantamento de hipóteses e coleta de dados pelos estudantes.

Ao propor momentos de experimentação, pesquisa e levantamento de hipóteses; o uso de ferramentas digitais; e trabalho colaborativo e cooperação, as **competências gerais 2, 5 e 9** são trabalhadas, respectivamente. Durante esta unidade, o estudante vai refletir sobre a importância de priorizar o uso de fontes renováveis de energia e como as ações sustentáveis cotidianas contribuem para a preservação dos recursos naturais, o que possibilita o desenvolvimento das **competências específicas 4 e 8** de Ciências da Natureza.

As atividades realizadas pelos seres vivos e o funcionamento de aparelhos elétricos e de máquinas podem produzir movimento, aquecimento, luz e som. Essas ações estão relacionadas à **energia**.

A energia está presente em tudo o que fazemos e no que está ao nosso redor. Ela pode ter várias **formas**, que estão relacionadas ao efeito que produz.

A energia também pode se **transformar**, isto é, passar de uma forma para outra. Por exemplo: os motores do carro transformam a energia química do combustível em energia de movimento, a torradeira transforma a energia elétrica em energia térmica e a televisão transforma energia elétrica em energia sonora e luminosa.

Veja como são chamadas algumas formas de energia e seus efeitos.



Energia sonora

É a forma de energia que é produzida quando objetos ou estruturas vibram, por exemplo: quando se bate em uma porta, quando se fala ou quando se toca um instrumento.



Energia cinética

É a energia relacionada ao movimento. Todo corpo em movimento tem energia cinética, por exemplo: uma pessoa correndo ou um carro em movimento.

Energia luminosa

É a energia da luz, a energia que vem do Sol e de outras fontes, como uma lâmpada.



Energia elétrica

É o tipo de energia que faz certos aparelhos funcionarem, como televisores, computadores, chuveiros, geladeiras, entre outros.



Energia térmica

É a energia transferida de um corpo para outro e que aumenta sua temperatura. A passagem de energia térmica de um corpo a outro é chamada calor.



Energia química

A gasolina, o carvão, a madeira e os alimentos têm energia química armazenada. Esse tipo de energia pode ser transformado em energia térmica e luminosa no processo de combustão.

Representação esquemática das formas de energia. (Imagens sem escala; cores fantasia.)

CONTINUAÇÃO

Identificação de fontes renováveis e não renováveis.	Apresentar os vídeos sugeridos ou realizar a leitura compartilhada. Construir um mapa conceitual coletivo na lousa.	Assistir aos vídeos ou participar da leitura. Contribuir para a construção do mapa conceitual e registrá-lo no caderno.	Computador e acesso à internet ou livro didático, lousa e caderno.
Encerramento do capítulo com atividade de sistematização.	Solicitar aos estudantes que respondam às questões 5 a 10 no caderno, em grupos. Sistematizar as respostas dos estudantes.	Responder às questões no caderno de maneira colaborativa. Socializar as respostas das questões com a turma.	Livro didático, caderno e lousa.

Fontes de energia

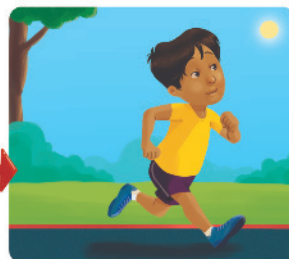
O Sol é a principal fonte de energia para todos os seres vivos.



Nas plantas, a energia luminosa, produzida pelo Sol, é transformada em energia química do alimento por meio da fotossíntese.



Os animais obtêm energia química armazenada nos alimentos.



No corpo dos animais, a energia química é transformada em energia cinética, energia térmica, energia sonora etc.

ILUSTRAÇÃO: ANDRÉ WALLE

O fogo, obtido pela queima de madeira, palha e outros materiais, foi uma das primeiras fontes de energia utilizada por nossos ancestrais. Eles usavam o fogo para se aquecer, iluminar o ambiente, espantar animais selvagens, entre outras atividades.

Com o passar do tempo, o ser humano desenvolveu maneiras de aproveitar outras fontes de energia para realizar tarefas e facilitar o trabalho, como a tração animal para transportar cargas, a correnteza dos rios para movimentar moinhos e a energia do vento para movimentar os barcos.

Há pouco mais de 150 anos, os seres humanos desenvolveram máquinas capazes de usar a energia elétrica em seu funcionamento. Atualmente, são empregadas diversas fontes de energia para fazer funcionar os vários aparelhos e máquinas usados no cotidiano das pessoas.



SCIENCE SOCIETY PICTURE LIBRARY/GETTY IMAGES

A lâmpada incandescente, inventada em 1879, foi um dos primeiros aparelhos criados que usavam energia elétrica.

Antigamente, os transportes eram movidos por tração animal. Na imagem, cavalos puxam carroça carregada com sacos de trigo, em 1910.



LIBRARY OF CONGRESS PRINTS AND PHOTOGRAPHS DIVISION WASHINGTON, D.C.



A energia elétrica possibilitou a invenção de equipamentos como o computador.

REGISTRO/GETTY IMAGES

Questionar os estudantes sobre a primeira frase do texto: “O Sol é a principal fonte de energia para todos os seres vivos”. Perguntar se eles concordam com essa afirmativa, justificando suas ideias e citando exemplos. Esse tema já foi trabalhado na habilidade **EF04CI04** do 4º ano. Relembrar o conceito de cadeia alimentar, se julgar conveniente.

Perguntar sobre o significado do termo “fontes de energia”. É importante explicar que a palavra “fonte” se refere ao item que fornece a energia, sempre lembrando que a energia está em constante transformação.

Retomar, então, a pergunta, que já foi debatida na etapa de sensibilização, sobre a origem da energia responsável pelo funcionamento do nosso corpo. É possível que eles mencionem que a energia provém dos alimentos. Analisar os quadros que retratam o processo de obtenção e transformação de energia em nosso corpo. Na próxima unidade, esse tema será retomado, relacionando a atuação integrada dos sistemas do corpo à produção de energia.

Esclarecer que, sem a energia do Sol, não há energia para as transformações que ocorrem nas plantas e, consequentemente, para os demais seres vivos, que se alimentam direta ou indiretamente delas.

É possível incluir aqui a proposta sugerida como atividade complementar, debatendo sobre o reaproveitamento do lixo para “produção” de energia, preparando-os para a identificação de fontes renováveis e não renováveis de energia.

Recurso complementar

MUSEU *Light* da Energia. Disponível em: <<https://museulight.com.br/Aprenda-Brincando/>>. Acesso em: 16 jun. 2021.

O *site* do Museu *Light* da Energia disponibiliza jogos para os estudantes se divertirem e aprenderem mais sobre energia elétrica.

Atividade complementar

Construir com os estudantes na lousa um esquema para representar o processo de transformação de energia a partir de um exemplo do texto, como a queima de papelões. Você pode questioná-los se o melhor esquema para representar esse processo não seria no formato de um ciclo, representando o Princípio de Conservação da Energia e a importância do reaproveitamento de materiais. Essa proposta pode contribuir para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI05**, contemplada nesta unidade, além de motivar os hábitos de leitura de escrita e promover a cidadania e o pensamento sustentável com base em textos específicos da área de Ciências de Natureza, conforme a Política Nacional de Alfabetização (PNA).

As fontes de energia podem ser classificadas de acordo com sua disponibilidade no ambiente. Se houver recursos multimídia disponíveis, sugere-se que esses vídeos sejam apresentados aos estudantes (disponíveis em: <<https://www.youtube.com/watch?v=8DVtAW3xNx8>>, acessos em: 7 jun. 2021). É importante interrompê-los nos momentos que achar oportuno para questioná-los e esclarecer possíveis dúvidas que surgirem. Se não for possível acessar os vídeos, realizar a leitura compartilhada do texto dessa página. Identificar e diferenciar as fontes renováveis de energia das fontes não renováveis, retomando o conceito de fonte e de sua relação com a energia, em constante transformação.

Como alternativa para consolidar o conhecimento, um mapa conceitual coletivo pode ser construído na lousa, destacando os principais conceitos vistos nos vídeos ou no texto. Se julgar conveniente, propor uma pesquisa sobre as vantagens e as desvantagens das fontes renováveis e não renováveis de energia, explicando que, mesmo renováveis, as fontes de energia precisam ser avaliadas em relação a questões como os investimentos e os impactos ambientais que ocasionam.

Atividade 5. Os estudantes podem citar que a luz do Sol e o vento são considerados fontes renováveis de energia porque existem em abundância na natureza e não se esgotam com o uso.

Ao trabalhar as fontes renováveis de energia, mobiliza-se de forma mais abrangente o consumo consciente de energia. Nesse sentido, trata-se de uma fato atual de relevância relacionado com os Temas Contemporâneos Transversais.

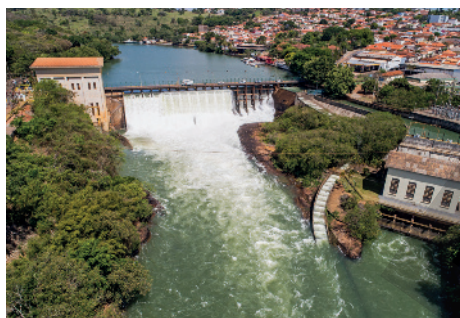
Fontes renováveis de energia

A energia do movimento da água (**hidráulica**) e a energia do vento (**eólica**) podem ser utilizadas para gerar energia elétrica. A energia **solar** pode ser aproveitada para o aquecimento da água e ser empregada na produção de energia elétrica. A cana-de-açúcar ou a mamona, por exemplo, podem ser utilizadas para produzir os **biocombustíveis**.

Essas fontes de energia, se usadas corretamente, são exemplos de **fontes renováveis**, porque existem em abundância na natureza e não se esgotam com o uso. É o caso das plantas que dão origem aos biocombustíveis, que podem ser cultivadas e, se usadas de maneira adequada, não se esgotam.

A habilidade EF04CI04 trabalhada no 4º ano favoreceu o desenvolvimento dos estudos sobre o papel do Sol como fonte primária de energia.

Você já estudou, no 4º ano, o papel do Sol como fonte primária de energia. Relembre esse estudo e converse com os colegas.



O movimento da água pode ser aproveitado para gerar energia elétrica. Usina Hidrelétrica de Piraju, em Piraju, SP, 2019.



As placas instaladas nos telhados das moradias captam o calor do Sol e o transferem para a água. A água aquecida é utilizada principalmente para o banho. Poconé, MT, 2018.



O vento movimentava as hélices dos aerogeradores, que transformam a energia cinética em energia elétrica. Parque Eólico Rei dos Ventos, em Galinhos, RN, 2020.



O etanol é um biocombustível produzido da cana-de-açúcar. Usina de açúcar e etanol combustível, em Quirinópolis, GO, 2020.



5. Explique por que a luz do Sol e o vento são considerados fontes renováveis de energia.

A luz do Sol e o vento são considerados fontes renováveis de energia porque existem em abundância na natureza e não se esgotam com o uso.

82

De olho na BNCC

Na atividade 5, ao explicar por que a luz do Sol e vento são considerados fontes renováveis de energia, os estudantes desenvolvem a **competência geral 10**, que evidencia a importância de pensar e agir coletivamente, tomando decisões conscientes.

Fontes não renováveis de energia

Outras fontes de energia muito utilizadas são os **combustíveis fósseis**, como o **carvão mineral**, o **petróleo** e o **gás natural**. Esses combustíveis se originaram da decomposição de restos de seres vivos que existiram há milhares de anos.

Essas fontes de energia existem em quantidades limitadas e levam milhares de anos para se formar. Elas têm sido usadas intensamente e correm o risco de se esgotar. Como o consumo dessas fontes é mais rápido que o tempo necessário para sua formação, elas são chamadas **fontes não renováveis de energia**.

Representação esquemática de perfil de solo e da extração do petróleo, que se encontra abaixo de diversas camadas de rochas. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

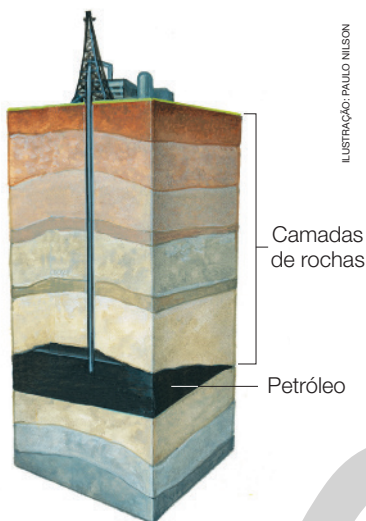


ILUSTRAÇÃO: PAULO NILSON

Camadas de rochas

Petróleo

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



ADRIANO KIRHARAPULSAR IMAGENS

O carvão e o gás natural podem ser utilizados nas usinas termoeletricas. Por meio da combustão desses materiais, é liberada energia térmica, que pode ser utilizada para gerar energia elétrica. Na imagem, usina termoeletrica Companhia Energética de Petrolina, PE, 2019.



SERGIO RANALLI PULSAR IMAGENS

O petróleo origina derivados, como a gasolina e o diesel, usados para movimentar automóveis. Na imagem, carro sendo abastecido com gasolina em posto de combustivel em Barra do Garças, MT, 2018.



Registre em seu caderno

6. O etanol é produzido a partir de uma planta, a cana-de-açúcar, que pode ser cultivada. O petróleo, do qual a gasolina é derivada, se originou da decomposição de seres vivos que existiram há milhares de anos. Há quantidades limitadas desse recurso na natureza e sua renovação é lenta; portanto, ele pode se esgotar.

6. Explique por que o etanol é uma fonte renovável de energia e a gasolina é uma fonte não renovável.

7. Qual forma de energia está presente no etanol e na gasolina? Em qual forma de energia ela pode ser transformada?

Etanol e gasolina contêm energia química, que pode ser transformada em energia cinética quando utilizada como combustivel, e em energia térmica e luminosa, quando ocorre a combustão.

83

Entre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável propostos na Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, o ODS 7 trata da energia acessível e limpa para todos:

Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 7 (ODS 7)

De 2000 a 2013, mais de 5% da população mundial obteve acesso à eletricidade (de 79,313% para 84,58%). Para os próximos anos a tendência é aumentar a demanda por energia barata. Contudo, combustíveis fósseis e suas emissões de gases de efeito estufa provocam mudanças drásticas no clima. Atender às necessidades da economia e proteger o meio ambiente é um dos grandes desafios para o desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, o ODS 7 reconhece a importância e traça metas focadas na transição energética, de fontes não renováveis e poluidoras, para fontes renováveis limpas, com especial atenção às necessidades das pessoas e países em situação de maior vulnerabilidade.

OS 17 OBJETIVOS de desenvolvimento sustentável. *Plataforma Agenda 2030*. Disponível em: <<http://www.agenda2030.org.br/ods/7/>>. Acesso em: 16 jun. 2021.

Após a construção do mapa conceitual, todos os estudantes deverão registrá-lo no caderno. O tempo restante da aula poderá ser utilizado para revisar os registros iniciais das etapas de sensibilização e levantamento de conhecimentos prévios, para que os estudantes identifiquem o que já aprenderam até o momento e se modificariam ou não suas hipóteses e ideias iniciais.

Os estudantes devem utilizar as informações apresentadas para explicar se o álcool e a gasolina são fontes de energia renováveis ou não renováveis e aplicar o conteúdo relativo às formas de energia. Nas atividades, é importante que eles percebam que o tempo e a forma como o álcool e a gasolina são obtidos determinam se são ou não renováveis. O álcool é considerado uma fonte renovável porque vem da cana-de-açúcar, que pode ser plantada pelo ser humano e com reposição rápida, e a gasolina é derivada do petróleo, que demora milhares de anos para se formar e, por isso, é considerada não renovável.

Atividade 6. O etanol é produzido a partir de uma planta, a cana-de-açúcar, que pode ser cultivada. O petróleo, do qual a gasolina é derivada, se originou da decomposição de seres vivos que existiram há milhares de anos. Há quantidades limitadas desse recurso na natureza e sua renovação é lenta; portanto, ele pode se esgotar.

Atividade 7. Etanol e gasolina contêm energia química, que pode ser transformada em energia cinética quando utilizada como combustivel, e em energia térmica e luminosa, quando ocorre a combustão.

De olho na PNA

Na atividade 6, os estudantes desenvolvem a escrita ao explicar por que o etanol é uma fonte renovável de energia e a gasolina é uma fonte não renovável.

Recurso complementar

MICHEL, F. *A energia em pequenos passos*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2013.

Esse livro explica as diferentes fontes e formas de energia, detalhando como e por que a energia é importante para o ser humano, e aborda a distribuição desigual da energia entre as classes sociais.

As atividades propostas nesta página podem ser utilizadas para sistematizar as aprendizagens construídas até o momento.

Atividades 8 a 10. Os estudantes devem identificar as formas de energia existentes em cada situação e as suas transformações. Mostrar que o alimento é uma fonte de energia e que graças a ele nos sentimos capazes de executar movimentos. Outro conceito importante que pode ser abordado é que a energia pode passar de um corpo para o outro. Quando alguém chuta uma bola parada no chão, por exemplo, a energia é transferida da perna do jogador para a bola, que, em seguida, adquire movimento.

Após a resolução das atividades, solicitar aos estudantes que compartilhem suas respostas, debatendo com toda a turma. O papel do professor nesse momento é muito importante, validando as respostas dos estudantes e sistematizando os conhecimentos construídos ao longo do capítulo. Caso haja alguma defasagem, verificar quais são as dúvidas, utilizar estratégias de remediação para saná-las e reavaliá-los novamente.

De olho na PNA

Ao responder às atividades com base no que estudaram anteriormente, os estudantes estão desenvolvendo os componentes essenciais da PNA: compreensão de texto e produção de escrita.

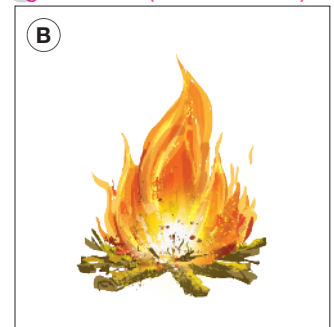
8. Observe as imagens e responda.



- a) Identifique a forma de energia que o fogão a lenha e o fogão a gás utilizam para funcionar. **A: Fogão a lenha: energia química. B: Fogão a gás: energia química.**
- b) Qual fogão utiliza uma fonte renovável de energia? **O fogão a lenha.**

9. Os esquemas a seguir representam transformações de formas de energia. Identifique, em cada item, qual foi a forma de energia utilizada e em qual forma de energia ela foi transformada.

A: A energia química dos alimentos é transformada em energia cinética (de movimento).



B: A energia química é transformada em energia térmica e luminosa.

10. Escreva as frases em seu caderno e complete-as com as palavras do quadro abaixo.

química vento térmica cinética luminosa

- a) As usinas eólicas utilizam a energia do . **vento**
- b) A lâmpada transforma energia elétrica em energia . **luminosa**
- c) O liquidificador transforma energia elétrica em energia . **cinética**
- d) O chuveiro elétrico transforma energia elétrica em energia . **térmica**
- e) O automóvel transforma a energia da gasolina em movimento. **química**

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 9

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da aula.	Organizar a leitura coletiva do texto inicial do capítulo e propor as questões de interpretação.	Realizar a leitura do texto em voz alta e responder às questões de interpretação.	Livro didático e caderno.
Usinas hidrelétricas.	Questionar os estudantes para que levantem suas hipóteses. Guiar a leitura do esquema sobre o caminho da energia elétrica.	Levantar hipóteses para os questionamentos feitos pelo professor. Acompanhar a leitura com o professor e a turma.	Caderno e livro didático.

CAPÍTULO

9

De onde vem a energia elétrica?

Acabou a luz!

Todos estavam muito empolgados, pois era a final da Liga das Nações de Vôlei Feminino. E, o que é melhor, com jogo do Brasil!

As atletas entram em quadra e começam o aquecimento. Movimentam o corpo para lá e para cá, alongam braços e pernas, todas se esticando. Uma delas dá alguns saques e outra recebe com manchetes. Um grupo treina uns “peixinhos”, outro treina cortadas.

Na sala, a família, na maior expectativa, aguarda em frente à TV. Pipocas prontas. De repente, a TV apagou.

— O que aconteceu?! — gritaram.

— Acabou a energia! — Laura logo falou.

— Ah, não acredito! E as atletas lá, com a maior energia — respondeu Toninho.

É, mas sem energia elétrica não tem TV...

O jeito foi todo mundo assistir ao jogo no celular do vovô!

E adivinha quem ganhou o jogo?

Texto elaborado pelos autores para fins didáticos.



FLIPE ROCHA

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



Registre em seu caderno

1. Você já pensou de que maneira a energia elétrica chega à sua moradia? Escreva sua hipótese sobre o assunto. **Resposta pessoal.**
2. Por que será que acabou a energia nessa moradia? **Resposta pessoal.**
3. As crianças conseguiram usar o celular do vovô para ver o jogo. Como isso foi possível? **Porque o celular utiliza bateria para funcionar.**
4. Como seria seu dia se a falta de energia durasse o dia todo? Converse com os colegas sobre isso. **Resposta pessoal.**

85

CONTINUAÇÃO

<i>Quero saber!</i>	Solicitar a leitura compartilhada do texto e encaminhar discussão com os estudantes.	Ler em voz alta e participar da aula de acordo com a solicitação do professor.	Livro didático.
<i>Atividade prática.</i>	Organizar os materiais para a simulação com magnetismo e solicitar aos estudantes materiais recicláveis.	Levar os materiais recicláveis para a aula, planejar e construir o protótipo.	Materiais diversos, livro didático e caderno.
<i>Ligando os pontos.</i>	Solicitar a realização das atividades propostas no livro.	Realizar as atividades para entregar ao professor.	Livro didático e caderno.

Capítulo 9

Objetivos de aprendizagem

- Explicar como ocorre a produção de energia em uma usina hidrelétrica.
- Descrever como ocorre a distribuição de energia elétrica a partir de usina hidrelétrica.
- Identificar as pilhas como fontes portáteis de energia.

Evidências de aprendizagem

- Resolução de atividades sobre fontes de energia e sua transformação, transferência e armazenamento.
- Levantamento e testes de hipóteses em atividade prática sobre transferência de energia.

Após a leitura compartilhada do texto, incentivar os estudantes a interpretar a situação exposta e a fazer suposições sobre os motivos do fato ocorrido. Perguntar o que eles sabem sobre o funcionamento de uma usina hidrelétrica e o caminho percorrido pela energia elétrica até chegar às moradias.

Atividade 1. Os estudantes deverão levantar hipóteses para situações hipotéticas e compartilhar situações cotidianas relacionadas ao consumo de energia elétrica. Esse é um momento para levantar os conhecimentos prévios dos estudantes para as habilidades **EF05CI01** e **EF05CI02**.

Atividades 2 a 4. Conversar com os estudantes sobre o que acontece em suas moradias quando acaba a luz. Alguns podem relatar o uso de velas; por isso, esclarecer que, nesse caso, a energia química da parafina se transforma em energia luminosa e térmica. Outros podem relatar o uso de lanternas a pilha ou dos celulares ou ainda de geradores. Caso a falta de energia elétrica persista por um longo tempo, é importante que os estudantes percebam que, mesmo aparelhos que utilizam baterias recarregáveis, como *notebook* e celulares, devem parar de funcionar quando suas baterias descarregarem.

Questionar os estudantes sobre o funcionamento das usinas hidrelétricas, o que já sabem sobre elas e se conhecem algum exemplo de usina hidrelétrica do Brasil. Provavelmente, os estudantes sabem citar a Usina de Itaipu como exemplo.

Fazer a leitura compartilhada do esquema apresentado nas páginas, auxiliando os estudantes a compreender as etapas da transformação da energia do movimento da água (energia cinética) em energia elétrica e sua transmissão até chegar às moradias, escolas, fábricas e estabelecimentos comerciais.

Ao trabalhar a geração de energia elétrica por meio de usinas hidrelétricas, mobiliza-se de forma mais abrangente o tema do uso da água na geração de energia. Nesse sentido, trata-se de uma fato atual de relevância relacionado com os Temas Contemporâneos Transversais.

Refletindo sobre a relação entre as áreas

Ao debater o funcionamento das usinas hidrelétricas, é possível associá-lo aos conhecimentos do componente curricular de Geografia, por meio da habilidade **EF05GE10**, permitindo uma análise dos aspectos sociais, culturais, econômicos, políticos e ambientais desse processo. Além disso, ao fazer a leitura do infográfico, os estudantes desenvolvem a habilidade **EF05LP23** da área de Linguagens.

Atividade complementar

Se houver recursos multimídia, acessar esse simulador para custos e impactos de geração de energia elétrica por meio de diferentes matrizes energéticas, disponível em: <<http://quantoenergia.escolhas.org>>, acesso em: 5 jun. 2021. Os estudantes poderão trabalhar em grupos e apresentar os dados obtidos. A turma poderá debater sobre a melhor escolha de matriz energética. A atividade permite uma conexão com os conhecimentos da área de Matemática e suas Tecnologias, além de desenvolver as **competências gerais 9 e 10**, ao permitir o trabalho em grupo e a discussão de alternativas sustentáveis para a escolha de matriz energética.

O conteúdo da página favorece a mobilização das habilidades **EF05CI01**, ao mencionar a transmissão da energia elétrica (condutibilidade elétrica dos materiais), e **EF05CI02**, ao relacionar o papel da água na produção de energia em uma hidrelétrica.

Usinas hidrelétricas

A energia elétrica pode ser produzida a partir da transformação da energia do movimento da água ou dos ventos, da luz solar e da queima de combustíveis como o gás natural e o óleo. As usinas elétricas são os locais em que ocorrem essas transformações que resultam na produção de energia elétrica.

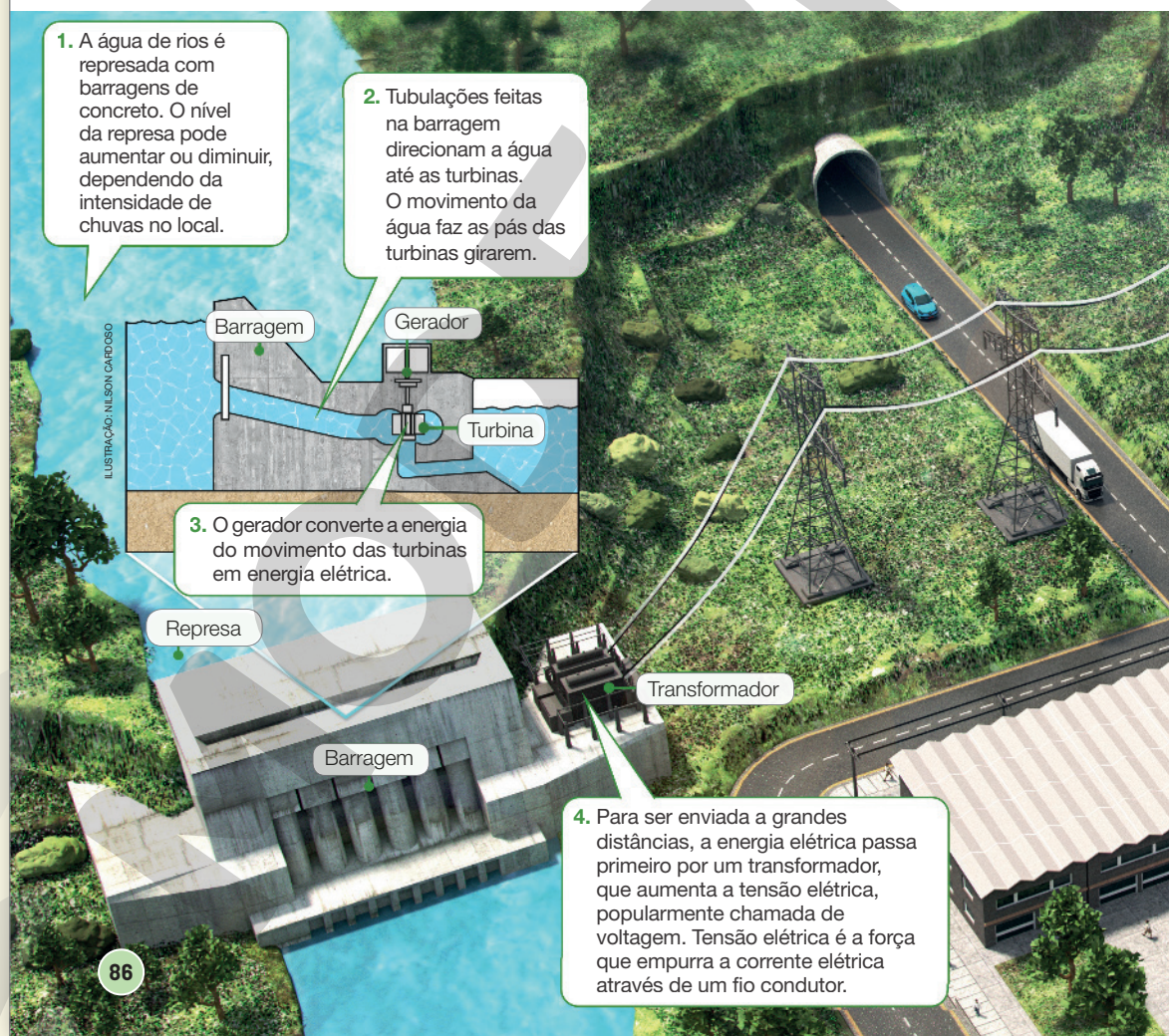
No Brasil, a maior parte da energia elétrica é produzida em **usinas hidrelétricas**.

Veja, no esquema a seguir, o funcionamento de uma usina hidrelétrica e o percurso da energia elétrica até chegar às moradias.



GERARD SCIENTI/WORLDONLY FRANCE/AFP

A usina hidrelétrica Itaipu Binacional é a maior do Brasil, em Foz do Iguaçu, PR, 2017.



Geração e transmissão de energia

A potência instalada de Itaipu é de 14 mil megawatts (MW), com 20 unidades geradoras de 700 MW cada. A produção de apenas uma dessas unidades seria suficiente para atender o atual consumo médio brasileiro de eletricidade de 2,5 milhões de residências.

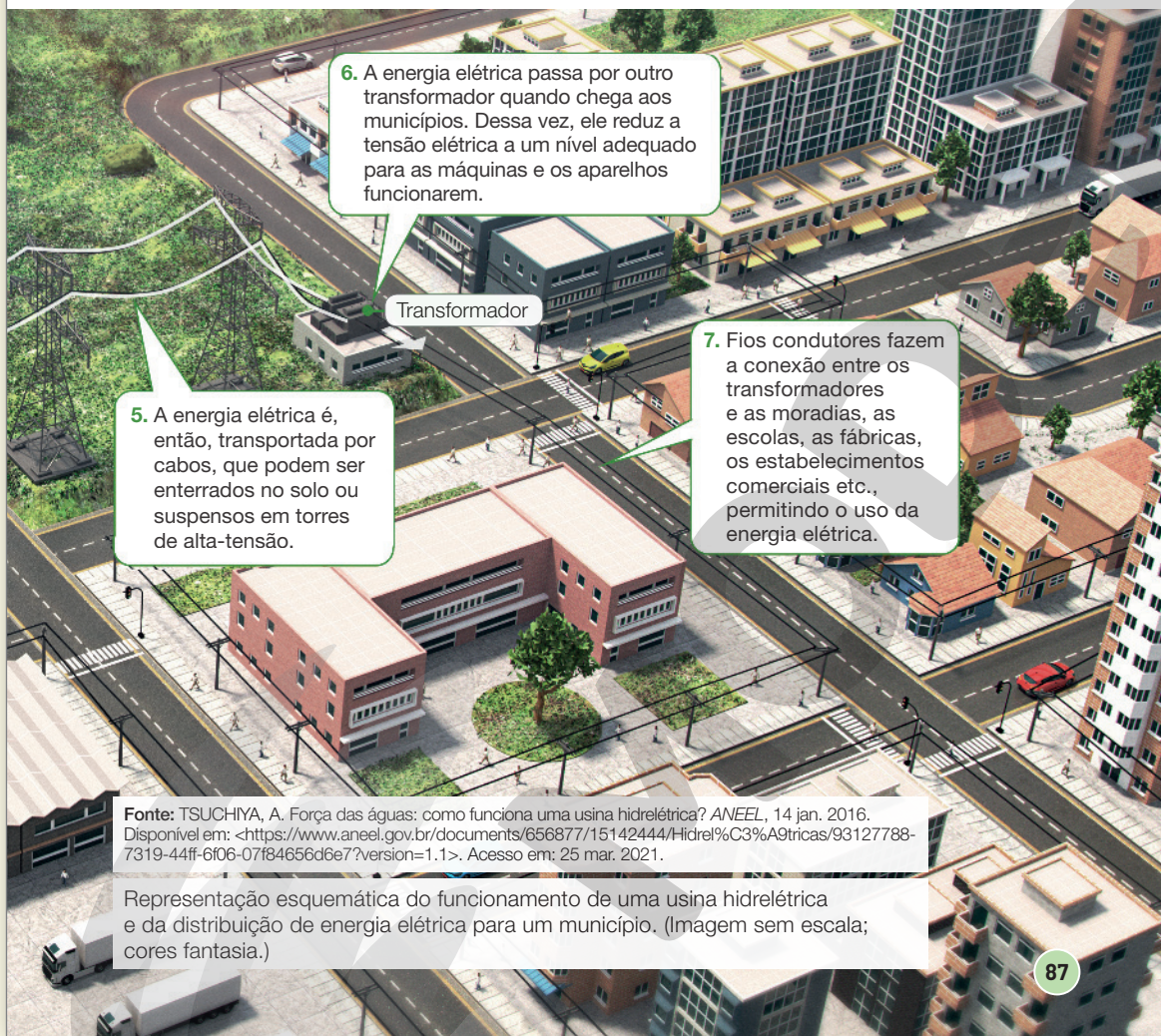
A energia de Itaipu é enviada ao Brasil por meio do Sistema de Transmissão de Furnas e Copel. O sistema de Furnas tem cinco linhas de transmissão, três em corrente alternada (60 Hz) e duas em corrente contínua. A energia percorre de 800 a 900 quilômetros de distância, desde a usina até o Estado de São Paulo, onde chega às subestações de Tijuco Preto e Ibiúna e, dali, entra no sistema interligado brasileiro, sendo então distribuída. O circuito de corrente alternada tem uma subestação em Ivaiporã,



Registre em seu caderno

5. Se não houver movimento nas turbinas, não haverá produção de energia elétrica. Isso pode acarretar a diminuição ou a interrupção do fornecimento de energia elétrica aos municípios.

5. O que pode acontecer se o nível da água de uma represa baixar muito e a água que desce pelas tubulações for insuficiente para movimentar as turbinas?
6. No lugar onde você mora, costuma haver falta de energia ou apagões? Se sim, quando ocorrem, qual é a justificativa dada pelas empresas que trabalham na geração e na distribuição de energia elétrica? **Respostas pessoais.**
7. No estado em que você mora, há alguma usina hidrelétrica? Se sim, descreva como é o local em que ela se encontra. **Resposta pessoal.**



no interior do Paraná, que permite não apenas direcionar a energia de Itaipu para o Sul do Brasil, como receber energia do Sul para atender ao mercado da região Sudeste, quando há necessidade. A energia em corrente contínua é convertida para alternada na Subestação de Ibiúna, em São Paulo, antes de entrar no sistema elétrico interligado do Brasil. O sistema da Copel tem a linha de transmissão de 525 kV entre as subestações de Foz do Iguaçu e Cascavel, o que permite o aumento do recebimento de energia pela região Sul e a exploração total da geração brasileira.

ITAIPU binacional: a maior geradora de energia limpa e renovável do planeta. 2017. Disponível em: <https://www.itaipu.gov.br/sites/default/files/af_df/1702_022_atualizacao_revista_IB_2017_digital_b.pdf>. Acesso em: 5 maio 2021.

Alertar a turma para o risco de empinar pipas (pandorgas, papagaios, quadrados, raios) próximo a fios e redes de energia elétrica. Explicar que os fios condutores de eletricidade são bem grossos para suportar a quantidade de energia que passa por eles, mas que por algum motivo podem estar danificados, podendo ocasionar uma descarga elétrica conduzida pelo fio da pipa até a pessoa. Subir em postes ou mexer em fios caídos no chão também é muito perigoso, tendo em vista que a descarga elétrica pode ser fatal.

Atividades 5 a 7. Os estudantes devem fazer suposições sobre transformações de energia e justificar sua resposta. Uma sugestão é que eles registrem as respostas individualmente no caderno e depois compartilhem os registros em duplas, debatendo suas ideias e verificando se acrescentariam algo em suas respostas. Após a troca entre os pares, sugerir que compartilhem as respostas com toda a turma. Essa proposta é uma adaptação da rotina de pensamento: Penso, converso em dupla e compartilho (*Think, pair, share*).

O debate sobre essas situações cotidianas com os estudantes pode contribuir para o desenvolvimento da **competência geral 8**, visto que incentiva o autocuidado e o autocuidado (identificação de situações que podem prejudicar a saúde), e da **competência geral 10**, uma vez que promove a responsabilidade e a cidadania.

De olho na PNA

Na **atividade 7**, ao descrever o local em que alguma usina hidrelétrica se encontra, os estudantes desenvolvem a escrita.

Recurso complementar

AGÊNCIA Nacional de Energia Elétrica (Aneel). *Mapas básicos*. Disponível em: <<https://sigel.aneel.gov.br/portal/home/search.html?q=Mapas%20b%C3%A1sicos>>. Acesso em: 16 jun. 2021.

Nessa página do site da Aneel, há mapas sobre a energia hidrelétrica no Brasil.

Quero saber!

O objetivo do texto é mostrar a estrutura da pilha criada por Alessandro Volta (1745-1827) e o mecanismo de funcionamento. Fazer a leitura compartilhada, solicitando a participação dos estudantes.

Conversar com os estudantes sobre o descarte correto de pilhas e baterias e, se julgar conveniente, propor uma campanha de arrecadação de pilhas e baterias na escola. Nesse caso, basta entrar em contato com empresas que realizam o serviço de coleta e pedir que enviem os recipientes para recolhimento desse material.

Explicar as vantagens do uso de pilhas recarregáveis, que têm vida útil prolongada. O uso desse tipo de pilha pode minimizar o impacto no ambiente, visto que menor quantidade de pilhas precisa ser produzida e, conseqüentemente, descartada.

O estudo dos conteúdos relacionados às soluções sustentáveis para o dia a dia, com propostas para o descarte adequado de pilhas e baterias, contribui com o desenvolvimento da habilidade **EF05CI05**.

De olho na BNCC

O estudo sobre as soluções sustentáveis para o dia a dia representa um caminho para atingir a **competência geral 10** e a **competência específica 8** de Ciências da Natureza, referente a tomar decisões com base nos conhecimentos científicos e nos princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

Preparação para a próxima aula

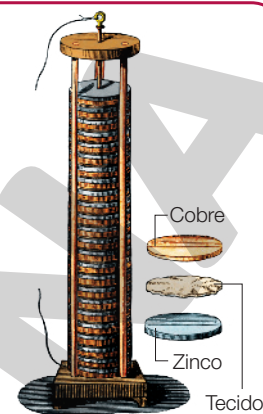
É importante que os materiais necessários para a aula da *Atividade prática* sejam organizados previamente; nesse caso, pedir antecipadamente aos estudantes que arrecadem materiais recicláveis e tragam para o dia da aula prática. Organizar os materiais necessários para a proposta de simulação utilizando magnetismo.

Quero saber!**Como surgiram as pilhas?**

Alessandro Volta foi um cientista italiano que viveu entre 1745 e 1827. Ele já havia observado que, se alguns metais fossem colocados juntos em uma mistura de água e sal de enxofre, produziram energia elétrica.

Com base nessas observações, ele empilhou alternadamente discos de cobre e de zinco, separando-os por pedaços de tecido embebidos em água e sal de enxofre.

Ao ligar um fio condutor às extremidades da pilha de discos, em contato com os discos de zinco e de cobre, Volta obteve energia elétrica. Essa invenção ficou conhecida como a “pilha de Volta”, e seu mecanismo de funcionamento serviu de base para o desenvolvimento das pilhas e das baterias usadas atualmente.



Representação esquemática da pilha criada por Alessandro Volta, no início dos anos 1800. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

ILUSTRAÇÕES PAULO NELSON

Pilhas: fontes portáteis de energia

As pilhas atuais funcionam como a pilha de Volta. Mas, em vez de sobrepor um metal ao outro, coloca-se um metal em volta de outra substância. A parte externa da pilha é de zinco e é coberta por papel e metal. No meio, há um bastão de grafite e, entre ele e a camada de zinco, há uma pasta química.

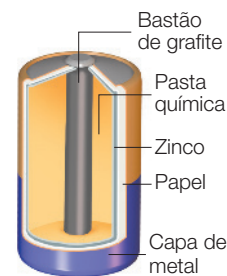
Após algum período de uso, as substâncias que compõem a pilha se modificam, ocorrendo a redução de tensão elétrica. É o que acontece quando a pilha fica descarregada.

Se os aparelhos elétricos ficarem sem uso por muito tempo, recomenda-se retirar as pilhas, pois a pasta química que as compõe pode vazar. Além de tóxica, essa substância pode danificar o aparelho, corroendo suas partes metálicas.

O que fazer com as pilhas usadas?

As substâncias que compõem a pilha podem contaminar o ambiente, poluindo o solo e os rios, se descartadas com o lixo comum. Em muitos locais, há postos de coleta de pilhas e de baterias. De lá, elas são encaminhadas para espaços onde o descarte é feito de maneira adequada.

Cesto de descarte de pilhas e baterias.



Representação esquemática de uma pilha em corte. (Imagem sem escala; cores fantasia.)



ROGÉRIO REIS/PULSAR IMAGENS

A experimentação nas aulas de Ciências

“A importância do trabalho prático é inquestionável na Ciência e deveria ocupar lugar central em seu ensino. Houve época em que os experimentos serviam apenas para demonstrar conhecimentos já apresentados aos alunos e verificar leis plenamente estruturadas. Passou-se depois a utilizar o laboratório didático como um local onde se pretendia que os alunos redescobrissem todo o conhecimento já elaborado. De uma perspectiva construtivista, não se espera que, por meio do trabalho prático, o aluno descubra novos conhecimentos. A principal função das experiências é, com a ajuda do professor e partir das hipóteses e conhecimentos anteriores, ampliar o conhecimento do aluno sobre os fenômenos naturais e fazer com eles as relações com a sua maneira de ver o mundo” (KARMILOFF-SMITH, 1975).

Atividade prática



Registre em seu caderno

Como podemos construir um carrinho de brinquedo que se movimenta?

Para construir algo, é necessário pensar nos materiais mais adequados e em como eles podem ser usados na construção de um produto, como o carrinho de brinquedo sugerido nesta atividade.

Vamos testar algumas propriedades de materiais que encontramos ao nosso redor e utilizar o que aprendemos sobre energia para construir um protótipo.

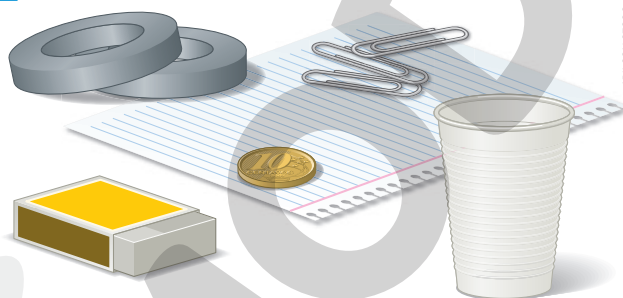
Organizem-se em grupos para a realização da atividade.

- 1 O que você sabe sobre as características dos objetos?
Resposta pessoal.
- 2 O que você sabe sobre a energia que produz movimento?
Resposta pessoal.
- 3 O que você desejaria saber sobre o assunto?
Resposta pessoal.

Utilizando uma caixa de fósforos como um carrinho, pensem em algumas formas de movimentá-lo. O magnetismo pode ser uma dessas formas. Utilizando os materiais listados abaixo, façam alguns testes!

Do que vocês vão precisar

- ✓ 2 ou mais ímãs
- ✓ cliques de metal
- ✓ copo plástico
- ✓ 1 moeda pequena
- ✓ 1 folha de papel
- ✓ caixas de fósforos vazias



Material utilizado na atividade.
(Imagem sem escala; cores fantasia.)

Como fazer

1. Distribuam os objetos sobre uma mesa.
2. Segurem um dos ímãs e aproximem-no de cada objeto para verificar se ele os atrai.

89

Atividade prática

Iniciar a atividade com a situação-problema proposta: “Como podemos construir um carrinho de brinquedo que se movimenta?”. Solicitar aos estudantes que levantem hipóteses e observem os materiais disponíveis. Após escolherem alguns materiais, eles serão convidados a refletir sobre as três questões propostas, retomando o que eles já sabem sobre o assunto e o que eles gostariam de saber.

Atividades 1 a 3. É possível que os estudantes indiquem características como o formato, a cor, a textura, a resistência etc. Em relação à energia que produz movimento, é provável que eles se lembrem de combustíveis como etanol e gasolina, utilizados para movimentar os automóveis, ou, ainda, que a energia elétrica é transformada em energia de movimento em diversos eletrodomésticos.

Disponibilizar os materiais em grupos para que eles realizem a simulação com magnetismo. Incentivar o diálogo entre os integrantes do grupo para que todos possam contribuir para a realização da atividade. Verificar as evidências de aprendizagem dos estudantes durante a atividade, fazendo registros coletivos e individuais sobre o andamento da proposta.

Durante a *Atividade prática*, é importante orientar os estudantes em relação à sua segurança e a dos colegas, como com o uso da tesoura.

Ao realizar esta atividade, os estudantes desenvolvem a habilidade **EF05CI01**, em que devem selecionar materiais para construir um carrinho. Ao fazer essa seleção, eles devem analisar as propriedades físicas dos materiais.

De olho na BNCC

Ao levantar os conhecimentos prévios dos estudantes, a **competência geral 2** também é mobilizada ao exercitar a curiosidade intelectual e o levantamento de hipóteses.

“Os alunos das séries iniciais do ensino fundamental são capazes de ir além da observação e da descrição dos fenômenos, habilidades básicas comumente almejadas e trabalhadas pelos professores. Portanto, as aulas de Ciências podem e devem ser planejadas para que os estudantes ultrapassem a ação contemplativa e encaminhem-se para a reflexão e a busca de explicações, pois é dessa forma que os estudantes terão a chance de relacionar objetos e acontecimentos e expressar suas ideias” (GONÇALVES, 1991).

CARVALHO, A. M. P. et al. *Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione, 2009.

Inicialmente, os grupos deverão realizar as simulações propostas, para então executar as atividades 4 a 8, identificando propriedades dos materiais escolhidos para o protótipo, planejando e desenhando o carrinho e colocando a mão na massa para sua construção. Orientar os estudantes a registrar tudo o que foi discutido, inclusive fazendo esboços do que pretendem construir. Quando todos os grupos tiverem concluído as atividades, organizar um momento de apresentação.

Atividade 9. Contém questões para que os estudantes possam refletir sobre o processo realizado e suas escolhas e avaliar seu desempenho. Caso os estudantes tenham utilizado o ímã na construção do protótipo, eles podem apontar algumas características dos materiais, como a propriedade magnética do ímã e como ele exerce atração por alguns metais. Essa propriedade pode ser útil na criação de um protótipo que se movimenta por influência do ímã.

A proposta está embasada no Ensino de Ciências por Investigação, proporcionando aos estudantes o contato com práticas científicas. Durante a atividade, eles se depararam com um problema, levantaram hipóteses, analisaram as possibilidades e fizeram escolhas, realizaram simulações, planejaram e executaram seus protótipos, trabalharam em equipe, refletiram sobre os resultados e compartilharam com os colegas. Ou seja, vivenciaram etapas importantes da construção do conhecimento científico.

É possível construir também uma rubrica de avaliação para o desempenho e a dedicação dos grupos pelo professor e outra rubrica de autoavaliação para os grupos. Os resultados podem ser analisados e retomados como um *feedback*, destacando o que os estudantes podem melhorar, mapeando suas dificuldades e permitindo o estabelecimento de metas para as próximas atividades.

De olho na BNCC

A atividade proposta pode contribuir com o desenvolvimento das **competências gerais 2, 7 e 9**, bem como das **competências específicas 3, 5, 6 e 7**.

De olho na PNA

Na **atividade 7**, os estudantes desenvolvem a escrita ao elaborar legendas para o desenho do protótipo idealizado.



Registre em seu caderno

3. Encostem a moeda no ímã; depois, aproximem-na de outros objetos. Registrem o que observaram. **É provável que os estudantes percebam que a moeda passou a se comportar como um ímã,**
4. Usando os ímãs e os materiais metálicos, tentem deslocar as caixas de fósforo de um lado para outro da mesa sem encostar nelas. Vocês conseguiram mover as caixas de fósforo? Expliquem. **atraindo os objetos metálicos.**
Espera-se que os estudantes percebam que, se colocarem os cliques ou as moedas no interior das caixas de fósforo, é possível movê-las com o uso do ímã.

Para selecionar os materiais que podem ser empregados na confecção do carrinho, vamos identificar as características de alguns materiais usados no dia a dia e verificar a possibilidade de utilizá-los no protótipo.

4. Façam uma lista de materiais que poderiam ser utilizados no protótipo. **Espera-se que os estudantes identifiquem materiais como: garrafas plásticas, latas, rolo de papelão, tampinhas de garrafa PET e pedaços de madeira.**
5. Dos materiais listados, pensem nas principais características daqueles que vocês consideram utilizar em seu protótipo. Façam um quadro como o modelo abaixo. Se necessário, pesquisem as características dos materiais na internet. **Resposta variável.**

Lista de materiais	Características dos materiais
Garrafa plástica	Resistente, pode ser recortada, suas partes podem ser unidas com fita adesiva etc.



6. Vamos planejar como será o carrinho? Conversem sobre o protótipo que vão construir, suas partes e o material que pretendem utilizar. **Resposta pessoal.**
7. Desenhem o protótipo idealizado e, por meio de legendas, indiquem o que pretendem fazer. **Resposta pessoal.**
8. Construam o protótipo e apresentem-no para os outros grupos.
9. Reflita sobre as questões a seguir e registre as respostas. **Respostas pessoais.**
 - a) Qual foi o motivo da escolha dos materiais usados no protótipo?
 - b) O que você aprendeu sobre magnetismo ao construir o protótipo?
 - c) Você considera que foi criativo na construção do protótipo? Explique.

90

Por falar em Magnetismo

Magnetismo é uma parte da Física que fascina a todas as pessoas. Qual a criança que não fica maravilhada brincando com ímãs que se atraem ou se repelem dependendo de suas posições relativas por meio de forças misteriosas que podem atravessar materiais? Einstein mesmo relata ter ficado maravilhado quando criança brincando com ímãs, limalhas de ferro e bússolas.

Relatos da Grécia antiga falavam sobre propriedades “maravilhosas” de uma pedra que tinha “alma” de origem divina. Esta pedra, encontrada por um pastor chamado Magnes, originou o nome, Magnetita. Outros dizem que o nome veio devido ao fato da pedra ser encontrada numa região da Turquia chamada Magnesia. O “conhecimento” nesta época era dominado pelos filósofos animistas e mais tarde pelos mecanicistas, caracterizado por superstições metafísicas que prevaleceram até a renascença. Já nesta

LIGANDO OS PONTOS.

Capítulos 8 e 9

Registre em seu caderno

- 1** Estes aparelhos transformam a energia elétrica em quais formas de energia?
A: energia térmica. B: energia cinética.

A



Ferro de passar roupa.

B



Ventilador.

2. Porque as plantas utilizam a energia do Sol para produzir o alimento por meio da fotossíntese. As plantas são a base da cadeia alimentar, fornecendo energia do alimento, diretamente, indiretamente, aos demais seres vivos.

- 2** O Sol é a principal fonte de energia para os seres vivos. Por quê?

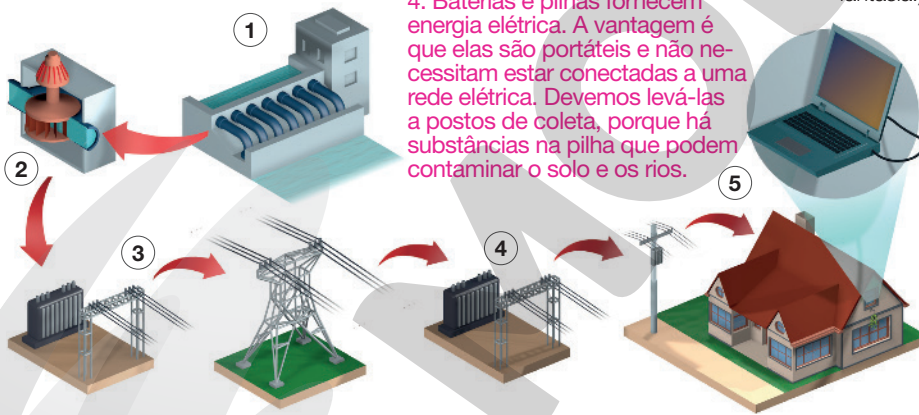
- 3** A energia solar pode ser usada para a produção de energia elétrica por meio de painéis solares. Pesquise na internet, ou em outras fontes, vantagens e desvantagens do uso da energia solar. Escreva-as resumidamente. *Resposta variável.*

- 4** O que as baterias e as pilhas fornecem? Qual é a grande vantagem de seu uso?

- O que devemos fazer com as pilhas após seu uso? Por quê?

- 5** Observe o esquema abaixo. Os números indicam as etapas de produção e transmissão da energia elétrica até chegar ao computador em uma moradia. Explique cada etapa.

Representação esquemática da produção e da transmissão de energia elétrica. (Imagens sem escala; cores fantasia.)



4. Baterias e pilhas fornecem energia elétrica. A vantagem é que elas são portáteis e não necessitam estar conectadas a uma rede elétrica. Devemos levá-las a postos de coleta, porque há substâncias na pilha que podem contaminar o solo e os rios.

usina e passa por um transformador, que aumenta a tensão elétrica; 4. Próximo às cidades, outro transformador diminui a tensão elétrica a um nível adequado ao funcionamento dos aparelhos; 5. Ligado à tomada, o computador funciona.

91

Sistematizando conhecimentos

Nas atividades da seção *Ligando os pontos*, os estudantes retomam o desafio proposto na abertura do capítulo 8 e organizam os conhecimentos construídos até o momento. O estudante responsável por registrar as ideias iniciais da turma para o desafio proposto poderá ler suas anotações para a turma e juntos poderão refletir sobre os avanços e os conhecimentos construídos.

Após a realização desta sequência didática, espera-se que as seguintes noções tenham sido construídas:

- ✓ a identificação das fontes de energia e sua transformação, transferência e armazenamento;
- ✓ a transformação da energia elétrica em outras formas de energia;
- ✓ o conhecimento das etapas de produção e de transmissão da energia elétrica.

Nas atividades propostas, os estudantes deverão indicar as transformações nas diferentes modalidades de energia, reconhecer a importância do Sol para o fluxo de energia nos ecossistemas, ilustrar a importância do descarte correto de pilhas e baterias e citar os processos de obtenção de energia elétrica por meio de usinas hidrelétricas e painéis solares.

Para ampliar a avaliação de processo, solicitar aos estudantes que respondam, no caderno, a algumas questões sobre o assunto: "Quais são as formas de energia e seus efeitos?"; "Qual é a diferença entre fontes renováveis e fontes não renováveis de energia?"; "De que maneira ocorre a produção de energia elétrica?".

Avaliação de processo

A seção *Ligando os pontos* pode ser utilizada como mais um momento de avaliação de processo, tendo em vista que oferece subsídios para identificar se os estudantes compreenderam a relação entre as fontes de energia e suas transformações. 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 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.

Introdução da sequência didática

A proposta da seção *Desafio à vista!* é motivar os estudantes a refletir sobre o consumo de energia elétrica em sua moradia e a adotar medidas para reduzir a utilização desse recurso, usando-o de modo inteligente e racional.

No capítulo 10, os estudantes vão interpretar e analisar os dados das contas de energia elétrica, descrever o funcionamento dos circuitos elétricos e seus componentes principais e avaliar o uso consciente da energia elétrica.

Ao final do capítulo, as atividades propostas 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. Na seção *Ciências em contexto*, é possível ampliar o conhecimento dos estudantes. Nela, encontra-se o tópico *Vamos retomar*, que possibilita revisar os conceitos estudados na unidade.

Capítulo 10

Objetivos de aprendizagem

- Interpretar e analisar contas de energia elétrica.
- Descrever o funcionamento de um circuito elétrico e seus componentes.
- Construir um circuito elétrico e aplicá-lo na construção de uma maquete.
- Defender o uso consciente da energia elétrica e a escolha por matrizes energéticas renováveis.

Evidências de aprendizagem

- Análise dos dados presentes em uma conta de energia elétrica e o que eles representam.
- Utilização dos elementos para a composição de um circuito elétrico e atividades reflexivas sobre suas funções.

Preparação para a próxima aula

Solicitar aos estudantes uma cópia de uma conta de luz para ser utilizada durante a aula.



Nestes capítulos, você vai analisar formas conscientes de utilizar a energia elétrica no dia a dia.
Como consumir energia elétrica de forma equilibrada?

CAPÍTULO 10

O consumo de energia elétrica

Observe a imagem de uma conta de luz.

PREZADO(A) CLIENTE															
Mantenha seus dados sempre atualizados, alguns itens determinam a tarifa e tributação de sua fatura de energia elétrica. Solicite os serviços disponíveis em nosso site com rapidez e segurança e reserve mais tempo para você em seu dia a dia. Mais informações acesse o endereço que consta no verso de sua conta.															
DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA															
ATENDIMENTO		PN	SEU CÓDIGO		CONTA MÊS		VENCIMENTO		TOTAL A PAGAR						
			INSTALAÇÃO		JAN/2021		03/03/2021		91,32						
DISCRIMINAÇÃO DA OPERAÇÃO - RESERVADO AO FISCO															
Cod.	Descrição da Operação	Mês Ref.	Quant. Faturada	Unid. Med.	Tarifa com Tributos R\$	Valor Total da Operação R\$	Base Cálculo ICMS R\$	Aliq. ICMS	ICMS	Base Cálculo PIS/COFINS	PIS 0,65%	COFINS 3,97%	Bandeiras Tarifárias (Dias)		
0005	Consumo Uso Sistema (KWh)-TUSD	JAN/21	132,000	KWh	0,32698667	44,10	44,10	12,00	5,29	44,10	0,30	1,76	Vermelha P2		
0601	Consumo - TE	JAN/21	132,000	KWh	0,31481482	42,50	42,50	12,00	5,10	42,50	0,37	1,69	02 Dias Amarela		
0601	Adicional de Bandeira Amarela	JAN/21			2,03	2,03			0,24	2,03	0,02	0,08	28 Dias		
0601	Adicional de Bandeira Vermelha	JAN/21			0,69	0,69			0,06	0,68	0,01	0,03			
Total Distribuidor 89,31															
DEBITOS DE OUTROS SERVIÇOS															
0807	Contrib. Custódio IP-CIP Municipal	JAN/21				3,22									
CREDITOS / DEVOLUÇÕES															
0998	Ressarcimento FIC Mensal	DEZ/20				1,21									
Total Consolidado						91,32	89,31	10,71	89,31	0,78	3,55				
HISTÓRICO DE CONSUMO				kWh Dias		TARIFA ANEEL		EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO / DATAS DE LEITURAS							
2021	JAN	135	30	Consumo	12041	17		Nº	Energia	Leitura	Leitura	Fator	Consumo	Taxa de Perda	Leitura
2020	DEZ	161	32	Consumo kWh	0,32415000	0,20400000		336731380	Ativa	13865	13730	1,00	135	[%]	25/02/2021
	NOV	154	30												
	OUT	190	30												
	SET	219	30												
	AGO	172	30												
	JUL	185	31												
	JUN	177	30												
	MAI	158	28												
	ABR	182	32												
	MAR	144	29												
	FEV	153	30												
	JAN	188	31												
INDICADORES DE CONTINUIDADE DE FORNECIMENTO DE ENERGIA															
INFORMAÇÕES SOBRE A FATURA															
Considerar quitada se efetuada débito em conta corrente. Caso não ocorra o débito utilize esta conta para pagamento.															

Conta de luz do município de Piratininga, SP. O consumo de energia elétrica é indicado em kWh (quilowatt-hora), que significa a quantidade de energia produzida (quilowatt) em uma hora.

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 10

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> .	Levantar hipóteses para a questão, registrá-las no caderno e compartilhar com a turma.	Caderno, lousa e livro didático.
Interpretando a conta de energia elétrica.	Organizar a atividade e orientar os estudantes em cada questão proposta.	Analisar e interpretar as contas de energia elétrica individualmente e compartilhar em pequenos grupos.	Livro didático, caderno e conta de energia elétrica.



Registre em seu caderno

2. d) As bandeiras podem apresentar as cores verde, amarela e vermelha e indicam se a energia custará mais ou menos no mês. Isso ocorre porque o custo da geração de energia aumenta com o uso das termoelétricas, que são ligadas quando há pouca água armazenada nas hidrelétricas.

- Com base na conta de luz, responda. 1. a) A data de vencimento da conta, o valor total a ser pago, a quantidade de energia elétrica consumida no mês, o preço da unidade de energia (kWh) e o histórico de consumo nos últimos meses.
 - Quais são as informações importantes destacadas na imagem?
 - Observe a “Discriminação da operação”. As pessoas pagam apenas pela energia consumida? Justifique.
Não. No valor a pagar estão incluídas as tarifas de distribuição, transmissão, encargos e tributos (impostos).
- Peça a um adulto de sua convivência a cópia de uma conta de luz. Não precisa ser de uma conta atual. Encontre as informações solicitadas a seguir e registre-as em seu caderno.
 - Essa conta corresponde a que mês e a que ano? Qual foi o consumo de energia no mês? **Respostas variáveis.**
 - Observe o histórico de consumo. Em qual mês o consumo de energia elétrica foi mais alto? Em qual mês foi mais baixo? **Respostas variáveis.**
 - Você percebeu alguma diferença de consumo de energia entre os meses de janeiro e junho? Comente. **Respostas variáveis.**
 - Verifique se em sua conta de luz aparece a bandeira tarifária. Pesquise o que representam suas cores.
 - No verso da conta de luz há algumas informações. Em sua opinião, quais informações seriam importantes em relação aos cuidados que as pessoas devem ter no contato com a energia elétrica nas ruas e nas moradias? **2. e) Resposta variável. Nas ruas: evitar contato com fios partidos e caídos, não soltar pipas próximo às redes elétricas, entre outras. Nas residências: evitar colocar vários aparelhos na mesma tomada, colocar protetores nas tomadas para evitar o contato de crianças, entre outras.**
- Que atitudes podem ser adotadas em cada um dos cômodos de uma moradia citados abaixo para reduzir o consumo de energia elétrica? **Resposta pessoal.**

Sala	Cozinha	Quarto	Banheiro
------	---------	--------	----------

Fique por dentro

A eletricidade

C. Vance Cast. 2. ed. Barueri: Callis, 2004.

Esse livro explica muitos fatos sobre a eletricidade: de onde ela vem, como é produzida, como flui pelos cabos, entre outras curiosidades.

Atividade 1. Pode ser utilizada para sensibilizar os estudantes. Espera-se que eles verifiquem que o uso de energia elétrica é cobrado de acordo com o consumo nas moradias. Desse modo, busca-se conscientizá-los de sua responsabilidade no consumo de energia e, portanto, em sua redução, mobilizando a **competência geral 10**.

Atividade 2. Oferece oportunidade para os estudantes analisarem os dados da conta de luz da própria moradia. Eles poderão realizá-la individualmente, no início da proposta, e compartilhá-la em pequenos grupos, comparando os dados obtidos. Se julgar conveniente, depois de alguns meses, programar com a turma a análise de outra conta de energia elétrica, para verificar se houve impacto após a elaboração da lista sobre o consumo inteligente e sobre as medidas para redução de consumo.

Atividade 3. Os estudantes vão propor atitudes para economizar energia elétrica nos diferentes cômodos de uma casa. Essa atividade também poderá ser realizada em grupos; depois os grupos podem compartilhar suas produções com toda a turma.

Atividade complementar

Sugerir aos estudantes que entrevistem um idoso, como um avô ou bisavô, e perguntem se, na infância dele, existiam os equipamentos cujo funcionamento dependiam da energia elétrica como nos dias atuais. Os entrevistados podem ser questionados sobre como faziam para passar roupa, aquecer comida, tomar banho quente, iluminar a moradia, ouvir música etc. A entrevista pode ser registrada no caderno e, depois, compartilhada com os colegas.

CONTINUAÇÃO

Atividade prática.	Orientar sobre as etapas da <i>Atividade prática</i> . Sistematizar e contextualizar os resultados obtidos.	Realizar o experimento em grupos, interpretar e refletir sobre os resultados obtidos.	Livro didático, caderno e materiais diversos.
Circuitos elétricos e o consumo consciente de energia.	Propor a leitura coletiva dos textos e a resolução das atividades.	Realizar a leitura, resolver as atividades propostas e as pesquisas em grupos.	Fontes de pesquisa, livro didático e caderno.

Atividade prática

O objetivo desta atividade é levar os estudantes a tentar acender a lâmpada, formulando hipóteses e testando cada uma delas.

É importante apoiar o grupo na constatação de que o circuito elétrico é um caminho pelo qual a corrente elétrica pode fluir. Mas, para isso ocorrer, os dispositivos elétricos devem estar conectados entre si por materiais condutores e ligados a uma fonte de energia. Esses aspectos devem estar presentes nos desenhos elaborados nas atividades 1 a 4, indicando que os estudantes compreenderam a função dos materiais utilizados.

Na *Atividade prática*, a fonte de energia utilizada é uma pilha, dispositivo em que ocorrem reações químicas que produzem energia elétrica, e o papel-alumínio faz o papel de fio condutor. Quando a conexão é fechada, a corrente elétrica flui pelo circuito e a lâmpada acende. Ao cortar o papel-alumínio, a conexão é interrompida e a corrente elétrica para de circular. E, assim, a lâmpada apaga.

Os estudantes perceberão que materiais utilizados no dia a dia, como papel-alumínio, também conduzem corrente elétrica, o que serve de alerta em relação aos cuidados necessários ao ter contato com a energia elétrica. Na atividade, é trabalhada a habilidade **EF05CI01**, que trata da condutibilidade elétrica dos materiais.

No decorrer da atividade, espere-se que os estudantes façam suposições e testem suas hipóteses para fazer a lâmpada acender. É importante que eles conversem entre si para elaborar suas conclusões sobre o assunto. Ao término da atividade, é esperado que se aproximem de uma explicação adequada para esclarecer o motivo de determinado arranjo dos fios possibilitar que a lâmpada seja acesa.

É importante orientar os estudantes sobre os cuidados que devem ter ao realizar o experimento envolvendo energia elétrica e o uso de materiais que se comportam como bons condutores de energia.

Atividade prática



Registre em seu caderno

Fazendo a lâmpada acender

Você já pensou no caminho que a energia elétrica percorre até acender uma lâmpada?

Organizem-se em grupos para realizar a atividade.

Do que vocês vão precisar

- ✓ 1 pilha média do tipo C
- ✓ 1 pedaço quadrado de papel-alumínio
- ✓ fita-crepe
- ✓ 1 lâmpada pequena de 5 V
- ✓ tesoura com pontas arredondadas

Como fazer

1ª etapa

1. Colem uma tira de fita-crepe sobre o papel-alumínio.
2. Recortem o papel-alumínio, deixando aproximadamente quatro centímetros de cada lado da fita-crepe.
3. Dobrem o papel-alumínio ao redor da fita-crepe. Esse papel deve envolver completamente os dois lados da fita-crepe. Esse será o fio que vocês deverão usar para acender a lâmpada.
4. Usando esse fio e a pilha, tentem acender a lâmpada.



FOTOS: DOTIAC

Fonte: SCHROEDER, C. *Textos de apoio ao professor de Física: atividades experimentais de Física para crianças de 7 a 10 anos*. Porto Alegre: UFRGS, 2005. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/tapf/v16n1_Schroeder.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2021.



- 1 Vocês conseguiram acender a lâmpada? Se sim, desenhe em seu caderno o modo como posicionaram o fio, a pilha e a lâmpada.

ATENÇÃO

Nunca introduza objetos na tomada; sua energia elétrica é diferente da pilha e pode causar graves acidentes.

94

De olho na BNCC

Esta atividade atende à **competência geral 2**, ao orientar os estudantes na elaboração de um circuito elétrico, e à **competência específica 3**, visto que eles analisam e compreendem fenômenos naturais e criam soluções com base em conhecimentos de Ciências da Natureza.

CONTINUAÇÃO

<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.	Folha de papel e livro didático.
---------------------------	---	-----------------------------------	----------------------------------



Registre em seu caderno

2ª etapa

1. Agora, cortem o fio de alumínio ao meio.
2. Usando as duas metades do fio e a pilha, tentem acender a lâmpada novamente.



- 2 O que foi necessário fazer para a lâmpada acender nessa situação? Desenhe em seu caderno.



- 3 **Espera-se que os estudantes percebam que a energia elétrica passou pelo papel-alumínio.** Por onde a energia elétrica passou para chegar até a lâmpada? **nio para chegar à lâmpada.**

- 4 Poderíamos utilizar outro tipo de material no lugar do papel-alumínio? Se sim, qual? **Espera-se que os estudantes respondam que poderíamos utilizar um metal, como um fio de cobre, por exemplo.**

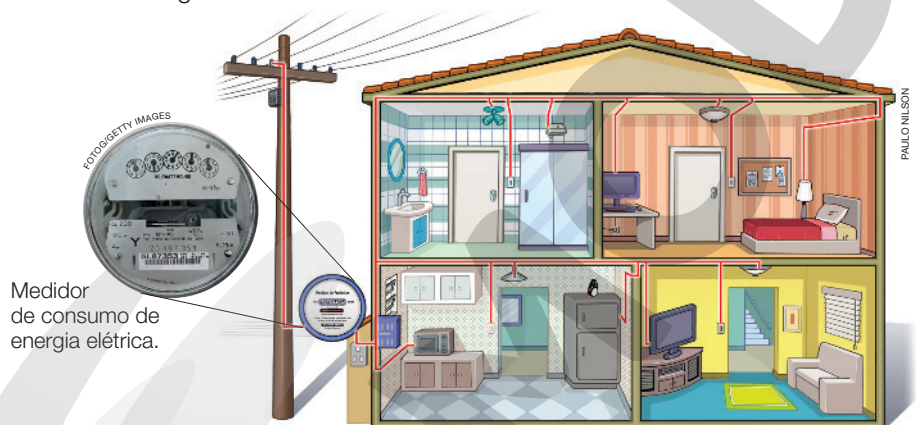
Circuitos elétricos

Na maioria das ruas, é possível ver os fios condutores que distribuem a energia elétrica pelo município. Eles partem dos postes e se ligam ao medidor de energia elétrica (também chamado relógio de luz), que é um aparelho presente nas moradias e que registra a quantidade de energia elétrica consumida. **Espera-se que os estudantes respondam que eles estão distribuídos pela casa por dentro das paredes.**



4. Onde estão os fios no interior de uma moradia?

A distribuição da energia elétrica por uma moradia é feita por meio de vários **circuitos elétricos**. Eles são caminhos feitos de fios de metal que conduzem a energia elétrica.



Representação esquemática de uma moradia e seus circuitos elétricos. Os circuitos estabelecem a ligação da rede elétrica da rua com os aparelhos elétricos no interior das moradias. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

95

As atividades em Ciências

Uma atividade de Ciências fundamenta-se na ação dos alunos. Essa ação não deve se limitar à simples manipulação ou observação. A resolução de um problema pela experimentação deve envolver também reflexão, relatos, discussões, ponderações e explicações – características de uma investigação científica.

Ao introduzirmos uma atividade, ou seja, ao apresentarmos um problema e os materiais experimentais, procuramos fazê-lo de forma a despertar a curiosidade e o interesse dos estudantes.

CARVALHO, A. M. P. et al. *Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione, 2009. (Texto adaptado.)

Na segunda etapa, os estudantes podem tentar acender a lâmpada, colocando a ponta dos fios na base dela ou na rosca. Contudo, para a lâmpada acender, uma ponta do fio deve se ligar à base da lâmpada até um dos polos da pilha, e o outro fio deve ligar a rosca da lâmpada ao outro polo da pilha.

As questões de interpretação e análise da *Atividade prática* são essenciais para o processo de construção do conhecimento científico. Os estudantes podem interpretar os resultados obtidos, levantar novas hipóteses, aprender com os erros cometidos e refletir sobre o que fizeram e aprenderam (meta-análise).

Finalizar a atividade realizando a leitura compartilhada do texto sobre os circuitos elétricos de uma moradia e debatendo sobre como foi executar esse experimento.

Recurso complementar

ARNOLD, N. *Eletricidade chocante*. São Paulo: Melhoramentos, 2006.

Com abordagem divertida, o livro conta a história dos mais famosos cientistas que estudaram a eletricidade, explica como se formam os raios, fala sobre a energia dos átomos e como as usinas produzem a energia de sua tomada, além de apresentar diversos testes e curiosidades.

Fazer a leitura compartilhada do texto e conversar com os estudantes sobre a função do interruptor. Os circuitos elétricos devem estar fechados para a corrente elétrica ser transmitida pelos fios. Assim, o interruptor funciona abrindo ou fechando o circuito elétrico: quando é acionado para acender a luz, ele fecha o circuito; quando é acionado para apagar a luz, ele abre o circuito, impedindo a passagem da energia elétrica.

Atividade 5. Propor a leitura para que os estudantes conheçam uma invenção muito interessante. No item c, eles vão imaginar e desenhar os próprios projetos e invenções. Organizar um momento de apresentação dos projetos para toda a turma. Também é possível construir um “varal de invenções” com as produções dos estudantes, deixando-o exposto para toda a comunidade escolar.

A habilidade **EF05CI01** é mobilizada ao trabalhar a condutibilidade elétrica dos fios condutores.

De olho na BNCC

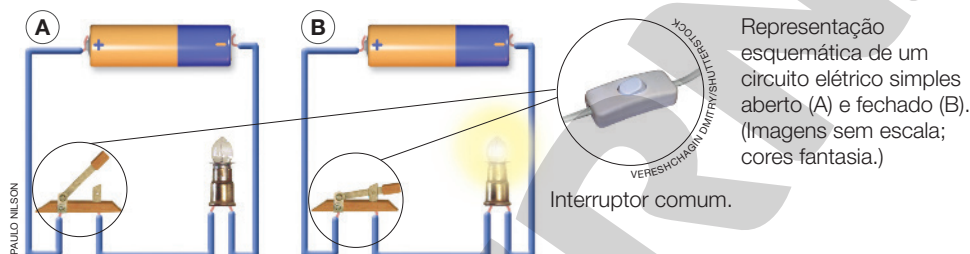
Ao levar os estudantes à reflexão sobre a geração de energia elétrica e solicitar que elaborem um esboço de projeto sobre o tema para melhorar a vida das pessoas, espera-se que a **competência geral 10** possa ser trabalhada com eles.

De olho na PNA

A **atividade 5** propicia o desenvolvimento dos componentes essenciais da PNA: fluência oral, compreensão de texto e produção de texto, ao incentivar a leitura, a inferência direta e a explicação de um projeto.

Para os aparelhos funcionarem, a energia elétrica deve percorrer os fios sem interrupção. Ao ligar um aparelho, todas as partes de um circuito se conectam, possibilitando que a energia elétrica passe por ele, fazendo-o funcionar.

As imagens abaixo mostram um circuito elétrico simples. Ele é formado por uma **fonte geradora de energia elétrica** (a pilha), **fios condutores**, uma **chave** (o interruptor) e uma **lâmpada**. Interruptores podem ser colocados em alguns pontos do circuito e permitem abrir ou fechar a passagem de eletricidade. Ao pressionar o interruptor, o circuito é fechado e a lâmpada acende.



Registre em seu caderno

5. Leia o texto e responda.

Você está na rua, a bateria do seu *smartphone* acabou e não tem uma tomada por perto para carregá-lo? Isso não é um problema se você possui o dispositivo inventado por Angelo Casimiro, um filipino de apenas 15 anos que criou uma palmilha geradora de energia elétrica.

Trata-se de uma espécie de calçado inteligente. [...] O aparelho é composto de materiais piezoelétricos – ou seja, capazes de gerar tensão elétrica como resposta a uma pressão mecânica.

Angelo descobriu que a invenção poderia carregar completamente uma bateria [...] pequena [...] correndo por oito horas seguidas. [...]

Edson Caldas. Garoto de 15 anos cria palmilha geradora de energia elétrica. Revista *Galileu*, 9 jun. 2014. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Tecnologia/Inovacao/noticia/2014/06/garoto-de-15-anos-cria-palmilha-geradora-de-energia-eletrica.html>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

- a) Qual transformação de energia ocorre durante o funcionamento da invenção de Angelo Casimiro? **5. a) O calçado transforma a energia cinética da pisada em energia elétrica, que pode ser utilizada para carregar pequenas baterias.**
- b) Qual é a importância dessa invenção?
- c) Agora é a sua vez! Imagine um projeto que possa facilitar a vida das pessoas na obtenção de energia elétrica. Faça um esboço desse projeto e explique o funcionamento dele por meio de legendas. **Resposta pessoal.**

5. b) É possível diminuir o consumo de energia elétrica se baterias forem carregadas por esse dispositivo em vez de serem carregadas na rede elétrica convencional.

96



Calçado com dispositivo que produz energia elétrica por meio da pisada.

ELECTRICITY GENERATING FOOTWEAR/CASAS

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

Circuitos elétricos

Aparelhos como televisor, máquina de lavar roupa, computador, secador de cabelos, entre outros, precisam de energia elétrica para funcionar. Todos eles têm algo em comum: dependem de uma fonte de energia elétrica e são compostos de circuitos elétricos pelos quais a corrente elétrica passa.

O circuito elétrico é composto de dispositivos elétricos conectados entre si por materiais condutores e ligados a uma fonte de energia elétrica.

A lanterna é um exemplo simples de circuito elétrico. Ela é composta de uma pequena lâmpada conectada a uma pilha por condutores metálicos.

6. b) Os estudantes podem citar, como argumentos a favor, serem obtidos de fontes de energia renováveis, causarem menos poluição e poderem ser produzidos em quase qualquer lugar. Como argumentos contra podem ser citados: menor eficiência energética, necessidade de grande área para plantação de matéria-prima, podendo causar perda de áreas de vegetação natural e biodiversidade e grande consumo de água para a produção.

Gerar e utilizar energia sem comprometer o ambiente

A energia gerada de fontes renováveis, como a solar, a eólica, a hidrelétrica e os biocombustíveis, é chamada energia sustentável e seu uso pode ser garantido por muitas gerações. Geralmente, esse tipo de energia causa menos prejuízos ao ambiente.

O Brasil produz biocombustíveis. São exemplos o etanol, produzido da cana-de-açúcar, e o biodiesel, obtido de plantas, como soja, mamona e girassol, e do óleo residual de fritura.

Priorizar a geração de energia sustentável e estimular o consumo equilibrado de energia, sem desperdício, são atitudes necessárias para amenizar os problemas ambientais.

Biocombustíveis são combustíveis de origem vegetal, obtidos de plantas, como soja, mamona, girassol, cana-de-açúcar, entre outros. Os combustíveis fósseis têm origem mineral: são derivados do petróleo.



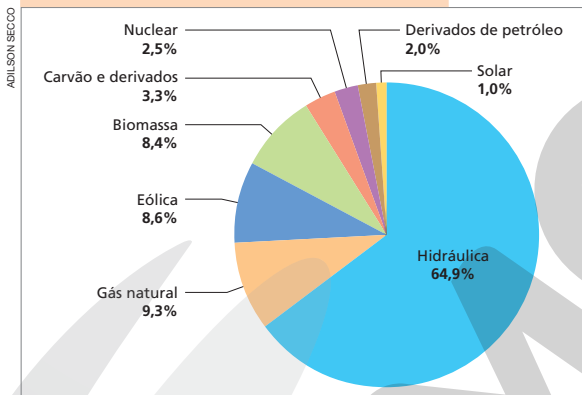
Registre em seu caderno

6. Pesquise qual é a diferença entre os biocombustíveis e os combustíveis fósseis.

- De acordo com o que foi estudado, por que o uso de biocombustíveis é considerado sustentável? **Porque os biocombustíveis, por serem produzidos a partir de plantas, são recursos renováveis.**
- Converse com dois colegas e escrevam três argumentos a favor do uso de biocombustíveis e três argumentos contra.

7. Observe o gráfico e responda.

Matriz elétrica brasileira em 2019



Fonte: BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. *Balço energético nacional 2020*: relatório síntese. Brasília: MME, 2020. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-479/topico-528/BEN2020_sp.pdf>. Acesso em: 25 mar.2021.

a) A energia hidráulica, a produzida a partir de recursos hídricos.

- Qual é a principal fonte de energia elétrica no Brasil?
- Qual é a porcentagem de energia elétrica produzida pela biomassa, ou seja, pelos biocombustíveis? **8,4%**
- Podemos afirmar que a maior parte da energia elétrica do Brasil é sustentável? Por quê?

7. c) Sim, porque a maior parte da energia elétrica é produzida a partir de fontes renováveis.

Propor aos estudantes que leiam o texto inicial em grupos, destacando a importância de priorizar fontes renováveis de energia.

Atividade 6. Disponibilizar materiais extras para consulta ou o acesso à internet, se for possível, para que os grupos realizem as atividades.

Atividade 7. Apoiar a análise e a interpretação do gráfico, desenvolvendo a habilidade **EF05MA25** da área de Matemática.

Esta atividade traz dados atuais sobre a matriz elétrica brasileira, possibilitando que os estudantes apliquem os conhecimentos desenvolvidos até o momento em situações reais.

Ao final, solicitar aos grupos que compartilhem suas produções com a turma, sistematizando os principais pontos discutidos.

De olho na BNCC

Ao incentivar que os estudantes conversem com o colegas antes de elaborar três argumentos a favor do uso do biocombustíveis e três contra, eles desenvolvem as **competências gerais 7 e 9** e a **competências específicas 5 e 7**.

De olho na PNA

Nas atividades propostas, os estudantes desenvolvem componentes essenciais da alfabetização na escrita de argumentos e na interpretação de gráficos.

Recurso complementar

BRANCO, S. M. *Energia e meio ambiente*. São Paulo: Moderna, 2010. (Coleção Polêmica).

Nesse livro, o autor discorre sobre a disponibilidade energética atual e futura e discute a necessidade de serem tomados os cuidados com o uso de energia elétrica e a possibilidade de utilizar fontes alternativas menos danosas ao ambiente.

Atividade complementar

Se houver recursos multimídias e achar viável, recomenda-se que, em grupos, os estudantes explorem o painel interativo do balanço energético nacional (disponível em: <<http://shinyepe.brazilsouth.cloudapp.azure.com:3838/ben/>>, acesso em: 5 maio 2021). Por meio de desafios propostos previamente, eles poderão coletar e interpretar dados sobre a produção, a oferta, a demanda e o consumo de energia em diferentes setores do país, dos diferentes tipos de matrizes energéticas e no período de tempo escolhido.

Esse recurso poderá inspirar e fornecer subsídios para um projeto interdisciplinar, envolvendo a área de Matemática e o componente curricular de Geografia, por exemplo. Os grupos de estudantes poderão produzir vídeos de divulgação dos dados e promover a conscientização do uso de fontes renováveis de energia.

O conteúdo desta página possibilita discutir maneiras econômicas de consumir energia elétrica e refletir sobre as desvantagens de desperdiçá-la. O texto apresenta informações importantes para discutir o consumo inteligente da energia elétrica. Explicar aos estudantes que o selo Procel, encontrado em alguns produtos e equipamentos, refere-se ao Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, determinado pelo Ministério de Minas e Energia; sua função é promover o uso eficiente da energia elétrica e combater o desperdício.

Atividade 8. Se julgar conveniente, propor a elaboração de cartazes, preferencialmente reaproveitando cartolinas usadas, e de uma pesquisa, em casa ou na escola, sobre a ocorrência ou não de desperdício de energia elétrica. Pedir aos estudantes que façam propostas para evitar o desperdício ou, se houver recursos disponíveis, elaborem os materiais utilizando recursos digitais.

Ao estudar a economia de energia em um contexto no qual se pensa as atitudes sustentáveis no dia a dia, os estudantes têm a oportunidade de trabalhar as habilidades **EF05CI04** e **EF05CI05**. Trata-se de uma fato atual de relevância relacionado com os Temas Contemporâneos Transversais.

De olho na BNCC

Ao solicitar que os estudantes trabalhem em grupos em uma campanha para conscientizar os familiares sobre o consumo sustentável de energia, desenvolvem-se as **competências gerais 4, 9 e 10**.

Recurso complementar

CENTRO Brasileiro de Informação de Eficiência Energética (Procel). Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp>> Acesso em: 5 maio 2021.

Nesse *site*, é possível obter informações sobre os produtos e equipamentos contemplados com o selo.

Dicas para consumir energia de forma inteligente



Representação esquemática de dicas para consumir energia de forma consciente. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Fonte: OLSEN, N. 10 atitudes para o consumo consciente de energia elétrica. *Ciclo Vivo*, 4 jun. 2020. Disponível em: <<https://ciclovivo.com.br/planeta/energia/10-atitudes-para-o-consumo-consciente-de-energia-elétrica/>>. Acesso em: 25 mar. 2021. (Adaptado.)

Registre em seu caderno



- 8.** Em grupos, elaborem uma campanha para conscientizar os familiares sobre o consumo sustentável de energia elétrica. Expliquem como será essa campanha. **Resposta pessoal.**

98

O que fazer para reduzir a conta de luz?

- Prefira eletrodomésticos, motores e lâmpadas que tenham o selo do Procel, pois são mais eficientes e gastam menos energia;
- Ao fazer instalações elétricas, use fios adequados e não faça emendas malfeitas;
- Evite o uso de benjamins (tomadas em “T”) para ligar vários aparelhos;
- Substitua as lâmpadas incandescentes pelas fluorescentes compactas ou circulares (ou ainda lâmpadas de LED);
- Desligue lâmpadas, ar-condicionado e a televisão em ambientes desocupados e também não durma com a TV ligada;
- Não guarde alimentos quentes e destampados na geladeira e a conserve organizada para evitar que a porta fique aberta por muito tempo; [...]

LIGANDO OS PONTOS.



Registre em seu caderno.

Capítulo 10

- 1 Leia a reportagem e responda.

Energia limpa à vista: Brasil planeja transformar marés em eletricidade

Quando falamos de geração de energia elétrica limpa e renovável, logo pensamos em dois casos específicos: a eólica e a solar. Isso porque transformar o vento em energia elétrica usando turbinas (que lembram cata-ventos gigantes) e o uso de células para a conversão de raios solares são tecnologias que já encontram-se em uso prático há algum tempo.

[...] a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) informou que [...] [,] ao todo, são 615 usinas eólicas e 2.474 solares em atividade no país – e 56 novas usinas eólicas e 30 solares estão em construção [...] bastante diferente do visto em relação a uma outra tecnologia de geração de energia elétrica renovável: a que utiliza a força das marés.

[...] esse método consiste em usar o “vai e vem” das marés para movimentar turbinas e, com isso, gerar eletricidade. É um processo similar ao usado em parques eólicos, com uma vantagem: por ser mais densa, a água exerce uma força maior sobre as turbinas e, conseqüentemente, gera mais energia.

“Essa é mais uma das possibilidades de se extrair energia renovável do oceano. É possível usar o movimento das ondas, do vento sobre o mar, a variação de temperatura e também da salinidade”, explica Gustavo Assi, professor do Departamento de Engenharia Naval da Escola Politécnica da USP.

Rodrigo Lara. Energia limpa à vista: Brasil planeja transformar marés em eletricidade. *Tilt*, São Paulo, 15 set. 2019. Disponível em: <<https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2019/09/15/brasil-se-prepara-para-gerar-energia-eletrica-usando-as-mares.htm?cmpid=copiaecola>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

1. a) A reportagem trata da produção de energia elétrica usando a movimentação da água nas marés.
- b) Qual é a vantagem citada no texto do uso da energia das marés em relação à energia produzida nos parques eólicos?
1. b) Embora os processos sejam similares, a força que a água exerce sobre a turbina é maior e por isso produz mais energia elétrica.

99

Sistematizando conhecimentos

Nas atividades da seção *Ligando os pontos*, os estudantes podem retomar o desafio sugerido na abertura desta 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 identificação dos aspectos relacionados à leitura de uma conta de luz;
- ✓ o funcionamento e os componentes de um circuito elétrico;
- ✓ o conhecimento de maneiras de reduzir o consumo de energia elétrica nas moradias;
- ✓ a importância de priorizar matrizes energéticas renováveis.

Avaliação de processo

A seção *Ligando os pontos* pode ser utilizada como mais um momento de avaliação de processo, tendo em vista que oferece subsídios para identificar se os estudantes atingiram os objetivos relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica. Caso eles apresentem algum tipo de dificuldade, utilizar estratégias de remediação, retomando os conteúdos e reavaliando-os.

De olho na PNA

A atividade 1 desenvolve os componentes essenciais da alfabetização, ao solicitar a leitura e a compreensão do texto.

- Mantenha as borrachas de vedação do freezer e da geladeira em boas condições. Caso não estejam, troque por novas borrachas;
- Procure utilizar o ferro elétrico – que sobrecarrega muito a rede elétrica – enquanto outros aparelhos estiverem desligados. Para não ligá-lo várias vezes, passe uma grande quantidade de roupas de uma só vez;
- Evite banhos demorados e regule a chave do chuveiro com a estação do ano;
- Na hora de usar a máquina de lavar, coloque a quantidade máxima de roupas ou louças e use o nível de sabão adequado para evitar muitos enxágues;
- Comunique à concessionária quando identificar usos irregulares de energia, inclusive furtos ou fraudes.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). *Por dentro da conta de luz*: informação de utilidade pública. Brasília, DF: Aneel, 2008. p. 30. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/cartilha_1p_atual.pdf>. Acesso em: 5 maio 2021. (Título adaptado.)



Registre em seu caderno.

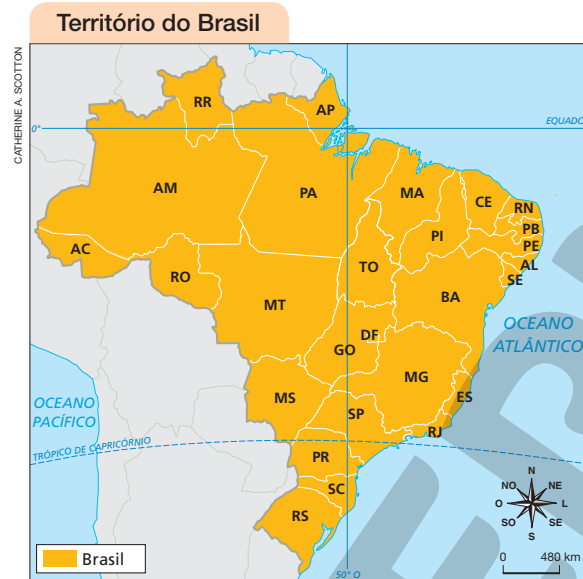
A avaliação de processo permite levantar evidências de aprendizagem para o mapeamento dos objetivos que foram alcançados, que têm por finalidade desenvolver as habilidades propostas ao longo do capítulo, nesse caso, **EF05CI01**, **EF05CI04** e **EF05CI05**.

Com esses dados, é possível verificar quais estudantes não atingiram os objetivos e planejar instrumentos para a retomada e a recuperação das aprendizagens.

A principal meta do processo avaliativo deve ser o acompanhamento das aprendizagens, resgatando conteúdos sempre que necessário e caminhando para a personalização, ou seja, o reconhecimento de que os estudantes têm ritmos e estilos de aprendizagem diferentes.

A diversidade de ferramentas avaliativas, o uso de rubricas, a autoavaliação, o compartilhamento de *feedbacks* e as propostas de trabalhos colaborativos podem contribuir para uma avaliação justa e cuidadosa.

c) Observe o mapa e responda.

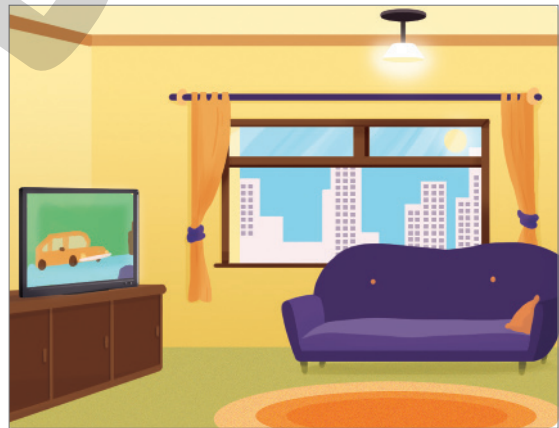


Fonte: FERREIRA, G. M. L. *Atlas geográfico: espaço mundial*. 5. ed. São Paulo: Moderna, 2019.

- Uma das vantagens do uso da energia das marés é que o Brasil tem grande parte de seu território banhada pela água do mar. Você concorda com essa afirmação? Por quê?

2 Quais atitudes poderiam ser praticadas para consumir energia elétrica de maneira equilibrada na situação apresentada ao lado?

Desligar os aparelhos que não estiverem sendo utilizados, aproveitar a iluminação natural e manter as luzes apagadas quando não houver pessoas no ambiente.



100

Desenvolver projetos com os alunos por meio do *design thinking*

A primeira etapa é a da descoberta, onde a curiosidade sobre como enfrentar o desafio é aguçada e as questões são levantadas. Em seguida, é a interpretação, que transforma as ideias em percepções significativas. [...]

A terceira é a ideação, que significa gerar um monte de ideias. [...] A quarta é a da experimentação, são as ideias ganhando vida. É quando se experimentam algumas possíveis soluções para o desafio lançado. [...]

Por último, a evolução, que é o desenvolvimento do conceito ao longo do tempo, que envolve o planejamento dos próximos passos, o compartilhamento da ideia com outras pessoas que podem se envolver e ajudar e a documentação do processo, para que a evolução seja percebida e que se faça seu acompanhamento.

DESIGN thinking chega às salas de aula. *Porvir*, São Paulo, 15 jan. 2014. Disponível em: <<https://porvir.org/design-thinking-chega-as-salas-de-aula/>>. Acesso em: 6 maio 2021.

Ciências em contexto



Registre em seu caderno

Xingu solar: como a energia renovável pode beneficiar comunidades indígenas no Brasil

Sessenta e cinco aldeias do Território Indígena do Xingu (TIX), no Mato Grosso, já contam com sistemas de energia limpa. São 70 sistemas fotovoltaicos instalados que geram energia renovável em escolas, postos de saúde e sedes de associações [...]. O projeto “Xingu Solar”, em voga desde 2015, se tornou uma referência em soluções de energia renovável em comunidades isoladas.

O IEMA (Instituto Energia e Meio Ambiente) avaliou os impactos econômicos do uso de painéis solares no TIX e os aspectos socioculturais e comportamentais locais com relação ao acesso à eletricidade. A pesquisa também mostrou que as comunidades locais preferem energias renováveis devido à segurança energética por não depender da disponibilidade de combustíveis fósseis, além dos benefícios ambientais.

“Com o potencial de energia solar da região do Xingu, não faz sentido que centenas de aldeias ainda dependam, o ano todo, de uma complexa logística para abastecimento e manutenção de geradores a diesel. É possível ter em fontes alternativas o suprimento para as necessidades dos índios, com um custo menor no longo prazo”, aponta Paulo Junqueira, coordenador adjunto do Programa Xingu, do ISA (Instituto Socioambiental).

Os painéis foram instalados em construções de uso público e não em unidades familiares. No total, 96% dos habitantes com energia fotovoltaica preferem este tipo de geração do que a proveniente de derivados do petróleo.

A maior oferta de energia elétrica possibilitou a abertura de novas turmas nas escolas. [...]

Você já estudou, no 4º ano, o papel do Sol como fonte primária de energia. Relembre-as e converse com os colegas.

A habilidade EF04CI04 trabalhada no 4º ano favoreceu o desenvolvimento dos estudos sobre o papel do Sol como fonte primária de energia.



Sistema de energia solar em escola da Aldeia Aiha. Parque Indígena do Xingu (Querência, MT, 2018).

101

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.	Responder às questões de interpretação de texto individualmente.	Livro didático e caderno.
Instrução por pares.	Orientar os estudantes a se organizar em duplas para debater suas respostas.	Compartilhar suas respostas com a dupla e verificar se fariam mudanças. Entregar a atividade individual ao professor.	Livro didático e caderno.

Ciências em contexto

A proposta desta seção possibilita aos estudantes a aproximação de informações relevantes e/ou atuais e a realização de atividades que retomam objetos de conhecimento trabalhados na unidade, coletando evidências de como são aplicados na resposta às questões propostas.

O texto apresenta trechos de uma reportagem sobre o uso de energia solar em aldeias do Xingu e suas vantagens.

As atividades proporcionam o trabalho com interpretação de texto, estabelecimento de relações com fatos, bem como o respeito à diversidade, reconhecendo a postura consciente dos indígenas na produção sustentável de energia.

A atividade pode ser realizada por meio da instrução por pares: os estudantes respondem às questões de interpretação individualmente e depois em duplas debatem suas respostas, a fim de qualificá-las antes de entregar ao professor.

O contato com diferentes gêneros textuais e a linguagem própria das Ciências da Natureza incentivam o hábito da leitura e da escrita, ampliando o repertório linguístico dos estudantes, conforme a Política Nacional de Alfabetização (PNA).

De olho na PNA

Esta seção desenvolve os componentes essenciais da alfabetização, ao incentivar a leitura do texto, questões de inferência, além de favorecer a escrita, ao pedir a eles que deem sugestões para melhorar o projeto apresentado no texto.

Preparação para a próxima aula

Solicitar aos estudantes que separem materiais recicláveis que serão utilizados na construção da maquete na próxima aula. Organizar os materiais necessários para a construção do circuito elétrico que será utilizado na maquete.

Atividade 3. Os estudantes podem sugerir a ampliação do número de painéis solares ou, ainda, propor a pesquisa de materiais mais eficientes na conversão de energia solar em energia elétrica.

Vamos retomar

As atividades propostas possibilitam a retomada das aprendizagens construídas no trabalho da unidade, atuando como um momento de sistematização dos conhecimentos presentes nas habilidades **EF05CI01**, **EF05CI02**, **EF05CI04** e **EF05CI05**. 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.

Caso algum estudante apresente dificuldade na resolução das atividades propostas, é possível orientar que retornem ao mapa conceitual elaborado no começo da unidade.

Atividade 5. Espera-se que os estudantes expliquem a importância da utilização da energia solar como fonte renovável de energia, que não se esgota com o uso, para preservar outros recursos, como a água. O fornecimento gratuito de energia solar é uma vantagem, contribuindo para diminuir as despesas com energia elétrica. Uma desvantagem é o gasto elevado com a compra das placas solares. Esse gasto, porém, é revertido em benefício, pois não é preciso pagar pela energia solar.

Atividade 6. A água é usada para, a partir de sua queda, movimentar as turbinas de uma represa. Com isso, o gerador pode transformar a energia cinética do movimento das turbinas em energia elétrica. Esse método permite gerar energia elétrica de forma limpa e renovável.

Atividade 7. Os estudantes podem responder que é possível esquentar o ambiente e a comida com a energia química da combustão do fogo e que é possível iluminar a moradia com velas.

1. A energia solar, por ser renovável, traz benefícios ao ambiente e não depende da disponibilidade de combustíveis fósseis. Além disso, tem menor custo a longo prazo.

Já as vantagens do sistema fotovoltaico frente ao diesel foram citadas a inexistência de ruído, a manutenção mais fácil e a dispensa de partes móveis como os geradores a diesel além do fato de ser desnecessário o abastecimento com combustível. Neste caso, quando acaba o diesel, a comunidade depende do reabastecimento para voltar a ter energia elétrica. Com isso, 53% dos indígenas com fontes de energia solar sentiram-se mais seguros no atendimento médico de urgência, contra 24% sem energia solar.

Além disso, a energia expandiu a utilização de equipamentos pequenos, como celulares e lanternas. [...]

Xingu solar: como a energia renovável pode beneficiar comunidades indígenas no Brasil. Instituto Socioambiental, 27 mar. 2019. Disponível em: <<https://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/xingu-solar-como-a-energia-renovavel-pode-beneficiar-comunidades-indigenas-no-brasil>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

- 1 Quais são as vantagens do uso de energia solar?
- 2 Como a instalação dos sistemas fotovoltaicos mudou a vida das pessoas que moram no Território Indígena do Xingu, A instalação permitiu a abertura de novas turmas nas escolas e o uso de equipamentos como celulares e lanternas, além de ter permitido que as aldeias desse território não dependam mais dos geradores a diesel.
- 3 Você teria alguma sugestão para melhorar esse projeto? Se sim, qual? Respostas pessoais.

VAMOS RETOMAR 6. A água movimenta as turbinas da usina hidrelétrica e o gerador transforma a energia cinética do movimento das turbinas em energia elétrica.

- 4 Qual é a diferença entre as fontes renováveis e as fontes não renováveis de energia?
- 5 A energia solar é considerada uma fonte sustentável de energia e sua utilização vem aumentando nos últimos anos. Resposta pessoal.
 - Imagine que você vai apresentar ao prefeito de seu município uma proposta para aumentar o uso de energia solar. Escreva o que você diria, apresentando as vantagens e as desvantagens dessa fonte de energia. Se necessário, pesquise.
- 6 Qual é a importância da água na geração de energia elétrica?
- 7 A energia elétrica não é acessível a todos os brasileiros. Converse com sua família sobre como as pessoas que não têm acesso à energia elétrica realizam estas tarefas: aquecer a comida, tomar banho quente, iluminar a casa e ouvir música. Resposta pessoal.
 - Faça uma tabela com essas informações. 4. As fontes não renováveis de energia são aquelas que se esgotam com o uso, como o petróleo e o gás natural. As fontes renováveis de energia, como o Sol, o vento e a água, são aquelas que não acabam com o uso. No entanto, é importante citar que a poluição dos rios, lagos e mares tem feito diminuir o oferecimento de água limpa. Logo, esse não é um recurso inesgotável.

102

Gestão da aula – Roteiro da seção Mão na massa

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da atividade.	Ler o texto inicial. Orientar os estudantes no planejamento da maquete, na escolha dos materiais e na construção de um esquema.	Listar possibilidades criativas para a construção da maquete e do circuito elétrico.	Folhas de papel, rubricas, materiais diversos e livro didático.

CONTINUA

Mão na massa



Registre em seu caderno

Construindo maquetes

Você já visitou algum local em construção e, por meio de maquetes, conseguiu visualizar como ele iria ficar depois de pronto?

Seu desafio será a construção de uma maquete com um circuito elétrico. Pode ser de um cômodo de uma moradia ou de algum local que você visitou. Pode ser, ainda, a maquete de algo que você deseja construir.



Maquete do Estádio Jornalista Mário Filho (estádio do Maracanã), em exposição no Rio de Janeiro, RJ, 2012.

Como fazer

1. Faça o teto e as paredes usando uma caixa de papelão.
2. Construa os móveis reaproveitando diferentes materiais, como caixas de fósforos, embalagens, papéis etc.
3. Monte um circuito elétrico simples e coloque uma lâmpada pequena no teto do cômodo através de um pequeno orifício feito na caixa.



- 1 Antes de construir sua maquete, faça algumas escolhas e desenhe um esquema. **Respostas pessoais.**

- a) Que materiais você vai utilizar em sua maquete?
- b) Como você vai iluminar sua maquete para que ela fique semelhante a um local real?
- c) O que você vai fazer com os resíduos gerados em sua produção?

- 2 Apresente seu esquema para um colega ou um familiar e anote a análise dele em relação à sua ideia. Do que ele gostou? O que ele modificaria?

Respostas pessoais.

- 3 Construa sua maquete e apresente-a aos colegas. Durante a construção, você considerou alguma das sugestões que recebeu? Conte aos colegas e ao professor como foi esse processo. **Resposta pessoal.**



103

Mão na massa

Objetivos de aprendizagem

- Colaborar na construção de um projeto coletivo.
- Utilizar materiais recicláveis para a produção de uma maquete.
- Desenvolver a criatividade.

Evidências de aprendizagem

- Produção de uma maquete.
- Aplicação de um circuito elétrico na constituição da maquete.

Certifique-se de que os estudantes estão trabalhando em segurança ao longo da proposta, principalmente, ao utilizarem energia elétrica e materiais como a tesoura, por exemplo.

A atividade 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 favorecem a autonomia e o potencial criativo, colocando os estudantes no centro do processo de aprendizagem.

Atividades 1 a 3. A proposta de criação de uma maquete utilizando materiais recicláveis incentiva a criatividade dos estudantes e a aplicação de seus conhecimentos na construção do circuito elétrico, oferecendo aos estudantes a possibilidade de revisar os conteúdos da unidade. Se não for possível realizar toda a proposta na escola, executar parte dela em sala de aula e o restante em casa. Nesse caso, seria interessante que a atividade tivesse início de forma coletiva e fosse finalizada individualmente. É necessário prestar mais atenção no processo do 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.

CONTINUAÇÃO

Compartilhar, dar e receber <i>feedbacks</i> .	Orientar os estudantes a apresentar a ideia a outro colega ou grupo.	Dar e receber <i>feedbacks</i> e ideias para o planejamento das maquetes.	Folhas de papel.
Construir e comunicar.	Acompanhar a produção e oferecer devolutiva sobre o foi produzido.	Colocar em prática o projeto e apresentar aos colegas. Dar e receber devolutivas e sugestões.	Folha de papel, materiais diversos para a maquete e para o circuito.

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.

A seção *Ligando os pontos* permite verificar se os estudantes atingiram os objetivos de aprendizagem do capítulo, retomando conteúdos conceituais e atitudinais. Os experimentos, as atividades práticas e as atividades em grupo podem ser utilizadas para verificar o desenvolvimento de habilidades relacionadas aos 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 contextos. Nessa seção, encontra-se o tópico *Vamos retomar* que possibilita verificar se os estudantes aplicam os conteúdos estudados no decorrer da unidade.

Outra sugestão que poderá tornar o aprendizado visível aos estudantes é a constante retomada dos registros do momento de sensibilização e de levantamento de conhecimentos prévios para que eles acompanhem os próprios avanços.

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, dos estudantes, reunindo evidências para a personalização e intervenções para a remediação das aprendizagens.

Rubrica para o monitoramento da aprendizagem

Critérios	Nível de desempenho			
	Avançado	Adequado	Básico	Iniciante
Desenvolvimento de habilidades EF05CI01, EF05CI02, EF05CI04 e EF05CI05	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.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO

<p>Desenvolvimento das competências gerais 2, 4, 5, 7, 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> <p>2) conhecimento e pensamento científico;</p> <p>4) habilidades de comunicação;</p> <p>5) uso de recursos digitais;</p> <p>7) pensamento crítico e criativo;</p> <p>9) exercício da empatia, do diálogo e da cooperação; e</p> <p>10) tomada de decisões com responsabilidade e embasadas em valores sustentáveis.</p>	<p>São identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes aspectos relacionados a:</p> <p>2) conhecimento e pensamento científico;</p> <p>4) habilidades de comunicação;</p> <p>5) uso de recursos digitais;</p> <p>7) pensamento crítico e criativo;</p> <p>9) exercício da empatia, do diálogo e da cooperação; e</p> <p>10) tomada de decisões com responsabilidade e embasadas em valores sustentáveis.</p>	<p>São identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes aspectos relacionados a:</p> <p>2) conhecimento e pensamento científico;</p> <p>4) habilidades de comunicação;</p> <p>5) uso de recursos digitais;</p> <p>7) pensamento crítico e criativo;</p> <p>9) exercício da empatia, do diálogo e da cooperação; e</p> <p>10) tomada de decisões com responsabilidade e embasadas em valores 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:</p> <p>2) conhecimento e pensamento científico;</p> <p>4) habilidades de comunicação;</p> <p>5) uso de recursos digitais;</p> <p>7) pensamento crítico e criativo;</p> <p>9) exercício da empatia, do diálogo e da cooperação; e</p> <p>10) tomada de decisões com responsabilidade e embasadas em valores sustentáveis.</p>
<p>Organização da escrita</p>	<p>As propostas que envolvem a produção de relatos de experimentos, a análise dos resultados e o reconhecimento 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 o reconhecimento 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 o reconhecimento 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 o reconhecimento das variáveis quando solicitado existem, mas não é organizada a produção escrita.</p>

Orientações específicas

Unidade 4 - O corpo humano

Objetivos

Capítulos	Conteúdos conceituais	Conteúdos procedimentais	Conteúdos atitudinais
11. O corpo é organizado	<ul style="list-style-type: none">• Explicar o conceito de célula e identificar as principais estruturas.• Reconhecer os níveis de organização das estruturas anatômicas humanas, conforme o grau de complexidade.• Reconhecer o funcionamento integrado dos sistemas do corpo.• Identificar as funções e a importância dos diferentes tipos de nutriente.• Reconhecer a importância de fazer boas escolhas nutricionais.• Construir opções de cardápios saudáveis e equilibrados.	<ul style="list-style-type: none">• Formular hipóteses.• Ler e interpretar textos e imagens.	<ul style="list-style-type: none">• Valorizar as descobertas científicas.
12. Digestão, respiração e circulação	<ul style="list-style-type: none">• Identificar a integração entre os sistemas digestório, respiratório e circulatório.• Reconhecer os principais órgãos dos sistemas digestório, respiratório e circulatório e as respectivas funções.• Reconhecer e localizar os principais órgãos do sistema urinário.	<ul style="list-style-type: none">• Formular hipóteses.• Ler e interpretar texto e esquemas.• Observar e descrever elementos de uma imagem.	<ul style="list-style-type: none">• Conscientizar-se quanto à importância do cuidado com o próprio corpo e à prática de atividades físicas.
13. Coordenação do organismo	<ul style="list-style-type: none">• Identificar as estruturas que compõem o sistema nervoso e as suas funções.• Explicar o funcionamento do sistema nervoso e sua relação com a coordenação do corpo.• Diferenciar ações voluntárias de involuntárias.	<ul style="list-style-type: none">• Observar e descrever elementos de uma imagem.• Ler e interpretar textos e esquemas.• Formular hipóteses.• Fazer observações e registros em uma atividade prática.	<ul style="list-style-type: none">• Participar colaborativamente das atividades em dupla ou em grupo.
14. O tempo passa, o corpo muda	<ul style="list-style-type: none">• Identificar os principais componentes do sistema endócrino e as suas funções.• Relacionar as reações do corpo humano diante de situações de perigo à liberação de hormônios.• Relacionar puberdade e adolescência e identificar as principais características e as mudanças no corpo.	<ul style="list-style-type: none">• Ler e interpretar textos.• Analisar elementos de uma imagem.• Observar e descrever elementos de uma imagem.• Construir um modelo de corpo humano.• Fazer um autorretrato.• Realizar uma entrevista.	<ul style="list-style-type: none">• Refletir sobre respeito à diversidade.• Reconhecer e valorizar o respeito a todas as pessoas.• Defender e valorizar o respeito às diferenças.

Unidade temática predominante

- Vida e evolução

Objetos de conhecimento

- Nutrição do organismo
- Hábitos alimentares
- Integração entre os sistemas digestório, respiratório e circulatório

Habilidades da BNCC

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

(EF05CI07) Justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos.

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

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

Habilidades de outras áreas:

(EF05LP23) Comparar informações apresentadas em gráficos ou tabelas.

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

Competências da BNCC

Competências gerais: 1, 2, 4, 7, 8 e 10.

Competências específicas: 1, 2, 3, 6 e 7.

Desafio à vista!

- Qual é a menor parte viva do corpo humano? Como ela se organiza e de que precisa para garantir o funcionamento do corpo?
- Como as partes do corpo interagem para termos energia?
- Como ocorre o controle das funções do nosso corpo?

Introdução

Esta unidade tem seus objetivos relacionados ao estudo do corpo humano. Por meio dela, os estudantes terão oportunidade de reconhecer os diferentes níveis de organização em que o corpo humano está estruturado, desde as células até os sistemas. Além disso, vão identificar as mudanças – resultantes da ação do sistema endócrino – que ocorrem no corpo durante a puberdade. Por fim, os estudantes vão explicar como acontece a integração entre os sistemas na nutrição do organismo e a importância de uma alimentação equilibrada e nutritiva para ter uma vida saudável.

Os conteúdos procedimentais envolvem o levantamento de hipóteses, produções textuais e análise de imagens. Já os conteúdos atitudinais compreendem a valorização do conhecimento científico, o autocuidado e o autoconhecimento, o respeito à diversidade e o trabalho colaborativo. Esses conteúdos contribuirão com o desenvolvimento das habilidades EF05CI06, EF05CI07, EF05CI08 e EF05CI09 da BNCC ao longo dos capítulos 11, 12, 13 e 14.

O trabalho desenvolvido está relacionado à habilidade EF04CI04 do 4º ano, que aborda o fluxo de matéria e energia nos ecossistemas, além dos objetos de conhecimento sobre anatomia humana trabalhados no 1º ano por meio das habilidades EF01CI02, EF01CI03 e EF01CI04. A avaliação diagnóstica sugerida representa um instrumento importante para retomar e mapear esses aprendizados.

Para organizar seu planejamento

A expectativa de duração do trabalho com esta unidade é de aproximadamente vinte aulas, que podem ser organizadas em dez semanas. Sugere-se que sejam reservadas ao menos duas aulas por semana para a implementação das propostas apresentadas no material, organizadas de forma mais ampla de acordo com o cronograma e de forma mais detalhada nas orientações de cada.

Cronograma	Abertura	O corpo humano	1 aula
	Capítulo 11	O corpo é organizado	4 aulas
	Capítulo 12	Digestão, respiração e circulação	4 aulas
	Capítulo 13	Coordenação do organismo	3 aulas
	Capítulo 14	O tempo passa, o corpo muda	4 aulas
	<i>Ciências em contexto</i>	Atividades	2 aulas
	<i>Mão na massa</i>	Montando um modelo do corpo humano	2 aulas
	Total de aulas previstas para a conclusão da unidade		

Mobilizando conhecimentos

Por meio da imagem e das atividades das páginas de abertura, é possível introduzir os temas que serão estudados na unidade: estruturas e funcionamento de alguns sistemas do corpo humano.

Subsídios para o professor

A atividade de abertura da unidade possibilita o levantamento de hipóteses e de conhecimentos prévios dos estudantes, como descrito na proposta de sensibilização. Após a sensibilização, sugere-se uma avaliação diagnóstica, que poderá ser retomada ao longo da unidade e ao final dela, com o objetivo de tornar visíveis aos estudantes os próprios aprendizados.

Sensibilização

Sugere-se que a aula seja iniciada projetando a imagem de abertura ou solicitando aos estudantes que a observem no livro. Perguntar o que eles estão vendo na imagem; o que pensam sobre o que está representado nela e o que mais os impressiona. Essas questões fazem parte da *Rotina de Pensamento do Deslumbramento*, que possibilita dar visibilidade aos pensamentos e às ideias. Incentivar a participação de todos.

As questões sugeridas na seção *Primeiros contatos* possibilitam a reflexão sobre alguns processos do corpo humano e podem ser debatidas em pequenos grupos. Posteriormente, um representante de cada grupo pode apresentar um resumo do que foi discutido para toda a turma. Durante a apresentação dos grupos, as principais ideias podem ser registradas no quadro.

Questão 1. Resposta pessoal.

Questão 2. Espera-se que os estudantes respondam que o ar vai para o pulmão ou para o sistema respiratório.

Questão 3. Espera-se que os estudantes respondam que os alimentos, após serem triturados e virar o bolo alimentar, vão para o estômago ou para o sistema digestório. É possível que eles ainda não apresentem a nomenclatura corretamente.

Questão 4. Resposta pessoal.

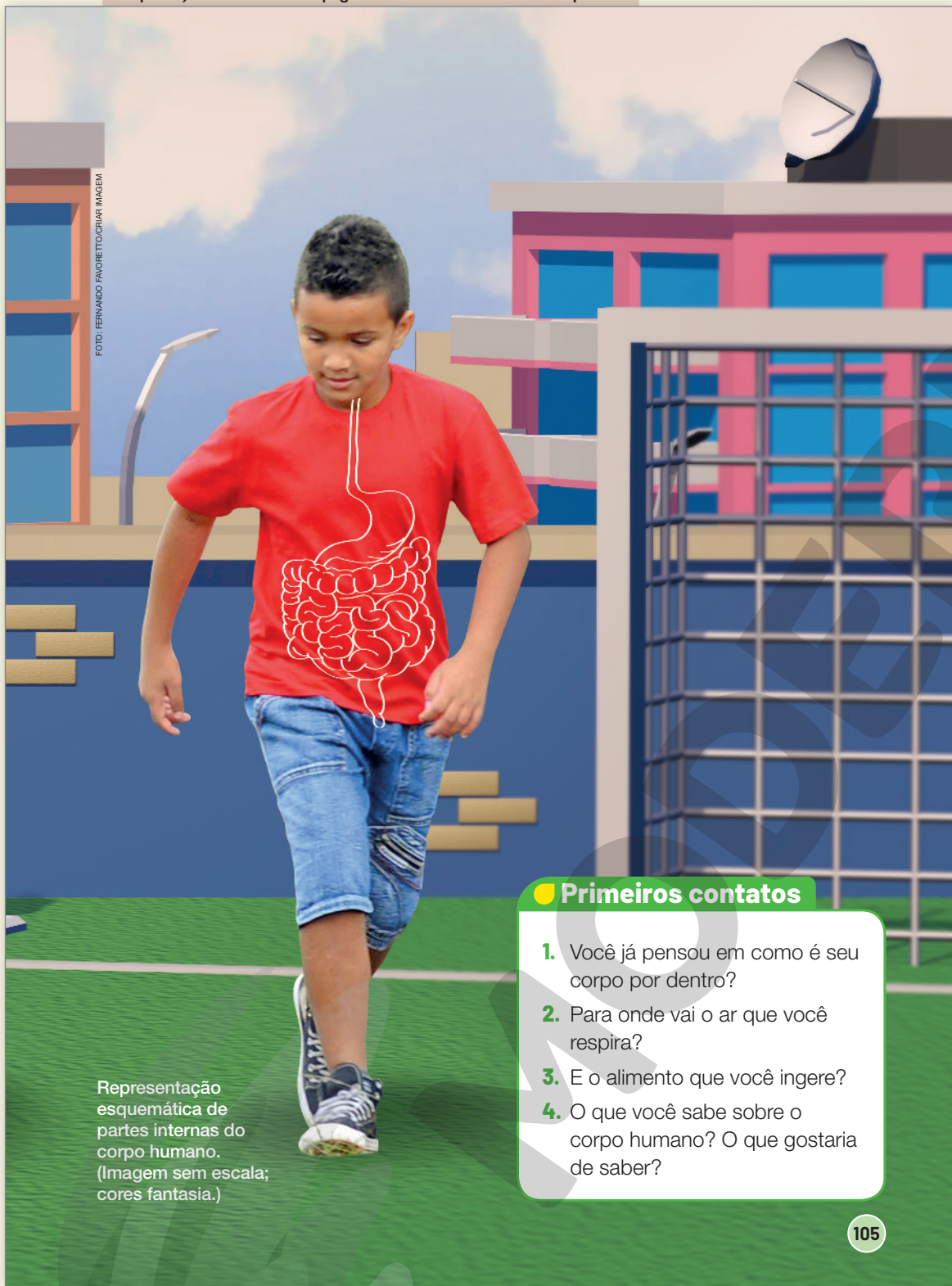


ILUSTRAÇÃO: MARIO KAWANO

104

Gestão da aula – Roteiro da abertura

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Apresentação da imagem de abertura.	Propor as questões para análise da imagem.	Responder às questões oralmente.	Livro didático e/ou projetor.
Discussão em grupos.	Propor aos grupos que respondam às questões da seção <i>Primeiros contatos</i> .	Compartilhar conhecimentos prévios em grupo. Realizar os registros no caderno.	Caderno e livro didático.
Debate coletivo.	Mediar o compartilhamento de ideias entre os estudantes.	Apresentar um resumo do que foi debatido no grupo.	Caderno e lousa.



Representação esquemática de partes internas do corpo humano. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Primeiros contatos

1. Você já pensou em como é seu corpo por dentro?
2. Para onde vai o ar que você respira?
3. E o alimento que você ingere?
4. O que você sabe sobre o corpo humano? O que gostaria de saber?

105

O corpo nas representações dos estudantes

Ao falar de corpo humano [...] professores e alunos, no processo de ensino e aprendizagem, provavelmente se depararão com sua própria imagem corporal, com valores e sentimentos inerentes a essa relação “íntima” [...]. Essas particularidades, se consideradas e investigadas, com suas possíveis influências no processo de ensino das Ciências, poderão nortear o professor em uma prática pedagógica mais adequada e humanizada, [...] já que conhecer o corpo humano implica um maior entendimento do próprio corpo [...].

TALMONI, A. C. B.; BERTOLLI FILHO, C. Corpo e vida nas representações de estudantes do Ensino Fundamental. In: CALDEIRA, A. M. de A. *Ensino de Ciências e Matemática II: temas sobre a formação de conceitos*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. p. 75-90. (Título adaptado.)

Avaliação formativa

O estudo de anatomia e fisiologia humanas envolve o conhecimento das estruturas do corpo e seu funcionamento. Esse conteúdo é estudado de forma espiral em todos os anos do Ensino Fundamental. Como atividade de verificação dos conhecimentos prévios, sugere-se:

✓ Solicitar que escolham duas atividades realizadas no dia anterior ao da aula e identifiquem a integração de diferentes sistemas do corpo humano que tornou possível a realização delas.

✓ Propor a questão: “Como os órgãos dos sistemas ‘se comunicam’ para que ocorra a integração entre eles?”. Com essa questão, pretende-se que os estudantes reflitam sobre a existência de estruturas que permitem a comunicação entre os órgãos e de regiões de “contato” entre estes. Alguns estudantes podem até mencionar a presença das células e dos hormônios, por exemplo.

✓ Recomendar a alguns estudantes que compartilhem os registros deles com a turma relacionando as diferentes ideias apresentadas. Comentar que, ao longo da unidade, eles vão conhecer um pouco mais o funcionamento e a composição dos sistemas. Esse é o primeiro passo para criar hábitos saudáveis de autocuidado e de respeito às pessoas com quem convivem.

As respostas podem ser retomadas ao final da unidade para que eles comparem os avanços em relação à construção dos conhecimentos no decorrer da unidade.

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.

Introdução da sequência didática

Com as questões propostas na seção *Desafio à vista!*, é possível levantar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito das células, sua organização e sua composição. Questioná-los também sobre os hábitos que eles consideram importantes para manter os sistemas do corpo humano funcionando em harmonia. Registrar as principais ideias discutidas no quadro para que sejam retomadas ao final da unidade.

Capítulo 11

Objetivos de aprendizagem

- Explicar o conceito de célula e identificar suas principais estruturas.
- Reconhecer os níveis de organização das estruturas anatômicas humanas, conforme o grau de complexidade.
- Identificar as funções e a importância dos diferentes tipos de nutrientes.
- Reconhecer a importância de fazer boas escolhas nutricionais.
- Construir opções de cardápios saudáveis e equilibrados.

Evidências de aprendizagem

- Construção de uma linha do tempo que represente a história da descoberta das células.
- Preparação de modelo de célula com diferentes tipos de material.
- Resolução de atividades de levantamento de hipóteses, interpretação de imagens e construção de mapa conceitual sobre a integração entre os sistemas.
- Organização de um cardápio saudável, de acordo com as necessidades nutricionais.
- Análise de rótulos de alimentos e de informações nutricionais e realização de escolhas com base nesses dados.

As atividades em grupo são momentos importantes para a coleta de evidências do desempenho individual e coletivo dos estudantes. A seção *Ligando os pontos* permite verificar se os estudantes conseguem identificar os níveis de organização do corpo humano, as funções das células e as dos principais tipos de nutrientes. Os registros da avaliação diagnóstica também podem ser retomados ao final da unidade, acrescentando a eles os novos conhecimentos construídos.



Neste capítulo, você vai identificar os elementos que são fundamentais na constituição e no funcionamento dos sistemas de nosso corpo.

Qual é a menor parte viva do corpo? Como ela se organiza e de que precisa para garantir o funcionamento do corpo?

CAPÍTULO 11

O corpo é organizado

Você sabe quais são as estruturas que compõem seu corpo? Que tal realizar uma atividade para pensar sobre isso?



Registre em seu caderno



1. Observe a imagem ao lado. Depois, faça um desenho para representar o que você imagina que há por dentro do tronco e dos braços.

- a) Lembre-se de fazer o contorno do corpo na mesma posição da criança da imagem.
- b) O que você desenhou dentro do corpo? Nomeie as estruturas desenhadas.



PATRICK FOTOSHUTTERSTOCK

Desenhar as estruturas que fazem parte do corpo humano foi muito importante para os primeiros estudos de anatomia.

A **anatomia** é a ciência que estuda a estrutura e a organização das partes do corpo dos seres vivos.

1. b) Na parte do tronco, é possível que os estudantes representem o estômago, os intestinos, o coração, os pulmões, entre outros órgãos. Nos braços, eles podem desenhar os ossos, os músculos etc.

Fique por dentro

Doutora Judy Moody

Megan McDonald. São Paulo: Salamandra, 2006.

Esse livro narra as aventuras de Judy ao descobrir o tema do novo projeto de Ciências da escola: Maravilhas do Corpo Humano.

106

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 11

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.	Livro didático, caderno e lousa.
Levantamento de conhecimentos.	Propor as questões para levantamento dos conhecimentos prévios da turma.	Responder às questões propostas pelo professor.	Caderno.

CONTINUA

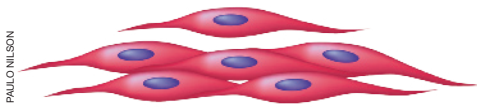
A menor estrutura viva

O corpo humano é composto de diversas estruturas. A **célula** é a menor porção viva de nosso corpo e de outros seres vivos.

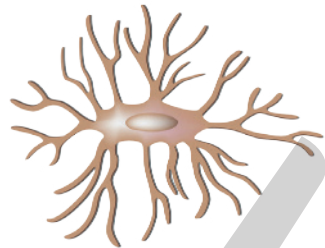
A maioria das células é capaz de realizar todas as funções necessárias à sua sobrevivência. Cada célula tem mecanismos que garantem seu funcionamento: ela respira, digere nutrientes, relaciona-se com o ambiente que a envolve, entre outras funções.

O corpo humano é formado por milhões de células. Há mais de 200 tipos diferentes de células em nosso corpo e cada um deles realiza atividades distintas.

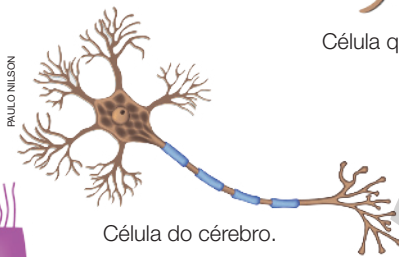
Veja a representação esquemática de alguns tipos de célula que formam o corpo humano.



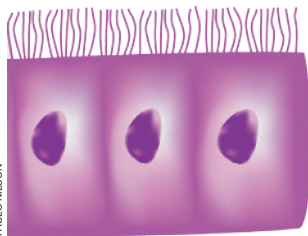
Células que formam alguns músculos.



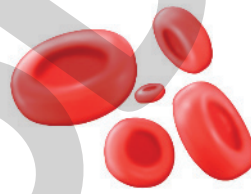
Célula que forma os ossos.



Célula do cérebro.



Células do pulmão.



Células do sangue.

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

Representação esquemática de algumas células do corpo humano. (Imagens sem escala; cores fantasia.)



Registre em seu caderno

2. Quais semelhanças e diferenças você observa entre as células representadas acima? **Espera-se que os estudantes observem como semelhança o fato de todas as células terem uma estrutura com formato definido e, como diferença, a forma que elas apresentam. É possível, ainda, que eles apontem que todas as células possuem um núcleo, com exceção das células do sangue.**

107

Atividade 1. Os estudantes devem analisar a imagem do corpo humano e representar os órgãos internos. E, então, podem comparar os resultados e formular hipóteses sobre a maneira como os anatomistas realizam os estudos e a importância desses estudos para compreender a estrutura e o funcionamento do organismo.

Atividade 2. O estudo das células é algo ainda abstrato para os estudantes dessa faixa etária. Por esse motivo, é adequado que a leitura do texto seja feita coletivamente. É importante dar atenção à observação das ilustrações. Estabelecer uma analogia entre as células e os tijolos, que, em conjunto, formam uma parede. Explicar que as células são as menores unidades vivas que formam um ser vivo.

Atividade complementar

Com toda a turma, montar um modelo tridimensional de uma célula. Para isso, pode-se usar uma embalagem transparente (ou um pote de vidro transparente com tampa), que será a representação da membrana. Utilizar uma bola de papel alumínio para representar o núcleo e gelatina incolor para o citoplasma. Se julgar conveniente, completar com algumas organelas celulares e pedir aos estudantes que pesquisem os nomes e as estruturas.

Incentivar os estudantes a explorar o modelo, a estrutura e a composição da célula, sem a necessidade de detalhar as organelas celulares, uma vez que esse será um conteúdo estudado com maior profundidade a partir do 6º ano.

De olho na PNA

A **atividade 2** permite que os estudantes desenvolvam a produção escrita, ao solicitar a eles que descrevam as semelhanças e diferenças observadas nas células representadas nesta página.

CONTINUAÇÃO

Atividades 1 e 2.	Propor que façam o desenho da estrutura interna do corpo humano e comparem diferentes tipos de célula.	Desenhar as estruturas internas do corpo humano e comparar diferentes tipos de célula.	Livro didático e caderno.
Linha do tempo sobre a descoberta das células, níveis de organização do corpo humano.	Solicitar as leituras compartilhadas e orientar as atividades e a construção da linha do tempo.	Realizar pesquisa, construir uma linha do tempo, responder às atividades propostas e elaborar um mapa conceitual.	Caderno, livro didático e acesso à internet (se possível).

CONTINUA

Solicitar aos estudantes que leiam o texto, identificando as principais ideias e, em seguida, elaborem uma linha do tempo com os fatos mais notáveis apresentados sobre a história do descobrimento da célula. Nessa faixa etária, alguns estudantes podem ter dificuldade para identificar e selecionar as ideias principais de um texto. Explicar que as informações mais importantes podem ser encontradas com base nas seguintes perguntas: “Quem?”, “Onde?” e “Como?”. Se houver recursos na escola, é possível propor a construção da linha do tempo utilizando ferramentas digitais. Uma linha do tempo coletiva também poderá ser construída na sala de aula, no formato de um varal, com barbante, cliques, folhas coloridas de papel e canetas hidrográficas. Em grupo, os estudantes poderão ilustrar nas folhas os principais acontecimentos sobre a história da descoberta da célula e construir o trabalho colaborativamente.

As seguintes informações podem complementar a pesquisa: a invenção do microscópio, em 1590, pelos holandeses Hans e Zacharias Janssen, e, posteriormente, seu aperfeiçoamento por Robert Hooke. Em 1833, Robert Brown identificou o núcleo da célula e, em 1838, com as observações do botânico alemão Matthias Jakob Schleiden e do médico alemão Theodor Schwann, postulou-se a teoria celular, em que se afirma que a célula é a unidade estrutural da vida. Em 1855, o médico polonês Rudolf Virchow afirmou que toda célula provém de outra célula viva, identificando a noção de divisão celular, que será aprofundada nos anos seguintes.

De olho na BNCC

Na montagem da linha do tempo, são valorizados os conhecimentos historicamente construídos, desenvolvendo a **competência geral 1** e as **competências específicas 1 e 2**.

De olho na PNA

Ao pedir aos estudantes que pesquisem e complementem a linha do tempo, eles desenvolvem a compreensão do texto e produção escrita, selecionando as informações mais relevantes, indo ao encontro da PNA.

Célula: a história da descoberta

Durante muito tempo, pouco se sabia sobre a constituição dos seres vivos. Um grande avanço aconteceu em 1665, quando o pesquisador britânico Robert Hooke (1635-1703) publicou um livro a respeito de suas observações feitas em um microscópio aperfeiçoado por ele.

Hooke observou uma fina camada de cortiça ao microscópio. Ele viu minúsculas estruturas que pareciam **celas**, com paredes por todos os lados, as quais ele chamou de células. Naquele momento, ele ainda não sabia o que significavam aquelas estruturas.

Depois de Hooke, outros cientistas continuaram desenvolvendo microscópios e fazendo observações de diversos materiais: gotas de água, sangue, saliva etc.

Até que, em 1838, um cientista alemão chamado Matthias Schleiden (1804-1881), que estudava a anatomia das plantas e observava diversas estruturas pelo microscópio, percebeu que as plantas eram formadas por células. Outro cientista alemão, Theodor Schwann (1810-1882), observou partes de vários animais pelo microscópio e notou que eles também eram constituídos por células.

Depois dessas e de muitas outras evidências, os pesquisadores concluíram que todos os seres vivos são formados por células.

Microscópio utilizado por Hooke.



Cela: cômodo pequeno.

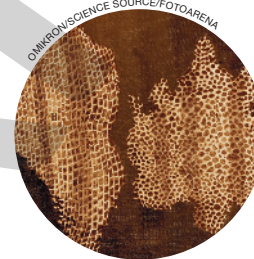
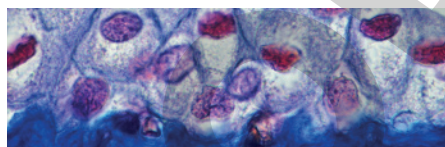
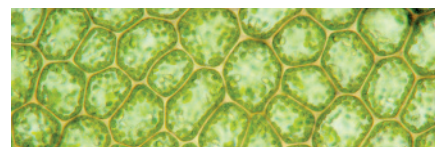


Ilustração de uma fina camada de cortiça vista pelo microscópio, publicada no livro de Hooke em 1665. A cortiça é feita de partes mortas da planta. Portanto, as células que Hooke observou estavam mortas; o que ele viu foi o contorno que elas tinham quando estavam vivas.



Células de tecido animal. (Imagem obtida de microscópio óptico, colorizada artificialmente e ampliada cerca de 300 vezes.)



Células de tecido de planta. (Imagem obtida de microscópio óptico, colorizada artificialmente e ampliada cerca de 400 vezes.)



Registre em seu caderno

- Faça uma linha do tempo sobre a história da célula, indicando a data, o fato e o cientista responsável por ele.
 - Pesquise outras informações, além das que aparecem no texto, e complemente a linha do tempo. **Resposta pessoal.**

108

CONTINUAÇÃO

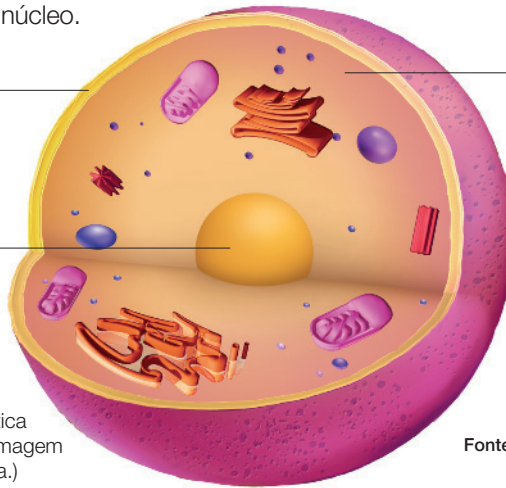
Nutrientes e alimentação saudável.	Propor o <i>Jigsaw</i> sobre os nutrientes ou a leitura compartilhada. Solicitar a leitura de rótulos de alimentos e a elaboração de um cardápio.	Realizar as propostas sobre os estudos dos nutrientes. Construir uma tabela comparativa, fazer a leitura de rótulos e elaborar um cardápio saudável.	Computador e acesso à internet ou livro didático, lousa e caderno.
Encerramento do capítulo com atividade de leitura e da seção <i>Ligando os pontos</i> .	Propor as leituras do final do capítulo. Solicitar que respondam às questões da seção <i>Ligando os pontos</i> .	Acompanhar as leituras propostas pelo professor. Responder às questões da seção <i>Ligando os pontos</i> .	Livro didático, caderno e lousa.

A estrutura básica das células humanas

A maioria das células do nosso corpo é formada por membrana plasmática, citoplasma e núcleo.

A **membrana plasmática** separa o que está dentro da célula do ambiente fora dela.

O **núcleo** é o centro de controle da célula, pois em seu interior estão as instruções para o funcionamento da célula.



O **citoplasma** é a região no interior da célula entre a membrana e o núcleo. Nele estão as estruturas responsáveis por processos que ocorrem no interior da célula, como a respiração, a digestão e o transporte de substâncias.

Fonte: ALBERTS, J. et al. *Biologia molecular da célula*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

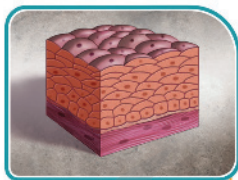
Representação esquemática de uma célula humana. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Tecidos

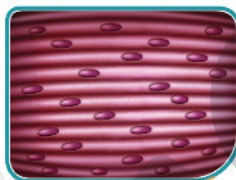
Os grupos de células que apresentam formas semelhantes e desempenham a mesma função formam **tecidos**.

No corpo humano, há vários tipos de tecido, como o que recobre a superfície do corpo, chamado tecido **epitelial**; o que forma o cérebro e os nervos, chamado tecido **nervoso**; e o que forma os músculos, chamado tecido **muscular**.

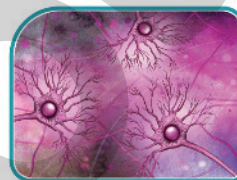
Tecido epitelial, que recobre a superfície do corpo.



Tecido muscular, feito de células alongadas que se contraem.



Tecido nervoso, formado por células que transmitem sinais elétricos.



Representação esquemática da anatomia de um braço e dos tecidos presentes nele. (Imagens sem escala; cores fantasia.)

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

109

Ciências e leitura: um encontro possível

[...] A seleção de textos a serem trabalhados na escola corresponde a diferentes concepções de aprendizagem de compreensão leitora, das funções do texto, das representações do desenvolvimento socioafetivo dos estudantes, entre outros. [...]

Os conceitos previstos para as aulas de Ciências podem ser incorporados em práticas pedagógicas motivadoras e eficientes, e tais práticas podem ser acompanhadas de textos que proponham aos alunos a sistematização dos conteúdos trabalhados, a retomada de conceitos tratados nos experimentos e a compreensão [...] desses conceitos. [...]

SEDANO, L. Ciências e leitura: um encontro possível. In: CARVALHO, A. M. P. de et al. *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 164.

Fazer a leitura compartilhada do texto e a análise cuidadosa da imagem que representa a estrutura básica de uma célula humana. Comentar que a célula pode ser comparada a um organismo em miniatura: ela precisa se alimentar, respirar, eliminar resíduos etc. Reforçar a importância da membrana no controle do que entra e sai da célula. Solicitar que observem a diferença entre os tecidos representados e a semelhança entre as células que compõem cada tecido. É importante que os estudantes percebam que células semelhantes se agrupam para formar um tipo específico de tecido. Retomando a analogia feita anteriormente, explicar que as células representariam os tijolos, e os tecidos, as paredes feitas de vários tijolos.

Recursos complementares

CÉLULAS-TRONCO embrionárias. *Canal USP*, 6 out. 2017. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ZV1245ev5hA>>. Acesso em: 8 maio 2021.

Palestra da professora Lygia da Veiga Pereira, da Universidade de São Paulo (USP), sobre a história, o cenário atual e as perspectivas das pesquisas em células-tronco.

PALSEN, B.; REHEN, S. *Células-tronco: O que são? Para que servem?* Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2007.

O livro traz informações sobre as células-tronco e responde a perguntas como: "De onde vêm?"; "Como foram descobertas?"; "Como podem ser usadas para tratar problemas de saúde?"; "Quais são os dilemas éticos associados ao seu estudo?".

Atividade complementar

Se houver laboratório na escola e se o professor de Biologia tiver disponibilidade para orientar a atividade, pode-se encaminhar a observação de células ao microscópio. Depois de observar os diferentes tipos de célula, os estudantes vão compará-las e, provavelmente, identificarão a presença da membrana e do núcleo. No momento, não é necessário que eles nomeiem essas estruturas, mas é importante que percebam diferenças e semelhanças entre as células observadas.

Ao explicar a estrutura dos órgãos, se possível, mostrar à turma a imagem de algum órgão interno de boi ou de galinha. Pedir que observem que o coração de galinha, por exemplo, é formado por estruturas distintas e que cada uma delas é constituída de tecidos diferentes, como músculos e gordura. Não é necessário empregar terminologias científicas para nomear os tecidos envolvidos; nesse momento, basta que a turma perceba as diferenças entre eles. Os estudantes vão observar e comparar as estruturas apresentadas no esquema.

Atividade 4. É importante que percebam as diferenças de tamanho entre elas. Enquanto um órgão pode ser observado com o auxílio de uma lupa ou, até mesmo, a olho nu, os tecidos e as células necessitam do uso de aparelhos, como o microscópio, para serem observados os detalhes estruturais.

Retomar a analogia e comentar que os tecidos organizados formam os órgãos, como se fossem as paredes que formam os cômodos de uma casa. Por fim, os cômodos compõem a casa, assim como os órgãos compõem o organismo.

Recurso complementar

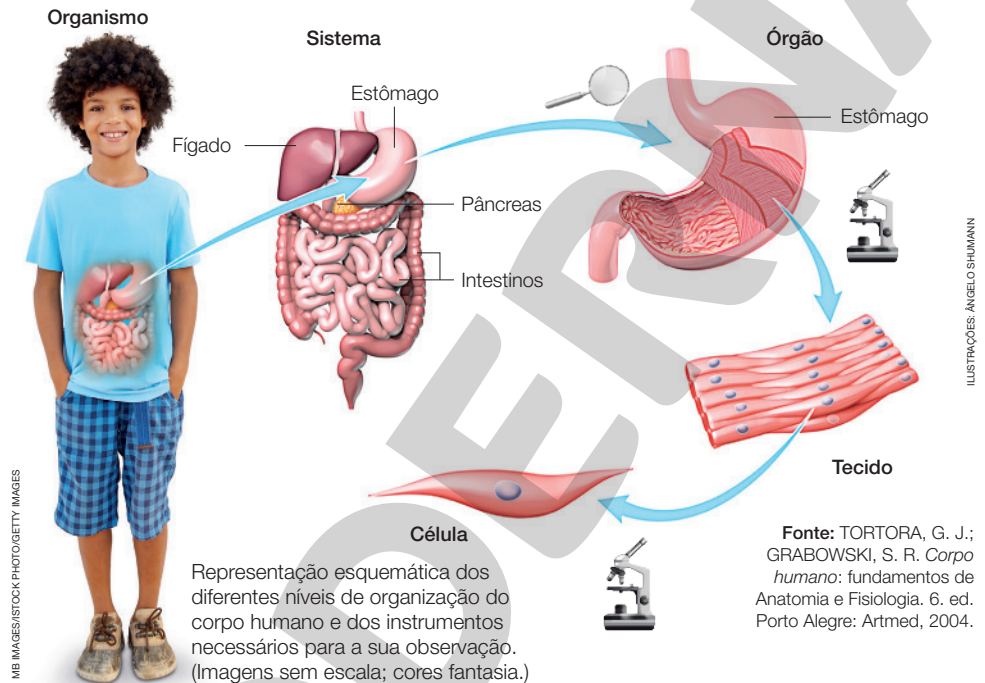
ZORZI, R. L. de A. *Corpo humano: órgãos, sistemas e funcionamento*. São Paulo: Senac, 2010.

O livro explica, em texto claro e de fácil assimilação, a estrutura, a organização e o funcionamento de cada um dos sistemas do organismo humano.

Órgãos e sistemas

Os órgãos são formados por diferentes tecidos. O coração, o estômago e os pulmões são alguns órgãos do corpo. Os órgãos que estão envolvidos em uma mesma função formam os **sistemas**. Por exemplo, órgãos como estômago, intestinos e fígado formam o sistema digestório.

Os sistemas do corpo formam o **organismo** e agem de maneira integrada para realizar todas as funções necessárias à vida.



Registre em seu caderno

4. Observe o esquema acima e responda.

- Existe diferença de tamanho entre as estruturas que podem ser observadas com a lupa e as que podem ser observadas ao microscópio? **Sim, as estruturas observadas ao microscópio são muito menores do que as observadas com a lupa.**
- Qual é a menor estrutura representada no esquema? **A célula.**

Fique por dentro

Corpo humano

Ciranda Cultural, 2017.

Esse livro explora os segredos do corpo humano.

110

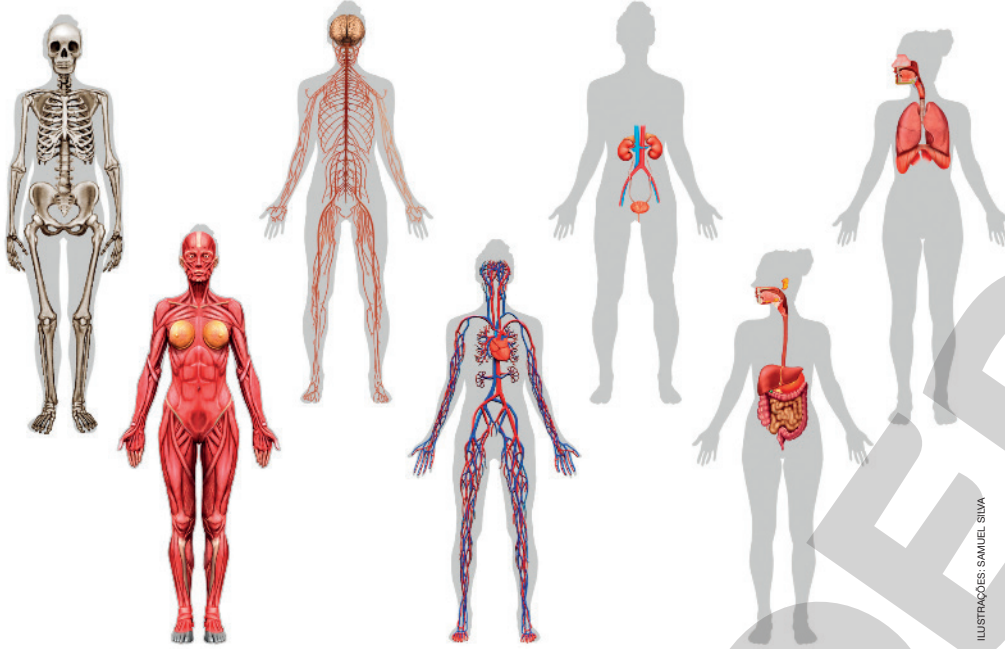
Como ensinar sobre o corpo humano?

Por menores que sejam as crianças, elas sempre se perguntam sobre como funciona o nosso corpo. Para que serve o sangue? A gente come e bebe água para quê? De onde vem a sede que sentimos depois de correr? Quanto tempo posso ficar sem respirar? Mesmo antes de começar a estudar o organismo, elas formulam hipóteses para essas perguntas (em geral, apoiadas em informações vindas de casa e da mídia, e algumas com grandes equívocos conceituais).

É papel do professor lançar novas questões e tentar ajudá-las a construir explicações mais ajustadas (e muitas vezes provisórias) sobre o tema. É claro que não se espera que os alunos consigam entender toda a

Os sistemas em integração

Os sistemas desempenham funções diferentes no corpo humano. Embora sejam integrados, eles podem ser estudados separadamente para facilitar o entendimento de como cada um funciona.



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

Representação esquemática de diferentes sistemas do corpo humano. (Imagens sem escala; cores fantasia.)



Registre em seu caderno

5. Respostas pessoais. As imagens representam, da esquerda para a direita, os seguintes sistemas: esquelético, muscular, nervoso, circulatório, urinário, digestório e respiratório.

5. Você sabe o nome de algum dos sistemas do corpo humano representados nas imagens? Se sim, qual?

O crescimento e o funcionamento do corpo humano dependem da atividade das células. É no interior das células que ocorre a transformação da **energia** necessária para a manutenção da vida. Por isso, elas precisam receber nutrientes, gás oxigênio, água e outras substâncias. Os sistemas do corpo trabalham em conjunto para garantir que esses e outros processos celulares aconteçam.

6. O que acontece dentro do corpo com o alimento que ingerimos? E com o ar que respiramos?

Respostas variáveis. É possível que os estudantes afirmem que o alimento vai para o estômago, os intestinos etc. e que o ar vai para os pulmões.

111

complexidade do organismo humano e das explicações científicas que ajudam a entendê-lo, mas é preciso que conheçam as características e definições básicas, as funções dos diversos órgãos e suas relações.

O foco do trabalho nessa etapa é ajudar a turma a perceber o corpo como um todo integrado, em que diversos sistemas realizam funções específicas, interagindo para a sua manutenção. Além disso, é necessário relacionar o equilíbrio e a saúde do organismo com atitudes e interações com o ambiente, como alimentação, higiene pessoal e repouso adequado.

SCAPATICIO, M. Como ensinar sobre o corpo humano? *Nova Escola*, 27 ago. 2016. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/76/como-ensinar-o-funcionamento-do-corpo-humano>>. Acesso em: 8 jun. 2021.

Espera-se que os estudantes relacionem os sistemas do corpo com as respectivas funções e consigam, ainda, reconhecer e localizar as principais estruturas anatômicas e as funções dos sistemas do organismo humano.

Atividade 5. Solicitar aos estudantes que observem os sistemas representados e tentem identificá-los. Conversar com eles sobre a atuação integrada dos sistemas do corpo humano enfatizando que a separação entre esses sistemas, da maneira como aparece nas imagens, tem função apenas didática, para facilitar o estudo.

Atividade 6. Incentivar os estudantes a refletir sobre o caminho do alimento e do ar no organismo humano. Explicar que esse processo é essencial para que as células obtenham a energia necessária para o funcionamento dos órgãos dos diferentes sistemas. Também é possível questioná-los sobre o aproveitamento dos alimentos e do gás oxigênio nesse processo, como estes são utilizados pelas células e quais transformações são necessárias para isso acontecer.

Os momentos de levantamento de hipóteses e compartilhamento de ideias com a turma são importantes e devem permear todos os capítulos do livro, envolvendo os estudantes em práticas científicas. Especificamente neste capítulo, eles também contribuem com o desenvolvimento das habilidades **EF05CI06** e **EF05CI07**.

De olho na BNCC

Ao reconhecer a divisão do organismo em sistemas para fins didáticos, identificando a Ciência como um empreendimento humano passível de mudanças no decurso do tempo, os estudantes se aproximam da **competência específica 1**. Ao longo da unidade, eles também se aproximarão da **competência específica 7**, ao desenvolver o respeito ao próprio corpo e às diferenças entre as pessoas ao redor.

De forma resumida, apresentam-se nesta página a interação entre alguns sistemas do corpo humano e o detalhamento das respectivas funções. Com esses dados, os estudantes poderão avaliar as hipóteses levantadas até o momento sobre a integração dos sistemas e retomar os registros das atividades anteriores comparando-os com as novas informações e reforçando, assim, o trabalho com as habilidades **EF05CI06** e **EF05CI07**.

Realizar a leitura compartilhada do texto e a análise das imagens da página e solicitar à turma que identifique a função de cada sistema em sua atuação integrada. Pode-se pedir também que relacionem no caderno a principal função de cada sistema compondo um mapa conceitual.

Recurso complementar

ALMEIDA C.; GOMES, H.; OLIVEIRA, C. Afinal, o que houve com o meu corpo? *Museu da Vida/Fiocruz*, 2011. Disponível em: <http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educao/PDFs/afinaloquehouvecommeucoipo.pdf>. Acesso em: 9 maio 2021.

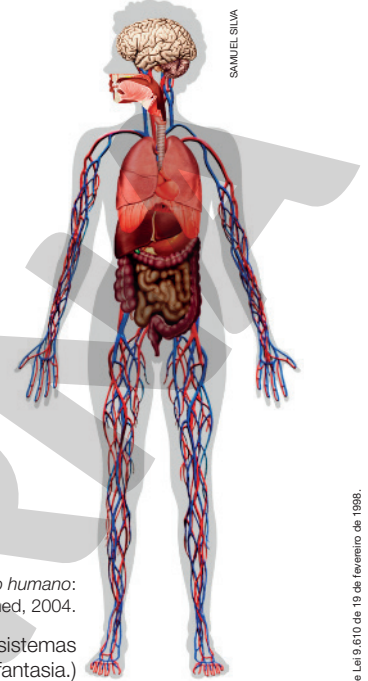
Esse livro conta uma aventura por dentro do corpo humano.

Preparação para a próxima aula

Solicitar aos estudantes que procurem rótulos de diferentes tipos de alimento e os tragam para a sala de aula no dia da realização das atividades da página 115.

Cada sistema realiza uma função importante para a nutrição e a manutenção do organismo. Mas nenhum sistema é capaz de funcionar sozinho. Eles interagem e dependem uns dos outros. Por esse motivo, dizemos que eles funcionam de forma **integrada**.

A principal função do **sistema digestório** é transformar os alimentos em substâncias menores e mais simples que podem ser aproveitadas pelas células. O **sistema respiratório** capta o gás oxigênio do ar e elimina o gás carbônico que se forma no corpo. Já o **sistema circulatório** transporta substâncias por todo o corpo, entre elas as obtidas no processo de digestão e os gases da respiração. A principal função do **sistema urinário** é retirar do sangue substâncias indesejáveis, que são eliminadas por meio da urina.



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

Representação esquemática da localização de alguns sistemas no corpo humano. (Imagem sem escala; cores fantasia.)



Os nutrientes e a água, obtidos por meio dos alimentos, e o gás oxigênio podem ser transformados em energia pelas células. Nesse processo, ocorre a produção de gás carbônico e água. A água pode ser aproveitada pelas células, mas o gás carbônico precisa ser eliminado. Em suas atividades, as células produzem outras substâncias que não são aproveitadas e são lançadas no sangue para serem eliminadas.

112

Mapas conceituais no ensino de Ciências: uma proposta para a aprendizagem significativa de conceitos científicos nos anos iniciais

O processo de aprendizagem por meio de mapas conceituais torna o ensino personalizado, individual e com atribuições de significados únicos para cada educando. [...] Com isso, o ensino passa a uma esfera onde o aluno torna-se construtor do conhecimento, resultando na aprendizagem significativa. [...]

Este processo é um dos grandes diferenciais dos mapas conceituais, pois garante ao sujeito da aprendizagem, a construção de conhecimentos repletos de significado e relações idiossincráticas que legitimam a aprendizagem para a vida.

SOUZA, G. F.; PINHEIRO, N. A. M. Mapas conceituais no ensino de Ciências: uma proposta para a aprendizagem significativa de conceitos científicos nos anos iniciais. *Educere Et Educare*, v. 13, n. 30, nov./dez. 2018. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/17952/13631#>>. Acesso em: 9 maio 2021.

Nutrientes

A maior parte das substâncias necessárias para a vida é obtida por meio de alimentos. Eles fornecem nutrientes, que são substâncias essenciais para o funcionamento das células e do organismo como um todo. Veja a seguir os tipos de nutrientes e de substâncias essenciais à vida e exemplos de alimentos que os contêm em grande quantidade.

MULTART/ISTOCK PHOTO/GETTY IMAGES



Lipídios

Os lipídios fazem parte de diversas estruturas do corpo humano, como as membranas celulares. Eles também fornecem energia ao corpo.

Carboidratos

Os carboidratos fornecem energia ao corpo. No interior das células, esses nutrientes participam da transformação em que ocorre a liberação de energia para suas atividades.



ROBYN/ISTOCK PHOTO/GETTY IMAGES

Vitaminas e sais minerais

Esses nutrientes regulam o funcionamento do organismo. Uma vitamina presente em folhas verdes, por exemplo, permite a cicatrização de ferimentos.



FCAFOTODIGITAL/ISTOCK PHOTO/GETTY IMAGES

Proteínas

As proteínas estão presentes em quase todas as estruturas do organismo. As células, por exemplo, apresentam grande quantidade de proteínas em sua composição. São importantes para o crescimento e o funcionamento do corpo.



AFRICA STUDIO/SHUTTERSTOCK

Água

A água não é um nutriente, mas é de grande importância para o corpo. Todas as transformações essenciais para o organismo ocorrem na água presente dentro das células. A água é encontrada na maioria dos alimentos e também deve ser ingerida na forma líquida várias vezes ao longo do dia.

Fibras

Não são nutrientes, mas facilitam a digestão e a absorção dos alimentos.

113

Método Jigsaw

[...] Dentre as vantagens da utilização do método *Jigsaw*, encontram-se: a permissão do desenvolvimento de competências sociais e argumentativas (capacidade de lidar com pessoas e com conflitos, capacidade de expressar seus próprios argumentos, respectivamente), bem como, o desenvolvimento da autonomia e da responsabilidade individual. Além de permitir ao professor saber o que os alunos, individualmente, aprenderam sobre um determinado assunto, através da participação deles na realização das atividades, desenvolvimento dos papéis/funções dentro do grupo, exposição oral, resolução das questões estabelecidas, por exemplo (SÁ, 2015; FATARELLI, *et al.* 2010). [...]

SILVA, M. A. da; CANTANHEDE, L. B.; CANTANHEDE, S. C. S. Aprendizagem cooperativa: método *jigsaw*, como facilitador de aprendizagem do conteúdo químico separação de misturas. *ACTIO: Docência em Ciências*, v. 5, n. 1, p. 1-21, 2020.

Uma sugestão para os estudos dos nutrientes é a proposta de um *jigsaw*. Nessa estratégia, forma-se inicialmente um grupo de estudantes, chamado grupo de origem ou inicial. Posteriormente, esses integrantes serão organizados novamente em outros subgrupos, os grupos de especialistas. Cada grupo vai se especializar em um tipo de nutriente com base em um roteiro de pesquisa fornecido pelo professor. Para essa pesquisa, eles poderão buscar informações no próprio *Livro do Estudante* ou na internet.

Após a conclusão das pesquisas e dos registros pelos grupos de especialistas, o grupo original é formado novamente e cada especialista vai apresentar o que foi pesquisado sobre o nutriente que lhe foi atribuído. Solicitar aos estudantes que sistematizem os conhecimentos compartilhados pelos especialistas por meio de uma tabela ou de um texto. Ao incentivá-los a elaborar um resumo do que foi compartilhado, eles desenvolvem a escrita, componente essencial da alfabetização da PNA.

Ao final da proposta, solicitar aos grupos que compartilhem as produções e relatem como perceberam a experiência de se especializarem em determinado assunto e compartilhá-la com os colegas. Uma rubrica de acompanhamento poderá ser utilizada pelo professor, e outra para a autoavaliação pelos grupos, dando assim visibilidade aos estudantes e ao professor.

Para sistematizar e contextualizar os estudos sobre os nutrientes, sugere-se a leitura compartilhada do texto "Por que temos que comer?" (disponível em: <<http://chc.org.br/acervo/por-que-temos-de-comer/>>, acesso em: 7 jun. 2021). Esses momentos da aula de Ciências poderão contribuir para o desenvolvimento de fluência em leitura oral.

Em grupos, os estudantes deverão compartilhar os registros que fizeram no diário alimentar e responder: “As escolhas de alimentos do grupo são consideradas saudáveis?”; “Os alimentos mais consumidos são ricos em quais nutrientes?”; “Vocês consideram sua ingestão diária de água adequada?”. Ao compartilharem os registros com os colegas, desenvolva-se a **competência geral 9**.

Após a troca de ideias e a discussão nos grupos, realizar a leitura compartilhada e a análise da imagem com um esquema sobre escolhas nutricionais saudáveis, desenvolvendo as habilidades **EF05CI08** e **EF05LP23** de Língua Portuguesa, alinhando-se ao desenvolvimento da **competência geral 4**, que considera a comunicação. Perguntar aos estudantes: “O que mais chama a atenção de vocês nesse esquema?”; “O diário alimentar de vocês está de acordo com essas orientações?”.

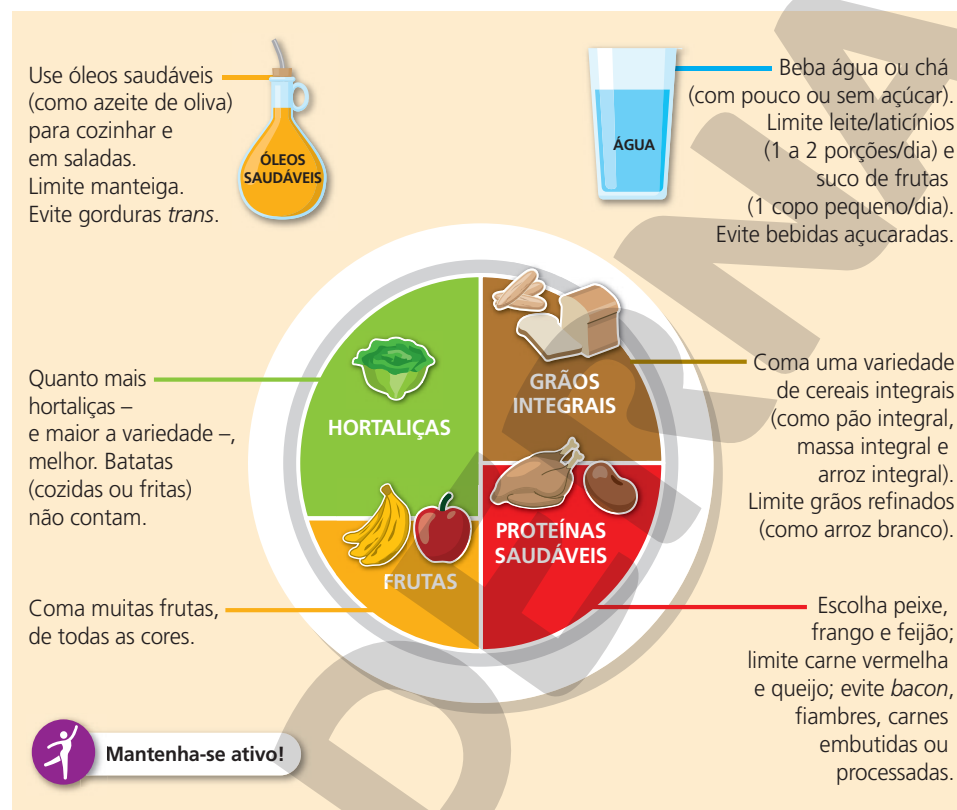
Atividade 7. Os estudantes devem construir um cardápio balanceado e adequado às necessidades energéticas deles. Depois, pedir a eles que o compartilhem com os colegas do grupo.

Se houver recursos disponíveis, reproduzir para a turma o vídeo sobre o *Guia traz dez novas regras para uma alimentação saudável*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=rDQv4IJMhT0&t=6s>>. Acesso em: 7 jun. 2021. Enfatizar a importância de realizar as refeições em família e valorizar o ato de se alimentar e fazer boas escolhas nutricionais.

De olho na PNA

Ao pedir aos estudantes que pesquisem informações para montarem um cardápio de acordo com as suas necessidades, desenvolvem-se a compreensão de texto e a produção escrita.

Você sabe o que faz parte de um prato saudável? Em que proporções devemos consumir os diferentes tipos de alimento? Observe o esquema.



Fontes: HEALTHY Eating Plate. *The Nutrition Source*, 2011. Department of Nutrition, Harvard T. H. Chan School of Public Health. Disponível em: <<https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/>>; HARVARD Health Publishing. *Harvard Medical School*. 2010-2020. Disponível em: <<https://www.health.harvard.edu/>>. Acessos em: 29 mar. 2021.



Registre em seu caderno

7. Você acha que a quantidade de nutrientes que cada pessoa precisa consumir diariamente é a mesma? Em caso negativo, quais fatores influenciam essa diferença?

- Depois de levantar algumas ideias, pesquise e monte um cardápio balanceado que esteja adequado às suas necessidades. **Respostas pessoais.**

Entre a Biologia e a cultura

[...] “Somos o que comemos”, diz o famoso aforismo proferido pelo filósofo alemão Ludwig Feuerbach (1804-1872). No entanto, se considerarmos os aspectos biopsicossociais e culturais relacionados à alimentação, é possível afirmar que “comemos o que somos”. Isso porque nos alimentamos não só do que nossos organismos necessitam, mas também (e principalmente) do que nos proporciona prazer, do que é financeiramente acessível e do que é permitido pela cultura em que nos inserimos. [...]

Conhecer os nutrientes presentes nos alimentos nos ajuda a tomar decisões na hora de consumi-los. Por isso, a informação nutricional presente no rótulo dos alimentos é tão importante. Você pode, por exemplo, comparar um tipo de alimento com outro e escolher o mais nutritivo. Um alimento pode ser considerado mais nutritivo que o outro se apresentar um pouco de cada nutriente, em quantidades equilibradas.

Fique por dentro

Nutriamigos

Disponível em: <<https://www.youtube.com/channel/UCHOgvbNmDdj4JRZOITgfh1A>>.

Acesso em: 29 mar. 2021.

Nesse canal de vídeos, as personagens apresentam a importância dos alimentos para as funções do organismo.



Registre em seu caderno

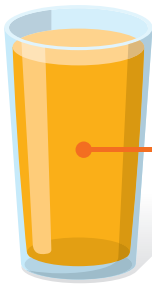
8. Espera-se que os estudantes respondam que o suco de laranja natural é mais nutritivo, pois apresenta uma distribuição mais balanceada dos nutrientes necessários para o corpo.

8. Observe a informação nutricional de duas bebidas que podem ser consumidas em uma refeição. Qual delas você considera mais nutritiva? Por quê?



INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	
Porção de 200 mL (1 copo)	
Quantidade por porção	
Carboidratos	21 g
Proteínas	0
Gorduras totais	0
Fibras	0

Refrigerante.



INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	
Porção de 200 mL (1 copo)	
Quantidade por porção	
Carboidratos	19 g
Proteínas	1,3 g
Gorduras totais	0,5 g
Fibras	0,4 g

Suco de laranja natural.

ILUSTRAÇÕES: ADILSON SECCO

9. Rótulos de alimentos apresentam informações importantes.

Cole em seu caderno o rótulo de alguns alimentos industrializados que sua família consome e responda.

Respostas variáveis.

- a) Elabore uma tabela, como a do modelo a seguir, para comparar as quantidades de carboidratos, proteínas e gorduras totais presentes em uma porção de cada alimento. Utilize o número de linhas que for necessário para incluir todos os alimentos escolhidos.

	Quantidade da porção	Carboidratos	Proteínas	Gorduras totais
Alimento 1	200 mL			
Alimento 2	100 g			

- b) Identifique outras informações importantes que devem ser observadas ao consumir o alimento, como a data de validade.

Iniciar o trabalho com a questão: “Qual é a importância de fazer boas escolhas nutricionais?”. Abrir um espaço para troca de ideias e diálogo com os estudantes. Enfatizar a importância de hábitos saudáveis, além da alimentação, como a ingestão da quantidade adequada de água e a prática de atividades físicas.

Atividades 8 e 9. Propor a realização em duplas, para que analisem o exemplo das tabelas nutricionais de um copo de refrigerante e de um copo de suco, além da análise dos rótulos que trouxeram de casa, comparando as diferentes quantidades de nutrientes nos alimentos escolhidos.

Todas essas propostas contribuem para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI08**, visto que possibilitam aos estudantes a organização de um cardápio equilibrado, de acordo com as características dos principais tipos de nutriente, bem como a valorização de boas escolhas nutricionais.

De olho na BNCC

A **competência geral 8** e a **competência específica 7** podem ser trabalhadas nesta etapa tendo em vista que elas permitem a reflexão sobre a importância da argumentação e do autocuidado.

De olho na PNA

Ao solicitar aos estudantes que analisem rótulos de alimentos e identifiquem informações importantes que devem ser observadas antes de consumi-los, desenvolvem-se a compreensão de texto e a produção escrita.

[...] Mais do que ser regulada por aspectos biológicos, a alimentação está estritamente relacionada à cultura, como apontam as preferências e aversões em relação ao consumo de proteínas, por exemplo. Para alguns, é inconcebível incluir na dieta insetos ou carne de cachorro, prática comum para muitos povos asiáticos. Para outros, pode ser difícil abdicar da carne de porco, como fazem os praticantes de determinadas religiões, ou de vaca, como ocorre na Índia. [...]

OLIVEIRA, D. Entre a Biologia e a Cultura. *Ciência Hoje*. 19 mar. 2012. Disponível em: <<https://cienciahoje.org.br/acervo/entre-a-biologia-e-a-cultura/>>. Acesso em: 8 jun. 2021.

Quero saber!

Na hipótese de não haver compartilhado o vídeo sugerido anteriormente, realizar a leitura compartilhada do texto “Como fazer boas escolhas de alimentos?” com a turma. Se julgar oportuno, utilize as duas formas de apresentação, o vídeo e a leitura, para que os estudantes consigam identificar diferentes formas de divulgar conhecimentos.

A seção favorece o desenvolvimento da leitura e da compreensão de texto, indo ao encontro das diretrizes da PNA.

Atividade complementar

Propor aos estudantes que realizem a leitura compartilhada do texto “Como fazer boas escolhas de alimentos?” com um familiar ou responsável. Posteriormente, perguntar a opinião deles sobre o conteúdo retratado no texto e quais foram as mudanças identificadas por eles nos hábitos alimentares da família ao longo do tempo.

Incentivá-los a escolher receitas saudáveis para realizar em família. Essa proposta poderá se tornar um projeto em parceria com os professores de Arte e Língua Portuguesa por meio de produções de vídeos, textos, desenhos e fotos desses momentos em família, que poderão compor um portfólio, virtual ou material, da turma. Essa proposta possibilita o desenvolvimento da **competência geral 4 e 8**, bem como a leitura e a produção escrita, componentes essenciais da alfabetização.

Quero saber!**Como fazer boas escolhas de alimentos?**

O *Guia alimentar para a população brasileira*, publicado pelo Ministério da Saúde, apresenta princípios e recomendações de uma alimentação adequada e saudável para a população.

De acordo com o guia, uma boa alimentação deve ser baseada em alimentos *in natura* ou minimamente processados, limitando a ingestão de alimentos processados e evitando ao máximo os alimentos ultraprocessados. Vamos entender o que são esses alimentos?

Alimentos *in natura* são obtidos de plantas ou animais e não sofrem alteração, como legumes, frutas, verduras e ovos.

Alimentos minimamente processados sofreram algum processo de limpeza, remoção de parte, moagem, secagem, refrigeração ou congelamento que não envolvem a adição de sal, açúcar, óleo ou gorduras; por exemplo, carnes, leite, grãos e farinhas.

Alimentos processados são alimentos *in natura* que sofreram a adição de sal ou açúcar, tornando-os mais duráveis, como extrato de tomate, frutas em calda e atum enlatado.

Alimentos ultraprocessados são alimentos fabricados pela indústria a partir de óleos, gorduras, açúcar e proteínas. Além disso, são adicionados corantes e aromatizantes. São exemplos: biscoitos, sorvetes, salsicha e balas.

Alimentos *in natura*.

Alimentos minimamente processados.



Alimentos processados.



Alimentos ultraprocessados.

Fonte: BRASIL. Ministério da Saúde. *Guia alimentar para a população brasileira*. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: <https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2021. (Texto adaptado.)

Recurso complementar

BRASIL. Ministério da Saúde. *Guia alimentar para a população brasileira*. Brasília, 2014. Disponível em: <https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2021.

O guia é um instrumento para apoiar e incentivar hábitos saudáveis de alimentação, priorizando alimentos frescos e refeições em família, evitando o consumo de alimentos ultraprocessados e *fast-foods*. Ele também indica 10 passos importantes para uma alimentação saudável. A relevância desse guia já foi reconhecida internacionalmente.



Registre em seu caderno

10. Leia o texto e responda.

Obesidade infantil: como prevenir desde cedo

Independente da fase da vida, os cuidados com a saúde precisam ser constantes. Isso inclui a alimentação, a prática de atividade física, o controle do ganho de peso e a manutenção de tantos outros hábitos saudáveis. Como a própria palavra já sugere, hábito é algo constante. E aqueles que começam desde cedo podem se estender pelo resto da vida. [...]

O que causa a obesidade?

[...] Quando falamos em obesidade infantil, muitas vezes estamos tocando em dois temas importantes: alimentação e prática de atividade física. Ou seja, a obesidade é caracterizada pelo excesso de peso e é resultado de uma associação de fatores genéticos, ambientais e comportamentais.

[...] As crianças de hoje em dia estão deixando de lado as brincadeiras para passar mais tempo em frente às telas. [...] Além disso, os hábitos alimentares das famílias foram afetados pelos alimentos processados e ultraprocessados.

Como tratar e prevenir a obesidade infantil?

[...] A melhor dica é construir uma força-tarefa entre todos aqueles que atuam na vida da criança. Ou seja, é um trabalho conjunto entre família, comunidade, escola, rede de saúde e outros mais.

Comece pelas refeições preparadas em casa e baseadas em alimentos *in natura* ou minimamente processados. Continue a mudança resgatando as antigas brincadeiras e deixando de lado as telas.

BRASIL. Ministério da Saúde. Obesidade infantil: como prevenir desde cedo. *Saúde Brasil*, 3 jun. 2020. Disponível em: <<https://saudebrasil.saude.gov.br/ter-peso-saudavel/obesidade-infantil-como-prevenir-desde-cedo>>. Acesso em: 29 mar. 2021.

- A obesidade é um distúrbio nutricional. Como ela pode ser prevenida?
- A prática de atividades físicas é essencial. Proponha alguma atividade física que possa ser realizada com toda a turma.

10. a) A obesidade pode ser prevenida por meio da escolha de alimentos mais saudáveis, como os alimentos *in natura* ou minimamente processados. Além disso, fazer atividades físicas regularmente e trocar as telas por brincadeiras que movimentam o corpo também contribui para a prevenção da obesidade.

Fique por dentro**Obesidade infantil: dicas de prevenção – Inca**

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=_cu8fpegbOw>. Acesso em: 29 mar. 2021.

A animação, produzida pelo Instituto Nacional do Coração (Inca), mostra algumas recomendações para a prevenção da obesidade infantil.

117

Atividade 10. Propor a leitura do texto em pequenos grupos de trabalho e, em seguida, solicitar aos estudantes que construam no caderno uma tabela organizando os dados apresentados no texto e destacando causas, prevenção e consequências da obesidade infantil. Essa proposta contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI09**. O texto apresenta dados acerca da obesidade infantil, aproximando os estudantes de contextos reais e que fazem parte do cotidiano escolar. Explicar que a má alimentação pode causar problemas de saúde também em pessoas que não são obesas. Ao discutir esse assunto, ficar atento a qualquer manifestação de preconceito e aproveite esse momento para desenvolver o acolhimento, o respeito ao próximo e a empatia.

Após a produção, cada grupo poderá apresentar sua tabela para um dos outros grupos da turma, trocar informações e realizar modificações de acordo com as sugestões dos colegas.

De olho na BNCC

Criar um ambiente saudável de trocas entre os estudantes e entre o professor e os estudantes se faz cada vez mais necessário e possibilita o desenvolvimento das **competências gerais 4, 7, 8 e 10**.

Recurso complementar

MUITO além do peso. Maria Farinha Filmes. 1 vídeo (1 min 23 s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=8UGe5GiHCT4>>. Acesso em: 8 jun. 2021.

Um terço das crianças brasileiras está acima do peso. Esta é a primeira geração a apresentar doenças antes restritas aos adultos, como depressão, diabetes e problemas cardiovasculares. Esse documentário estuda a obesidade infantil, principalmente no território nacional, mas também em outros países no mundo, entrevistando pais, representantes das escolas, membros do governo e responsáveis pela publicidade de alimentos.

Sistematizando conhecimentos

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

As atividades desta página possibilitam aos estudantes observar imagens e relacioná-las com a organização do corpo humano, estudada no capítulo. Eles poderão também aplicar os conhecimentos acerca das estruturas básicas da maioria das células do corpo humano por meio da observação e da análise de uma imagem. Se julgar conveniente, é possível solicitar que respondam, no caderno, a outras questões que auxiliam na sistematização dos conhecimentos construídos sobre o assunto. Algumas sugestões:

- ✓ Quais são os níveis de organização do corpo humano a partir da célula?
- ✓ Quais são as principais funções das três estruturas que compõem a maioria das células?
- ✓ O que diferencia uma célula de outra? E um tecido de outro?

Avaliação de processo

A seção *Ligando os pontos* pode ser utilizada como mais um momento de avaliação de processo, pois oferece subsídios para identificar se os estudantes compreenderam os níveis de organização das estruturas do organismo humano, a função das células e as funções dos diferentes tipos de nutriente. Nesse momento, é importante retomar a rubrica elaborada para esta unidade e verificar o nível de desempenho em relação às habilidades e às competências gerais que foram propostas para este capítulo. A partir dessa coleta de evidências, organizar momentos de aprendizagem para acompanhar os estudantes que não se encontram no nível esperado da rubrica, promovendo oportunidades de remediação, como recuperação de conteúdos.

LIGANDO OS PONTOS

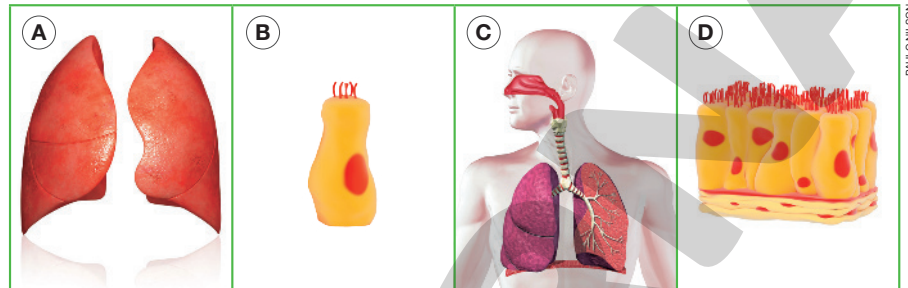
Capítulo 11



Registre em seu caderno

1. a) 1 - B; 2 - D; 3 - A; 4 - C. No texto, espera-se que os estudantes escrevam que a célula é a menor estrutura, seguida do tecido; ambos vistos apenas ao microscópio. Depois, pode-se listar os órgãos e, por fim, os sistemas.

1 Observe as imagens e responda.



(Imagens sem escala; cores fantasia.)

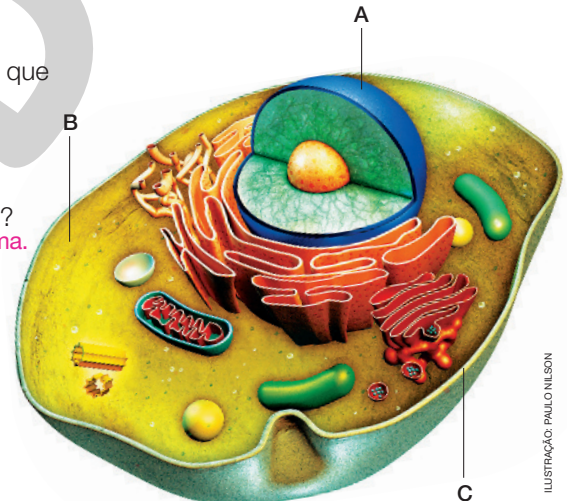
- a) Ordene as imagens de acordo com os níveis de organização do corpo humano, da menor à maior estrutura, e, depois, elabore um pequeno texto explicando essa organização.
- b) O que significa dizer que essas estruturas funcionam de forma integrada? *As células formam os tecidos, que se agrupam para formar os órgãos, e os vários órgãos que realizam determinadas funções formam um sistema. Os sistemas agem juntos para o bom funcionamento do organismo.*

2 Observe a imagem de uma célula do corpo humano e responda.

- a) Que letra indica o local em que estão as estruturas que fazem a digestão e a respiração da célula? Qual é o nome desse local?
- b) Que estrutura pode permitir a entrada ou a saída de substâncias na célula? Que letra indica essa estrutura? Como você chegou a essa conclusão?

Letra B. O nome desse local é citoplasma.

A membrana plasmática, indicada pela letra C, porque se para o que está dentro da célula do ambiente que a envolve. (Imagem sem escala; cores fantasia.)




118

Rubricas

As rubricas de avaliação são inúteis e improdutivas se a avaliação que se pretende por trás for limitada e pobre. [...] As rubricas devem possuir algumas características de modo a se tornar uma boa ferramenta para avaliar o desempenho dos alunos nas tarefas, nos processos e nos produtos finais. [...]

Por dimensão holística entendamos aquela que pontua o produto final de uma forma integral, ou seja, vendo como um todo. [...] Porém, em alguns casos, pode ser preferível analisar cada uma dessas dimensões separadamente. Assim, adotamos a dimensão analítica, de modo a descrever especificamente cada item por seus níveis de desempenho. [...]

BIAGIOTTI, L. C. M. Conhecendo e aplicando rubricas em avaliações. In: Congresso Internacional de Educação a Distância. Florianópolis: ABED, 2005. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/007tcf5.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2021.

 **Registre em seu caderno**

3. Porque os alimentos ricos em carboidrato fornecem uma quantidade maior de energia ao corpo, o que é importante para o momento de práticas esportivas.

3 Antes de uma partida, os jogadores de futebol costumam comer alimentos ricos em carboidratos. Por que eles escolhem esse tipo de alimento?



BALABANOVI/
SHUTTERSTOCK

O macarrão é um alimento rico em carboidratos.

4 Compare as informações nutricionais dos rótulos dos alimentos a seguir e responda.



Pão integral

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	
Porção de 100 g	
Quantidade por porção	
Valor energético	135 kCal = 565 kJ
Carboidratos	0 g
Proteínas	28,3 g
Gorduras totais	2,7 g

Carboidratos	0 g
Proteínas	28,3 g
Gorduras totais	2,7 g

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	
Porção de 100 g	
Quantidade por porção	
Valor energético	238 kCal = 980 kJ
Carboidratos	51 g
Proteínas	8,6 g
Gorduras totais	2 g

Carboidratos	51 g
Proteínas	8,6 g
Gorduras totais	2 g



Atum sólido

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	
Porção de 100 g	
Quantidade por porção	
Valor energético	656 kCal = 2.745 kJ
Carboidratos	12 g
Proteínas	14 g
Gorduras totais	66 g

Carboidratos	12 g
Proteínas	14 g
Gorduras totais	66 g



Castanha-do-pará

- Qual desses produtos tem mais proteínas? **Atum sólido.**
- Qual desses produtos tem mais carboidratos? **Pão integral.**
- Qual desses produtos tem mais gorduras? **Castanha-do-pará.**

Com as atividades desta página, será possível verificar se os estudantes identificam as principais funções dos nutrientes e se são capazes de realizar a leitura de rótulos de alimentos, comparando suas composições. Algumas questões extras poderão ser propostas, por exemplo: "Qual é a importância de dar prioridade aos alimentos frescos em relação aos ultraprocessados e *fast-foods*?"; "Como você organizaria um cardápio de uma refeição completa e saudável?".

Atividade 3. É importante que os estudantes identifiquem as necessidades nutricionais para que escolham os alimentos de acordo com a rotina diária. Ao reconhecer que alimentos ricos em carboidratos, como o macarrão, são alimentos que fornecem uma quantidade maior de energia para práticas esportivas, os estudantes desenvolvem a habilidade **EF05CI08**.

As informações coletadas nas avaliações processuais são importantes evidências para tomar as próximas decisões para o planejamento das aulas e construir propostas de intervenção que garantam a aprendizagem da turma respeitando as diferenças e o tempo de aprendizado de todos.

De olho na PNA

Na **atividade 4**, os estudantes desenvolvem a compreensão de texto e ampliam o vocabulário, ao buscarem por informações nutricionais dos rótulos dos alimentos para depois compará-las.

Avaliação e o ensino de Ciências

[...] é necessário incorporar o aspecto formativo da avaliação, ou seja, considerar a avaliação como uma forma de regulação em que haja oportunidades tanto para o professor verificar se as estratégias escolhidas favorecem o aprendizado de seus estudantes e, com isso, poder revisá-las e modificá-las, quanto para o aluno tomar consciência de seus erros e dificuldades e poder avançar [...]

[...] a avaliação formativa demanda que o professor torne explícitos tanto os objetivos de aprendizagem quanto os critérios de avaliação que serão utilizados ao longo das atividades. Ao conhecerem, especialmente, os critérios de avaliação, os estudantes têm mais clareza sobre as ações que devem ser colocadas em prática para que consigam realizar a tarefa, podendo planejar os passos para atingir os resultados esperados e superar suas dificuldades.

SCARPA, D. L.; GERALDI, A. M. Ensino por investigação como metodologia ativa. In: CASTELLAR, S. M. V. *Metodologias Ativas/Organização*. 4. ed. São Paulo: FTD, 2016.

Introdução da sequência didática

A proposta da seção *Desafio à vista!* – Como as partes do corpo interagem para termos energia? – tem por objetivo propiciar aos estudantes uma reflexão sobre como ocorre a integração entre os sistemas do corpo humano para a obtenção de energia.

Ao longo do capítulo, as habilidades EF05CI06 e EF05CI07 serão contempladas por meio de objetos de conhecimento relacionados ao funcionamento dos sistemas digestório, respiratório, circulatório e urinário e a integração entre eles na manutenção do equilíbrio do corpo humano.

Capítulo 12

Objetivos de aprendizagem

- Identificar a integração entre os sistemas digestório, respiratório e circulatório.
- Reconhecer os principais órgãos desses sistemas e suas funções.
- Reconhecer e localizar os principais órgãos do sistema urinário.

Evidências de aprendizagem

- Resolução de questões e atividades sobre as funções dos órgãos dos sistemas digestório, respiratório, circulatório e urinário e a integração desses sistemas.
- Pesquisa em grupo sobre as doenças dos sistemas digestório e respiratório e apresentação para a turma (propostas de atividades complementares).
- Relacionar diferentes situações à integração dos sistemas para obtenção de energia, distribuição de nutrientes e de gás oxigênio e eliminação de resíduos.
- Retomada dos registros para a situação-problema do desafio inicial.

De olho na PNA

As atividades propostas permitem que os estudantes desenvolvam os componentes essenciais da alfabetização: leitura, compreensão de texto e produção escrita, ao incentivar a leitura, inferências diretas e produção de texto a partir de pesquisas feitas.



Neste capítulo, você vai identificar a função dos sistemas no processo de nutrição do organismo, explicando a relação entre eles. **Como as partes do corpo interagem para termos energia?**

CAPÍTULO 12

Digestão, respiração e circulação

Você já ouviu falar de Leonardo da Vinci, pintor da obra *Mona Lisa*?

Ele viveu na Itália entre os anos 1452 e 1519. Da Vinci se interessou por muitas coisas, entre elas o estudo da estrutura do corpo humano.

A arte e o corpo humano

Sua paixão pela pintura levou-o primeiro a um interesse pelo corpo humano, e quanto mais ele aprendia, mais queria saber. Ia aos hospitais observar os médicos operarem as pessoas. [...] Media os músculos e descrevia suas funções em suas anotações. Desenhava complicados diagramas dos órgãos. Descobriu a maneira como o sangue corre pelo corpo e fez importantes observações sobre os pulmões e o oxigênio. Depois de algum tempo acabou sabendo mais sobre anatomia do que os médicos daquela época. Os esboços anatômicos de Leonardo foram os primeiros desenhos científicos detalhados do corpo humano.

Janis Herbert. *Leonardo da Vinci para crianças*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.



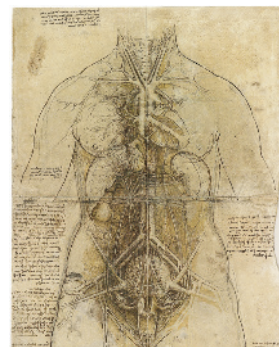
Registre em seu caderno

1. Por que você acha que um artista como Leonardo da Vinci tinha interesse no estudo sobre as partes do corpo humano? **Para deixar suas obras mais próximas da realidade.**
2. Quais são as diferenças dos estudos do corpo humano na época de Da Vinci e nos dias atuais? Pesquise. **Inicialmente, os estudos eram restritos à observação de cadáveres de animais e humanos. Atualmente, existem vários equipamentos capazes de analisar o corpo humano.**
3. Pesquise o nome de dois exames capazes de analisar as partes internas do corpo humano e indique quais são as estruturas analisadas em cada exame. **Podem ser mencionados exames mais conhecidos, como raio X para ossos e ultrassonografia, tomografia e ressonância magnética para os órgãos internos do corpo humano.**

120



Neste desenho de 1489, Da Vinci retrata a anatomia do crânio e dos dentes.



Neste outro desenho, de 1509 a 1510, Da Vinci representa a anatomia do corpo feminino.

ROYAL COLLECTION TRUST © HER MAJESTY QUEEN ELIZABETH II 2019

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

ROYAL COLLECTION TRUST © HER MAJESTY QUEEN ELIZABETH II 2019

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 12

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
A arte e o corpo humano.	Solicitar a leitura compartilhada e a realização de pesquisas sobre as obras de Leonardo da Vinci. Orientar na resolução das questões propostas no livro.	Realizar a leitura proposta pelo professor e realizar as pesquisas indicadas. Resolver as questões propostas no livro.	Caderno, livro didático e material para pesquisa ou acesso à internet.

CONTINUA

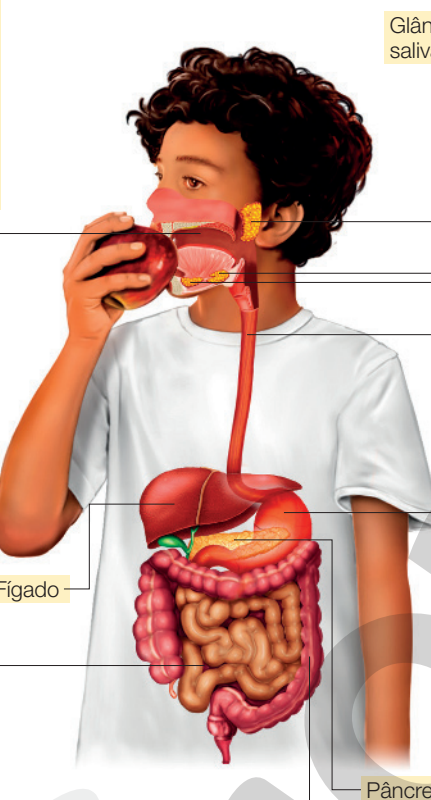
Sistema digestório

Os órgãos do **sistema digestório** são responsáveis pela ingestão do alimento, por sua transformação, pela absorção dos nutrientes e pela eliminação do que não pode ser aproveitado. Todo esse processo é chamado **digestão**.

Na digestão, os **nutrientes** presentes nos alimentos são transformados em partículas menores e mais simples. Veja a seguir o trajeto dos alimentos e a função de cada órgão do sistema digestório.

1. Na **boca**, o alimento é mastigado e misturado à **saliva**, que é produzida nas **glândulas salivares** e contém substâncias que participam da digestão dos carboidratos. Com a ajuda da língua, o bolo alimentar é engolido.

4. Na primeira porção do **intestino delgado**, o **fígado** e o **pâncreas** lançam líquidos que digerem lipídios, carboidratos e proteínas. O próprio intestino delgado também produz substâncias digestivas. Os músculos do intestino delgado vão misturando e impulsionando as substâncias por esse órgão. Nesse percurso, os nutrientes são transformados em substâncias ainda menores e mais simples, capazes de passar para o sangue que circula pelas paredes do intestino delgado. Essas substâncias são transportadas pelo sangue até as células, onde são utilizadas para gerar energia e para outras funções.



Glândulas salivares

2. O bolo alimentar passa pela faringe e chega ao **esôfago**. Movimentos musculares impulsionam o alimento por esse órgão até o estômago.

3. O **estômago** produz líquidos que participam principalmente da digestão das proteínas. O movimento das paredes musculares do estômago ajuda a misturar o bolo alimentar com esses líquidos digestivos. Após algum tempo, as proteínas vão sendo fragmentadas em substâncias cada vez menores e mais simples.

5. Os restos que não foram absorvidos pelo intestino delgado seguem para o **intestino grosso**. Nesse órgão, grande parte da água é absorvida e passa para o sangue. Bactérias que habitam o intestino grosso auxiliam no processo de formação das **fezes**, que são compostas de bactérias e dos restos que não foram digeridos. Elas são eliminadas pelo **ânus**.

Fígado

Pâncreas

Representação esquemática do sistema digestório. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

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

ILUSTRAÇÃO: SAMUEL SILVA

121

Refletindo sobre a relação entre as áreas

Ao trabalhar com as obras de anatomia humana de Leonardo da Vinci, os objetos de conhecimento deste capítulo permitem a conexão com o componente curricular Arte. A importância dos estudos de Leonardo da Vinci deve ser enfatizada para os estudantes. Na época em que ele viveu, os artistas buscavam representar o corpo humano com detalhes e, provavelmente, por esse motivo, Da Vinci interessou-se pelo estudo da Anatomia Humana. Pedir aos estudantes que pesquisem a vida e a obra desse artista é uma proposta interessante. Ao trazer a discussão sobre a obra de arte de Leonardo da Vinci, os estudantes desenvolvem a habilidade **EF15AR25**.

Ao final do estudo deste capítulo, espera-se que os estudantes consigam identificar o papel dos nutrientes, do gás oxigênio e do sangue para a produção de energia e o transporte de substâncias para todo o corpo humano.

As atividades propostas na seção *Ligando os pontos* poderão ser utilizadas como avaliação de processo, por meio de evidências das aprendizagens, e para indicar a necessidade de recuperação de alguns conteúdos.

Propor a realização da leitura compartilhada do texto, solicitando aos estudantes que procurem compreender as explicações sobre os órgãos indicados no esquema e as respectivas funções.

O local em que se inicia a digestão de cada tipo de nutriente também é indicado no esquema. Pedir aos estudantes que circulem no texto o nome de cada nutriente citado.

Propor aos estudantes que respondam, no caderno, à seguinte questão: "Imagine uma refeição que tenha, entre outros alimentos, arroz e bife. Em que órgão será iniciada a digestão de cada tipo de nutriente, sabendo que o arroz é rico em carboidratos, e o bife, em proteínas?".

CONTINUAÇÃO

Integração entre os sistemas.	Solicitar a leitura compartilhada e a resolução das atividades propostas no livro didático e das atividades complementares no caderno. Orientar pesquisas e mediar apresentações para toda a turma.	Realizar a leitura e as atividades propostas pelo professor no livro didático e no caderno. Pesquisar e compartilhar com a turma.	Livro didático e caderno.
<i>Ligando os pontos</i> .	Orientar a turma na resolução das atividades propostas. Fornecer <i>feedback</i> do desempenho dos estudantes.	Realizar as atividades propostas.	Folha de papel e livro didático.

Atividade 4. Os estudantes deverão relacionar as funções aos órgãos do sistema digestório que as realizam.

Atividade 5. Sugere-se a pesquisa sobre a função do fígado e a do pâncreas e espera-se que os estudantes as identifiquem no processo de digestão. O pâncreas será estudado novamente nesta unidade quando forem trabalhados os hormônios e as glândulas do organismo.

Atividades 6 e 8. Os estudantes deverão reconhecer a ação de diferentes órgãos em situações de perigo. Essas atividades desenvolvem as habilidades **EF05CI06** e **EF05CI07**.

De olho na PNA

Ao solicitar aos estudantes, na **atividade 5**, que façam um resumo a respeito das funções do fígado e do pâncreas, eles desenvolvem a compreensão de texto e a escrita.

Atividade complementar

Depois de realizar as atividades do *Livro do Estudante*, é possível propor a eles que pesquisem algumas doenças que podem acometer os órgãos do sistema digestório, como: cárie, gastrite, os diferentes tipos de hepatite, disenteria e cólera. Eles podem ser organizados em grupos e cada grupo será responsável pela pesquisa de uma das doenças citadas. A pesquisa pode ser feita em casa ou em sala de aula, em livros fornecidos pelo professor, na biblioteca da escola ou pela internet. Ao término do trabalho, cada grupo expõe os resultados obtidos aos demais colegas. Se julgar conveniente, organizar com os grupos um texto coletivo que sintetize as principais informações sobre as doenças pesquisadas. Ao propor essa atividade, os estudantes desenvolvem a **competência geral 9**.

5. As funções do fígado são: secretar a bile, que é importante na digestão dos lipídios, e armazenar açúcares, para serem utilizados quando necessário, entre outras. As funções do pâncreas são: controlar a quantidade de açúcar no sangue, regulando a entrada e a saída de açúcar nas células, produzir substâncias que participam da digestão dos alimentos, entre outras.



Registre em seu caderno

- 4. A que órgão se refere cada uma das frases abaixo?**
- Conduz o alimento até o estômago. **Esôfago.**
 - É responsável pela absorção dos nutrientes. **Intestino delgado.**
 - Nesse órgão, ocorrem a absorção de água e a formação das fezes. **Intestino grosso.**
 - Onde o alimento é mastigado e misturado à saliva. **Boca.**
 - Produz líquidos que participam, principalmente, da digestão das proteínas. **Estômago.**
- 5. O fígado e o pâncreas são estruturas importantes na digestão do alimento. Faça uma pesquisa e escreva um pequeno resumo a respeito das funções dessas estruturas.**
- 6. Observe a imagem e responda.**

Os movimentos respiratórios se aceleram, permitindo maior entrada de ar nos pulmões.

Em uma situação de perigo, a digestão dos alimentos no interior do tubo digestivo se torna secundária e a atividade dos órgãos do sistema digestório diminui. A circulação de sangue é ampliada nos músculos esqueléticos para gerar mais energia. Esses efeitos estão relacionados com aquela sensação de frio na barriga.

Quando ocorre um susto, o fígado passa a lançar no sangue maiores quantidades de açúcar. Esse açúcar vai servir de fonte de energia para os músculos na hora de enfrentar o perigo.

6. a) O fígado passa a lançar no sangue maiores quantidades de açúcar. Esse açúcar vai servir de fonte de energia para os músculos na hora de enfrentar o perigo.

- O que acontece com o fígado quando estamos em uma situação de perigo?
- Por que acontece a sensação de frio na barriga?

122

Porque o fluxo de sangue destinado à digestão dos alimentos é desviado para os músculos ligados ao esqueleto. Assim, a atividade dos órgãos envolvidos na digestão diminui, dando a sensação de frio na barriga.

Produção do suco pancreático

O pâncreas é uma glândula de secreção mista, interna e externa, que tem função muito importante em todo o processo digestivo. Sua atividade exócrina produz o suco pancreático, substância na qual há uma grande quantidade de enzimas [...]. Essas enzimas desembocam no duodeno, onde colaboram com a degradação dos glicídios [carboidratos], lipídios e das proteínas presentes nos alimentos que estão sendo ingeridos.

RANCANO, J. (org.) *Grande atlas do corpo humano: anatomia, histologia, patologias*. Barueri: Manole, 2007. p. 333.

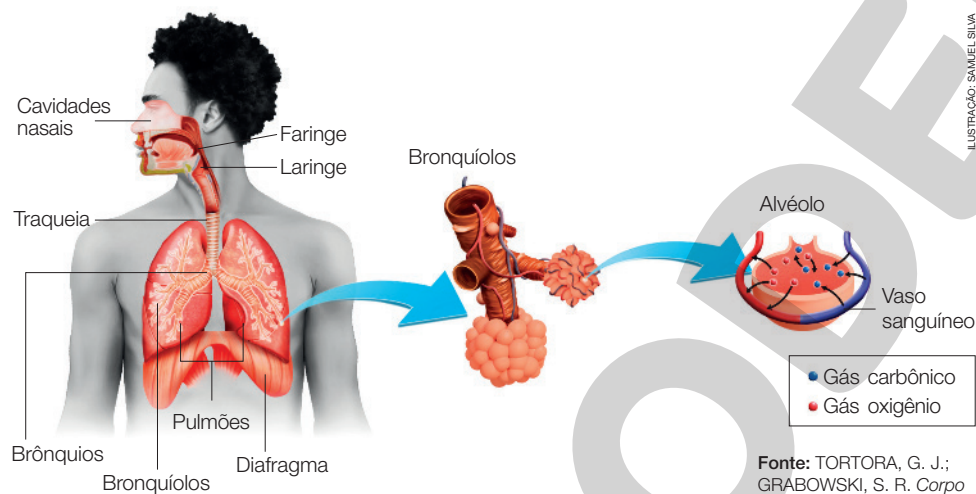
Sistema respiratório

Para produzir energia, nosso corpo precisa do gás oxigênio presente no ar. Além de oxigênio, inspiramos vários outros gases e poeira.

O sistema pelo qual ocorrem a obtenção de gás oxigênio e a eliminação de gás carbônico é o **sistema respiratório**.

O ar inspirado passa pelos seguintes órgãos do sistema respiratório: **cavidades nasais, faringe, laringe, traqueia, brônquios** e chega aos **pulmões**.

Os pulmões são dois órgãos formados por finos tubos chamados **bronquíolos** e por minúsculas estruturas que parecem pequenos sacos, chamados **alvéolos pulmonares**. Os alvéolos são envoltos por vasos sanguíneos muito finos. Nesse local, ocorre a troca gasosa característica da respiração: o gás oxigênio presente no ar do interior dos alvéolos vai para o sangue e chega até as células, onde participa do processo de produção de energia. Esse processo gera gás carbônico, que volta pelo sangue até os alvéolos, e passa para o ar, que é liberado no ambiente por meio da expiração.



Representação esquemática do sistema respiratório. (Imagens sem escala; cores fantasia.)

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



Registre em seu caderno

7. O movimento de inspiração permite que o ar do ambiente entre em nosso corpo; o movimento de expiração, por sua vez, permite que o ar saia dos pulmões.

7. Durante a respiração, acontecem dois movimentos: a **inspiração** e a **expiração**. Qual é a diferença entre eles?

8. Pesquise o que ocorre com a respiração em uma situação de perigo e explique por que isso acontece.

Os movimentos respiratórios se aceleram e os brônquios e os bronquíolos se dilatam, permitindo maior entrada de ar nos pulmões. Isso acontece para que mais oxigênio seja enviado para os músculos, aumentando a produção de energia.

123

Faringe

Por meio de coanas, as fossas nasais se abrem para a faringe, um espaço situado posteriormente às fossas nasais, à boca e à faringe. A faringe pertence tanto ao sistema respiratório quanto ao digestório, e é nela que ocorre o cruzamento aéreo-digestivo, onde a comida deglutida passa pelo mesmo local em que o ar é inspirado, de modo que não conseguimos realizar as duas coisas simultaneamente (deglutir e falar, por exemplo). Isso é o que costuma provocar engasgo, que é a entrada de alimento no trato respiratório, quando a pessoa fala e deglute ao mesmo tempo.

ZORZI, R. *Corpo humano: órgãos, sistemas e funcionamento*. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2010. p. 131.

No desenvolvimento do trabalho sobre o sistema respiratório, retomar a importância do gás oxigênio na produção de energia, estabelecendo a função do sistema digestório e do sistema respiratório nesse processo. É importante que os estudantes não relacionem a respiração apenas ao processo de trocas gasosas, mas à função dessas trocas gasosas no metabolismo celular.

Se julgar oportuno, os estudantes podem pesquisar individualmente informações sobre algumas doenças do sistema respiratório, como asma, bronquite, pneumonia, entre outras.

Atividade 7. Os estudantes deverão diferenciar os movimentos de inspiração e expiração. Caso eles apresentem qualquer tipo de dificuldade, utilizar estratégias de mediação, retomando o conteúdo. Para reavaliá-los, é possível propor uma breve atividade prática em que eles colocam as mãos sobre as próprias costelas e inspiram e expiram profundamente, identificando os movimentos dos ossos e dos músculos envolvidos na respiração pulmonar.

Se julgar conveniente, conversar com os estudantes sobre a respiração consciente ou *mindfulness*, como uma prática que pode ser realizada para estimular a atenção plena às atividades diárias. Eles poderão praticá-la antes de ir para a escola ou antes das aulas, por exemplo.

De olho na PNA

Na **atividade 8**, os estudantes desenvolvem a compreensão de textos ao pesquisar o que ocorre com a respiração em uma situação de perigo. Além disso, eles exercitam a escrita ao descrever como isso acontece.

Conversar com os estudantes sobre as funções dos órgãos que compõem o sistema circulatório, como o coração, as artérias e as veias.

Retomar os conhecimentos sobre os sistemas digestório e respiratório e perguntar em que local o sangue recebe nutrientes e água para levar a todas as células do corpo humano. Espera-se que os estudantes expliquem que os nutrientes são absorvidos no intestino delgado e a maior porção de água é retirada do intestino grosso.

Pedir aos estudantes que expliquem a relação entre os pulmões e o sistema circulatório. Perguntar qual é o local onde o sangue recebe o gás oxigênio e elimina o gás carbônico. Eles devem responder que esse processo ocorre nos alvéolos pulmonares. Desse modo, mesmo sem detalhar muito o estudo sobre a pequena e a grande circulação, espera-se que eles sejam capazes de identificar a presença do sangue em todo o corpo.

Solicitar à turma que responda às seguintes questões no caderno: “Qual é a diferença entre artérias e veias? Quais são as principais funções do sangue?”.

Atividades 9 e 10. Estas atividades estão relacionadas às habilidades **EF05CI06** e **EF05CI07**, tendo em vista que abordam a integração entre os sistemas.

De olho na PNA

Na **atividade 10**, os estudantes terão que pesquisar e explicar por que o coração acelera em uma situação de perigo. Ao buscar essas informações, eles desenvolvem a compreensão de texto e, ao explicar como isso ocorre, a produção escrita.

Sistema circulatório

O **sistema circulatório** se encarrega de transportar substâncias por todo o corpo. Ele é composto pelo coração, vasos sanguíneos e sangue.

O **coração** é um órgão muscular oco, localizado entre os dois pulmões, voltado para o lado esquerdo do tórax. Se você fechar sua mão, ela terá o tamanho aproximado do seu coração.

Os músculos do coração contraem e relaxam o tempo todo de forma sincronizada. Com esses movimentos, o coração impulsiona o sangue por uma rede de tubos interligados. Esses tubos são os **vasos sanguíneos**.

As **artérias** são os vasos que conduzem o sangue que sai do coração. Os vasos que conduzem o sangue de volta para o coração são as **veias**.

Enquanto alguns vasos levam sangue rico em gás oxigênio para diversas partes do corpo, outros trazem de volta para o coração sangue com pouco gás oxigênio, pois parte dele já foi consumido pelas células. Esse sangue é então levado aos pulmões para que ocorra a troca gasosa.

O **sangue** é composto de diversas células mergulhadas em uma parte líquida chamada **plasma**. Ele realiza várias ações importantes em nosso corpo: o transporte de substâncias, como água e nutrientes, e de gases, como oxigênio e gás carbônico; o controle da temperatura; a cicatrização; a proteção contra doenças; entre outras funções.



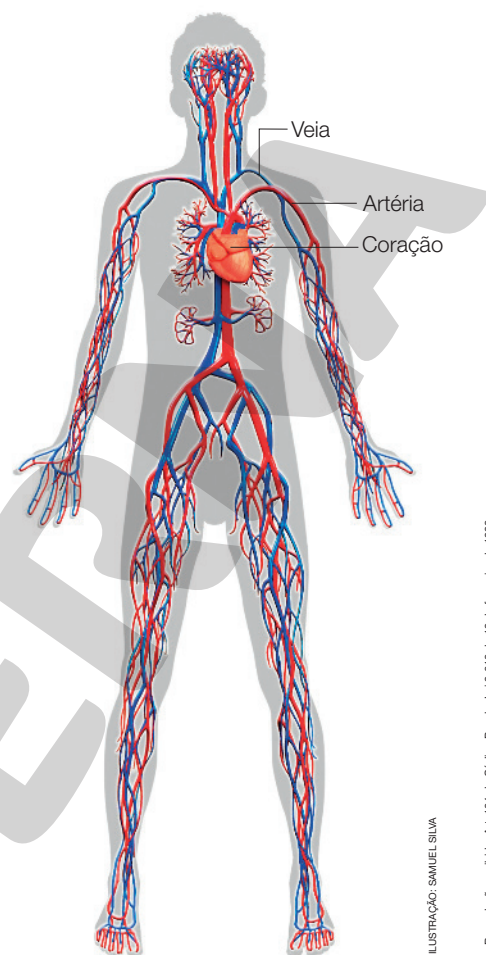
Registre em seu caderno

9. Localize os pulmões na imagem acima. Leia novamente o texto e explique a relação entre o sistema circulatório e os pulmões.

10. O coração acelera em uma situação de perigo. Pesquise e explique a função que essa aceleração tem no organismo.

Para garantir que o sangue leve todas as substâncias necessárias para a atividade dos músculos.

124



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

Representação esquemática do sistema circulatório. Para que o sangue chegue às diversas células do corpo, os vasos sanguíneos se ramificam em tubos cada vez mais finos. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

ILUSTRAÇÃO: SAMUEL SILVA

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

Componentes do sangue

O sangue total é composto de duas porções: o plasma sanguíneo, um líquido que contém substâncias dissolvidas, e os elementos figurados, que são as células e os fragmentos celulares. [...] Cerca de 45% do sangue é composto por elementos figurados e 55% por plasma. Normalmente, mais de 99% dos elementos figurados são constituídos de glóbulos vermelhos. [...] Os glóbulos brancos [...] e as plaquetas ocupam menos de 1% do volume de sangue total.

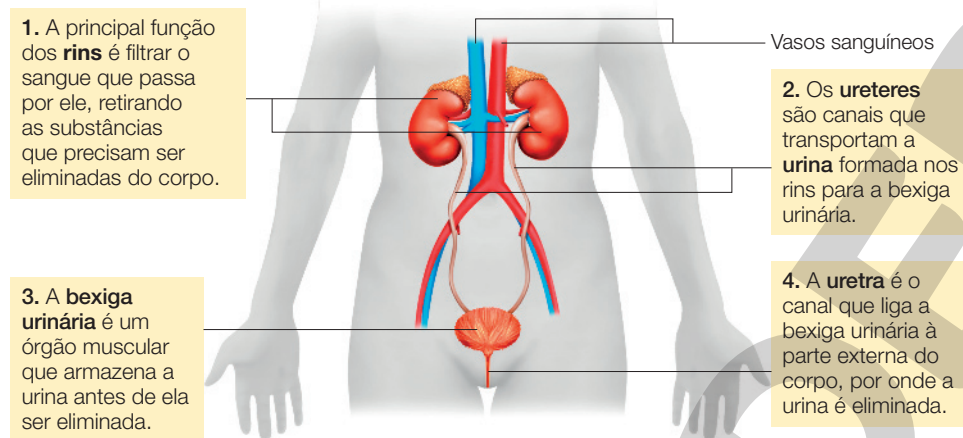
O plasma compõe-se por cerca de 91,5% de água, 7% de proteínas e 1,5% de solutos não proteicos. [...] Outros solutos do plasma incluem eletrólitos, nutrientes, gases, substâncias reguladoras, como as enzimas e os hormônios, vitaminas e produtos residuais.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. *Corpo humano: fundamentos de Anatomia e Fisiologia*. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

Sistema urinário

As substâncias que resultam das transformações que ocorrem nas células circulam no sangue. Entre elas há elementos tóxicos e elementos que podem ser reaproveitados pelo corpo. O **sistema urinário** é responsável por separar e eliminar os elementos que estão dissolvidos no sangue e que não são necessários ao corpo. Vasos sanguíneos levam o sangue contendo essas substâncias até os rins, nos quais ocorre essa separação.

Nos rins acontece a filtração do sangue, separando os elementos que precisam ser retirados dele e devolvendo ao sangue aqueles que podem ser reaproveitados pelo corpo. Os **rins**, os **ureteres**, a **bexiga urinária** e a **uretra** são órgãos do sistema urinário.



1. A principal função dos **rins** é filtrar o sangue que passa por ele, retirando as substâncias que precisam ser eliminadas do corpo.

Vasos sanguíneos

2. Os **ureteres** são canais que transportam a **urina** formada nos rins para a bexiga urinária.

3. A **bexiga urinária** é um órgão muscular que armazena a urina antes de ela ser eliminada.

4. A **uretra** é o canal que liga a bexiga urinária à parte externa do corpo, por onde a urina é eliminada.

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

Representação esquemática do sistema urinário. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

A urina

Os resíduos tóxicos que foram retirados do sangue pelos rins são diluídos em água e formam a urina. A cor da urina depende de dois pigmentos, que podem estar mais concentrados ou mais diluídos, dependendo da quantidade de água consumida diariamente. A urina concentrada é mais escura e pode ser um sinal de desidratação. A urina mais clara, por sua vez, é sinal de boa hidratação do organismo.

Fonte: ARMSTRONG, L. et al. Urinary indices of hydration status. *International Journal of Sports Nutrition*, Hanover, v. 4, n. 3. p. 265-279, 1994.

Tabela de coloração de urina

	Parabéns! Você está bem hidratado.
	Atenção! Você não está bem hidratado.
	Cuidado! Você pode estar desidratado.

ILUSTRAÇÕES: SAMUEL SILVA

125

Atividade complementar

Solicitar aos estudantes que construam uma tabela quadriculada de bingo, com cinco colunas e duas linhas. Escrever na lousa o nome de estruturas e processos relacionados aos sistemas digestório, respiratório e cardiovascular estudados. Esses nomes devem ser sugeridos pelos estudantes. Em seguida, solicitar a eles que escolham dez desses nomes e os copiem à caneta nos espaços em branco da tabela. Elaborar, com os estudantes, um banco de frases numeradas que correspondam às definições das palavras escolhidas previamente. Esse banco é material de consulta apenas para o professor. Assim que todos estiverem com as cartelas prontas, o professor deve começar a leitura das frases. Os estudantes que tiverem a resposta devem marcá-la a lápis. Ganha o jogo aquele que tiver marcado uma linha ou uma coluna completa primeiro.

Apresentar os órgãos que fazem parte do sistema urinário.

Ler com a turma o texto e a tabela sobre a coloração da urina. Explicar que as células realizam diferentes processos, utilizando os nutrientes que vêm dos alimentos, o gás oxigênio obtido na respiração, além de outras substâncias transportadas pelo sangue. Esses processos geram resíduos tóxicos, que devem ser eliminados do corpo. Os resíduos são diluídos em água, caem na corrente sanguínea e, depois, são eliminados, ou excretados, na forma de urina. Ao explicar como isso acontece, a habilidade **EF05CI07** é mobilizada.

Esclarecer que a coloração da urina pode indicar, entre outros problemas, a desidratação ou a má hidratação do organismo. Informar aos estudantes que, se eles notarem qualquer alteração na coloração da própria urina, devem avisar aos responsáveis.

De olho na BNCC

Ao incentivar os estudantes a ficarem atentos a possíveis alterações nas suas principais atividades fisiológicas, além de conhecer os próprios órgãos e sistemas, propicia-se o desenvolvimento da **competência geral 8**, associada ao autocuidado e o autoconhecimento.

Sistematizando conhecimentos

Nas atividades propostas na seção *Ligando os pontos*, os estudantes podem retomar o desafio sugerido na abertura da sequência didática e organizar os conhecimentos construídos até o momento comparando-os com os conhecimentos iniciais.

Ao final desta sequência didática, espera-se que a seguinte noção tenha sido construída:

✓ a identificação da digestão, da respiração e da circulação como processos integrados na produção de energia para o corpo e a relação entre as funções de cada um desses processos.

Se julgar conveniente, é possível solicitar aos estudantes a produção de um texto, organizado em quatro parágrafos, que apresente a integração dos processos na produção de energia. No primeiro parágrafo, eles devem explicar a relação entre a digestão e a respiração; no segundo, entre a respiração e a circulação; no terceiro, entre a digestão e a circulação e, no último, apresentar a integração entre os três processos.

Avaliação de processo

As atividades propostas na seção *Ligando os pontos* propiciam mais uma oportunidade de avaliação de processo porque possibilitam verificar os avanços conceituais dos estudantes em relação à integração de processos e sistemas do corpo humano para a obtenção de energia, trabalhando, assim, as habilidades **EF05CI06** e **EF05CI07**.

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

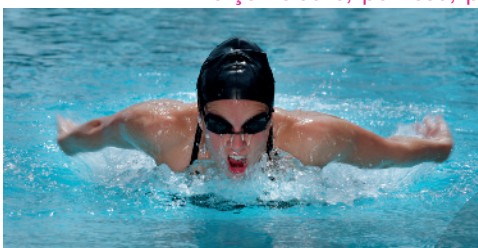
De olho na PNA

As atividades desta página incentivam a produção escrita ao pedir aos estudantes que expliquem a relação entre os sistemas digestório, respiratório e circulatório e alinhem-se à PNA.

LIGANDO OS PONTOS

Capítulo 12

- 1** Atletas fazem bastante esforço físico em uma competição como a natação.



SHANEKOT/GETTY IMAGES

- a) De onde vem a energia que a atleta utiliza nessa atividade?
 b) Ao colocar a cabeça para fora da água em busca de ar, qual movimento respiratório a nadadora realiza?
 c) Por que, quando o corpo está em movimento, os batimentos do coração ficam mais rápidos do que quando está em repouso?
 d) Elabore uma explicação para a relação entre os sistemas digestório, respiratório e circulatório na atividade realizada por essa atleta.

- 2** Você estudou nestes capítulos que os sistemas do corpo funcionam de forma integrada. Observe as imagens e responda.

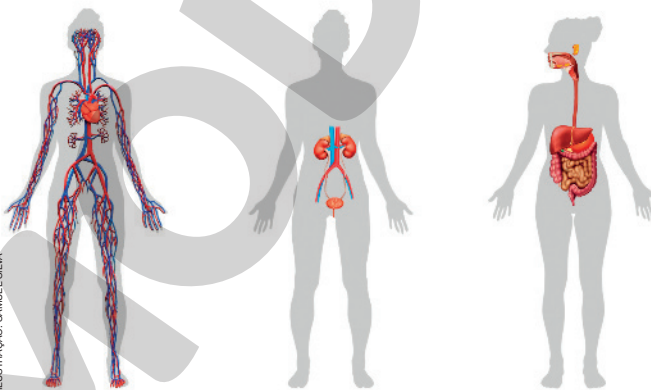


ILUSTRAÇÃO: SAMUEL SILVA

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

Representação esquemática dos sistemas circulatório, urinário e digestório. (Imagens sem escala; cores fantasia.)

- Como você explicaria a relação entre o funcionamento do sistema digestório, a distribuição dos nutrientes digeridos pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos?
 que os nutrientes obtidos pela alimentação são digeridos nos órgãos do sistema digestório e lançados no sangue, que faz parte do sistema circulatório. O sangue transporta esses nutrientes para todas as células do corpo que o usam, com o oxigênio, para produzir energia. Os resíduos dessa produção são eliminados pela urina por meio do sistema urinário.

126



Registre em seu caderno

1. d) Espera-se que os estudantes respondam que, no processo de digestão, os nutrientes provenientes dos alimentos passam do intestino delgado para o sangue. Por meio da respiração, o gás oxigênio do ar entra no organismo e o gás carbônico é eliminado. O sangue, por meio da circulação, transporta os nutrientes e os gases para todas as células do corpo.

1. a) A energia é produzida nas células do corpo. Esse processo utiliza o gás oxigênio obtido pelo sistema respiratório e as substâncias produzidas na digestão de nutrientes presentes nos alimentos.

1. c) Porque o corpo gasta bastante energia ao realizar um esforço físico e, por isso, precisa de mais nutrientes e de mais gás oxigênio. O coração deve bater mais vezes para bombear o sangue que transporta essas substâncias para todas as partes do corpo.

1. b) O movimento respiratório que permite a entrada de ar nos pulmões é a inspiração.

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 13

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da aula.	Propor a atividade 1 como momento de sensibilização inicial.	Realizar a atividade 1 e participar oralmente.	Livro didático.

CONTINUA

DESAFIO À VISTA!

Capítulos 13 e 14

Neste capítulo, você vai explicar as características dos sistemas que promovem o controle do funcionamento do organismo humano.

Como ocorre o controle das funções do nosso corpo?

CAPÍTULO 13

Coordenação do organismo

O **sistema nervoso** tem papel fundamental na coordenação do organismo.

1. Realize as atividades a seguir e reflita sobre elas.

a) Diga em voz alta em que cor está escrita cada uma das palavras abaixo. *Resposta pessoal.*

AMARELO AZUL LARANJA PRETO
VERMELHO VERDE ROXO

b) Foi fácil, não foi? Agora, tente novamente com este outro grupo de palavras. Você deve dizer a **cor** em que a palavra está escrita, e não o que está escrito. *Resposta pessoal.*

AMARELO AZUL LARANJA
PRETO VERMELHO VERDE
ROXO AMARELO VERMELHO
LARANJA VERDE PRETO
AZUL VERMELHO ROXO
VERDE AZUL LARANJA

c) Você conseguiu acertar rapidamente todas as palavras? Se não respondeu rapidamente, qual foi o motivo? *Respostas pessoais. É possível que os estudantes não tenham acertado todas as palavras do segundo quadro ou tenham demorado para dizer a cor. Isso ocorre porque, ao falar a cor e observar uma palavra escrita, temos o hábito de ler o que está escrito, o que pode confundir a resposta.*

127

CONTINUAÇÃO

Quem coordena o corpo?	Acompanhar a leitura coletiva. Propor a resolução das atividades indicadas no livro didático e o compartilhamento com a turma.	Levantar hipóteses para os questionamentos feitos pelo professor. Acompanhar a leitura com o professor e a turma. Resolver as atividades propostas no livro.	Livro didático e caderno.
Atividade prática.	Mediar a ação das duplas ao longo da atividade.	Realizar a atividade prática em dupla seguindo as orientações do livro e do professor. Construir relatório da atividade prática.	Régua, livro didático e caderno.

Introdução da sequência didática

Iniciar a sequência didática com a questão proposta na seção *Desafio à vista!*: “Como ocorre o controle das funções do nosso corpo?”. Dar espaço para que os estudantes compartilhem ideias e conhecimentos prévios, registrando-os no caderno. Esses registros iniciais podem ser retomados ao final do capítulo a fim de que eles os comparem com suas ideias após a realização dos estudos propostos. Espera-se que, ao término dos capítulos 13 e 14, os estudantes sejam capazes de identificar, reconhecer e localizar as principais estruturas anatômicas; as estruturas que compõem o sistema nervoso e suas funções, explicar a relação dele com a coordenação do corpo; compreender a importância dos hormônios para os processos metabólicos; localizar as principais glândulas endócrinas humanas, além de observar e descrever a importância dos hormônios para o desenvolvimento das características físicas.

Capítulo 13

Objetivos de aprendizagem

- Explicar diferentes situações em que as ações do corpo são coordenadas pelo sistema nervoso.
- Identificar as principais estruturas do sistema nervoso e suas respectivas funções.
- Identificar ações voluntárias e involuntárias e diferenciá-las, além de ato reflexo e tempo de reação.
- Aplicar os conhecimentos construídos em um relato de atividade prática.

Evidências de aprendizagem

- Resolução das atividades propostas no livro sobre a composição e as funções do sistema nervoso, realizadas individualmente e/ou em duplas.
- Construção de um relatório de atividade prática em duplas sobre o tempo de reação e o sistema nervoso.
- Resolução das atividades propostas na seção *Ligando os pontos*, relacionadas à identificação de ações voluntárias e involuntárias e à integração dos sistemas do corpo humano.

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

A retomada dos registros da turma para a situação-problema do *Desafio à vista!* proporciona um momento de reflexão para que os estudantes reconheçam quanto aprenderam e avançaram ao longo das aulas.

Para as propostas realizadas em grupo ou em dupla, é possível criar rubricas para avaliação do desempenho individual e coletivo fornecendo devolutivas e *feedbacks* aos estudantes.

Fazer a leitura compartilhada do texto “Quem coordena o corpo?” desenvolve-se a fluência em leitura oral, componente essencial da PNA. Por meio de uma conversa, identificar se os estudantes compreenderam o que foi lido e se têm dúvidas em relação ao vocabulário. Explicar as características do sistema nervoso central e periférico identificando a principal célula do sistema nervoso – o neurônio.

Explicar aos estudantes que os cientistas acreditavam que os neurônios se multiplicavam apenas nos primeiros anos de vida e, depois, não havia nova produção dessas células. Por isso, há tanto cuidado em relação às regiões que abrigam o sistema nervoso de crianças, como a cabeça e a coluna vertebral. No entanto, novos estudos têm revelado que, em algumas situações, os neurônios podem se regenerar. As pesquisas sobre o sistema nervoso são muito importantes para o tratamento de doenças como a paralisia.

Atividades 2 e 3. Propor aos estudantes que, em duplas, respondam às atividades. Posteriormente, solicitar que as duplas apresentem para a turma o que discutiram e pesquisaram.

Na atividade 3, é importante que os estudantes relacionem o sistema nervoso como sendo responsável pela integração de todos os sistemas vistos anteriormente, desenvolvendo parcialmente a habilidade **EF05CI06**. Caso seja necessário, retome as atividades 6, 8 e 10 do capítulo 12.

De olho na PNA

Na atividade 3, os estudantes desenvolvem a compreensão de texto e a produção escrita ao explicar a participação do sistema nervoso em uma situação de perigo.

Quem coordena o corpo?

O sistema nervoso é responsável por coordenar a maior parte das funções que acontecem em nosso organismo. Ele recebe as informações do ambiente e as informações geradas no próprio corpo. Com isso, interpreta essas informações e produz uma resposta adequada.

Ao realizar a atividade da página anterior, confundimos nosso sistema nervoso. Por isso, demoramos mais para dar as respostas. Com algum treino, conseguimos ser mais ágeis. Quer tentar novamente?

- 2.** Você conhece outras atividades que, com treino, podem ser realizadas mais rapidamente? Se sim, compartilhe com os colegas.

O sistema nervoso humano é organizado em sistema nervoso central e sistema nervoso periférico.

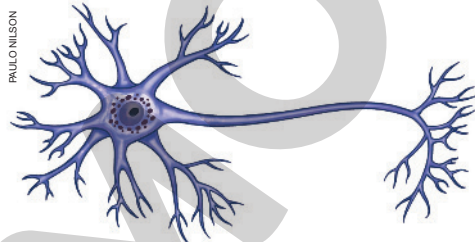
2. Resposta pessoal. Os estudantes podem citar algumas atividades físicas, como nadar e pedalar, além de habilidades, como escrever, digitar etc.

Sistema nervoso central

O sistema nervoso central é formado pelo **encéfalo** e pela **medula espinal**. O **cérebro** ocupa a maior parte do encéfalo. A medula espinal é uma estrutura alongada que fica protegida dentro das vértebras.

Sistema nervoso periférico

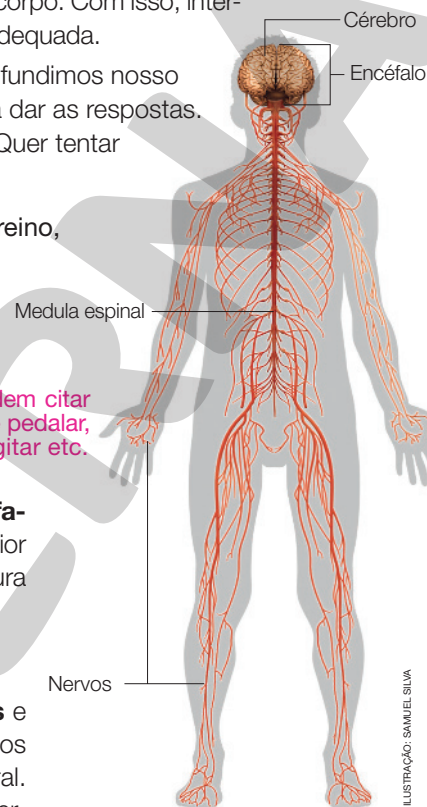
O sistema nervoso periférico inclui os **nervos** e outras estruturas formadas pelos tecidos nervosos que não fazem parte do sistema nervoso central. Os nervos fazem a comunicação entre o sistema nervoso central e os demais órgãos do corpo humano.



Registre em seu caderno

- 3.** Pesquise e responda: qual é a reação do sistema nervoso quando estamos em uma situação de perigo?

128 O sistema nervoso gera respostas mais rápidas do que de costume, e os sentidos da visão, da audição e do olfato ficam mais aguçados. As pupilas, por exemplo, ficam dilatadas, facilitando a visão.



Representação esquemática do sistema nervoso. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

Representação esquemática da célula que forma o sistema nervoso, o neurônio. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

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

Atividade complementar

Para complementar o estudo sobre o sistema nervoso, pode-se propor a realização de atividades de decodificação de enigmas, como a sugerida a seguir:

35T3 P3QU3N0 T3XT0 53RV3 4P3N45 P4R4 M05TR4R C0M0 N0554 C4B3Ç4 C0NS3GU3 F4Z3R C01545 1MPRE35510N4ANT35!

R3P4R3 N1550! N0 C0M3Ç0 35T4V4 M310 C0MPL1C4D0, M45 N35T4 L1NH4 SU4 M3NT3 V41 D3C1FRAND0 O C0D1G0 QU453 4UTOM4T1C4M3NT3, S3M PR3C154R P3N54R MU1T0, C3RT0?

O sistema nervoso periférico também envia informações de órgãos, como estômago e pulmões, para o sistema nervoso central.

O sistema nervoso central faz a integração entre as informações recebidas do ambiente e do próprio corpo e elabora uma resposta de acordo com essas informações.

As respostas são enviadas aos diferentes órgãos pelo sistema nervoso periférico. Elas podem corresponder ao movimento de um membro, a um pensamento ou ao aumento da atividade de um órgão, por exemplo.

As respostas que são controladas de forma consciente são chamadas **voluntárias**. É o caso de levantar ou abaixar o braço, buscar um alimento e mastigar.

As respostas que não são controladas de forma consciente são chamadas **involuntárias**, como os movimentos do coração, do estômago e a sensação de fome.

Dessa forma, o sistema nervoso coordena o funcionamento dos demais sistemas do corpo.



FERNANDO FAVORITO/GRUPO IMAGEM

Ao atravessar a rua, é preciso observar se não há carros passando e ouvir os sons do trânsito. Essas informações são captadas pelos órgãos dos sentidos e enviadas ao cérebro, que elabora e manda uma resposta aos músculos das pernas, movimentando nosso corpo para atravessar a rua.

Com base na imagem do menino e da senhora atravessando a rua, compartilhar com os estudantes reflexões sobre a relação entre o sistema nervoso central e o periférico. Explorar a sequência de processos envolvidos nesse movimento comentando as seguintes ações:

- ✓ os olhos captam a luz e as orelhas captam os sons do ambiente;
- ✓ os nervos da parte periférica do sistema nervoso transmitem a informação ao sistema nervoso central;
- ✓ o sistema nervoso central interpreta a informação recebida e elabora uma resposta;
- ✓ a resposta é enviada por meio dos nervos, da parte periférica do sistema nervoso, na forma de estímulos para os músculos fazendo com que a pessoa ande e atravesse a rua.

Destacar a diferença entre ações voluntárias e involuntárias. Solicitar a eles que citem exemplos dessas ações que estejam ocorrendo no momento da aula, por exemplo.

Quero saber!

Ler com os estudantes as informações sobre o reflexo e o tempo de reação. Incentivá-los a apresentar outros exemplos de situações nas quais é importante que o tempo de reação seja curto. Explorar com a turma as situações e os hábitos que podem aumentar o tempo de reação, como o cansaço. Essa seção favorece a leitura e a compreensão de texto, componentes essenciais da alfabetização.

Recurso complementar

BATLLORI, J. *Jogos para treinar o cérebro*: desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais. São Paulo: Madras, 2007.

O livro propõe atividades para treinar o cérebro por meio de jogos de lógica, raciocínio abstrato, matemática, atenção, solução de problemas cotidianos e linguagem.

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

Quero saber!



ILUSTRAÇÃO: FILIPERIOCHA

O reflexo acontece de forma involuntária; quando o goleiro pega a bola, trata-se de um movimento voluntário.

Reflexo do goleiro?

Na verdade, o movimento do goleiro não é um reflexo. **Reflexo** é um ato involuntário e rápido, como aquele que acontece quando os médicos batem com um martelinho no joelho do paciente.

Retirar rapidamente a mão que está em contato com uma panela quente é outro exemplo de reflexo.

Como o goleiro está vendo a jogada e tentando pegar a bola, trata-se de uma ação voluntária, não um reflexo. O que acontece é que o **tempo de reação**, isto é, o tempo que o sistema nervoso leva entre perceber a bola em movimento, elaborar uma resposta e enviar o comando para saltar, é muito rápido.

Outra possibilidade de atividade complementar, que pode ser realizada em parceria com o componente curricular Educação Física, é um circuito de atividades que envolve atenção e equilíbrio, por exemplo, malabarismo com bolinhas e caminhar sobre uma corda colocada no chão. Após a realização da atividade, os estudantes poderão registrar essas experiências no caderno relacionando-as aos estudos sobre o sistema nervoso.

Atividade prática

Nesta atividade, o objetivo é perceber o tempo de reação nas situações propostas. Fazer a leitura das orientações para a realização da atividade, assegurando que os estudantes não tenham dúvidas sobre isso. É importante que as duplas se posicionem distantes umas das outras e desenvolvam a atividade com bastante atenção. O processo de coleta e a análise de dados são práticas importantes da Ciência. Também é possível que os estudantes organizem os dados coletados em uma tabela ou em um gráfico, o que pode ser realizado em parceria com o componente curricular Matemática. A conclusão da atividade deve ser realizada pela dupla e, no momento da correção, compartilhada com toda a turma. Esses momentos possibilitam a análise dos resultados obtidos, transformando dados em evidências – o que é prática científica importante.

Também é possível propor às duplas que elaborem um relatório de atividade prática para sistematizar os dados obtidos e registrar as conclusões. Incentivando, assim, a produção escrita dos estudantes e possibilitando o contato com diferentes tipos de gênero textual.

Após a discussão, explicar aos estudantes que o movimento realizado durante a atividade foi voluntário e, por isso, comandado pelo cérebro, que encaminhou a resposta para a medula espinal e, depois, enviou-a ao braço e à mão. Diferencie essa situação daquelas em que a ação é um reflexo.

De olho na BNCC

Essa atividade prática desenvolve as **competências gerais 2 e 9**, bem como as **competências específicas 2, 3 e 7**, ao incentivar que os estudantes trabalhem em dupla, elaborando e testando hipóteses acerca do tempo de reação.

Atividade prática



Registre em seu caderno

Tempo de reação



O que você acha de realizar uma atividade para testar seu tempo de reação? Organizem-se em duplas para realizar o teste a seguir.

Do que vocês vão precisar

- ✓ régua de 30 centímetros ou mais

Como fazer

1. O colega vai posicionar a régua na vertical, com o zero voltado para baixo, bem próximo de sua mão aberta, como aparece na imagem ao lado.
2. Olhe para o zero da régua. O colega vai soltar a régua sem avisá-lo e você deverá segurá-la o mais rápido que conseguir. Observe a marcação da régua no local em que você conseguiu segurá-la. Quanto mais rápida for sua reação, menor será o número na marcação da régua.



CRANÇAS: FERNANDO FAVORITO; FUNDO: TIZ H956/SHUTTERSTOCK

3. Repita o procedimento três vezes e registre os resultados.
4. Depois, troquem as posições para que seu colega também teste o tempo de reação dele.
5. Agora, vocês vão repetir o teste. A diferença é que seu colega vai avisar o momento em que soltará a régua. Tente segurá-la novamente e registre o resultado a cada tentativa.



CRANÇAS: FERNANDO FAVORITO; FUNDO: TIZ H956/SHUTTERSTOCK

Demonstração da dinâmica da atividade.

6. Depois, invertam as posições.

- 1 Registre os resultados do teste.
Respostas variáveis.

- 2 Em que situação você segurou a régua mais rápido? Por quê?

estímulo auditivo é recebido e interpretado pelo cérebro antes de receber o estímulo visual, ou seja, antes de o colega soltar a régua. Assim, o cérebro envia a resposta mais rapidamente, o que diminui o tempo de reação.

130

Gestão da aula – Roteiro do capítulo 14

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da aula.	Propor a atividade 1 como momento de sensibilização.	Realizar a atividade oralmente.	Livro didático.
Sistema endócrino, puberdade e adolescência.	Acompanhar a leitura coletiva. Resolver as atividades e incentivar o compartilhamento das respostas.	Levantar hipóteses e acompanhar a leitura. Resolver as atividades propostas e compartilhar com a turma.	Caderno, livro didático e materiais diversos para pesquisa.

CONTINUA

CAPÍTULO
14O tempo passa,
o corpo muda

1. Leia o texto e responda.

Adrenalina nas alturas

O percurso dura menos do que um minuto, mas a carga de emoção e de adrenalina é intensa, fazendo muita gente literalmente perder o fôlego. De um lado, pessoas que as amam, que viajam o mundo atrás das mais radicais; e, de outro, os que correm delas por um único motivo: medo. Mesmo dividindo opiniões, a montanha-russa é, sem dúvida, um dos grandes atrativos dos parques de diversão [...].

ADRENALINA nas alturas: conheça a física por trás das montanhas-russas. *Globo Ciência*, 7 set. 2013. Disponível em: <<http://redeglobo.globo.com/globociencia/noticia/2013/09/adrenalina-nas-alturas-conheca-fisica-por-tras-das-montanhas-russas.html>>. Acesso em: 29 mar. 2021.

- a) Você já sentiu alguma emoção intensa como é comentado no texto? Se sim, em qual situação?
Respostas pessoais.
- b) Você já tinha ouvido falar na palavra “adrenalina”? Se sim, em que situação você ouviu essa palavra ser utilizada?

No momento em que percebemos que o carrinho vai descer a montanha-russa, é lançada no sangue uma substância chamada adrenalina. Essa substância faz, entre outras coisas, o coração bater mais rápido, aumentando a circulação do sangue pelos músculos, de modo que eles recebam mais energia.

A adrenalina e outras substâncias que controlam o corpo ao regular o funcionamento dos órgãos são chamadas **hormônios**. Eles são produzidos por algumas **glândulas** do corpo.

Os hormônios nem sempre agem no local em que são produzidos. Eles são transportados pelo corpo por meio do sangue e produzem efeitos em órgãos específicos. Um hormônio produzido por uma glândula localizada no encéfalo, por exemplo, pode circular pelos vasos sanguíneos e agir no estômago.

1. b) **Respostas pessoais. É possível que os estudantes relatem situações e brincadeiras com altura e velocidade.**

131

CONTINUAÇÃO

Escrita de relato pessoal, autorretrato e apresentação de entrevista.	Mediar e acompanhar a escrita do relato pessoal e a construção do autorretrato, além da apresentação dos destaques das entrevistas feitas pelos estudantes com familiares ou responsáveis.	Seguir as orientações do livro e do professor para a escrita do relato pessoal e para fazer o autorretrato. Realizar previamente a entrevista com um familiar ou responsável e apresentar os pontos de destaque para a turma.	Folhas avulsas, materiais diversos, caderno e livro didático.
---	--	---	---

Capítulo 14

Objetivos de aprendizagem

- Identificar os principais componentes do sistema endócrino e suas funções.
- Relacionar as reações que ocorrem diante de situações de perigo à liberação de hormônios.
- Relacionar puberdade e adolescência e identificar as principais características e mudanças dessa fase da vida.

Evidências de aprendizagem

- Pesquisas e produções em grupo sobre a atuação das glândulas do sistema endócrino e a integração entre os sistemas.
- Produção de um relato das características pessoais.
- Participação e comunicação oral ao longo das aulas.
- Produção de um autorretrato.
- Entrevista com um familiar ou responsável.

Ao longo das aulas e da coleta das evidências de aprendizagem, retomar os itens da rubrica para acompanhar o desempenho dos estudantes. Também é possível construir outras rubricas de acordo com o planejamento. Para as propostas em grupo, observe atentamente a participação e o engajamento dos estudantes.

Realizar a leitura do texto e da imagem. Perguntar aos estudantes sobre outras situações semelhantes à descrita no texto e qual sensação elas despertam: medo, emoção, excitação, euforia etc. Questionar quais são as reações do corpo em situações que provocam essas sensações. Os estudantes podem afirmar que algumas pessoas choram, outras ficam com o rosto vermelho, ou pálidas, desmaiam, entre outras reações.

De olho na PNA

A atividade 1, incentiva a leitura e a compreensão do texto, componentes essenciais da alfabetização.

Conversar com os estudantes sobre o esquema das principais glândulas endócrinas e estabelecer uma comparação das glândulas presentes no corpo feminino com as presentes no corpo masculino. Explicar à turma que os ovários e os testículos são as únicas glândulas endócrinas exclusivas de mulheres e de homens, respectivamente.

Atividade 2. É importante que os estudantes percebam a relação entre o sistema endócrino com os demais sistemas do corpo, desenvolvendo parcialmente a habilidade **EF05CI06**. Caso eles tenham dificuldade, explicar que a adrenalina sintetizada nesse sistema, em situações de perigo, é lançada na corrente sanguínea, refletindo no aumento dos batimentos do coração, por exemplo.

Atividade complementar

Propor aos estudantes que, em grupo, pesquisem mais detalhes sobre a ação das glândulas representadas nas imagens, quais são os hormônios que produzem e quais são os órgãos em que atuam. Com esses dados, eles poderão executar as seguintes propostas:

✓ Elaborar uma tabela comparativa com os seguintes dados: nome da glândula, localização, hormônio(s) produzido(s) e atuação.

✓ Confeccionar um jogo da memória com o desenho e o nome da glândula em uma das cartas e um resumo de sua atuação na outra que forma o par com ela.

Se houver disponibilidade na escola, os estudantes poderão criar as tabelas utilizando recursos digitais. Propor aos grupos que apresentem suas produções a outro grupo ou que troquem os jogos produzidos entre eles. Ao propor o uso de recursos educacionais digitais, desenvolve-se a **competência geral 5**.

De olho na PNA

A **atividade 2** mobiliza a compreensão escrita e a produção de texto, ao solicitar que os estudantes pesquisem e identifiquem as reações do corpo humano quando a adrenalina é liberada no sangue.

Veja, no esquema a seguir, a localização de algumas glândulas do corpo humano.

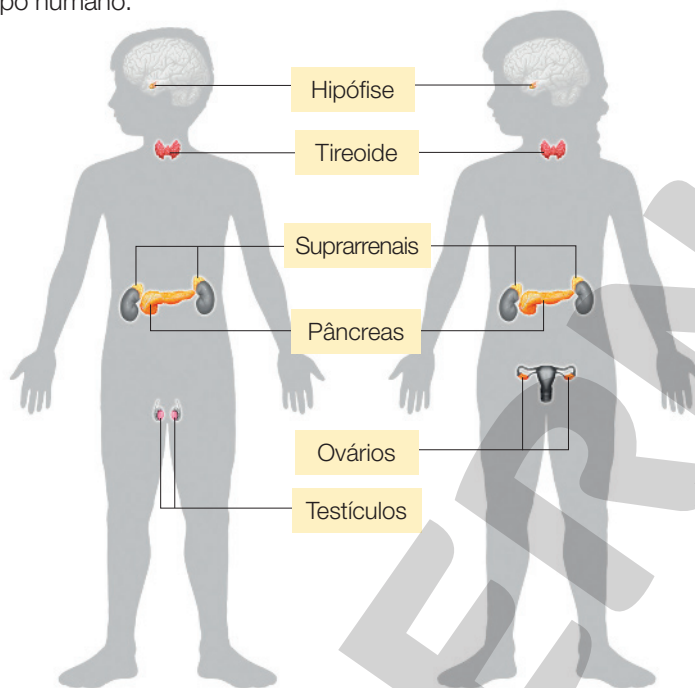


ILUSTRAÇÃO: SAMUEL SILVA

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

Representação esquemática das glândulas no corpo de um menino e de uma menina. (Imagens sem escala; cores fantasia.)

A glândula **hipófise** produz hormônios que controlam as demais glândulas do corpo.

A glândula **tireoide** produz hormônios que regulam o crescimento e o desenvolvimento do corpo.

As **suprarrenais** produzem hormônios, como a adrenalina, que preparam o corpo para as situações de perigo.

O **pâncreas** controla a quantidade de açúcar no sangue por meio de hormônios como a insulina.

Os **ovários** produzem os hormônios sexuais das mulheres, e os **testículos**, os hormônios sexuais dos homens.



Registre em seu caderno

2. Pesquise e responda.

- Quais são as três ações principais do corpo em uma situação de perigo? **Reconhecer o perigo, avisar o corpo e liberar adrenalina.**
- Identifique três reações que ocorrem no corpo humano quando a adrenalina é liberada no sangue.

Respostas possíveis: aceleração do batimento cardíaco, respiração intensa, liberação de açúcar no sangue pelo fígado, aumento da força, sistema nervoso mais aguçado, palidez, arrepios e sensação de frio na barriga.

132

O sistema endócrino

O sistema endócrino é constituído de glândulas e tecidos orgânicos responsáveis pela secreção interna de substâncias químicas que controlam funções biológicas denominadas de hormônios.

Os hormônios influenciam praticamente todas as funções metabólicas do corpo humano. São substâncias responsáveis por regular as atividades entre as células, tecidos e órgãos do corpo, coordenando-as por meio do inter-relacionamento de vários tipos de mensageiros químicos.

Estes são:

- neurotransmissores: que são liberados por terminais axônicos durante as sinapses;
- hormônios endócrinos: que são liberados por glândulas ou células especializadas, no sangue circulante, que influenciam funções celulares em outras localizações do corpo;
- hormônios neuroendócrinos: secretados por neurônios no sangue circulante e influenciam funções celulares em outras partes do corpo;

Puberdade

Quando os ovários e os testículos iniciam a produção de hormônios sexuais, desencadeia-se uma série de mudanças físicas em meninas e em meninos. Essa fase é chamada de **puberdade** e marca o período da adolescência.

Os testículos produzem o hormônio sexual **testosterona**. Os ovários produzem dois hormônios sexuais principais: **estrogênio** e **progesterona**.

Quando esses hormônios começam a ser produzidos em grande quantidade, o corpo da criança passa por mudanças até assumir a forma adulta.



Registre em seu caderno

3. b) Os hormônios produzidos pela hipófise são enviados ao fígado, que transmite um comando para as células do osso se multiplicarem; os hormônios da tireoide atuam no início da vida; na puberdade, os hormônios sexuais passam a atuar no crescimento.

3. Leia o texto e responda.

Hormônio de crescimento

O nome dele não tem nada de complicado. É simplesmente chamado de **hormônio de crescimento**. No entanto, é muito especial. Produzido pela hipófise, viaja pelo sangue até encontrar seu **receptor** no fígado. Lá, estimula a produção dos fatores de crescimento, que dão ao osso o comando para multiplicar as células. Assim, o osso se alonga e a criança cresce. Os bebês se esticam com a maior velocidade. Podem aumentar a estatura em mais de 30 centímetros nos dois primeiros anos. No início da vida, o crescimento depende bastante dos **hormônios da tireoide**. Com a chegada da puberdade, entram em cena os **hormônios sexuais** e acontece um outro **estirão** – entre os 12 e os 15 anos de idade, a esticada pode chegar a 10 centímetros em um único ano. Mesmo depois de você parar de crescer, o hormônio de crescimento continua sendo produzido, para a manutenção dos órgãos, controlando a reposição de células.

Xavier Bartaburu. Desenvolvimento: como você cresceu!

Revista *Superinteressante*, 31 out. 2016. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/saude/desenvolvimento-como-voce-cresceu/>>. Acesso em: 29 mar. 2021.

- No texto, são citadas três substâncias que controlam o corpo, regulando o funcionamento dos órgãos. Copie-as em seu caderno.
- De acordo com o texto, qual é a função dessas substâncias no crescimento?
- De que o organismo precisa para garantir o crescimento e a reposição de células? Relembre o que foi estudado nesta unidade e escreva alguns argumentos que justifiquem sua resposta.

O organismo precisa produzir energia nas células e, para isso, precisa obter nutrientes por meio do sistema digestório e oxigênio por meio do sistema respiratório. Ambos são transportados às células por meio do sistema circulatório. **133**

- hormônios parácrinos: secretados por células no líquido extracelular para afetar células vizinhas;
- hormônios autócrinos: secretados por células no líquido extracelular para afetar a função das mesmas células que as produziram, ligando-se aos receptores na superfície celular;
- hormônios citocinas: peptídeos secretados por células no líquido extracelular podendo atuar como hormônios autócrinos, parácrinos ou endócrinos.

O sistema endócrino juntamente com o sistema nervoso atua na coordenação e regulação das funções corporais. As estruturas que compõem o sistema endócrino são: hipotálamo, hipófise, glândula pineal, glândula tireoide, glândula paratireoide, glândulas suprarrenais, pâncreas, ovários e testículos

VERONEZ, D. A. L.; VIEIRA M. P. M. M.; REGATTIER N. A. T. *Abordagem morfofuncional do sistema endócrino*.

Disponível em: <<https://docplayer.com.br/16486580-Abordagem-morfofuncional-do-sistema-endocrino.html>>.

Acesso em: 8 jun. 2021.

Conversar com os estudantes sobre a importância dos hormônios nos fenômenos biológicos que marcam o início da puberdade. A compreensão da atuação dos hormônios no crescimento e no desenvolvimento será favorecida pela leitura e pela interpretação do texto sobre os diferentes hormônios envolvidos nesse processo.

Fazer perguntas sobre as glândulas que produzem os hormônios citados, como: “Qual é a glândula que produz o hormônio de crescimento?”; “E os hormônios da tireoide?”; “Os hormônios sexuais são produzidos por diferentes glândulas nas mulheres e nos homens. Quais são elas?”.

Pedir a eles que respondam, em pequenos grupos, às atividades do *Livro do Estudante*. Reservar um tempo da aula para que os grupos compartilhem as respostas.

Atividade 3. Enfatizar a importância da integração entre os sistemas do corpo humano nos diferentes processos que ocorrem no organismo, favorecendo o desenvolvimento da habilidade **EF05CI06**. Caso perceba algum tipo de defasagem, utilize estratégias de remediação, como revisar os conteúdos abordados nos capítulos anteriores.

De olho na PNA

A **atividade 3** desenvolve a leitura e a compreensão de texto ao fazer inferências diretas a ele. Além disso, amplia o vocabulário ao trazer os significados de algumas palavras no glossário. Ela ainda permite a produção escrita ao solicitar que os estudantes escrevam argumentos que justifiquem a resposta.

Preparação para a próxima aula

Organizar o material necessário para a proposta do autorretrato, página 135 do *Livro do Estudante*, e solicitar previamente aos estudantes que realizem a entrevista proposta com um familiar ou responsável.

As diferenças individuais apresentadas pelos adolescentes mostrados nas imagens permitem que os estudantes sintam-se à vontade para questionar sobre a fase da vida em que se encontram. O objetivo é que eles percebam que cada pessoa passa pela puberdade de uma forma específica e não, necessariamente, na mesma idade. É possível que alguma menina da turma já esteja iniciando as mudanças corporais características dessa fase e é pouco provável que as mudanças dessa fase já estejam ocorrendo com os meninos. O início das mudanças corporais acontece mais cedo para as meninas.

Explicar que a adolescência é um fenômeno social e que, em cada sociedade, é tratada de maneira específica. Em algumas sociedades indígenas, existem rituais que marcam a passagem da infância para a vida adulta e, nesses casos, o conceito de adolescência não está presente.

Atividade 4. Pedir aos estudantes que escrevam o relato pessoal. Acompanhe e incentive as produções individuais para que eles sintam à vontade ao descrever as próprias características. Mediar o trabalho de modo que o momento de leitura dos relatos, para que os colegas identifiquem o autor do texto, seja saudável e descontraído enfatizando a importância do respeito às diferenças.

Atividade complementar

Pedir aos estudantes que tragam cópias coloridas de fotos de quando eram bebês. Avisar que as fotos devem ser trazidas dentro de um envelope para que os colegas não possam vê-las. Colocar as fotos no quadro ou em uma folha de papel pardo para que os estudantes tentem descobrir de quem é cada foto. Ficar atento para a hipótese de haver estudantes que não têm fotos dessa época por diferentes motivos e, nesse caso, flexibilizar a atividade, solicitando que tragam fotos em diferentes idades. Comentar as mudanças pelas quais passaram, desde bebês até os dias atuais. O objetivo é que os estudantes percebam que o corpo está em contínua mudança.

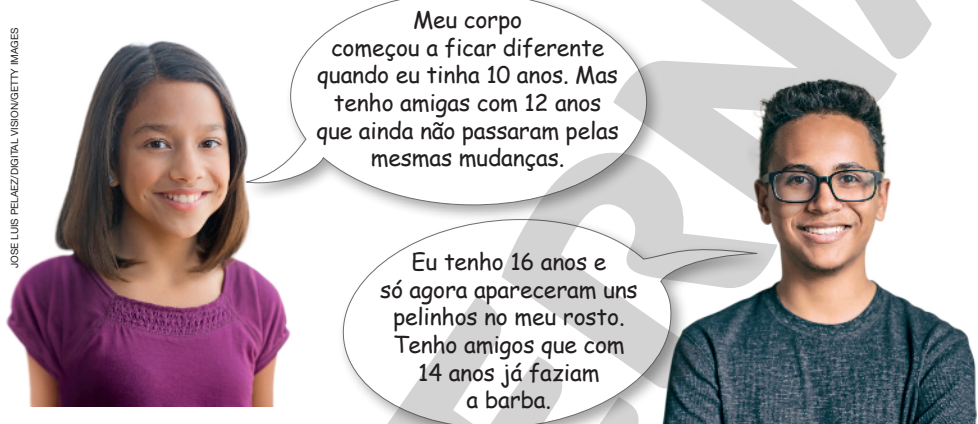
De olho na PNA

Na atividade 4, os estudantes desenvolvem a escrita, ao escreverem uma breve descrição sobre eles.

A adolescência

A adolescência é uma fase caracterizada por muitas transformações. O corpo de meninos e de meninas passa por modificações. Também ocorrem grandes mudanças no comportamento.

Nem todos passam por essas mudanças da mesma maneira ou na mesma idade. Uma alimentação equilibrada é essencial para que o crescimento e o desenvolvimento do organismo ocorram de forma saudável.



Respeitar as diferenças

As pessoas não são iguais umas às outras e isso é muito importante. Se todas fossem exatamente do mesmo jeito e tivessem a mesma opinião, o mundo não seria tão rico em ideias e realizações.

As características de uma pessoa não são, necessariamente, melhores nem piores que as de outras. Algumas pessoas são mais parecidas entre si, e outras são diferentes. Todos devem ser respeitados, independente de suas características físicas, seus gostos pessoais e suas opiniões.

- Em uma folha avulsa, escreva uma breve descrição sobre você, informando o que gosta de fazer, suas brincadeiras e comidas preferidas, suas opiniões sobre alguns assuntos e outras coisas mais. Mas não registre seu nome!

- O professor vai recolher as folhas e ler as descrições para a turma. Vocês deverão adivinhar a quem cada descrição se refere.

Resposta pessoal.

Fique por dentro

Danico pé de vento

Isabel Vieira. São Paulo: Moderna, 2019.

Nesse livro, há uma reflexão sobre a diferença de crescimento entre crianças.

134

Inclusão

Cabe salientar que o respeito às diferenças é um dos baluartes da Declaração de Salamanca (1994), que considera que todas as crianças devem aprender juntas, independentemente de suas dificuldades e diferenças. A Declaração assegura ainda que todas as diferenças devem ser respondidas, para que, assim, todas as crianças e jovens tenham acesso a uma educação de qualidade.

[...] Na perspectiva da educação inclusiva, as diferenças presentes no alunado, sejam quais forem, são compreendidas não como um obstáculo para o processo de ensino e aprendizagem, mas como um fator de enriquecimento e, conseqüentemente, com as salas de aulas sendo organizadas de modo heterogêneo. Segundo Stainback e colaboradores (1999), a diversidade oferece maiores oportunidades de aprendizagem a todos os integrantes da classe – professores e estudantes. Podemos entender melhor

Você já estudou, no 1º ano, sobre a importância de reconhecer a diversidade entre as pessoas. Relembre-as e converse com os seus colegas.

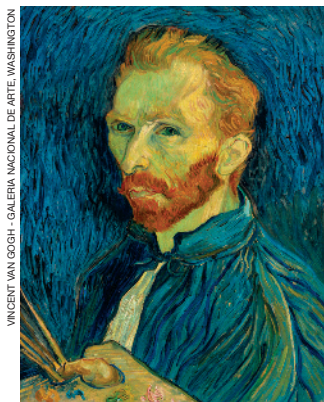
Espera-se que a habilidade EF01CI04 desenvolvida no 1º ano tenha favorecido o reconhecimento e o respeito às diferenças.

**Registre em seu caderno**

5. As imagens a seguir apresentam autorretratos de artistas.
- Com ajuda de um espelho, faça um autorretrato. **Resposta pessoal.**



Autorretrato, de Paula Modersohn Becker, 1906. Óleo sobre tela, 67,5 cm x 57,5 cm.



Autorretrato, de Vincent Van Gogh, 1889. Óleo sobre tela, 57,7 cm x 44,5 cm.

As mudanças que acontecem no comportamento e no corpo dos adolescentes também ocorreram com os adultos com quem você convive.

6. Converse com um de seus responsáveis e conte a ele o assunto que você está estudando no momento. Mostre-lhe seu livro e pergunte a ele se aceita responder às perguntas a seguir. **Respostas pessoais.**

- Quando você tinha minha idade, aprendeu na escola sobre as mudanças pelas quais os adolescentes passam? Comente.
- Com quem você conversava sobre esse assunto?
- Você acha que os adolescentes de antigamente se comportavam de maneira parecida aos adolescentes dos dias atuais? Por quê?
- Qual é sua opinião sobre o respeito às diferenças? Conte-me alguma situação relacionada a esse assunto.



- Compartilhe com os colegas e o professor os resultados de sua entrevista.

Fique por dentro**Extraordinário**

Stephen Chbosky (EUA, 2017). Duração: 113 minutos.

Esse filme narra a história de Auggie, um menino de 10 anos que nasceu com uma deformidade facial e precisa lidar com o *bullying* quando começa a frequentar a escola.

135

esse ponto de vista ao considerar a obra vigotskiana, onde o trabalho é compartilhado por crianças de diferentes níveis de desenvolvimento na sala aula, permite às crianças de um nível inferior de desenvolvimento utilizar instrumentos, funções, habilidades, que ainda não têm desenvolvidas [...], mas que posteriormente poderão ser utilizadas de modo independente. [...]

Por fim, o respeito às diferenças é um princípio básico para que possamos viver em uma sociedade mais justa e igualitária e essa experiência permite uma dialética no processo de ensino-aprendizagem, beneficiando professores e estudantes (Stainback; Stainback, 1999). [...]

FUMES, N. L. F.; BARROS, M. L. N. L. Os saberes de professores de Educação Física em relação à inclusão em escolas públicas estaduais. In: FUMES, N. L. F.; CAVALCANTE, M. A. S. (org.) *Formação de professores: prática, história e cultura*. Maceió: Edufal, 2006. p. 77-78. (Título adaptado.)

Atividade 5. Pode-se sugerir aos estudantes que façam o autorretrato em papel para desenho (com maior gramatura que a do papel sulfite) e utilizem giz pastel oleoso para colorir o desenho. É importante conduzir a atividade enfatizando, a todo momento, o respeito às diferenças e à produção dos colegas, explicando que não devemos fazer nem dizer aos outros aquilo que não gostaríamos de receber nem ouvir. Cuidar para que a atividade não gere constrangimento e mal-estar entre os estudantes. Reforçar que todas as pessoas merecem ser respeitadas. Ao exercitar a empatia e o respeito ao próximo, desenvolve-se a **competência geral 9**.

Atividade 6. A proposta da entrevista possibilita aos estudantes discutir com familiares ou responsáveis o tema estudado no capítulo. Dessa maneira, algumas questões relacionadas a crenças e valores poderão ser trabalhadas no âmbito familiar. As questões possibilitam a comparação do momento atual com uma época anterior à dos estudantes. Pedir que selecionem os aspectos mais relevantes da entrevista para apresentar à turma. É possível que algum deles opte por não comentar o conteúdo do que foi conversado com os familiares ou responsáveis, e essa escolha por privacidade deve ser respeitada.

Se julgar conveniente, propor a exposição dos autorretratos e, para complementar, solicitar uma pesquisa sobre artistas que produziram autorretratos, como Van Gogh, Tarsila do Amaral, Rembrandt, Frida Kahlo, Cândido Portinari, entre outros. A pesquisa pode ser realizada em *sites* e as pinturas pesquisadas também podem fazer parte da exposição. Essa proposta possibilita uma conexão com o componente curricular Arte, desenvolvendo a habilidade **EF15AR25**.

De olho na BNCC

Ao sensibilizar os estudantes sobre a naturalidade da diversidade humana e motivá-los à autoapreciação por meio da elaboração de um autorretrato e de uma autodescrição, o tema atende à **competência geral 8**. Além disso, ao pedir que eles compartilhem os resultados da entrevista com a turma, desenvolve-se a **competência geral 4**. As **competências específicas 6 e 7** também são mobilizadas nas atividades desta página.

Sistematizando conhecimentos

Nas atividades propostas na seção *Ligando os pontos*, os estudantes podem retomar o desafio sugerido na abertura da sequência didática e organizar os conhecimentos construídos até o momento comparando-os com os conhecimentos prévios iniciais.

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

✓ O funcionamento do sistema urinário e do sistema nervoso e a relação entre eles.

✓ A diferenciação entre ações voluntárias e involuntárias.

✓ O reconhecimento da atuação dos diferentes sistemas de maneira integrada.

✓ A relação entre boas escolhas nutricionais e o funcionamento adequado e saudável dos sistemas do corpo humano.

Avaliação de processo

A seção *Ligando os pontos* pode ser utilizada como mais um momento de avaliação de processo, visto que ela possibilita verificar se os estudantes compreenderam os conceitos sobre a integração dos diferentes sistemas, a atuação do sistema endócrino no organismo humano e a importância de fazer boas escolhas nutricionais para que os sistemas atuem em equilíbrio.

Nesse momento, retomar a rubrica elaborada para esta unidade e verificar o nível de desempenho em relação às habilidades e às competências gerais cujo desenvolvimento foi oportunizado ao longo deste 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 estratégias de remediação de conteúdos.

LIGANDO OS PONTOS.

Capítulos 13 e 14



Registre em seu caderno.

1. a) O sistema nervoso. Por meio dos comandos do sistema nervoso, realizamos os movimentos para segurar ou eliminar a urina.

1 Observe a imagem e responda.

- Qual sistema controla a vontade de urinar? Como ocorre esse processo?
 - O controle da eliminação da urina é uma resposta voluntária ou involuntária do sistema nervoso? Por quê? **É uma resposta voluntária, pois é controlada de forma consciente.**
 - Podemos controlar a vontade de urinar por tempo indeterminado? Explique. **Não. Em algum momento, o sistema nervoso vai ordenar o esvaziamento da bexiga urinária.**
- d) Você acha que todas as crianças deixam de usar fraldas com a mesma idade? Converse com os colegas e o professor sobre isso.
- A que conclusão vocês chegaram?



LOSTINBISGETTY IMAGES

2 Você já estudou que os sistemas funcionam de forma integrada. Observe a imagem e responda.

LAWRENCE/AMERISTOCKPHOTO/GETTY IMAGES



- Como a jogadora percebeu o movimento da bola e movimentou o braço para continuar batendo a bola no chão?
- Como o corpo da jogadora obteve energia para realizar essa atividade? Que sistemas estão envolvidos nesse processo?

2. a) O sistema nervoso recebe as informações do ambiente por meio dos órgãos dos sentidos, e envia uma resposta para que a atividade se realize.

2. b) O corpo produziu energia a partir dos nutrientes, obtidos na alimentação, digeridos no sistema digestório e enviados pelo sangue, pelo sistema circulatório, a todas as partes do corpo; e do oxigênio, por meio do sistema respiratório.

3 De que maneira os hormônios participam do crescimento e do desenvolvimento do corpo? Qual é a importância de uma alimentação equilibrada nesse processo?

Os hormônios agem controlando o funcionamento dos órgãos do corpo. Eles são produzidos nas glândulas e transportados até os locais de ação. O hormônio do crescimento, por exemplo, é produzido na hipófise e age no fígado, que produz fatores de crescimento que dão aos ossos o comando para multiplicar as células. Uma alimentação equilibrada é importante para dar ao corpo todos os nutrientes necessários para a produção e para a ação dessas substâncias.

136

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

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Leitura e interpretação de texto.	Organizar a leitura do texto e solicitar a realização das atividades propostas.	Responder às questões de interpretação de texto debatendo-as com a turma.	Livro didático, caderno e folha avulsa.
<i>Vamos retomar.</i>	Orientar os estudantes a se organizarem em duplas ou pequenos grupos para debater as respostas.	Realizar as atividades propostas no livro didático em grupo ou em dupla, sob a orientação do professor.	Livro didático, caderno e folha avulsa.

Ciências em contexto

- 1 Leia o texto e responda.

O que são dores de crescimento nas crianças?

As dores de crescimento são dores que normalmente se manifestam nas pernas (coxas, panturrilhas ou atrás dos joelhos) de crianças durante a noite. A dor pode surgir em todo o período de crescimento, até os 18 anos de idade, mas é mais comum nas crianças em idade escolar, principalmente na faixa entre 5 e 10 anos. Elas não têm uma causa conhecida pelos médicos e, apesar do nome, não têm relação com o crescimento em si. [...]

Segundo o dr. Felipe Lora, [...] a dor é benigna e autolimitada, ou seja, vai passar em todos os casos sem a necessidade de tratamentos específicos.

Algumas crianças a sentem uma vez na vida e outras, uma vez por mês durante alguns meses, mas não há motivos para grandes preocupações. [...]

As dores não causam nenhum tipo de deformidade nem restrição de movimentos, de modo que no dia seguinte ao episódio a criança deve estar bem e caminhando normalmente. “Não tem muito o que fazer, é só esperar passar. O mais importante é passar no pediatra. Se passou, ele examinou bem o paciente e descartou condições mais graves, já é o suficiente”, afirma o dr. Felipe.

Maiara Ribeiro. O que são as dores do crescimento nas crianças? *Portal Drauzio Varella*. Disponível em: <<https://drauziovarella.uol.com.br/pediatria/o-que-sao-dores-de-crescimento-nas-criancas/>>. Acesso em: 29 mar. 2021.

- a) Explique o que o texto quer dizer com “dor benigna e autolimitada”. **Significa que, na maioria das vezes, não é grave e vai passar sem a necessidade de tratamento específico.**
- b) Você já sentiu as dores citadas no texto? Converse com os colegas e o professor sobre isso. **Resposta pessoal.**



Ciências em contexto

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

O texto apresenta trechos de uma reportagem sobre as dores de crescimento nas crianças. Realizar a leitura compartilhada com a turma e debater as questões propostas, solicitando aos estudantes que registrem as respostas no caderno ou em folha avulsa para entregar, em pequenos grupos ou em duplas.

De olho na PNA

As atividades propiciam o trabalho com interpretação de texto informativo, estabelecimento de relações com fatos cotidianos, bem como reflexões sobre autoconhecimento e autocuidado. Além de permitir a ampliação do vocabulário e a produção escrita, ao pedir aos estudantes que expliquem o que quer dizer “dor benigna e autolimitada”, desenvolvendo os componentes essenciais da alfabetização.

Recurso complementar

GUTTMANN, M. *Armando e as diferenças*. São Paulo: Paulus, 2008.

No livro, o personagem Armando viaja por países, conhece povos e culturas, vê muitas novidades, muitas pessoas de etnias, crenças, religiões e cultos diversos e fica impressionado com as diferenças, apesar das muitas semelhanças entre elas. Ele também vê a dificuldade das pessoas para aceitar, tolerar e respeitar as diferenças.

Atividade complementar

Pedir aos estudantes que, em grupo, pesquisem, em revistas, imagens de pessoas em diferentes fases da vida – uma mulher grávida, um bebê, um adulto, crianças e adolescentes – e montem um cartaz. Não há necessidade de organizar as figuras, elas podem ser coladas livremente na cartolina. Pedir aos estudantes que identifiquem as diferenças entre as pessoas e descrevam as semelhanças físicas observáveis. Conduzir a conversa para que percebam as semelhanças que os aproximam e compreendam que é importante conviver com as diferenças e respeitá-las.

Vamos retomar

As atividades propostas neste tópico possibilitam uma retomada das aprendizagens construídas ao longo da unidade, atuando como uma oportunidade de sistematização e de revisão dos conhecimentos, constituindo uma avaliação de resultado. Nesse momento, verificar o nível de desenvolvimento, do grupo e individualmente, e realizar as ações propostas para a recuperação das aprendizagens.

As questões propostas abrangem conteúdos relacionados aos tipos de nutrientes e às escolhas alimentares, de acordo com as necessidades pessoais, além da ação integrada dos sistemas do corpo humano.

As questões podem ser debatidas em pequenos grupos ou em duplas e as respostas, entregues em folha avulsa ao professor.

Atividade 4. No item a, espera-se que os estudantes apontem, em seus esquemas, os nomes de cada sistema e os nomes de cada órgão que os compõem. Espera-se, ainda, que eles relacionem cada sistema com sua respectiva função: sistema digestório – transforma os alimentos em substâncias menores e mais simples que podem ser aproveitadas pelas células; sistema respiratório – capta o gás oxigênio do ar e elimina o gás carbônico que se forma no corpo; sistema circulatório – transporta substâncias por todo o corpo, entre elas as obtidas no processo de digestão e os gases da respiração; sistema urinário – retira do sangue substâncias indesejáveis, que são eliminadas por meio da urina; sistema nervoso – coordena a maior parte das funções que acontecem em nosso organismo. No item b, por meio da alimentação, o organismo obtém nutrientes. Estes são digeridos pelo sistema digestório e lançados no sangue, que faz parte do sistema circulatório e, por meio dos vasos sanguíneos, transporta esses nutrientes para todas as células do corpo. Essa atividade desenvolve a habilidade **EF05CI06** e **EF05CI07**. Caso perceba algum tipo de defasagem na aprendizagem dos estudantes, utilize estratégias de remediação, retome os conteúdos e reavale-os novamente.



Registre em seu caderno



2 Com a ajuda do professor, uma turma de 5º ano fez o levantamento da estatura dos estudantes.

- De acordo com o que estudamos, você acha que todos os estudantes têm alturas semelhantes? Explique sua resposta.



FILIPE ROCHA

VAMOS RETOMAR**3**

João almoçou macarrão com manteiga, enquanto no prato de sua colega, Maria, tinha arroz, feijão, carne, batatas e uma salada temperada com azeite. Considerando os nutrientes estudados, responda.

- Quem se alimentou de carboidratos? Como você chegou a essa conclusão? **3. a) Ambos comeram alimentos ricos em carboidratos. Foram eles: macarrão, arroz, feijão e batatas.**
- Quem deixou de comer um dos nutrientes? Qual nutriente? **3. b) João deixou de comer proteínas.**
- A manteiga e o azeite representam qual tipo de nutriente? **3. c) Representam os lipídios, nutrientes que fornecem energia ao corpo e que fazem parte de diversas estruturas dele.**
- João e Maria precisam ingerir a mesma quantidade de nutrientes? Como devem ser feitas as escolhas alimentares das pessoas?

4

Os sistemas do organismo funcionam de forma integrada.

- Faça um esquema indicando o nome de cada sistema estudado nesta unidade, seus órgãos e suas principais funções.
- Explique como os sistemas digestório e circulatório interagem no processo de nutrição do organismo.

138

Gestão da aula – Roteiro da seção Mão na massa

Plano de aula	Papel do professor	Papel do estudante	Recursos
Abertura da atividade.	Ler o texto inicial e as instruções do livro didático. Organizar os grupos de trabalho e apresentar o material disponível.	Acompanhar a leitura e as orientações do professor. Seguir as orientações do professor para a organização dos grupos.	Livro didático.

CONTINUA

Mão na massa

Montando um modelo do corpo humano

Você aprendeu que os sistemas funcionam de forma integrada para que o corpo possa ter energia, crescer e se desenvolver.

Você e seus colegas vão fazer um único modelo representando a disposição de alguns sistemas no corpo. Organizem-se em cinco grupos; cada grupo vai representar um dos seguintes sistemas estudados:

- sistema digestório;
- sistema respiratório;
- sistema circulatório;
- sistema urinário;
- sistema nervoso.

Do que vocês vão precisar

- ✓ 1 contorno de parte do corpo feito em folha de papel pardo, de acordo com o modelo da ilustração ao lado
- ✓ massa de modelar
- ✓ pedaços de papéis já utilizados (crepom, espelho, cartolina etc.)
- ✓ restos de tecidos
- ✓ cola
- ✓ tesoura com pontas arredondadas
- ✓ canetas coloridas

Como fazer

1. Desenhem o contorno de parte do corpo humano na folha de papel pardo. Prendam o contorno na mesa como representado na imagem.
2. Observem as imagens de cada sistema representado nesta unidade ou pesquisem outras imagens na internet. Utilizem os diversos materiais disponíveis (massa de modelar, papéis, tecidos etc.) para representar os órgãos do sistema pelo qual seu grupo ficou encarregado.
3. Depois de prontos, prendam os órgãos que compõem o sistema nos locais adequados do contorno do corpo humano.
4. Todos os sistemas devem ser organizados no mesmo contorno do corpo, encontrando a melhor disposição no espaço.
5. Depois que todos os grupos tiverem colocado seu sistema, vocês terão um modelo de corpo humano quase completo.
6. Vocês podem deixar o modelo exposto na sala de aula e convidar outras turmas ou os familiares para conhecê-lo.



FILIPEROCHA

ATENÇÃO

Tenha cuidado ao manusear a tesoura e sempre a utilize com a supervisão de um adulto.

139

CONTINUAÇÃO

Pesquisar e planejar.	Solicitar que revisem e pesquisem os sistemas estudados na unidade e auxiliar no planejamento do modelo como o material disponível.	Pesquisar e revisar os conteúdos e planejar o modelo de corpo humano utilizando o material disponível.	Materiais diversos, caderno e livro didático.
Construir o modelo e apresentá-lo à turma.	Acompanhar e orientar os grupos na produção dos modelos de corpo humano e propor a apresentação para a turma.	Construir o modelo de acordo com o planejamento do grupo e o material disponível. Apresentar o modelo produzido para a turma.	Materiais diversos e livro didático.

Mão na massa

Objetivos de aprendizagem

- Utilizar materiais diversos para a construção de um modelo de corpo humano.
- Revisar os estudos realizados na unidade sobre a integração dos sistemas do corpo humano.
- Desenvolver a criatividade.
- Colaborar na construção de um projeto coletivo.

Evidências de aprendizagem

- Produção de um modelo do corpo humano.
- Representação dos sistemas do corpo humano estudados na unidade.
- Participação e colaboração dos integrantes do grupo.

A atividade envolve os estudantes em um trabalho coletivo, incentiva a criatividade e desenvolve a empatia, além de obedecer aos princípios que favorecem a autonomia e o potencial criativo, colocando os estudantes no centro do processo de aprendizagem. Nesta atividade, é importante que o foco seja maior no processo do 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.

A proposta de criação de um modelo de corpo humano vai integrar os conteúdos trabalhados ao longo da unidade possibilitando sua revisão e sua aplicação. Os grupos poderão incluir legendas para a organização dos sistemas e a indicação das principais funções dos órgãos estudados. Ao final da atividade, as produções poderão ser apresentadas para toda a turma e aos demais membros da comunidade escolar.

Uma rubrica de avaliação específica para essa atividade poderá ser criada, além de propor algumas questões para autoavaliação do grupo, por exemplo: "Como foi trabalhar em equipe na atividade *Mão na massa*?", "Todos os integrantes do grupo participaram da atividade?", "Vocês gostaram do que foi produzido pelo grupo?", entre outras possibilidades.

Certificar-se de que os estudantes trabalharão em segurança ao longo da proposta, principalmente ao utilizarem materiais como a tesoura, por exemplo.

Conclusão

Ao longo dos capítulos, é possível encontrar sugestões de avaliações formativas que possibilitam o acompanhamento das aprendizagens e servem de subsídio para as intervenções necessárias. Para esta unidade, podem ser utilizados como instrumentos de avaliação: construção de modelos, análise de rótulos de alimentos, realização das atividades propostas no livro didático, elaboração de relato de atividade prática, entrevista e produção de um autorretrato.

A seção *Ligando os pontos* permite 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 das unidades em diferentes contextos, além de revisar, no tópico *Vamos retomar*, os conceitos trabalhados na unidade.

Outra sugestão que poderá tornar o aprendizado visível aos estudantes é a constante retomada dos registros do momento de sensibilização e de levantamento de conhecimentos prévios para que eles acompanhem e reflitam sobre os próprios avanços.

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 das habilidades EF05CI06, EF05CI07, EF05CI08 e EF05CI09	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, 2, 4, 7, 8 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>1) valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para entender e explicar a realidade;</p> <p>2) criação de hipóteses e linguagem própria das ciências;</p> <p>4) comunicação oral e expressão de ideias, experiências e sentimentos;</p> <p>7) argumentação e pensamento crítico;</p> <p>8) autoconhecimento e autocuidado;</p> <p>10) tomada de decisões com base em princípios éticos.</p>	<p>São identificados nas evidências de aprendizagem dos estudantes aspectos relacionados a:</p> <p>1) valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para entender e explicar a realidade;</p> <p>2) criação de hipóteses e linguagem própria das ciências;</p> <p>4) comunicação oral e expressão de ideias, experiências e sentimentos;</p> <p>7) argumentação e pensamento crítico;</p> <p>8) autoconhecimento e autocuidado;</p> <p>10) tomada de decisões com base em princípios éticos.</p>	<p>São identificados parcialmente nas evidências de aprendizagem dos estudantes aspectos relacionados a:</p> <p>1) valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para entender e explicar a realidade;</p> <p>2) criação de hipóteses e linguagem própria das ciências;</p> <p>4) comunicação oral e expressão de ideias, experiências e sentimentos;</p> <p>7) argumentação e pensamento crítico;</p> <p>8) autoconhecimento e autocuidado;</p> <p>10) tomada de decisões com base em princípios éticos.</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 para entender e explicar a realidade;</p> <p>2) criação de hipóteses e linguagem própria das ciências;</p> <p>4) comunicação oral e expressão de ideias, experiências e sentimentos;</p> <p>7) argumentação e pensamento crítico;</p> <p>8) autoconhecimento e autocuidado;</p> <p>10) tomada de decisões com base em princípios éticos.</p>
<p>Desenvolvimento de vocabulário</p>	<p>As propostas que envolvem a produção de relatos de experimentos e atividades práticas, a comunicação oral e a produção de textos demonstram a utilização de amplo vocabulário abrangendo, sempre que possível, a linguagem própria da Ciência e o uso de vocábulos, além dos trabalhados em sala de aula, que se conectam com aprendizagens de anos anteriores.</p>	<p>As propostas que envolvem a produção de relatos de experimentos e atividades práticas, a comunicação oral e a produção de textos demonstram a utilização de amplo vocabulário, abrangendo, sempre que possível, a linguagem própria da Ciência e o uso de vocábulos, além dos trabalhados em sala de aula.</p>	<p>As propostas que envolvem a produção de relatos de experimentos e atividades práticas, a comunicação oral e a produção de textos demonstram amplo vocabulário, abrangendo, sempre que possível, a linguagem própria da Ciência e, eventualmente, o uso de vocábulos, além dos trabalhados em sala de aula.</p>	<p>As propostas que envolvem a produção de relatos de experimentos e atividades práticas, a comunicação oral e a produção de textos existem, mas demonstram vocabulário limitado apenas ao que é trabalhado em aula.</p>

Avaliação de resultado

A avaliação de resultado tem como objetivo fazer um balanço do grau de domínio do estudante sobre o que aprendeu durante o ano letivo. Além disso, permite constatar se o estudante atingiu os objetivos de aprendizagem, verificando a compatibilidade entre tais objetivos e os resultados efetivamente alcançados durante o desenvolvimento das atividades propostas. É, ainda, um auxílio para reflexão do professor sobre seus objetivos e metas educacionais, bem como para verificar se o estudante se desenvolveu da forma esperada.

As questões propostas estão divididas nos três eixos das unidades temáticas: Terra e Universo; Matéria e energia; Vida e evolução, que contemplam as habilidades que indicam a progressão de aprendizagem do estudante. Uma opção complementar a essa avaliação é propor ao estudante uma autoavaliação do resultado obtido nessa atividade de fechamento. Aproveitar as considerações que serão feitas para rever as imprecisões na compreensão dos conceitos trabalhados e, se for possível, compor atividades de reforço sobre os pontos que forem necessários.

Terra e Universo

No tópico Terra e Universo, são abordados os seguintes objetos de conhecimento: constelações e mapas celestes; movimento de rotação da Terra; periodicidade das fases da Lua; e instrumentos óticos.

Atividade 1. Os estudantes já devem reconhecer o movimento de rotação, realizado em torno do próprio eixo; e o movimento de translação, em torno do Sol.

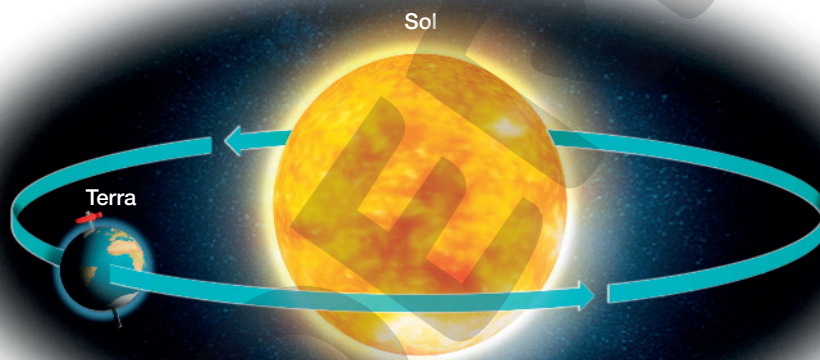
Esse conteúdo foi abordado no capítulo 2, no qual trabalhou-se a habilidade EF05CI11, em que eles associaram o movimento aparente do Sol e de outras estrelas ao movimento de rotação da Terra.

AVALIAÇÃO DE RESULTADO

O professor vai orientar se as questões devem ser respondidas no caderno ou em uma folha avulsa.

Terra e Universo

- 1 Ao observarmos o movimento do Sol no céu, podemos pensar que ele gira ao redor da Terra. No entanto, esse movimento é aparente, porque, na verdade, é a Terra que gira ao redor do Sol. Observe a imagem e responda.



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: 13 maio 2021.





Representação esquemática dos movimentos da Terra. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

- a) Qual é o movimento que a Terra executa, em torno do próprio eixo, que determina a existência do dia e da noite? **Rotação.**
- b) Como é chamado o movimento que a Terra executa em torno do Sol e qual é seu tempo de duração?
Translação, e dura aproximadamente um ano.
- 2 Quais são os recursos tecnológicos usados hoje para observação dos corpos celestes? E qual é a importância deles para o estudo desses corpos?
Telescópios e satélites. Eles mostram com mais detalhes esses astros, possibilitando um maior conhecimento sobre eles.

140

Atividade 2. Existem registros de observações astronômicas em diversos povos e culturas, o ser humano sempre esteve curioso e tentou entender o céu. Desde o lançamento do primeiro satélite, em 1957, os recursos de observação e alcance do Universo evoluíram bastante. Exemplos de aplicações de telescópios e lunetas para a observação à distância dos corpos celestes foram apresentados no capítulo 2.

- 3 Observe o calendário e responda.

Julho 2023						
Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom
					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						

SAMUEL SILVA

3. c) As diferentes formas da Lua vistas por um observador dependem da posição dela em relação ao Sol e à Terra. À medida que a Lua gira em torno da Terra, parte dela é iluminada.

- a) Quais são as informações fornecidas nesse calendário?
A quantidade de dias do mês, da semana e as fases da Lua.
- b) De acordo com o calendário, quantas fases diferentes da Lua observamos no período de um mês? Qual é o nome de cada uma dessas fases? Podem ser observadas quatro fases. São chamadas: cheia, quarto minguante, nova e quarto crescente.
- c) Por que vemos a Lua com diferentes formas durante um mês?
- d) Qual foi o instrumento utilizado por Galileu que permitiu a observação mais detalhada da Lua? A luneta.

Matéria e energia

- 1 O lixo é coletado por caminhões e levado aos seus destinos. Os lixões ainda são um desses destinos em muitos municípios. Observe a imagem e responda.



Lixão a céu aberto em Pombal, PB, 2019.

No item c, discutir os movimentos dos astros, neste caso, como a Lua está posicionada em relação ao Sol e à Terra. Conceitos como esse são mais bem relacionados quando se utilizam modelos em três dimensões. Caso identifique alguma defasagem, discutir o assunto com os estudantes utilizando um modelo confeccionado com bolas de diferentes esportes: bola de futebol representando o Sol; a bola de tênis simbolizando a Terra; e a bolinha de gude ou de borracha como a Lua.

No item d, os estudantes devem identificar a luneta como o instrumento utilizado por Galileu para a observação à distância de um objeto, promovendo a sua ampliação. Essa atividade trabalha parcialmente a habilidade EF05CI13, ao relacionar a importância do desenvolvimento de dispositivos de observação à distância para o conhecimento de corpos celestes como a Lua.

Matéria e energia

Neste tópico, são abordados os objetos de conhecimento: ciclo hidrológico; propriedades físicas dos materiais; consumo consciente; e reciclagem.

Atividade 3. A interpretação dos calendários é essencial para os estudantes se situarem em relação aos dias e meses do ano. No item a, avaliar essa capacidade de interpretação, verificando se os estudantes identificam também as fases da Lua.

No item b, identificar e nomear as fases também é importante para consolidar os conhecimentos sobre as fases da Lua. Elas influenciam diretamente a agricultura, definindo o momento de plantio e colheita; e os oceanos, orientando a vazão das marés. Os estudantes que convivem com pescadores, por exemplo, possivelmente já ouviram os adultos programando essa atividade a partir do calendário lunar. A habilidade EF05CI12 possibilita que os estudantes identifiquem a constância das fases da Lua com base na observação e registro do céu.

Atividade 1. Discutir a manutenção dos lixões nas regiões do Brasil, um problema recorrente em nosso país. Além dos lixões, há lugares onde as pessoas costumam descartar os resíduos inadequadamente. Comentar que esse tipo de atitude contribui para a proliferação de roedores e provoca o aumento de enchentes, já que o lixo descartado em locais inadequados, na maioria das vezes, vai para os bueiros, entupindo-os. Para melhor aproveitamento desta atividade, promover um debate acerca dos lixões. No item a, orientar os estudantes a observar a imagem e refletir a respeito das consequências do acúmulo de lixo. É possível relacionar o odor expelido à presença de insetos e outros animais em ambientes próximos a lixeiras.

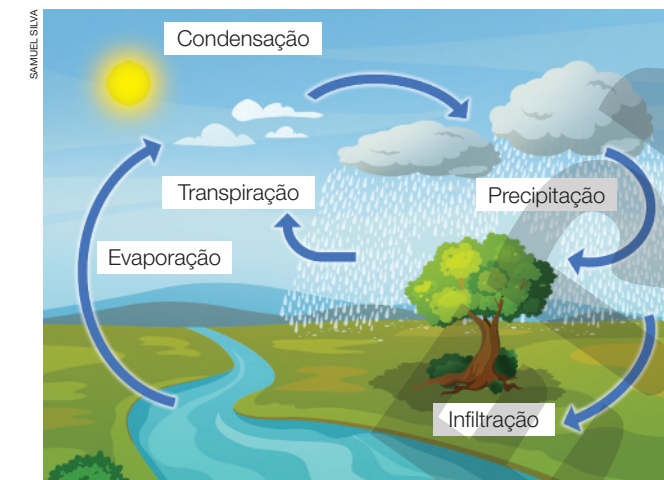
Os itens b e c dizem respeito a medidas de consumo sustentável e reciclagem, conceitos amplamente discutidos na unidade 2 do *Livro do Estudante*, com o objetivo de promover a reflexão a respeito do consumo consciente e a criação de propostas para evitar o desperdício e viabilizar o descarte adequado, indo ao encontro da habilidade **EF05CI05**.

Atividade 2. No item a, os estudantes precisam descrever como ocorre a mudança de estado físico, evaporação e condensação da água, desenvolvendo, dessa maneira, um dos componentes essenciais da alfabetização: a produção escrita, bem como retomando o desenvolvimento da habilidade **EF05CI02**. No item b, os estudantes terão que mencionar que os seres vivos participam do ciclo da água por meio da transpiração, evaporação da urina e da respiração.

Outro ponto do consumo sustentável refere-se à água. Como colocado no item c, apesar de fazer parte de um ciclo, a poluição das águas e a destruição dos mananciais, associados ao aumento da população, fazem com que a qualidade da água seja comprometida e se torne imprópria para consumo. Mais importante que conhecer as nomenclaturas corretas acerca do ciclo da água, é preciso que os estudantes reconheçam as ações necessárias para a sua manutenção, garantindo a preservação desse recurso natural.

AValiação DE RESULTADO

1. a) Não, porque o lixo fica exposto, contaminando o solo e eliminando gases que fazem
 - a) Esse local é adequado para descartar o lixo? Por quê? **mal aos humanos e a outros seres vivos. Além disso, o lixo, nessas condições, pode servir de alimento**
 - b) Podemos dar outro destino ao lixo da imagem? Qual? **para insetos e ratos, que são potenciais transmissores de doenças.**
 - c) Como podemos diminuir a quantidade de lixo que produzimos?
 1. b) **Ele pode ir para um aterro sanitário e parte dele pode ser reciclada. O material orgânico pode ainda ser usado em composteiras.**



1. c) **Devemos evitar o desperdício de papel e de alimentos, reaproveitar as embalagens e, quando possível, enviá-las para reciclagem. Além disso, podemos diminuir o consumo de produtos industrializados.**

Fonte: PRESS, F.; SIEVER, R. et al. Para entender a Terra. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

Representação esquemática do ciclo da água. (Imagem sem escala; cores fantasia.)

2. a) **Na evaporação ocorre a mudança do estado líquido para o gasoso; e na condensação, do estado gasoso para o líquido.**
 - a) Explique a mudança de estado físico que ocorre na evaporação e na condensação da água.
 - b) De que modo os seres vivos participam do ciclo da água? **Por meio da transpiração, da evaporação da urina e da respiração.**
 - c) Por que a água não pode ser considerada um recurso inesgotável, embora ela circule no ambiente?
2. c) **Porque a água dos rios está sendo poluída e os seus mananciais destruídos. Esses fatores, associados ao aumento da população, fazem com que a qualidade da água seja comprometida e ela se torne imprópria para o consumo.**
3. A energia elétrica é utilizada para o funcionamento de vários aparelhos nas moradias. Estes, por sua vez, transformam essa energia em outros tipos de energia. Escreva o nome de um aparelho elétrico que transforma a energia elétrica em:
 - energia sonora ou luminosa; **Televisão, notebook e lâmpada.**
 - energia térmica; **Ferro de passar, secador de cabelo e chuveiro.**
 - energia cinética (movimento). **Batedeira, liquidificador e ventilador.**
4. **se deve evitar deixar lâmpadas acesas e a televisão ligada em ambientes sem pessoas, que não se deve demorar muito tempo no banho, que se deve utilizar essa energia de forma mais adequada? lâmpadas que economizam energia, além de juntar uma quantidade grande de roupa para lavar na máquina (o mesmo para passar).**

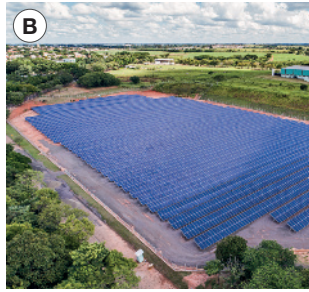
Atividade 3. Os estudantes devem listar a transformação de energia elétrica em outras energias. Lembre-os de escolher aparelhos presentes no cotidiano, o que facilita o entendimento desse conceito. Discorrer sobre a transformação da matéria, explorando a energia elétrica como principal objeto de estudo. Segundo a habilidade **EF05CI01**, a atividade explora as propriedades físicas da matéria, como a condutibilidade elétrica.

Atividade 4. Discutir o consumo sustentável referente à energia e incentivar os estudantes a dar dicas sobre o que seguem ou pretendem seguir em suas moradias, proposta relacionada com a habilidade **EF05CI05**. Perguntar se, após as aulas, conversaram acerca do assunto com as famílias para realizar mudanças nos hábitos e rotinas da casa, como desligar os aparelhos eletrônicos da tomada.

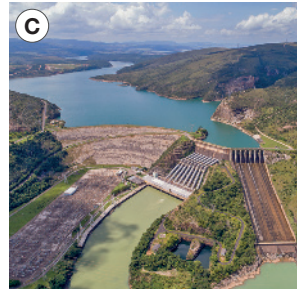
- 5 A – Energia do vento; B – Energia do Sol; C – Energia da queda-d'água.
 A energia elétrica pode ser gerada por diferentes fontes. Identifique as fontes de energia mostradas nas imagens a seguir.



Usina de geração de energia em Camocim, CE, 2020.



Usina de geração de energia em Presidente Prudente, SP, 2019.



Usina de geração de energia em São José da Barra, MG, 2020.

Vida e evolução

- 1 Os sistemas são formados por um conjunto de órgãos que, juntos, realizam determinada função.

a) Identifique o que cada sistema realiza no corpo humano.

- Sistema digestório. **Transforma os alimentos ingeridos em partículas menores: os nutrientes.**
- Sistema circulatório. **Transporta os nutrientes para todas as células do corpo por meio do sangue.**
- Sistema respiratório. **Realiza as trocas gasosas entre o organismo e o ambiente, possibilitando a entrada de oxigênio e a liberação do gás carbônico das células.**

b) Os sistemas digestório e circulatório apresentam funções

complementares. Quais são essas funções? **O sistema digestório transforma os alimentos em nutrientes e o circulatório leva esses nutrientes a todas as células do corpo.**

c) Cite um órgão de cada um desses sistemas.

- 2 Maria é uma criança que costuma ingerir com frequência, em suas refeições, alimentos e sucos industrializados. Sabemos que isso pode resultar em diversos problemas de saúde causados pela falta de nutrientes essenciais.

a) Que tipo de refeição ajudaria a evitar problemas de saúde causados pela falta de nutrientes essenciais? Dê um exemplo.

Refeições com alimentos *in natura* ou minimamente processados, por exemplo: arroz, feijão, carne de frango, salada e fruta.

b) Além de mudanças na alimentação, que hábitos Maria pode adotar para ter uma vida mais saudável? **Praticar atividades físicas.**

1. c) Respostas possíveis: sistema digestório – boca, faringe, esôfago, estômago, fígado, pâncreas e intestino; sistema circulatório – coração e vasos sanguíneos; sistema respiratório – cavidade nasal, faringe, laringe, traqueia e pulmão.

Vida e evolução

Os objetos de conhecimento abordados referentes à unidade temática Vida e evolução foram a integração entre os sistemas digestório, respiratório e circulatório; nutrição do organismo; e hábitos alimentares.

Atividade 1. Visa avaliar o desenvolvimento das habilidades **EF05CI06** e **EF05CI07**, ao solicitar aos estudantes que identifiquem, no item a, a função dos sistemas digestório, circulatório e respiratório. Além disso, no item b, os estudantes precisam compreender como o sistema digestório e circulatório se complementam no processo de nutrição e eliminação dos resíduos produzidos. No item c, verificar se reconhecem os órgãos que fazem parte desses sistemas.

Atividade 2. Esta atividade discute dois problemas muito comuns na sociedade atual, a má alimentação e os distúrbios alimentares, indo ao encontro das habilidades **EF05CI08** e **EF05CI09**. No item a, comentar com os estudantes como o prato tipicamente brasileiro (arroz, feijão, proteína animal e salada) é bem equilibrado e proporciona todos os nutrientes essenciais para uma alimentação saudável. Mencionar a importância de escolher, preferencialmente, alimentos *in natura* e minimamente processados no dia a dia. No item b, conversar a respeito das atividades físicas realizadas na escola durante o ano e estimular que compartilhem brincadeiras que movimentam o corpo para que todos possam aprender e se divertir.

Atividade 5. Analisar com os estudantes as imagens de três fontes de energia em diferentes estados brasileiros. Pedir a eles que expliquem como a força das águas, a intensidade dos ventos e a luz do Sol se transformam em energia elétrica. Comentar a respeito de a produção de energia elétrica no Brasil ser uma das mais limpas e sustentáveis do mundo, explicar como e por que essas fontes são consideradas renováveis.



Sugestões de visitação

A seguir, são apresentadas algumas sugestões de museus e centros de Ciências para visitação.

Região Norte

Museu Sacaca (Macapá, AP)

<<http://www.museusacaca.ap.gov.br/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

O museu, além de dedicar-se à interação entre o saber científico e o saber popular dos povos amazônicos, dispõe do Planetário Móvel Maywaka, onde ocorrem sessões sobre Astronomia.

Centro de Ciências e Planetário do Pará (Belém, PA)

<<https://paginas.uepa.br/planetario/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

O espaço desenvolve atividades relacionadas a diversas áreas do conhecimento, como experimentos de Química e de Física, jogos matemáticos, observações em microscópios e sessões astronômicas em um planetário.

Região Nordeste

Observatório Astronômico Antares (Feira de Santana, BA)

<<http://www.antares.uefs.br/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

O observatório conta com um planetário e com o Museu Antares, abordando assim, além da Astronomia, temas como Zoologia e Paleontologia.

Planetário Rubens de Azevedo (Fortaleza, CE)

<<https://www.planetariorubensdeazevedo.com.br/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

O planetário oferece, além das sessões de cúpula, observações noturnas com telescópio, formação continuada para professores e sessões sob demanda de temas específicos, por meio do projeto Planetário & Sala.

Espaço Ciência (Olinda, PE)

<<http://www.espacociencia.pe.gov.br/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

O espaço oferece ao público exposições, trilhas, experimentos, observações astronômicas, além de seções em um planetário.

Região Centro-Oeste

Museu de Anatomia Humana da Universidade de Brasília (Brasília, DF)

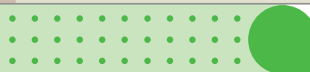
<<http://www.mah.fm.unb.br/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

O museu dispõe de um acervo de mais de 300 peças humanas, naturais e artificiais, e algumas delas podem ser tocadas pelos visitantes.

Planetário Juan Bernardino Marques Barrio (Goiânia, GO)

<<https://www.planetario.ufg.br/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

O planetário promove atividades de extensão com atendimento a grupos escolares e ao público geral para todas as idades.



Região Sudeste

Planetário de Vitória (Vitória, ES)

<<https://planetariodevitoria.ufes.br/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

O planetário oferece cursos, oficinas, palestras e exposições, além de programas de atividades educativas de atendimento a escolas e elaboração de material educativo para atendimento a estudantes com deficiência visual.

Espaço do Conhecimento UFMG (Belo Horizonte, MG)

<<https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

O espaço conta com salas de exposição sobre avanços na Ciência e na Tecnologia, planetário e observatório onde são feitas observações com telescópio do Sol e do céu noturno.

Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro

(Rio de Janeiro, RJ)

<<http://planeta.rio/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

A fundação possui duas cúpulas de planetário na Gávea e uma em Santa Cruz, nas quais oferece sessões de Astronomia, observações astronômicas com telescópios e o projeto Dormindo com as estrelas para crianças de 7 a 11 anos.

Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade de São Paulo

(São Paulo, SP)

<<https://www.parquecientec.usp.br/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

O parque possui três linhas temáticas: Astronomia, Meio Ambiente e Ciências da Natureza, que englobam observação astronômica e sessões em planetário digital, trilha na mata local e experimentos de Física, Geofísica, Biologia, entre outros.

Região Sul

Museu de Ciência e Tecnologia de Londrina (Londrina, PR)

<<http://www.uel.br/cce/mct/portal/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

O museu conta com três espaços de divulgação científica: o centro de Ciências, um planetário e um observatório. Há ainda o Museu Itinerante, que leva experimentos didáticos para escolas da região.

Planetário da Universidade Federal de Santa Maria (Santa Maria, RS)

<<https://www.ufsm.br/orgaos-suplementares/planetario/>>.

Acesso em: 20 maio 2021.

O planetário oferece sessões sobre Astronomia com projeção do céu e ainda conta com o Museu Interativo de Astronomia.



Referências bibliográficas

ADRENALINA nas alturas: conheça a física por trás das montanhas-russas. *Globo Ciência*, 7 set. 2013. Disponível em: <<http://redeglobo.globo.com/globociencia/noticia/2013/09/adrenalina-nas-alturas-conheca-fisica-por-tras-das-montanhas-russas.html>>. Acesso em: 20 maio 2021.

A reportagem explica, sob o ponto de vista da Física, como funcionam os diferentes tipos de montanha-russa e o que acontece com o corpo humano enquanto está dentro de uma delas.

AKATU. *Como separar os resíduos para a reciclagem*. Disponível em: <<https://www.akatu.org.br/wp-content/uploads/2017/06/Tabela.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2021.

Esse *link* traz uma tabela que apresenta os produtos de cada categoria – papéis, plásticos, vidros e metais —, os que podem ser reciclados e os que não podem, além de uma lista com materiais que precisam de descarte especial.

ALBERTS, J. et al. *Biologia molecular da célula*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. O livro aborda conceitos relacionados à biologia molecular.

AMOS, J. Supertelelescópio registra imagens mais detalhadas já vistas da superfície do Sol. *BBC*, 30 jan. 2020. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-51307536>>. Acesso em: 1º jun. 2021.

Novas imagens do Sol provenientes do telescópio DKSIT prometem um estudo mais avançado do funcionamento e do comportamento solar, ajudando assim a prever possíveis explosões solares e suas consequências na Terra.

ARMSTRONG, L. et al. Urinary indices of hydration status. *International Journal of Sports Nutrition*, Hanover, v. 4, n. 3, p. 265-279, 1994.

O artigo traz um estudo sobre uma possível forma de medir o *status* de hidratação pela cor da urina e busca explicar melhor a relação entre essa característica, a osmolaridade e a gravidade específica da urina.

AS CIENTISTAS negras que possibilitaram à Nasa colocar um homem no espaço. *Tilt*, 13 jan. 2017. *UOL*. Disponível em: <<https://www.uol.com.br/tilt/ultimas-noticias/redacao/2017/01/13/estrelas-alem-do-tempo-conheca-o-trio-de-cientistas-negras-da-nasa.htm>>. Acesso em: 20 maio 2021.

A reportagem conta a história de Katherin Johnson, Mary Jackson e Dorothy Vaughn, três mulheres negras que fizeram história trabalhando na Nasa. O artigo também faz menção ao filme, *Estrelas além do tempo*, que narra o episódio de 1962, quando a equipe de mulheres da Nasa liderou o projeto que viabilizou a ida do homem à Lua.

BARTABURU, X. Desenvolvimento: como você cresceu! *Revista Superinteressante*, 31 out. 2016. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/saude/desenvolvimento-como-voce-cresceu/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

Nesse artigo, o autor discorre sobre as principais características do hormônio de crescimento e as doenças relacionadas aos defeitos na sua produção. Também traz algumas curiosidades, como calcular a estimativa da altura dos filhos pela altura dos pais e o aumento da altura média da população.

BERNARDES, J. Saída de indústrias deixa risco de contaminação do solo. *Agência USP de Notícias*, São Paulo, 21 jul. 2010. Disponível em: <<http://www.usp.br/agen/?p=28747>>. Acesso em: 20 maio 2021.

A reportagem aborda a contaminação e a poluição de áreas na região metropolitana de São Paulo correlacionadas ao modelo de desenvolvimento industrial adotado desde meados do século passado.

BOCZKO, R. Os cometas. *Investigando a Terra*. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.iag.usp.br/siae97/astro/ast_esp9.htm>. Acesso em: 20 maio 2021.

Nesse artigo, o autor explica o que são cometas, meteoroides e meteoritos e como se formam, além de algumas diferenças de nomenclatura entre eles.

BRAGA, A. Cada brasileiro produz 387 kg de lixo por ano. *Edição do Brasil*, Belo Horizonte, 10 nov. 2017. Disponível em: <<http://edicaodobrasil.com.br/2017/11/10/cada-brasileiro-produz-387-kg-de-lixo-por-ano/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

A reportagem apresenta diversos dados sobre a produção de lixo e sua destinação, além de medidas necessárias para uma possível melhoria do cenário.

BRANCO, S. M. *O saci e a reciclagem do lixo*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2011. O livro narra as aventuras e as travessuras do Saci e como ele recebe da natureza uma importante lição sobre o lixo.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC; SEB, 2018.

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

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. *Balanço energético nacional 2020: relatório síntese*. Brasília: MME, 2020. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-479/topico-528/BEN2020_sp.pdf>. Acesso em: 20 maio 2021.

Referências bibliográficas

O documento contém a contabilidade relativa à oferta e ao consumo de energia no Brasil, bem como dos processos de conversão de produtos energéticos e de comércio exterior, além de informações sobre reservas, capacidades instaladas e importantes dados estaduais.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Guia alimentar para a população brasileira*. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf>. Acesso em: 20 maio 2021.

O guia apresenta um conjunto de informações e recomendações sobre alimentação que objetivam promover a saúde de indivíduos, famílias, comunidades e da sociedade brasileira como um todo.

BRASIL. Ministério da Saúde. Obesidade infantil: como prevenir desde cedo. *Saúde Brasil*, 3 jun. 2020. Disponível em: <<https://saudebrasil.saude.gov.br/ter-peso-saudavel/obesidade-infantil-como-prevenir-desde-cedo>>. Acesso em: 20 maio 2021.

A notícia apresenta as principais causas da obesidade infantil e mostra como hábitos saudáveis adotados na infância podem evitar problemas de saúde durante toda a vida.

CALDAS, E. Garoto de 15 anos cria palmilha geradora de energia elétrica. *Revista Galileu*, 9 jun. 2014. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Tecnologia/Inovacao/noticia/2014/06/garoto-de-15-anos-cria-palmilha-geradora-de-energia-eletrica.html>>. Acesso em: 20 maio 2021.

Nessa reportagem, o autor conta sobre a invenção de um calçado que possibilita a recarga de pequenos objetos eletrônicos, criada por Angelo Casimiro, um filipino de 15 anos.

CINCO rios no Maranhão sofrem por conta de poluição e desmatamento. *G1*, 8 fev. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2019/02/08/cinco-rios-no-maranhao-sofrem-por-conta-de-poluicao-e-desmatamento.ghtml>>. Acesso em: 20 maio 2021.

A reportagem descreve a situação de cinco importantes rios no Maranhão, apontando práticas irregulares, lixo, poluição e desmatamento como as principais causas que os ameaçam.

COLASANTI, M. Lua, qual é a tua? In: COLASANTI, M. *Minha ilha maravilhosa*. São Paulo: Ática, 2007.

Usando com astúcia os recursos poéticos, a autora reuniu nessa obra breves cenas do cotidiano, observações, visões e sensações.

ESTUDANTES reduzem o tempo de decomposição de sacolas plásticas. *Programa Espaço Ecológico*, 9 fev. 2016.

O artigo apresenta uma técnica inovadora, criada por um grupo de estudantes na Bahia, que reduz o tempo de decomposição do plástico.

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

O livro traz uma noção espacial com aprendizado e compreensão de cartografia por meio da leitura de legendas, coordenadas, símbolos e escalas.

HARVARD Health Publishing. *Harvard Medical School*. 2010-2020. Disponível em: <<https://www.health.harvard.edu/>>. Acessos em: 20 maio 2021.

O *site*, em inglês, apresenta diversas informações sobre área da saúde.

HEALTHY Eating Plate. *The Nutrition Source*, 2011. Department of Nutrition, Harvard T. H. Chan School of Public Health. Disponível em: <<https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

Por meio da imagem interativa de um prato dividido em categorias de alimentos e de algumas dicas, o artigo ensina a montar uma refeição de maneira equilibrada e mais saudável.

HERBERT, J. *Leonardo da Vinci para crianças*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

O livro traz de maneira lúdica momentos da vida de Leonardo da Vinci e contém atividades sobre o assunto.

JAKIEVICIUS, M. *Vida nos rios*. São Paulo: DCL, 2003.

Apresentando as principais características dos rios, esse livro traz diversas informações sobre plantas, animais e a vida que os envolve.

LANZELLOTTI, J. *Histórias e lendas do Brasil: Norte*. São Paulo: DCL, 2008.

O livro apresenta vários contos sobre a Região Norte do Brasil, mergulhando em sua história e cultura popular.

LARA, R. Energia limpa à vista: Brasil planeja transformar marés em eletricidade. *Tilt*, 15 set. 2019. *UOL*. Disponível em: <<https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2019/09/15/brasil-se-prepara-para-gerar-energia-eletrica-usando-as-mares.htm?cmpid=copiaecola>>. Acesso em: 20 maio 2021.

O artigo apresenta uma nova tecnologia sustentável e algumas de suas questões, como a implementação no Brasil e o custo-benefício.

Referências bibliográficas

MENEGUELLI, G. Água virtual: um conceito que reforça importância do consumo consciente. *GreenMe*, 27 fev. 2017. Disponível em: <<https://www.greenmebrasil.com/consumir/consumo-consciente/5042-agua-virtual/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

A reportagem aborda o tema “água” como recurso limitado e seu consumo introduzindo o conceito de “água virtual” e como é, ou deve ser, inserido no custo da produção de outros produtos.

MILHORANCE, F. Substâncias de indústrias químicas contaminam ambiente e afetam saúde de moradores. *O Globo*, 25 maio 2015. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/sociedade/saude/substancias-de-industrias-quimicas-contaminam-ambiente-afetam-saude-de-moradores-16250365>>. Acesso em: 20 maio 2021.

A reportagem apresenta o modo como diferentes substâncias tóxicas são usadas em processos químicos industriais, seus despejos irregulares e as consequências para a saúde.

MOTA, E. (coord.). Parque cantinho do céu: São Paulo. *Soluções para cidades*, 2013. Disponível em: <https://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/08/AF_Inic%20Insp06_SP_PARQUE%20CANTINHO%20DO%20CEU_Web.pdf>. Acesso em: 20 maio 2021.

Esse documento apresenta o plano de ação para a construção do parque Cantinho do Céu, em São Paulo, com detalhes que vão desde sua elaboração até sua importância social.

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: 20 maio 2021.

O livro aborda assuntos relacionados à Astronomia e à Astrofísica.

OLSEN, N. 10 atitudes para o consumo consciente de energia elétrica. *Ciclo Vivo*, 4 jun. 2020. Disponível em: <<https://ciclovivo.com.br/planeta/energia/10-atitudes-para-o-consumo-consciente-de-energia-eletrica/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

A reportagem apresenta algumas atitudes para o consumo consciente e de energia elétrica.

PANORAMA dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019. *Abrelpe*. São Paulo, 2019. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

O documento traz informações sobre a geração, a coleta e a gestão dos resíduos sólidos no Brasil.

PIVETTA, M. Ilha de calor na Amazônia. *Revista Pesquisa FAPESP*, out. 2012. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/ilha-de-calor-na-amazonia/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

A reportagem apresenta como a área urbana de Manaus é mais quente do que a floresta.

PORTELA, M. *O pintor da Lua*. São Paulo: Brasiliense, 2010.

Nesse livro, a autora apresenta informações sobre a Lua por meio das aventuras de Zeca, que decide desvendar os mistérios desse astro.

PRESS, F.; SIEVER, R. *et al. Para entender a Terra*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

O livro apresenta conteúdos sobre o ciclo hidrológico, os rios, os oceanos, a estrutura do planeta Terra, entre outros.

RIBEIRO, M. O que são as dores do crescimento nas crianças? *Portal Drauzio Varella*. Disponível em: <<https://drauziovarella.uol.com.br/pediatria/o-que-sao-dores-de-crescimento-nas-criancas/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

O artigo define e explica o que são dores de crescimento, qual é o procedimento a seguir se a criança apresenta esse tipo de dor e como lidar com ela.

RODRIGUES, F. L.; CAVINATTO, V. M. *Lixo: De onde vem? Para onde vai?* 1. ed. São Paulo: Moderna, 2006.

O livro aborda as questões ambientais relacionadas ao lixo.

SCHROEDER, C. *Textos de apoio ao professor de Física: atividades experimentais de Física para crianças de 7 a 10 anos*. Porto Alegre: UFRGS, 2005. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/tapf/v16n1_Schroeder.pdf>. Acesso em: 20 maio 2021.

O estudo sugere uma nova abordagem do ensino de Física para crianças; além disso, contém um guia de apoio para estruturar aulas e avaliações.

SOLAR System exploration. *Nasa*. Disponível em: <<https://solarsystem.nasa.gov/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

O *site*, em inglês, apresenta de forma interativa os planetas do Sistema Solar.

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

O livro apresenta conceitos e informações sobre o corpo humano, sua fisiologia e anatomia.

Referências bibliográficas

TSUCHIYA, A. Força das águas: como funciona uma usina hidrelétrica? *Aneel*, 14 jan. 2016. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/documents/656877/15142444/Hidrel%C3%A9tricas/93127788-7319-44ff-6f06-07f84656d6e7?version=1.1>>. Acesso em: 20 maio 2021.

O site mostra como é o funcionamento de uma hidrelétrica.

UNESCO World Water Assessment Programme. *Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2020: água e mudança climática*, resumo executivo. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372882_por?fbclid=IwAR0yBI24uVUHZp5Gm4pLws8vYjRmdq4AX282A-aUfcpyXtYjC8olwrON4JA>. Acesso em: 20 maio 2021.

O relatório apresenta dados de como a mudança climática afeta os recursos hídricos, explica como mitigar essa situação e quais são os desafios envolvidos no processo.

URBANIZAÇÃO do Complexo Cantinho do Céu. *ArchDaily Brasil*, 4 dez. 2013. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/01-157760/urbanizacao-do-complexo-cantinho-do-ceu-slash-boldarini-arquitetura-e-urbanismo>>. Acesso em: 20 maio 2021.

O projeto apresenta detalhes do planejamento da área, trazendo informações sobre urbanismo, ocupação espacial, meio ambiente e sociedade.

VIGOTSKI, L. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

O livro aborda os aspectos do comportamento humano.

VOCÊ sabe o que são os 5 Rs da sustentabilidade? Sesc. Rio de Janeiro, 15 maio 2020. Disponível em: <<https://www.sescrio.org.br/noticias/assistencia/voce-sabe-o-que-sao-os-5rs-da-sustentabilidade/>>. Acesso em: 20 maio 2021.

Nesse artigo, são definidos os 5 Rs da reciclagem e apresentadas algumas práticas desse procedimento.

XINGU solar: como a energia renovável pode beneficiar comunidades indígenas no Brasil. *Instituto Socioambiental*, 27 mar. 2019. Disponível em: <<https://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/xingu-solar-como-a-energia-renovavel-pode-beneficiar-comunidades-indigenas-no-brasil>>. Acesso em: 20 maio 2021.

A reportagem mostra as vantagens da implantação de painéis solares como principal fonte de energia elétrica no Xingu, apresentando dados de preferências dos locais, economia e a comparação com o gerador a diesel – sistema utilizado atualmente.



MODERNA



MODERNA

ISBN 978-65-5816-065-6



9 786558 160656