

Manual do Professor

EF 4º ano | Volume 1 | Ciências

COPRESIDÊNCIA: Rodrigo Fernandes Domingos, Rommel Fernandes Domingos, Paulo Ribeiro.

DIREÇÃO: Diretor Executivo: Tiago Bossi.

AUTORIA: Ciências: Amanda Zanetti, Lívia Casasanta e Marta Bouissou Moraes.

PRODUÇÃO: Gerente de Produção: Luciene Fernandes. **Coordenadora de Projetos, Inovação e Produto:** Daniela Marques. **Especialista de Produção de Conteúdo:** Isabela Dutra. **Analista de Processos Editoriais:** Letícia Oliveira. **Assistente de Produção Editorial:** Aline Martins, Maria Clara de Matos.

NÚCLEO PEDAGÓGICO: Gestores Pedagógicos e de Avaliação Educacional: Daniel Dutra, Michelle Correa. **Consultora de Produção Pedagógica:** Claudete Marcelino. **Coordenadora Pedagógica de Tecnologia Educacional:** Mariana Oliveira. **Coordenadora EAD:** Fernanda Leroy. **Coordenadores de Produção Pedagógica:** Átila Camargos, Felipe Martins, Jéssica Souza, Lucas Maranhão, Mariana Cruz, Marilene Guerra, Melina Djenane, Paulo Caminha. **Analistas Pedagógicos:** Agnes Gomes, Amanda Tavares, Arthur Carvalho, Bruna Fonte Boa, Clara Machado, Danielle Cristine Fullan, Daniel Menezes, Daniel Pretti, Diego da Mata, Diego Dias, Doris Vitória Guedes, Gabriel Chaves, Greisse Kelli Castro, Hélio Brito, Izabella Alves, Joice Sales, Joyce Santana, Joyce Tavares, Júnia Teles, Lia Martins, Loiany Gomes, Luciana Lopes, Luciano Marins, Mariana Campos, Marina Rodrigues, Mateus Silva, Paula Emilia Gomes, Paula Vilela, Paulo Cruz, Paulo Vaz, Pedro Henrique Fagundes, Rafael Junqueira, Rafaela Freitas, Rebeca Angelo, Taíla Barbosa, Tamires Vilhena, Tatiana Bacelar, Thamires Rodrigues, Thayná Miclos. **Analistas de Conteúdo:** Caio Cezar Batista, Carlos Eduardo de Moura, Kamylla Barbosa, Rafaela Cordeiro, Vicente Vasconcellos. **Designers Instrucionais:** Brenda Buhr, Danielle Thaís da Cunha, Ellen Catharina Ponciano, Iago Pandelo, Isabel Mendonça, Jessica Maria Queiroz, Karoline Eva, Letícia Poletto, Patrícia Garcia, Patrícia Stockler, Rochele Mechetti, Stephanie Prieto. **Coordenadora de Avaliação e Estatística:** Isabela de Lima. **Técnico em Estatística:** Douglas Nunes. **Analista de Estatística:** Conrado Ramos. **Assistente de Estatística:** Raquel Mendes. **Aprendiz Assistente Administrativo:** Henrique Sena, Pedro Henrique Sangi.

PRODUÇÃO EDITORIAL: Gestora de Produção Editorial: Thalita Nigri. **Coordenadoras de Produção Editorial:** Gabriela Garzon, Michelle Eleutério, Soraya de Souza. **Coordenadora de Iconografia:** Naiara Monteiro. **Assistente de Produção Editorial:** Lesley Braga. **Analista de Tecnologia Educacional:** Verônica Ribeiro. **Assistentes de Tecnologia Educacional:** Bárbara Carvalho, Ortiza Marques. **Designers de Vídeo:** Marco Aurélio Mota, Marina Ansaloni. **Produtora Audiovisual:** Flávia Carvalho. **Produtor Multimídia:** Mateus Barcelos. **Editores Audiovisuais:** Felipe Marcondes de Faria, Marcela Dias. **Videomaker:** Gabriel Henrique Santiago. **Roteirista Audiovisual:** Luiz Otávio Gouvea. **Pesquisadores Iconográficos:** Fabíola Paiva, Guilherme Rodrigues, Mariana Alcântara, Núbia Santiago, Taísa Torres. **Revisores:** Ana Nascimento, Danielle Cardoso, Igor Pereira, Julia Gomes, Letícia Cagnoni, Lucas Retes, Miguel Martins, Marilda Mendes, Simone Silva, Thaís Mussulini. **Arte-Finalistas:** Miriam Carvalho, Naianne Rabelo, Patrícia Gonçalves, Patrícia Spinola. **Designers Digitais:** Breno Koetz, Nathan Ackerman, Paulo Rosa. **Designers gráficos:** Daniela Melo, Fabíola Mendonça, Kênia Sandy Ferreira, Lucas Henrique Dias, Matheus Diniz, Paola Valamiel, Raphael Oliveira, Valéria Vieira. **Ilustradores:** Fabiana Signorini, Rodrigo Almeida, Rubens Lima, Webster Pereira. **Aprendiz Assistente Administrativo:** Pedro Henrique.

PRODUÇÃO GRÁFICA: Gestor de Produção Gráfica: Wellington Seabra. **Coordenador de Produção Gráfica:** Eli de Castro. **Analistas de Produção Gráfica:** Laís Marra, Patrícia Áurea. **Analistas de Editoração:** Emanuel Silva, Gabriel Starling, Karla Cunha, Taiana Amorim. **Coordenador de Produção de Materiais Avaliativos:** Wilson Bittencourt. **Analistas de Produção de Materiais Avaliativos:** Letícia Gonçalves, Luiza Ribeiro, Suzelaine de Souza, Thaís Melgaço. **Revisores:** Ariana Barbosa, Danubia Spiazzi, Gabriel Geraldo da Silva, Ninive Sampaio.

Arte-Finalistas: Kamila Moreno, Patrícia Lage. **Designers Gráficos:** Adriane Paula Dias, Allan Fagundes, Camilla Costa, Cássio Ferrani, Filipe Santos, Isabelle Martins, Joselia Freitas, Jucélia Simões, Marcos Andrade, Rafael Guisoli. **Ilustradores:** Camila Meireles, Vanessa Stehling.

SUPORTE PEDAGÓGICO: Coordenadores de Conteúdo: Cássia Coutinho, Cristiano Batista, Daniel Pragana, Patrícia Marques. **Coordenadores de Suporte Pedagógico:** Ana Paula Barbosa, Daniela Alves, Fábio Zwifka, Leonardo Meneguini, Maria Conceição Caldeira, Weber Fernandes. **Consultores Pedagógicos:** Aderivan Ferreira, Adriane Domingues, Anderson Alberto, Anderson Alves, Andrea Maggi, Carla Demicheli, Carmen Belém, Conrado Sanchez, Daniel Fernandes, Drielen dos Santos, Edléa da Assunção, Edna Rodrigues, Eugênia Alves, Junio Miranda, Karla Antão, Keila Alves, Leonardo Ferreira, Lilian Paschoal, Luciana Mendanha, Luana Caxeado, Mariana Magalhães, Marianna Drumond, Marina Cordova, Maurício Eduardo Bernz, Patrícia Rocha, Rita Lanna, Ramon Barbosa, Rodrigo Amorim, Ricardo Moura, Sandra Negrini, Sílvia Coelho, Soraya Oliveira, Telly Almeida, Willian Ferreira. **Supervisoras Administrativas de Relacionamento e Mercado:** Adriana Braich, Bárbara Linhares. **Analistas de Suporte Pedagógico:** Jéssica Martins, Jonathan Martins, José Duarte, Marcela Medina, Marina Helena Carvalho, Patrícia Combat. **Assistentes Técnico-Pedagógicas:** Andrezza Rodrigues, Laís Ferreira, Loyanne Vasconcelos, Werlayne Bastos. **Coordenadora Geral de Tecnologia Educacional:** Fabiane Gontijo. **Coordenadora de Atendimento de Tecnologia Educacional:** Rebeca Mayrink. **Analista de Suporte de Tecnologia Educacional:** Jamille Carvalho. **Assistentes de Tecnologia Educacional:** Dayanni Alves, Ingrid Rego, Kellen Lúcia Ferreira, Laís Carolina Valentim, Marcos Muniz, Nathália Santos, Rosiane Silva, Scarlett Lilian, Vanessa Lima. **Estagiários:** Letícia Peres, Raul Pereira.

TECNOLOGIA EDUCACIONAL: Head de Tecnologia Educacional: Alex Rosa. **Gerente de Produtos Digitais:** Breno Heleno Ferreira. **Gerente de Desenvolvimento de Tecnologias:** Alexandre Resende. **Tech Lead:** Eric Longo. **Agile Leader:** Fernanda Bernardi. **Product Owners:** Alisson Guedes, Caio Pontes, Lazáro Finger. **Community Leader:** Vanessa Viana. **Quality Assurance:** Leonora Rocha, Lucas Moreira, Sarah Costa. **Analistas de Suporte:** Lucas Darlim. **Especialista Tecnologia Educacional:** Carlos Augusto Pinheiro. **Developers:** Alexandre Paiva, André Hilário, Breno Mendonça, Emerson Costa, Gabriel Santos, Guilherme Sousa, Hari Dasa Fiuza, Harrison Dias, Iago Souto, Igor Lamas, João Rodrigues, Johny Maia, Matheus Almeida, Matheus Thibau, Maurício Honorato, Paulo Rievers, Ramon Oliveira, Talles Ribeiro, Vitor Decourt, William Souza. **Digital Product Analyst:** Atilla Costa. **Tribe Lead:** Luana Dias. **Data Analyst:** Bernardo Souza. **Data Engineer:** Francys Filho. **Data Architect:** Eduardo Crepaldi. **UI Designers:** Erico Grasso, Kátia Silva, Marcelo Costa, Maycon Portugal. **UX Designer:** Kelvin Sodre. **Estagiário:** Matheus Aleixo, Thiago Ferreira. **Aprendiz Assistente Administrativo:** Davi Ribeiro, Robson Martins.

Para que nossas soluções cheguem até você,
mais de 500 pessoas estão envolvidas no
processo. Quer conhecer melhor nossa equipe?
Acesse o QR Code e fique por dentro!



SAC: faleconosco@bernoulli.com.br ☎ 31.99301.1441 - Dúvidas e sugestões a respeito das soluções didáticas.

Bernoulli Sistema de Ensino:
Avenida Raja Gabaglia, 2 720, Estoril, Belo Horizonte - MG,
CEP: 30.494-170.
www.bernoulli.com.br/sistema ☎ (31) 3029-4949

Centros de Distribuição:
Rua José Maria de Lacerda, 1 900, Galpão 01, Módulos 04 e 05,
Cidade Industrial, Contagem - MG, CEP: 32.210-120.
Avenida Papa João Paulo I, 4 006, Galpão 02, Módulo 04,
Residencial Parque Cumbica, Guarulhos - SP, CEP: 07.174-005.
Centro de Distribuição em Jaboatão dos Guararapes -
Pernambuco. Jab Comercio e Distribuição de Livros Ltda
43.723.226/0001-23 -
Rod BR - 101 Sul s/n KM 86 Bairro: Prazeres - Jaboatão dos
Guararapes/ PE - CEP: 54.335-000.

Coleção EF4

Coleção Ensino Fundamental 4º ano -
Manual do Professor - Volume 1 é uma
publicação da Editora DRP Ltda. Todos
os direitos reservados. Reprodução
proibida. Art. 184 do Código Penal e
Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.



Fotografias, gráficos, mapas e outros
tipos de ilustrações presentes em
exercícios de vestibulares e Enem
podem ter sido adaptados por questões
estéticas ou para melhor visualização.

C689

Coleção Ensino Fundamental 4º ano: Manual do Professor. - Belo
Horizonte: Bernoulli Sistema de Ensino, 2023. 36 p.: il.

Ensino para ingresso ao Fundamental Anos Iniciais. Bernoulli Educação.

1. Ciências

I - Título II - Bernoulli Sistema de Ensino III - V. 1

CDU - 5
CDD - 500

Carta de apresentação

Prezado professor, prezada professora,

Ensinar Ciências é um desafio e, ao mesmo tempo, uma oportunidade de grandes realizações. Este Manual busca fornecer a você uma síntese da proposta pedagógica que fundamenta a Coleção, informações complementares sobre os conteúdos abordados no Livro do Aluno, sugestões de bibliografias, referências e respostas aos exercícios propostos e, principalmente, um apoio para o enfrentamento e a superação das dificuldades que muitas vezes se apresentam para o ensino de Ciências.

A numerosa produção científica sobre o ensino de Ciências aponta para a reduzida eficácia de práticas antes consagradas, tais como a memorização de termos e de seus conceitos, a repetição pelo aluno de roteiros de experimentos cujos resultados ele conhece de antemão, e a exposição longa e pouco dialógica do conteúdo pelo professor e pelo material didático.

Tem sido cada vez mais valorizada a interlocução com o saber que o aluno constrói fora da escola, seja ele correto segundo a ciência ou alternativo a ela. Seja como obstáculo ou como facilitador da aprendizagem, esse conhecimento deve ser considerado de modo a permitir que o aluno construa novos perfis conceituais, mais adequados segundo a ciência atual e mais amplos em relação aos conhecimentos prévios. Para isso, o aluno deve ser convidado a refletir sobre o que já sabe acerca de determinado assunto e a contrastar esse saber com o conhecimento científico. Isso pode se dar no início ou na finalização do trabalho com os conteúdos, de forma implícita ou explícita. Mas os conhecimentos prévios ou alternativos não podem ser negligenciados se é almejado que novos conhecimentos sejam construídos.

Além disso, a construção de conhecimentos científicos pelo aluno deve se dar de modo correlato aos acontecimentos cotidianos. A ciência deve ser um meio de conhecer o mundo, compreender seus fenômenos e processos, e permitir que o aluno atue de forma transformadora sobre sua realidade. Isso permite que o estudante não assista passivamente às rápidas e numerosas transformações sociais, tecnológicas e outras pelas quais passamos, mas que possa avaliá-las, de forma cada vez mais crítica de acordo com a idade e a etapa da escolarização.

Outro fundamento para o ensino bem-sucedido de Ciências é o estímulo à participação do aluno na aprendizagem, considerando-se que os conteúdos não podem ser transmitidos, mas construídos, e cuja construção pode ser mediada e facilitada pelo professor, pelos colegas e pelo material didático.

Aqui, ressaltamos que a interação do aluno com seus pares de idade, especialmente nos anos iniciais da escolarização, é altamente benéfica para o aprendizado. Compartilhando linguagens, ideias prévias e interesses, os alunos podem atuar, em diversas circunstâncias, como verdadeiros professores para um colega que não compreendeu um conceito ou uma proposta de atividade. A interação social é, portanto, essencial na sala de aula e deve ser estimulada, mantendo-se, evidentemente, o foco no ensino e na aprendizagem.

Também não deve ser negligenciada, nesta etapa da escolarização, a contribuição de cada campo de conhecimento para o letramento. Além da familiarização com termos da Ciência, que possui uma linguagem própria que precisa ser conhecida pelo aluno, o ensino de Ciências deve participar dos esforços para a alfabetização.

O papel da escola na construção de comportamentos e atitudes essenciais para a vida em sociedade, tais como o respeito às diferenças e aos diferentes, a busca de justiça, a solidariedade e a delicadeza no trato com o outro também são objetivos que não podem estar alheios a qualquer campo de conhecimento.

Diante da vastidão das tarefas atribuídas ao ensino de Ciências, este Manual, professor(a), servirá como um material de apoio, permitindo que você tenha acesso a informações adicionais com relação ao desenvolvimento cognitivo do aluno, a conteúdos e a formas de avaliação. Esperamos que você o consulte e se sinta, com base nesse auxílio, seguro para exercer o mais nobre papel na comunidade escolar: o de professor.

Lembrando que quem dá vida e alma ao livro e personalidade aos exercícios é o aluno, com a mediação do professor, desejamos sucesso nessa jornada!

Novidades 2023

O Bernoulli Sistema de Ensino carrega a certeza de que a educação tem o poder de transformar vidas e que, se o mundo muda, mudamos junto. É nesse intuito que seguimos inovando, criando e produzindo soluções pedagógicas para nossos parceiros.

Na Educação Infantil, apresentamos uma edição da coleção de 4 e 5 anos com temáticas e projeto gráficos novos, além de contar com mais espaço para o registro das crianças. Todas essas novidades têm como premissas possibilitar aos pequenos muito mais experimentação e investigação.

Completando a atualização gradativa de nossa coleção regular de Língua Inglesa do Ensino Fundamental Anos Finais, agora o 9º ano recebe as trilhas digitais de aprendizagem, que potencializam o desenvolvimento do *Listening* e *Speaking* – isto é, escuta e fala –, habilidades orais preconizadas pela BNCC e cada vez mais exploradas no mundo contemporâneo.

MANUAL DO PROFESSOR

Ainda sobre a Língua Inglesa, apresentamos a grande novidade: o Dive.b, a solução bilíngue do Bernoulli Sistema de Ensino, atendendo em 2023 da Educação Infantil aos Anos Finais do Ensino Fundamental. Em diálogo com as temáticas e aprendizagens presentes na Coleção Principal de cada segmento, o Dive.b foi elaborado por meio da abordagem metodológica CLIL (*Content and Language Integrated Learning*), que se baseia na aquisição de uma segunda língua integrada a aprendizagens das diversas áreas do conhecimento. Esse produto é destinado às escolas que, de acordo com as novas regulamentações, podem ser classificadas como escolas bilíngues ou que possuem uma carga horária estendida.

Em 2023, as novidades não param: fechamos o ciclo da **Coleção Eu no Mundo – Projeto de Vida!** Nossa preocupação com a formação integral dos estudantes se concretiza com a entrega das soluções para a 3ª série do Ensino Médio.

Com o olhar atento à necessidade de tornar o aprendizado sempre mais dinâmico e significativo, os materiais da 1ª e da 2ª série também apresentam atualizações importantes. Geografia teve sua base de dados atualizada. Além disso, seções de diferentes componentes curriculares também sofreram atualizações, assim como as seções “Exercícios de aprendizagem” e “Exercícios propostos”. A seção “Se liga no Enem” também passou por melhorias, recebendo questões das últimas três aplicações do Enem oficial.

A Língua Inglesa da 1ª série também merece destaque, uma vez que parte da seção “Exercícios propostos” foi reformulada e foram também incrementadas questões da seção “Se liga no Enem” e questões interdisciplinares para o aprimoramento da interpretação de textos em língua inglesa.

A parte flexível do currículo do Ensino Médio também foi atualizada. As Unidades Curriculares Mais passaram por significativa atualização de exercícios e questões de vestibulares objetivas e discursivas, bem como por atualização de seções, no intuito de dar continuidade ao processo de diversificação do repertório de experiências de aprendizagem dentro e fora da sala de aula. O Mais Redação também recebeu novas propostas de redação disponíveis na seção “Se liga no Enem”. Além disso, os livros impressos ganharam exercícios extras disponibilizados por meio digital nas Unidades de Aprendizagem do Meu Bernoulli.

Mas não para por aí! 2023 também contará com novas Unidades Curriculares que atendem a diversas áreas do conhecimento e à multiplicidade de currículos possíveis para o Novo Ensino Médio. Pensando na aprendizagem baseada em projetos (PBL) e na ampliação das possibilidades que o mundo contemporâneo trouxe para a intervenção humana na realidade, apresentamos a Coleção Bioética. Dessa forma, considerando tais demandas e a formação cidadã dos estudantes, o Bernoulli Sistema de Ensino propõe uma nova Unidade Curricular, cujo conteúdo aborda os principais eixos de atuação da bioética: medicina, modelos éticos de pesquisas científicas e interação ser humano-natureza.

Pensando também em formar e desenvolver nos estudantes os conceitos de comunicação, oralidade, retórica e discurso para a construção de narrativas potentes, empáticas, persuasivas e bem apresentadas, assim como estimular o conhecimento de diferentes formas de uso do *storytelling* no mundo contemporâneo, o Bernoulli Sistema de Ensino apresenta a Unidade Curricular *Storytelling* para 2023.

Paralelamente, neste ano, continuamos a expansão de nosso portfólio de Estudos de Obras Literárias, considerando os editais mais recentes dos principais vestibulares, no intuito de auxiliar os estudantes nos exames.

Além disso, a 2ª e a 3ª séries receberam trilhas digitais de aprendizagem interdisciplinares, disponíveis no Meu Bernoulli, que promovem o protagonismo do aluno e a aproximação à dinâmica social contemporânea nacional e internacional, marcada especialmente pelas rápidas transformações decorrentes do desenvolvimento tecnológico. Cada trilha, desenvolvida por sua respectiva Área do Conhecimento, traz a interdisciplinaridade e a possibilidade de desenvolver habilidades específicas, incluindo a prática da argumentação, além de foco no Enem.

O **Meu Bernoulli**, nosso ambiente virtual de aprendizagem, segue em desenvolvimento contínuo para entregar *features* cada vez mais conectadas às necessidades dos usuários. Novos recursos didáticos, como Espaço Colaborativo, *Podcast* e Galeria de Imagens, conferem possibilidades mais integradas às estratégias de aprendizagem ativa.

Acesse o QR Code para mais informações sobre o Meu Bernoulli.



Inovação é um valor que nos leva a sempre oferecer tecnologia de ponta com propósito pedagógico. A família Bernoulli também ganhou uma nova personagem em 2021: **Ulli**, a Inteligência Artificial mais amada do Brasil! Ulli deixa o dia a dia dos estudantes mais interativo, otimizado e divertido e é mais uma solução que faz a diferença e facilita o dia a dia. Integrada ao Meu Bernoulli e disponível para o Ensino Fundamental Anos Finais e para a 1ª e a 2ª séries do Ensino Médio, a assistente virtual conta com inteligência artificial e foi desenvolvida para esclarecer dúvidas e apoiar o estudante na organização da rotina escolar e na melhoria do desempenho acadêmico.

E não paramos por aqui. Para garantir a entrega de todas as soluções didáticas impressas, de forma ainda mais eficiente, a nossa logística passa a contar com mais um novo Centro de Comercialização e Distribuição, agora no Distrito Federal, em Brasília. Isso facilitará o atendimento de toda a região Centro-Oeste e em torno dela, conferindo agilidade e segurança na entrega às escolas.

Por fim, certamente muitas outras soluções serão oferecidas ao longo de 2023. Em um mundo com mudanças cada vez mais velozes, o Bernoulli Sistema de Ensino mantém uma equipe de excelência para atualizar, inovar e entregar as melhores soluções para facilitar o trabalho dos educadores de nossas escolas parceiras.

Bernoulli Play

Em um mundo cada dia mais conectado, os estudantes querem experimentar uma aprendizagem relevante e conectada com a cultura digital.

Com foco na integração entre conteúdo impresso e digital, nossas soluções didáticas contam com o Bernoulli Play, uma plataforma de acesso aos recursos digitais de aprendizagem desenvolvidos ou licenciados pelo Bernoulli Sistema de Ensino, tais como: animações, áudios em língua estrangeira, *games*, galerias de imagens, *podcasts*, recurso Quero Saber, com um vocabulário extenso para aprofundamento, realidade aumentada, resoluções de exercícios em imagem e vídeo, simuladores e videoaulas.

O Bernoulli convida você a se deliciar nesse mundo digital feito especialmente para os alunos e professores do Sistema Bernoulli.

Instalação e navegabilidade

O Bernoulli Play possui um aplicativo e uma versão *web*. O aplicativo está disponível na Google Play e na App Store, basta procurar e instalar em seu dispositivo. A versão *web* pode ser acessada pelo endereço play.bernoulli.com.br.

Códigos alfanuméricos

Tanto pela versão *web* quanto pelo aplicativo, acesse os conteúdos digitais em áudio ou vídeo utilizando os códigos alfanuméricos. Para isso, basta inserir o código no aplicativo Bernoulli Play ou em play.bernoulli.com.br.

QR Codes

Por meio do aplicativo, utilize os QR Codes para acessar *games*, animações, simuladores e objetos em realidade aumentada. Basta utilizar o leitor disponível no aplicativo para baixar o conteúdo. **Importante:** *Faça a leitura do QR Code utilizando o leitor do aplicativo para que consiga o acesso.*

Quero Saber

Utilizando o aplicativo, acesse conteúdos relacionados a termos específicos distribuídos ao longo das coleções. **Importante:** *Fotografe o termo por meio do aplicativo para que consiga acesso ao recurso.*

Fundamentação teórica

A proposta didático-pedagógica dessa Coleção, desde a sua concepção, baseia-se na literatura científica sobre o ensino de Ciências, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), nos Parâmetros Nacionais de Qualidade para o Ensino Fundamental e nos Elementos Conceituais e Metodológicos para Definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental. Já em 2019, apresentamos os livros de 1º, 2º e 3º anos do Ensino Fundamental atualizados e alinhados ao que é preconizado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Considerando esses documentos, apresentamos uma obra que incorpora as reflexões mais recentes sobre o ensinar e o aprender Ciências e as orientações oficiais para esses processos.

Assim, conforme destacado no texto da BNCC, em Ciências, no Ensino Fundamental, espera-se o desenvolvimento e a consolidação do letramento científico, que, além da compreensão do mundo, pressupõem a atuação do aluno sobre o mundo, transformando-o com base em seus conhecimentos de ciência e, dessa forma, contribuindo para a formação de um cidadão ativo e participativo. Nesse sentido, busca-se, também, que os alunos se apropriem de processos e procedimentos de investigação científica, tornando-os mais próximos dessa maneira de conhecer o mundo e estimulando capacidades como a curiosidade, a observação, o raciocínio lógico, a definição de problemas, a construção de hipóteses, o planejamento, o trabalho em equipe e a elaboração de conclusões. Além disso, a área de Ciências Naturais tem uma linguagem específica, na qual os alunos precisam ser introduzidos e da qual se espera que eles se apropriem ao longo da vida escolar.

MANUAL DO PROFESSOR

Partimos do pressuposto de que, para ser bem-sucedido, o ensino de Ciências exige práticas educativas adequadas às necessidades sociais, políticas, econômicas e culturais da nossa realidade, considerando os interesses e as motivações dos alunos e contribuindo para a formação de cidadãos autônomos e críticos, capazes de atuar com competência e responsabilidade na transformação da sociedade.

Na sociedade contemporânea, os alunos se expõem à tecnologia e à ciência e tornam-se seus usuários cada vez mais precocemente e com maior grau de naturalidade. Mas a curiosidade científica e a análise do que representam as técnicas nas múltiplas relações do cidadão com a vida e com a sociedade não são espontâneas e devem ser despertadas e cultivadas. Aprender e compreender a complexa teia de relações que a realidade científica apresenta à sociedade é compromisso do ensino de Ciências.

Ao ensino de Ciências do Ensino Fundamental Anos Iniciais, cabe, ainda, a ampliação do repertório de conhecimentos que os alunos já possuem acerca do mundo, especialmente sobre objetos, seres, fenômenos e processos naturais e tecnológicos, bem como a organização e a estruturação desse conhecimento. Assim como proposto pela BNCC, espera-se que a Ciência, principalmente em seus dois primeiros anos, também contribua para a alfabetização e o letramento, uma vez que envolve e promove o desenvolvimento da leitura e da escrita em diferentes níveis, gêneros e situações de uso. São propostos temas instigantes, que atraem a atenção e o interesse dos estudantes para a aprendizagem de Ciências e também para a aprendizagem da leitura e da escrita, trabalhando com atividades em que a criança é convidada a se expressar quanto aos problemas que traz para a sala de aula ou que são apresentados a ela.

O ensino de Ciências favorece a observação de regularidades, a vivência de processos de investigação, o raciocínio lógico, a compreensão das propriedades e das relações entre fatos e fenômenos, o pensamento sistêmico, a apropriação de métodos e procedimentos científicos, a superação de superstições e preconceitos, a busca por melhor qualidade de vida e a valorização da diversidade biológica e da conservação ambiental.

As atividades propostas buscam aliar o esforço dos alunos na compreensão de fatos, fenômenos e processos a uma postura investigativa, que também se estende à leitura e à interpretação de textos, imagens, gráficos e tabelas. O trabalho em pequenos grupos é reiteradamente sugerido, já que consideramos as interações dos alunos com seus pares extremamente favoráveis à aprendizagem.

A investigação e a compreensão dos fatos e fenômenos, o estabelecimento de relações entre temas e conteúdos, a comunicação oral e escrita, em suas variadas formas, são privilegiadas em relação às descrições minuciosas e à ênfase na nomenclatura, de valor limitado para a compreensão do mundo natural em todas as suas nuances. Nesse contexto, as definições científicas são consideradas um dos pontos de chegada do processo de ensino, atingido pelo envolvimento ativo dos alunos, resultado de seu trabalho de investigação, compreensão e sistematização. A presença, nas crianças, da curiosidade e da inquietação diante dos fenômenos da natureza favorece o desenvolvimento dessa postura investigativa desejada. Ensinar Ciências nessa etapa da escolarização significa criar ambientes de aprendizagem em que a voz do aluno e o seu pensamento sejam valorizados, em que a aprendizagem esteja pautada pela ação, pela possibilidade de investigar, pela construção de respostas com o outro, pela imaginação, pela utilização de formas variadas de comunicação e pela valorização da atitude do não saber ainda e do querer conhecer.

Também como característica desse nível de escolarização, as crianças compreendem a realidade de uma forma sistêmica. Por essa razão, o estudo das Ciências da Natureza é apresentado como uma área para a qual concorrem conhecimentos oriundos de diversas áreas, contribuindo para a compreensão progressiva das inter-relações entre a natureza e a sociedade e o indivíduo.

Por outro lado, é reconhecido que as teorias científicas possuem tal complexidade, tal nível de abstração e estão tão distantes do senso comum e das observações cotidianas, que sua compreensão é difícil. Para torná-la possível, os processos de ensino e aprendizagem devem ser desenvolvidos dentro de contextos relevantes dos pontos de vista social e cultural e a seleção de conteúdos deve considerar as características e as necessidades dos alunos. As situações de aprendizagem propostas na Coleção buscam mobilizar conhecimentos adquiridos pela vivência e pela cultura, já que essa mobilização é considerada um pressuposto para a aprendizagem significativa.

A educação em Ciências ultrapassa o espaço físico escolar. Também possuem função educativa os museus, centros de Ciências, jardins botânicos, jardins zoológicos, mercados, feiras livres, entre outros. Saídas de campo são estimuladas diante do reconhecimento de seu grande valor pedagógico, desde que devidamente programadas, realizadas e trabalhadas na volta à escola.

Da mesma forma, a crescente e enorme possibilidade de acesso às tecnologias da informação e comunicação se torna um importante elemento metodológico e didático para a inserção do aluno no mundo da ciência.

Além dos conteúdos conceituais e procedimentais, as atitudes e os valores também são considerados conteúdos para o ensino e a aprendizagem de Ciências, e seu desenvolvimento é favorecido pelas abordagens e atividades propostas.

Quanto à seleção dos conteúdos conceituais das Ciências Naturais, consideramos que essa área inclui conhecimentos de diversos campos de conhecimento: da Astronomia, da Biologia, da Física, da Química e das Geociências. A distribuição dos temas nos cinco anos (do 1º ao 5º ano) levou em consideração os eixos temáticos propostos nos PCNs e os eixos estruturantes propostos nos Elementos Conceituais.

Estimado(a) Professor(a),

Aprofunde seus conhecimentos na fundamentação teórica desse material.

Acesse o QR Code e veja o que preparamos para você!



Estrutura da Coleção



Professor(a), acesse o QR Code para conhecer o mapa de conteúdos da coleção.

A fim de atender à metodologia proposta, a Coleção Ensino Fundamental Anos Iniciais, destinada aos alunos do 1º ao 5º ano, é composta por dois volumes divididos em quatro livros por volume.

Cada livro é organizado por disciplinas e em capítulos.

Coleção 1º ao 5º ano

	LIVRO 1	LIVRO 2	LIVRO 3	LIVRO 4	MATERIAL COMPLEMENTAR
COMPONENTES CURRICULARES	Ciências	Geografia e História	Matemática	Língua Portuguesa	Arte
					Língua Inglesa

Características gerais

A Coleção Ensino Fundamental Anos Iniciais foi produzida com o objetivo de ser, para o aluno, a principal referência do conjunto de conhecimentos de cada área e de propiciar apoio e incentivo ao hábito de estudo e ao prazer de aprender. Para tanto, o material foi estruturado de modo a permitir a ampliação da compreensão de mundo por meio de textos atualizados, imagens e esquemas claros e atrativos, bem como de propostas de atividades formativas e significativas, promovendo a articulação entre as diversas áreas do conhecimento e funcionando como um ponto de partida para explorar outras fontes e tecnologias que contribuam para o processo de aprendizagem.

A elaboração dessa coleção didática foi feita com a convicção de que é preciso superar a abordagem fragmentada e predominantemente conceitual, restrita à apresentação de procedimentos, teorias, leis e fórmulas descontextualizadas a serem memorizadas pelos alunos. Por isso, a proposta foi organizada de modo a proporcionar a aprendizagem, incluindo a construção de conceitos e a apropriação de procedimentos, mas de forma contextualizada, abordando aspectos socialmente relevantes e partindo da prática, de exemplos concretos e de situações-problema em contextos próximos do cotidiano dos alunos, na tentativa de proporcionar-lhes a compreensão e a interpretação desses conceitos em situações reais de aplicação.

As propostas impressas no material devem ser orientadas pelo(a) professor(a), de modo a estimular nos alunos uma postura curiosa e reflexiva, uma vez que elas possibilitam o levantamento de hipóteses, a análise de diferentes fontes de informação e a confrontação de dados. Nessa perspectiva, tais propostas favorecem a ampliação dos conhecimentos que os estudantes já possuem e contribuem para a transposição da barreira do senso comum e para a aquisição do saber científico.

Além disso, acreditamos que o livro didático tem um importante papel como fonte de consulta e, por isso, durante e após a orientação de uma postura investigativa e reflexiva, o material propõe recapitulações e sistematizações confrontadas com a problematização inicial, ajudando o aluno a estabelecer conclusões sobre as questões propostas. Desse modo, evitamos incumbir somente ao estudante a responsabilidade de formular conceitos e conclusões. Também consideramos que, embora o foco não seja o conteúdo, ele ainda deve ser visto como o meio pelo qual é possível desenvolver habilidades, já que viabiliza a aplicação de conceitos e conhecimentos na resolução das situações-problema apresentadas.

Outro aspecto levado em consideração na escrita da Coleção é a formação para a cidadania, uma vez que, mais do que transmitir conhecimentos acumulados ao longo da história, atualmente a escola cumpre outros objetivos, assumindo papéis cada vez mais abrangentes na formação dos alunos. Nesse contexto, além do compromisso com a apresentação de conteúdos e com a instrumentalização e divulgação de informações, acreditamos que o livro didático tem grande potencial para funcionar como ferramenta para a formação de cidadãos atuantes na sociedade, éticos, protagonistas, críticos e conscientes.

O trabalho com esses aspectos, em nosso projeto didático, compreenderá a incorporação de temas como diversidade sociocultural, raça, etnia, saúde, sexualidade, consumo, meio ambiente e ética, entremeados ao trabalho com as demais áreas do conhecimento. Isso será desenvolvido em propostas de trabalho e projetos que estimulam a construção de uma consciência pessoal, social e planetária; o exercício pleno da cidadania; a convivência social harmônica e solidária.

Avaliação

O desenvolvimento das habilidades pretendidas com esse material se dá de maneira permanente e processual. Portanto, acreditamos que a avaliação em sala de aula também deverá acontecer de forma contínua, de modo a favorecer a percepção do(a) professor(a) acerca das necessidades de cada estudante. O objetivo é estabelecer parâmetros de atuação e permitir que os professores e estudantes tomem consciência dos avanços, das dificuldades e se comprometam com o processo educativo.

Desse modo, a avaliação deve ir além da verificação da capacidade de reproduzir, de forma isolada, as informações trazidas pelo livro ou pelo(a) professor(a). Ela deve ser construída e proposta com o objetivo de ajudar alunos e professores a refletirem sobre suas práticas e reverem estratégias e planejamentos, tornando possível a superação das dificuldades, a consolidação de aprendizagens significativas e o desenvolvimento de habilidades e competências, por meio da recursividade e de novas estratégias didáticas. Assim, a avaliação ultrapassa o caráter de elemento comprovador do conhecimento para se tornar mais um componente de formação.

A Coleção Ensino Fundamental Anos Iniciais favorece a avaliação sistemática e processual ao longo de todos os capítulos. Para iniciar, há uma introdução capaz de oferecer temas sobre os quais as crianças já têm algum conhecimento. Nesse momento, o(a) professor(a) poderá avaliar o que o aluno já sabe e delimitar a temática central a ser abordada.

Ao longo do capítulo, há atividades que serão realizadas pelas crianças, de modo a aplicar e ampliar o conteúdo abordado, e solicitações de diversas produções, como relatos orais, textos, desenhos, gráficos, entre outros. Tais instrumentos permitirão ao(a) professor(a) perceber dificuldades e avanços de cada aluno e quais temáticas do capítulo devem ser revistas e / ou reajustadas.

No fechamento do capítulo, há atividades de revisão, ou seja, há a retomada do conteúdo estudado ao longo do capítulo, mantendo diálogo constante de maneira dinâmica, para trazer à tona a percepção do amadurecimento cognitivo, afetivo e atitudinal do aluno.

Em paralelo à utilização do livro didático, é interessante que o(a) professor(a) proponha outros instrumentos de avaliação, tais como avaliações formais, relatórios, registros de práticas, projetos e investigações, apresentações orais, entre outras propostas.

Estrutura dos capítulos

Ao longo do trabalho com os capítulos é possível perceber uma lógica de “espiral ampliada”, na qual o nível de profundidade se expande gradualmente, à medida que o aluno amplia a sua compreensão dos conteúdos trabalhados, possibilitando uma abstração gradativa. Os textos são apresentados em tópicos e subtópicos que organizam o desenvolvimento dos assuntos, entremeados por exercícios e seções de ampliação e aprofundamento dos temas trabalhados. A seguir, são apresentadas algumas orientações sobre a estrutura que organiza cada capítulo e sobre os objetivos de cada seção, para que o(a) professor(a) entenda de que forma pode trabalhá-las para obter o melhor rendimento em sala de aula e também como pode orientar os alunos durante o desenvolvimento das propostas sugeridas pela Coleção.

Seções comuns a todas as disciplinas

Página de abertura – Em página dupla, essa seção abre o capítulo e visa contextualizar o tema a ser tratado, servindo como ponto de partida para a exposição da teoria. A exploração da seção permite que o professor tenha acesso ao que os alunos conhecem sobre o tema central a ser abordado. Utilize os questionamentos e a análise das imagens apresentadas como elementos motivadores, a fim de estimular o aluno para o estudo dos conteúdos e, ao mesmo tempo, de fazer a sondagem de seus conhecimentos prévios e de levá-los a levantar hipóteses. É importante destacar que, como a seção busca o conhecimento prévio do aluno, os questionamentos não possuem respostas “certas ou erradas”.



Antes de seguir – Nessa seção, são apresentadas propostas de atividades para fixar, aplicar e ampliar os conteúdos estudados. Elas possuem perfeito alinhamento com o conteúdo exposto até o momento de sua proposição e apresentam nível de dificuldade gradativo. É recomendado que elas sejam feitas ou corrigidas em sala de aula, sob a orientação do professor, respeitando os momentos em que são propostas, uma vez que alguns itens apresentam questionamentos cujas reflexões e habilidades específicas serão necessárias para o aluno compreender melhor os assuntos abordados na sequência. Os enunciados de alguns dos exercícios já explicitam os verbos de comando, respeitando a maturidade dos estudantes em cada nível de ensino. Tais verbos traduzem as habilidades avaliadas e / ou desenvolvidas em cada exercício e orientam os estudantes na construção de seu pensamento para a elaboração de uma resposta adequada.



Já aprendi! – Seção de exercícios dispostos ao final do capítulo para retomar, ampliar, sistematizar e aplicar os conteúdos trabalhados. Alguns itens dessa seção podem exigir um nível de compreensão mais abrangente, a fim de exercitar competências mais elaboradas que demandam análises e estabelecimento de relações entre informações, além da aplicação dos conhecimentos adquiridos na compreensão de problemas do cotidiano. Esse trabalho é possível nessa seção, uma vez que todos os tópicos do capítulo já foram abordados. Por isso, aproveite as propostas da seção para avaliar a compreensão dos alunos e para verificar se as habilidades pretendidas foram alcançadas ou bem desenvolvidas. Um olhar atento sobre o desenvolvimento dos alunos ao resolverem essas questões pode ajudar o professor a verificar aspectos que necessitam de retomada e maior investimento, antes de prosseguir para outros capítulos.



Aprendendo mais – Nessa seção, são apresentados textos variados – como notícias, reportagens, textos publicitários, tabelas e gráficos, entre outros – que se relacionam ao assunto tratado no capítulo com o objetivo de ampliar o conteúdo e / ou apresentar uma perspectiva vivencial do que foi apresentado. Como acreditamos que a leitura de textos e de imagens, quando realizada por alunos em letramento, necessita de ser acompanhada de atividades de interpretação, propomos, sempre que pertinente, a realização de exercícios orais ou escritos para verificação da leitura nessa seção.



Outras fontes – O conhecimento não está presente somente no livro didático. Por isso, nessa seção, oferecemos indicações de *sites*, filmes, músicas, livros, revistas, entre outros, relacionadas ao tema do capítulo. Estimule o acesso a essas mídias, que pode acontecer no próprio ambiente escolar, como forma de enriquecimento das suas aulas, ou em outros espaços frequentados pelos estudantes, como em casa ou na biblioteca local.



Bernoulli Play – Nessa seção, você tem acesso aos objetos digitais de aprendizagem do Bernoulli Play. Incentive a utilização pelos alunos ou utilize-os como material para enriquecer suas aulas.



Pensando sobre... – Essa seção propõe a reflexão sobre questões intrigantes, relacionadas, na maioria das vezes, aos temas transversais listados nos PCNs (saúde, meio ambiente, pluralidade cultural, ética, entre outros). Os questionamentos possuem uma relação com o conteúdo e têm o objetivo de proporcionar aos alunos oportunidades de pensar sobre a realidade social e perceber como eles podem intervir para transformá-la. É importante que você, professor, oriente a reflexão do grupo, mantenha uma postura de valorização das reflexões trazidas pelas crianças, estimulando suas manifestações em um ambiente de respeito e de trocas enriquecedoras. Fique atento para que mesmo as crianças mais tímidas e que apresentem dificuldades em organizar e expressar suas ideias oralmente tenham a oportunidade de participar e serem valorizadas em sua manifestação.



Aprender é divertido! – Seção com propostas de jogos e brincadeiras que exploram, de maneira lúdica, os conteúdos trabalhados. É importante que o professor valorize essas atividades, percebendo-as como oportunidade de ampliação e avaliação da aprendizagem, e atue como um mediador, estimulando os alunos a partilhar as estratégias utilizadas durante o desenvolvimento das jogadas. Desse modo, as crianças terão a oportunidade de partilhar hipóteses, conhecer pontos de vista distintos e apresentar seu raciocínio, favorecendo a descentralização do pensamento e o desenvolvimento de novas estratégias para resolver problemas. Tudo isso de forma mais lúdica e prazerosa. É interessante que as atividades sejam, sempre que possível, realizadas em duplas ou pequenos grupos.



Na ponta do lápis – Considerando que desenvolver a habilidade de expressão escrita do aluno é compromisso de todas as áreas, a seção tem o objetivo de favorecer esse trabalho por meio da proposta de produção de variados textos relacionados ao tema do capítulo (tirinhas, poemas, cartilhas, panfletos, cartazes, esquemas, entre outros).

Seção específica dos livros de Ciências



Experimentando – Seção destinada à realização de experimentos factíveis, que podem ser feitos inclusive em sala de aula, e propostas baseadas nas etapas do método científico.



Investigando – Seção voltada a pesquisas e investigações de assuntos relacionados ao tema do capítulo. Os resultados das pesquisas poderão ser registrados ou discutidos em sala de aula. O objetivo é favorecer e incentivar a busca por informações em fontes confiáveis acerca de assuntos relevantes.

Ícones usados no livro do aluno



Atividade Oral: indica que a atividade deve ser respondida oralmente.



Atividade no Caderno: direciona a realização da atividade utilizando as folhas do caderno.



Atividade em dupla / grupo: informa que a atividade deve ser realizada em dupla ou grupo.



Atividade conectada: indica que a atividade está relacionada a multiletramento, utilizando diferentes plataformas, ferramentas digitais, produção multimídia e repertórios da comunicação e linguagens. (BNCC)



Realidade aumentada: As projeções de realidade aumentada buscam uma aprendizagem centrada na experiência do aluno, uma vez que inserem informações e objetos virtuais no mundo real. Elas estimulam a imaginação, permitindo que o conhecimento seja construído por meio das interações com o objeto e entre pares.

MANUAL DO PROFESSOR

Planejamento anual*

COMPONENTE CURRICULAR: CIÊNCIAS

ANO: 4º

SEGMENTO: EF ANOS INICIAIS

VOLUME	CAPÍTULO	CONTEÚDO PROGRAMÁTICO
1	1	• Cadeias alimentares • Teias alimentares • Alterações nas teias alimentares
	2	• Um mundo microscópico • Micro-organismos de uso humano • Doenças causadas por micro-organismos • Evitando doenças causadas por micro-organismos
	3	• Alimentos e ingredientes • Produção artesanal de alimentos • Alimentos industrializados • Alimentos orgânicos • Conservação de alimentos
	4	• A atmosfera • O oxigênio • O gás carbônico • O gás carbônico e a fotossíntese • O oxigênio e a respiração • Propriedades do ar • O vento • A qualidade do ar • Doenças respiratórias
2	5	• Localização pela observação do céu • Localização pela sombra de um gnômon • Localização pela observação do Cruzeiro do Sul • Localização pelo uso da bússola • Marcando o tempo: as horas do dia • Os dias da semana • Os meses • Calendários de povos indígenas do Brasil
	6	• As misturas do dia a dia • Separando misturas
	7	• Os materiais e os objetos • Características dos materiais • O material certo para cada objeto • Transformações dos materiais • O minério de ferro e suas transformações • Impactos ambientais e sociais da mineração
	8	• Manifestações de energia • Tipos de Energia • A energia se transforma

* Conteúdo programático sujeito a alteração. / O conteúdo completo de Ciências do 1º ao 5º ano está disponível no final do Manual do Professor.

Orientações para composição de carga horária

Para otimizar o uso do material, sugerimos uma composição de carga horária em que consideramos o ano letivo com 34 semanas. Já que na Coleção Ensino Fundamental Anos Iniciais o conteúdo programático é apresentado em 2 volumes, recomendamos dedicar 17 semanas letivas ao estudo de cada volume, de acordo com a sugestão de carga horária semanal de aulas apresentada a seguir.

CONTEÚDO	VOLUMES	QUANTIDADE DE CAPÍTULOS	CARGA HORÁRIA SEMANAL	TOTAL DE SEMANAS POR CAPÍTULO	TOTAL DE SEMANAS POR VOLUME
CIÊNCIAS	1º volume	4 capítulos	2 horas-aula	4,25	17 semanas
	2º volume	4 capítulos	2 horas-aula	4,25	17 semanas
	TOTAL	8 CAPÍTULOS			34 SEMANAS

Sugestão de distribuição anual de conteúdos

Divisão por trimestre (etapa)

TRIMESTRE	CIÊNCIAS 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	VOLUME
1º	CAPÍTULO 1	Volume 1
	CAPÍTULO 2	
2º	CAPÍTULO 3	
	CAPÍTULO 4	
	CAPÍTULO 5	Volume 2
3º	CAPÍTULO 6	
	CAPÍTULO 7	
	CAPÍTULO 8	

Divisão por bimestre

BIMESTRE	CIÊNCIAS 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	VOLUME
1º	CAPÍTULO 1	Volume 1
	CAPÍTULO 2	
2º	CAPÍTULO 3	
	CAPÍTULO 4	
3º	CAPÍTULO 5	Volume 2
	CAPÍTULO 6	
4º	CAPÍTULO 7	
	CAPÍTULO 8	

Planejamento do volume

O livro do 4º ano do Ensino Fundamental

Os estudantes do quarto e quinto anos do Ensino Fundamental reúnem condições de aprendizagem significativamente mais amplas do que os estudantes que se encontram nos três primeiros anos desse segmento: espera-se que a apropriação dos processos de leitura e escrita confira a ele maior autonomia na realização das tarefas que exijam o domínio dessas competências. É esperado, também, que o estudante tenha desenvolvido habilidades de nível básico, que se referem aos procedimentos de identificação e reconhecimento, de modo que colaborem para o processamento de informações disponíveis em fontes diversas, colaborando para que, progressivamente, ele se torne capaz de aplicá-las em situações mais complexas, que exijam capacidade analítica e de síntese, expressas por meio de suportes diversos.

Por estarem habituados aos espaços e tempos escolares, é possível propor aos estudantes desse ano a realização de procedimentos de estudos mais complexos, dotados de maior autonomia, sem, contudo, prescindir da fundamental mediação do professor. Este será tanto mais eficaz em promover aprendizagens amplas, nos sentidos conceitual, procedimental e atitudinal, quanto for capaz de reconhecer o acervo de conhecimentos que os estudantes trazem consigo.

Todas essas particularidades favorecem um aprofundamento, tanto no campo de estudo de Ciências, quanto no que toca a complexidade e nível de abstração da proposta de ensino.

O capítulo 1 – *Relações alimentares* – aborda as cadeias e as teias alimentares. É ressaltada a ocorrência do fluxo de energia e do ciclo de materiais nos ecossistemas e são discutidas as consequências das alterações nas relações alimentares. Nesse capítulo, propõe-se a valorização da biodiversidade e a conscientização da importância de sua conservação, além de diversos exemplos que facilitam a compreensão de conceitos e processos relacionados ao conhecimento dos ecossistemas e despertam o interesse dos alunos.

O capítulo 2 – *Micro-organismos: além do que vemos* – aborda vários aspectos da interação entre micro-organismos e a vida humana. A ubiquidade desses seres é ressaltada e a participação de micro-organismos nos ecossistemas, no funcionamento do corpo humano, em atividades humanas e como causa de doenças são abordados. Também são discutidas maneiras de prevenção de doenças infecciosas. Espera-se com esse estudo que as crianças reconheçam a existência de um mundo microscópico diverso e construam mecanismos de autocuidado e de cuidado do outro.

O capítulo 3 – *Produção e conservação de alimentos* – contempla informações que devem ser consideradas na escolha de alimentos, levando em conta não apenas seu valor nutricional, mas aspectos socioambientais de sua produção. A conservação doméstica e industrial dos alimentos também é discutida.

O capítulo 4 – *O ar* – engloba as condições atmosféricas, a constituição do ar e sua importância para a vida humana, além de abordar as perspectivas dos problemas ambientais e os impactos da contaminação do ar na saúde humana.

Apoio didático

Capítulo 1: Relações alimentares

PRINCIPAIS HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

- Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos. (BNCC-EF04CI04)
- Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema. (BNCC-EF04CI05)
- Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo. (BNCC-EF04CI06)

A conservação dos ecossistemas depende da compreensão de seu funcionamento. Para isso, é essencial que sejam conhecidos os integrantes do ecossistema em estudo e os tipos de relação formados entre eles e os componentes ambientais não vivos.

É especialmente importante para a compreensão dos ecossistemas o conhecimento das relações alimentares que nele acontecem. Alterações nessas relações podem ter consequências diretas ou indiretas sobre outros componentes do ecossistema, que podem ser imprevisíveis e irreversíveis.

Saliente esses pontos com os alunos e estimule-os a considerar que conhecer os hábitos alimentares de um ser vivo é um instrumental para compreender todo o ambiente do qual ele faz parte, e não se restringe apenas àquele tipo específico de organismo.

Capítulo 2: Micro-organismos: além do que vemos

PRINCIPAIS HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

- Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas. (BNCC-EF04CI08)
- Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros. (BNCC-EF04CI07)

O capítulo retoma a participação de micro-organismos decompositores no equilíbrio dos ecossistemas e estende o estudo desses seres vivos, relacionando-os com a vida humana e nossas atividades. O grande número de micro-organismos e a presença deles em quase todos os ambientes do planeta são ressaltados. Também são apresentados três grupos de micro-organismos: bactérias, fungos e vírus. Na abordagem de doenças infecciosas, também é citado, mas não nomeado, o protozoário *Plasmodium*, agente etiológico da malária. O foco no estudo do capítulo não deve ser a biologia dos micro-organismos, mas suas interações com o ser humano. Nessa perspectiva, são apresentadas a biota normal do corpo humano, a participação de micro-organismos na indústria farmacêutica e na alimentícia, e as doenças causadas por eles.

Capítulo 3: Como produzir e conservar alimentos

PRINCIPAIS HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

- Caracterizar os modos artesanal e industrial de produção de alimentos, diferenciando-os em relação aos processos e a suas consequências socioambientais.
- Compreender o modo de produção de alimentos orgânicos e suas consequências para a saúde do consumidor, para o trabalhador e para o ambiente.
- Conhecer métodos de conservação de alimentos e selecionar aquele adequado a cada alimento e situação.

As mudanças nas formas de produção e de comercialização dos alimentos foram tão grandes nas últimas décadas que uma parcela da população urbana pode não reconhecer que todos os alimentos são produzidos em dependência da conservação de componentes ambientais, tais como solo, água, ar e animais polinizadores e dispersores de sementes. Frequentemente, as pessoas se esquecem de que a ciência e a tecnologia não encontraram formas de superar essa dependência. Assim, crianças urbanas comumente desconhecem que o feijão e o arroz vêm de plantações, que o leite vendido em caixas vem de fazendas, que o chocolate vem de plantações de cacau e assim por diante. Também é grande o desconhecimento em relação às transformações sofridas pelo alimento desde que ele sai do local primário de produção até que chegue ao consumidor, tais como o acréscimo de aditivos alimentares. São, ainda, frequentemente desconhecidas as condições de trabalho e renda dos trabalhadores rurais.

As formas atuais de produção de alimento são apresentadas nesse capítulo. Não se espera que os alunos do 4º ano compreendam toda a complexidade das questões relacionadas à produção de alimentos, mas que eles construam noções sobre a existência de fatores sociais, ambientais e econômicos que fazem parte da agropecuária e devem ser considerados nas escolhas de alimentos pelos consumidores.

Capítulo 4: O ar

PRINCIPAIS HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

- Compreender a formação do vento e suas interações com atividades humanas.
- Conhecer a presença de gás carbônico e oxigênio na atmosfera e relacionar esses gases a processos vitais (fotossíntese e respiração) e outros, por exemplo, o enferrujamento de alguns metais.
- Reconhecer a necessidade de uma boa qualidade do ar para a saúde humana e conhecer consequências da poluição do ar.
- Reconhecer o caráter material do ar e compreender algumas de suas propriedades: exercer pressão, ter peso, ocupar espaço e poder ser comprimido.

Nesse capítulo serão discutidos os aspectos principais da constituição da atmosfera terrestre, propriedades e características do ar e a importância de um ar de boa qualidade para a saúde humana. Os efeitos da poluição atmosférica e da contaminação do ar por micro-organismos causadores de doenças também são abordados, inclusive o aquecimento global associado à maior concentração de gás carbônico atmosférico.

CAPÍTULO – 1

Relações alimentares

Página de abertura ◀ Página 2

Professor(a), essa seção tem como objetivo estimular o interesse do aluno pelo estudo das relações alimentares que se dão nos ambientes e busca criar oportunidades para os alunos expressarem suas concepções sobre esse assunto, de modo que elas sejam mobilizadas por eles e possam orientar suas intervenções.

Alunos dessa etapa da escolarização compreendem que os seres vivos estabelecem relações com componentes vivos e não vivos de seus ecossistemas e também já têm construídas noções sobre um tipo especial de relações, as alimentares. Entretanto, possuem grande dificuldade em compor mentalmente um quadro integrado das relações alimentares que caracterizam um ecossistema, tendendo a vê-las de forma isolada umas das outras. É necessário que o estudo de cadeias e teias alimentares favoreça a compreensão dos ecossistemas como sistemas complexos, integrados, em que os componentes são muito numerosos e estabelecem muitos tipos de interações.

Ao interpretar a imagem com os alunos, estimule a discussão sobre a origem dos alimentos representados: de onde vem o arroz? E os materiais escuros que enrolam os *sushis*? Eles devem ser capazes de indicar quais seres vivos deram origem a cada um dos alimentos representados: galinhas, frangos, peixes, cogumelos, laranjeiras, tomateiros, pés de alface, pés de cenoura, pés de pepino.

Considerando que esse é um momento de mobilização e de expressão de concepções prévias, as respostas dos alunos às questões propostas não devem ser avaliadas como certas ou erradas. A participação na atividade e o respeito pelas ideias dos outros devem pautar sua avaliação.

Cadeias alimentares ◀ Página 4

As cadeias alimentares são apresentadas como uma forma de expor relações alimentares que ocorrem nos ecossistemas. O fluxo de energia e o ciclo de materiais que se estabelecem por meio delas são abordados.

Esse tipo de representação possui limites em relação às teias alimentares, pois são representadas relações lineares entre poucos seres vivos. Compreendê-las, entretanto, permite que as ideias de ocorrência de fluxo de energia e de ciclo de materiais nos ecossistemas sejam construídas.

Comente com os alunos que os termos “produtor” e “consumidor” se referem ao modo de obtenção de alimento: o produtor produz o próprio alimento, sendo as plantas os produtores mais comuns nos ecossistemas terrestres; o consumidor não produz o próprio alimento e obtém seu alimento consumindo outros seres vivos, que podem ser produtores ou consumidores (além de decompositores, ainda não apresentados aos alunos).

Saliente também que o termo “cadeia” possui mais de um significado: prisão ou conjunto de elos interligados. No estudo dos ecossistemas, este último significado é utilizado.

A importância dos decompositores nos ecossistemas deve ser ressaltada: sem a decomposição, os materiais dos seres mortos e de seus restos não seriam disponibilizados para outros seres vivos. Os cadáveres e restos se acumulariam (o apodrecimento é um processo de decomposição) e logo haveria falta de materiais para o surgimento de novos seres vivos.

Investigando ◀ Página 9

A atividade permite que os alunos conheçam exemplos da biodiversidade nativa e de como se dão algumas relações alimentares em diferentes ecossistemas. Os registros podem ser feitos em cartazes ou folhas separadas e serem compostos por desenhos ou fotografias. Lembre os alunos da importância da inserção de setas com o sentido adequado entre os seres representados.

Utilize o mapa dos biomas (ou grandes ecossistemas, que compartilham clima, relevo, flora e fauna) elaborados pelos alunos para iniciar a construção da diversidade dos ambientes e da correspondente biodiversidade do Brasil.

Experimentando ◀ Página 10

A atividade de montagem de uma composteira tem dois objetivos que devem ser discutidos com os alunos: a observação de um processo de decomposição similar ao que ocorre nos ambientes naturais e a apresentação de uma forma de manejar os resíduos orgânicos de modo a reduzir os prejuízos socioambientais associados ao acúmulo de lixo.

O experimento pode ser montado na escola, em pequenos grupos ou com apenas uma montagem para toda a turma. Ele também pode ser montado individualmente, na casa dos alunos. Como faz parte dos objetivos da atividade a compreensão da importância de realizar a reciclagem dos resíduos vegetais como forma de reduzir o lixo doméstico, sua realização individual e com o envolvimento das famílias possui especial valor pedagógico. Professor(a), realizado na escola ou nas residências, é importante que você ressalte com os alunos a relação entre o ciclo dos materiais nos ecossistemas naturais e a composteira. Também é importante que os alunos compreendam que a compostagem em garrafas PET permite que restos vegetais domésticos, diários ou semanais, possam ser utilizados na produção constante de adubo, que pode ser aplicado em vasos, jardins e hortas da residência ou mesmo da escola. Você pode optar pela montagem de composteiras maiores, em caixas ou caixotes. Assim, restos vegetais produzidos na própria escola podem ser aproveitados e o adubo resultante pode ser utilizado com a participação dos alunos após o período de 40 a 60 dias.

Além de avaliar a compreensão da relação entre o ciclo dos materiais nos ecossistemas e a composteira, devem ser avaliadas as capacidades de seguir o roteiro e realizar a montagem. Caso se opte por atividades coletivas, a capacidade de trabalhar em grupo e o respeito pela participação dos colegas também devem pautar a avaliação.

Questão 01

Resposta: Os decompositores: bactérias e fungos.

Questão 02

Resposta: São decompostos.

Questão 03

Resposta: O adubo é incorporado ao solo, e os sais minerais presentes nele podem ser utilizados pelas plantas.

Comentário: Fique atento(a), professor(a), para que não seja reforçada a concepção prévia, muito comum nessa etapa da escolarização, de que o adubo é o alimento das plantas. As plantas são fotossintetizantes e não se alimentam, logo o adubo fornece apenas sais minerais. Portanto, as plantas não comem adubo, mas absorvem pelas raízes água e sais nele dissolvidos.

Questão 04

Resposta: A água favorece a decomposição, pois é necessária para o desenvolvimento das bactérias e dos fungos decompositores.

Questão 05

Resposta: Sim, também seriam decompostos e serviriam de adubo.

Questão 06

Resposta: A decomposição permite que restos dos seres vivos sejam transformados e que sejam liberados, no ambiente, materiais que pertenciam a eles, de forma que possam ser utilizados por outros seres vivos.

Pensando sobre... ◀ Página 12

Os hábitos ocidentais de consumo são incompatíveis com o uso responsável dos materiais e da energia existentes na Terra. Além da destruição de ambientes, causando a extinção de espécies, a poluição e a contaminação da água, do solo e do ar, é gerada uma imensa quantidade de resíduos.

Algumas atitudes individuais podem levar à diminuição do volume de lixo produzido: o consumo consciente (por exemplo, reduzir o consumo ao que é realmente necessário, dar preferência a produtos com poucas embalagens ou com embalagens reutilizáveis e / ou recicláveis, reutilizar e reciclar os produtos consumidos); a separação do lixo entre materiais recicláveis e materiais não recicláveis; o não desperdício de alimentos, de papel e de outros materiais. Essas atitudes reduziram o volume do lixo e minimizariam os efeitos negativos de seu depósito, tais como a contaminação da água, do solo e do ar.

Os governos devem implantar a coleta seletiva, estimular a existência de serviços de reciclagem, priorizar a compra de produtos reciclados, investir na educação da população para o consumo consciente e o adequado destino do lixo.

A compostagem possibilita a redução da quantidade de lixo doméstico e tem impacto significativo na redução dos problemas associados ao destino final dos resíduos. Ela, também, relaciona-se diretamente com o conhecimento sobre a decomposição e a importância dos seres decompositores para os ecossistemas.

Outras fontes ◀ Página 12

O livro apresenta linguagem adequada e projeto gráfico atraente. A leitura permite conhecer exemplos de relações alimentares de seres vivos amazônicos e pode ser utilizado como recurso paradidático. Nesse caso, oriente os alunos a lerem como atividade para casa e, em dia preestabelecido, proponha uma troca de ideias em sala sobre os conhecimentos que os alunos construíram na interpretação do livro.

Antes de seguir ◀ Página 12**Questão 01**

Resposta: No contexto do estudo dos ecossistemas, cadeia significa um encadeamento de elos, representando a ligação, direta ou indireta, que existe entre componentes dos ecossistemas.

Comentário: Relembre os alunos que, no estudo dos ecossistemas, o termo "cadeia" significa transferência ou passagem (de energia e de materiais, estes formando um ciclo), e os alunos não devem compreendê-lo como aprisionamento, isolamento. Alunos dessa etapa da escolarização podem ter dificuldade em lidar com a polissemia de alguns termos utilizados pela ciência, tendendo a considerar apenas o sentido do senso comum.

Questão 02

Resposta: Letra B.

Questão 03

Resposta:

- A) Plantas.
- B) Produtores. Podem ser: arbustos, grama, plantas aquáticas, milho.
- C) Consumidores. Podem ser citados animais herbívoros.

Comentário: Os ecossistemas podem ser muito grandes, por exemplo, toda a biosfera da Terra, ou muito pequenos, como uma poça de água do mar que se forma no costão rochoso durante um dia. Ambientes, tais como o interior do intestino humano (em que existem bactérias, fungos, protozoários e, por vezes, vermes), uma árvore (habitada por musgos, líquens e insetos, e frequentada por pererecas, cobras, lagartos, aves e mamíferos) e a pelagem de uma preguiça (que abriga algas unicelulares e insetos) também podem constituir ecossistemas.

Questão 04

Resposta:

- A) A energia originou-se do Sol.
- B) A energia e os materiais da planta são incorporados pelo coelho.

Questão 05

Resposta:

- A) plantas aquáticas (produtor) → aruá (consumidor primário) → cabeça-seca (consumidor secundário).
- B) planta (produtor) cupim (consumidor primário) tamanduá-bandeira (consumidor secundário) onça-pintada (consumidor terciário).
- C) planta (produtor) capivara (consumidor primário) piranha (consumidor secundário).

Comentário: O programa Globo Repórter sobre o Pantanal apresenta muitos aspectos da biodiversidade e das atividades humanas daquela região. Assista ao vídeo disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=pkVTBYyi8jk> e compartilhe as informações com os alunos.

Questão 06

Resposta:

- A) Consumidor secundário (capim → capivara → onça).
- B) Consumidor terciário (capim → capivara → jacaré → onça).
- C) Consumidor terciário (capim → inseto → cabeça-seca → onça).

Questão 07

Resposta:

- A) Decomposição.
- B) Todos: produtores, consumidores e os próprios decompositores.
- C) Decompositores: bactérias e fungos.
- D) É a decomposição, ou transformação dos materiais presentes em cadáveres e em restos de seres vivos, que permite que materiais que estavam formando esses seres vivos se tornem disponíveis para uso por outros seres vivos. Sem a decomposição, o ciclo de materiais seria interrompido.

Teias alimentares ◀ Página 17

O texto aborda a organização das teias alimentares, com exemplos terrestres e marinhos.

A representação das teias alimentares permite um retrato mais fiel das relações alimentares que ocorrem em um ecossistema. Embora a ciência ainda não possua capacidade tecnológica de conhecer todos os seres presentes em grandes ecossistemas, a representação do conhecimento disponível dessa maneira permite uma compreensão melhor quando comparada à representação em cadeias alimentares isoladas.

Professor(a), saliente para os alunos que as teias são reuniões de cadeias alimentares, o que as torna mais complexas, mas que devem ser interpretadas de forma semelhante às cadeias.

Antes de seguir ◀ Página 19

Questão 08

Resposta: As teias alimentares fornecem um retrato mais fiel do que ocorre nos ecossistemas, pois incluem mais seres vivos e mais interações do que as cadeias alimentares.

Questão 09

Resposta: Letra C.

Questão 10

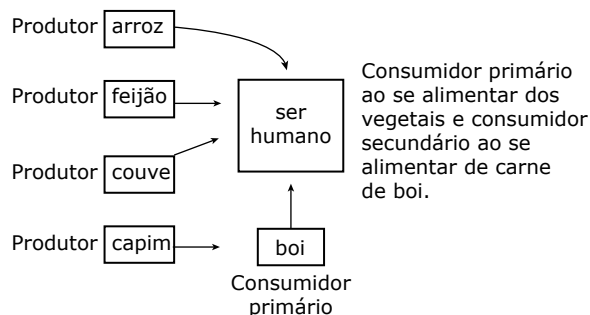
Resposta:

- A) Alga marinha: consumidor primário (alga marinha → ser humano)
- B) Arroz: consumidor primário (arrozeiro → ser humano)
- C) Peixe: consumidor secundário (planta → peixe → herbívoro → ser humano) ou consumidor terciário (planta → peixe → herbívoro → peixe → carnívoro → ser humano)

Comentário: A maioria dos peixes utilizados em *sushis* é carnívora, por exemplo, salmão, anchova, badejo, garoupa, robalo, sardinha.

Questão 11

Resposta: Um exemplo, utilizando alimentos frequentes na culinária nacional:



Questão 12

Resposta:

- A) Produtor: 1.
- B) Consumidor primário: 2, 3 e 4.
- C) Consumidor secundário: 5, 6 (quando o gavião come gafanhotos e coelhos), 7.
- D) Consumidor terciário: 6 (quando o gavião come lagartos e cobras).

Comentário: A atividade busca dar um contexto concreto para o estudo das teias alimentares e também permitir a construção da noção de que nossa espécie, assim como as outras espécies de seres vivos, estabelece relações ecológicas e faz parte de ecossistemas. É comum que alunos dessa etapa de escolarização não reconheçam o ser humano como parte da natureza e, assim, não nos considere participantes de relações ecológicas. Como outros seres vivos, o ser humano faz parte de ecossistemas e pertence a várias teias alimentares.

Questão 13

Resposta: Um exemplo de possível resposta:

alga marinha → camarão → peixe carnívoro → tubarão → ser humano

Alterações nas teias alimentares ◀ Página 21

A crença na capacidade científico-tecnológica do ser humano por vezes leva os alunos dessa e de etapas posteriores da escolarização a conceber que eventuais problemas causados pela humanidade nas relações alimentares que se dão nos ecossistemas, por exemplo, ao provocar a extinção local ou global de uma espécie, serão resolvidos por uma intervenção eficiente de que somos capazes.

Entretanto, a história da ecologia nos mostra como algumas soluções encontradas pelos cientistas geram consequências imprevisíveis e, muitas vezes, criam novos problemas.

É necessário, portanto, que os alunos compreendam que alterações profundas nos ecossistemas terão graves consequências, que podem incluir, até mesmo, riscos para a sobrevivência humana.

Na interpretação do infográfico sobre as variações nas populações de alguns animais em função do aumento da população humana, reforce com os alunos que as setas representam as variações no número de indivíduos: ↑ significa aumento da população e ↓ significa diminuição do número de indivíduos. Depois, realize a interpretação da imagem em conjunto com a turma, de modo que seja percebido que há uma sequência de acontecimentos que são dependentes uns dos outros: o aumento da população humana leva à diminuição do número de leões e leopardos. Com a diminuição da caça de elefantes por esses grandes predadores, ocorre aumento da população de elefantes, que se alimentam da vegetação e podem torná-la mais rara. Com isso, a população dos animais pastadores, por exemplo, gnus e gazelas, diminui.

Essa interpretação deve permitir a compreensão de que um ecossistema pode ser desequilibrado e prejudicado quando apenas um tipo de ser vivo tem a população diminuída. Com isso, os alunos podem refletir sobre os impactos da extinção de uma planta ou animal: todos os seres vivos ligados por relações alimentares a ela ou a ele poderão ser afetados.

Aprendendo mais ◀ Página 23

O texto apresenta um exemplo real de desequilíbrio das teias alimentares causado pela ação antrópica. Não se espera que os alunos memorizem todas as relações que ocorriam nesse ambiente e nem de que forma elas foram afetadas, espera-se, no entanto, a percepção da complexidade das teias alimentares e a compreensão de que as ações humanas podem impactar enormemente nos ambientes. O exemplo do desaparecimento dos lobos do Parque Nacional de Yellowstone, por meio da caça, e sua posterior volta para a recuperação do ambiente ilustra bem as alterações das teias alimentares e a forma como o ser humano pode impactar positivamente e negativamente nos ecossistemas.

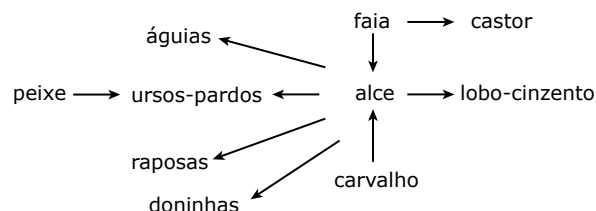
O vídeo a seguir tem duração de poucos minutos e mostra todo o processo de retirada dos lobos, até sua posterior volta, com a recuperação do parque https://youtu.be/Fvfb4N_tvIE. Embora não seja adequado para a faixa etária dos alunos devido ao detalhamento de informações e velocidade da legenda, esse pode ser um rico recurso para seu estudo, professor(a).

Questão 01

Resposta: A caça pelos fazendeiros, que tinham medo dos lobos e do prejuízo que eles poderiam causar ao caçar os animais domésticos.

Questão 02

Resposta: Um exemplo:



Questão 03

Resposta: Letra A.

Aprender é divertido! ◀ Página 24

Resposta: Letra B.

Comentário: Para que os alunos possam compreender a atividade, oriente-os a puxar os outros barbantes a que estão ligados.

Na ponta do lápis ◀ Página 27

Resposta: Pessoal, em função das opções dos alunos.

Comentário: Professor(a), estimule a escolha pelos alunos de espécies da fauna nativa, que é menos conhecida e valorizada do que a fauna exótica (especialmente a africana).

Antes de seguir ◀ Página 28

Questão 14

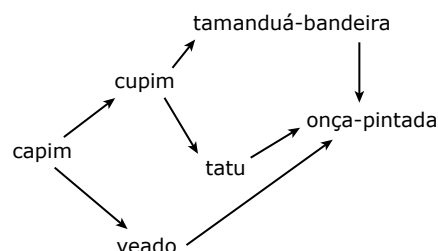
Resposta:

- A) Diminuição da população de onças-pintadas, piranhas e jacarés-de-papo-amarelo, que se alimentam de capivaras. Aumento da população de capim.
- B) Aumento da população de jacarés-de-papo-amarelo, com diminuição da população de capivaras e de piranhas, e aumento da população de capim.

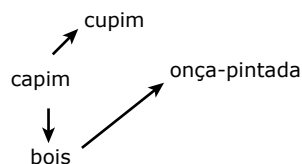
Questão 15

Resposta: São exemplos:

Onça-pintada e suas presas naturais:



Onça-pintada em ambiente muito modificado pelas atividades humanas:

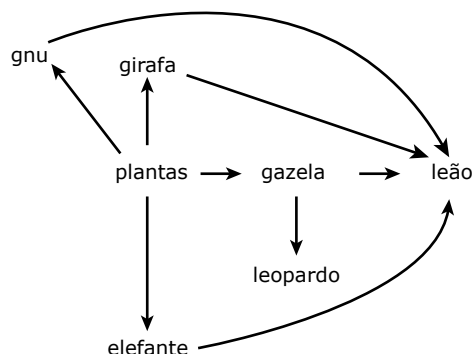


Comentário: O Instituto Chico Mendes de Conservação da Natureza disponibiliza no endereço http://www.icmbio.gov.br/cenap/images/stories/Guia_Pr%C3%A1tico_Conviv%C3%A2ncia-Predadores_e_Animais_Dom%C3%A9sticos.pdf o livro *Predadores silvestres e animais domésticos – Guia Prático de Convivência*. Ricamente ilustrado, pode ser utilizado por professores e alunos e possibilita a construção de posturas de valorização da vida silvestre.

Questão 16

Resposta:

A) Um exemplo:



B) Aumento da população de gazelas e gnus, o que pode levar ao esgotamento do capim e posterior período de diminuição da população desses herbívoros.

Questão 17

Resposta: Letra D.

Já aprendi! ◀ Página 30

Questão 01

Resposta: Sim, pois em seu interior ocorrem transferências de energia e de materiais entre componentes não vivos e seres vivos (Sol → micro-organismos fotossintetizantes), e entre os seres vivos (micro-organismos fotossintetizantes → girinos da perereca).

Questão 02

Resposta:

- A) O Sol.
- B) Decomposição, realizada por fungos e bactérias.

Questão 03

Resposta:

- A) • Capim: produtor.
- Veado: consumidor primário.
- Suçuarana: consumidor secundário.
- B) 1 e 2.
- C) 1 e 2.
- D) Todos: capim, veado, suçuarana e os próprios decompositores não representados.

Questão 04

Resposta:

alga marinha → peixe herbívoro → peixe carnívoro → tubarão

Questão 05

Resposta:

- A) O capim.
- B) O capim.
- C) • Consumidor secundário (capim → cutia → onça-pintada).
- Consumidor secundário (capim → veado → onça-pintada).

Questão 06

Resposta:

- A) Produtores: 1 e 4.
- Consumidores primários: 2, 5 e 6.
- B) Produtor: 1 (sementes).
- Consumidor primário: 2 (pombo).
- Consumidor secundário: 3 (gavião).
- C) Produtor: 4 (néctar).
- Consumidor primário: 6 (abelha).
- Consumidor secundário: 7 (joão-de-barro).
- Consumidor terciário: 3 (gavião).
- D) Abelha.

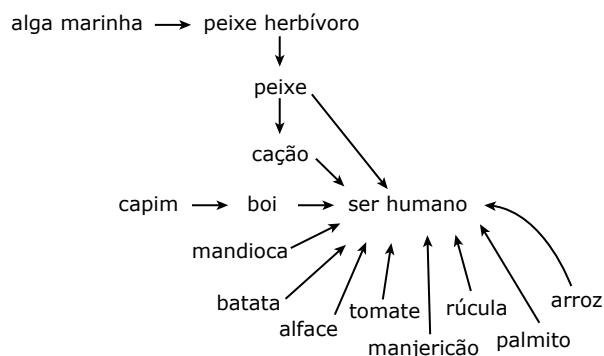
Questão 07

Resposta:

- A) Cogumelos.
- B) Os seres de onde partem as setas são decompostos pelos cogumelos.

Questão 08

Resposta: Um exemplo:



Questão 09

Resposta: Os tamanduás-bandeiras têm nos cupins um de seus principais alimentos. A diminuição da população de cupins causada pela destruição dos cupinzeiros leva à diminuição da população de tamanduás.

Questão 10

Resposta:

- A) Leões se alimentam de elefantes; uma diminuição das populações do predador leva ao aumento da população dos elefantes.
- B) O aumento da população de elefantes leva à morte de capins, por pisoteio; as gazelas, que são pastadoras, vão ter sua população diminuída por causa da falta de alimento.

Questão 11

Resposta: Os ratos devoram os ovos das tartarugas gigantes, diminuindo a população desses répteis. As cabras competem com as tartarugas pelas plantas que ambas usam como alimento, diminuindo a população das tartarugas. A ação combinada da introdução de ratos e cabras em Galápagos pode levar à extinção as tartarugas gigantes.

CAPÍTULO - 2

Micro-organismos: além do que vemos

Página de abertura ◀ Página 36

Essa seção tem como objetivo a mobilização pelos alunos de suas concepções prévias a respeito do assunto e o estímulo a seu estudo. Interprete as imagens em conjunto com a turma e discuta os questionamentos feitos, instigando a participação das crianças.

Como o objetivo da atividade é introduzir o assunto partindo das ideias que as crianças já possuem sobre micro-organismos, a avaliação deve ser feita levando em conta a participação na atividade, e não a adequação ou a inadequação das respostas à concepção científica.

Ao discutir as respostas dos alunos, considere que a maior parte das crianças dessas faixa etária e etapa da escolarização associam micro-organismos a doenças e sujeira, não reconhecendo a ubiquidade desses seres vivos e a sua participação positiva em atividades humanas na manutenção do nosso estado de saúde.

Um mundo microscópico ◀ Página 38

Embora o senso comum associe o conceito de micro-organismos a doenças, os papéis representados por esses seres vivos nos ecossistemas e na vida humana são variados, sendo que dependemos deles direta e indiretamente para o equilíbrio ecológico, a saúde e várias atividades. As crianças frequentemente compartilham dessa visão do senso comum e imaginam micro-organismos como seres “maus”. Esse antropomorfismo deve ser combatido e isso é uma das metas de aprendizagem do capítulo. A visão infantil dos micro-organismos e de suas interações com o ser humano pode ser conhecida a partir de um estudo feito com crianças da Educação Infantil, disponível em <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/472.pdf>. Apesar de as crianças estudadas nesse artigo serem mais novas do que as do 4º ano, elas compartilham muitas crenças que são evidenciadas no estudo.

Não é objetivo do capítulo o estudo da biologia dos micro-organismos, assim apenas alguns grupos desses seres vivos são citados: bactérias, fungos e vírus, que são nomeados, e o protozoário *Plasmodium*, causador da malária, que não é nomeado. Essa opção didático-pedagógica é feita considerando a limitada capacidade de abstração dos alunos dessa etapa de escolarização e obedece ao foco do estudo de micro-organismos neste momento: suas relações com o ser humano.

Comente com os alunos que a descoberta dos micro-organismos, que ocorre no final do século XVII, abriu um novo campo de conhecimento e ofereceu novas explicações para fenômenos como o leite azedado e a ocorrência de epidemias. Antes do advento da microscopia, esses e outros acontecimentos eram atribuídos a causas sobrenaturais e a humores, que seriam algo não material que intervinha no mundo material.

Devido à etapa da escolarização, é apresentado apenas o microscópio óptico, sem menção ao microscópio eletrônico, com capacidade de aumento bem superior, que permite a observação detalhada de estruturas no interior de micro-organismos.

Ao longo de todo o capítulo, lembre os alunos que os micro-organismos são seres microscópicos e que as cores em que são representados são artificiais. Como muitas crianças atribuem traços humanos a esses seres vivos, por exemplo, a presença de olhos, boca e intencionalidade de causar doenças, fique atento(a) a manifestações desse tipo de ideia e ressalte que micro-organismos não compartilham conosco essas características.

O vídeo disponível no [link](https://youtu.be/CvRiuKrU6jM) a seguir apresenta os micro-organismos, a sua presença nos ambientes e as suas atividades: <https://youtu.be/CvRiuKrU6jM>. O vídeo relaciona o conteúdo de cadeia alimentar e os desequilíbrios que podem ocorrer nela – conteúdo estudado no capítulo anterior – com a microbiota simbiótica que habita nosso sistema digestório. Se julgar adequado, você pode passar para os alunos o vídeo na íntegra ou parte dele.

Micro-organismos de uso humano ◀ Página 40

Esse tópico apresenta a ideia de que a vida e as atividades humanas dependem da presença de micro-organismos, sendo que estes são encontrados em locais que podem ser inesperados pelas crianças, como o interior do corpo humano.

O estudo do tópico irá, portanto, desafiar a concepção comum de que os micro-organismos sempre têm uma ação prejudicial sobre a vida e as atividades humanas.

A biota normal ou microbiota é composta por bactérias, arqueobactérias e protozoários de que nossa saúde depende. Ao se abrigar no corpo humano, eles impedem o desenvolvimento de outros micro-organismos, causadores de doenças, e sintetizam compostos de que necessitamos, por exemplo, a vitamina K. A associação entre os micro-organismos intestinais e a saúde humana está sendo estudada e tem sido reforçada a importância desses micro-organismos nesse sentido.

No livro do aluno, fizemos a opção didático-pedagógico pelo uso do termo “biota” devido a maior precisão conceitual deste. O uso da terminologia “flora intestinal” para se referir a micro-organismos que habitam o sistema digestório humano é equivocado do ponto de vista científico e não é recomendado, uma vez que o termo “flora” se refere à diversidade de plantas, o que não corresponde à classificação biológica de bactérias, fungos, protozoários e outros que podem estabelecer relações simbióticas com o ser humano.

Com relação à síntese bacteriana de insulina, o processo de engenharia genética que levou à inserção de genes humanos no DNA de bactérias não é mencionado devido à etapa da escolarização. Essa informação não é, entretanto, necessária para a compreensão de que bactérias produzem esse hormônio e isso torna mais acessível o tratamento de algumas formas de diabetes.

A indústria alimentícia e de bebidas alcoólicas também depende de fungos e bactérias. Esses micro-organismos já eram utilizados há milhares de anos para fermentar alimentos e produzir pães e bebidas, como o cauim feito de mandioca ou milho por povos nativos da América do Sul e a cerveja dos antigos egípcios. A participação dos micro-organismos no processo de fermentação não era conhecida, obviamente, mas era necessária nesses processos. O mesmo ocorre com a produção de queijos e de bebidas lácteas fermentadas, de longa tradição.

Mais recente é o uso de micro-organismos na fermentação de biomassa (por exemplo, milho, cana-de-açúcar) para a fabricação de etanol combustível. Essa tecnologia permite a produção de um combustível menos poluente do que a gasolina, com menor efeito negativo sobre o aumento do efeito estufa e das mudanças climáticas associadas ao aquecimento global. O detalhamento da produção de etanol a partir da cana-de-açúcar pode ser encontrado no artigo disponível em <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-e-produzido-o-etanol/>.

Outro artigo que pode fundamentar suas discussões sobre benefícios associados à ação de micro-organismos está disponível em <http://www.comciencia.br/de-bandidos-mocinhos-os-microrganismos-que-impactam-positivamente-saude/>.

Aprendendo mais ◀ Página 43

Promova uma leitura compartilhada do texto e, depois, comente que o trabalho científico cuidadoso de Fleming permitiu que a penicilina fosse usada como medicamento mesmo não tendo esse cientista atentado para essa possibilidade.

Seus registros cuidadosos e a publicação de seus estudos permitiram a pesquisa posterior que tornou possível o uso desse primeiro antibiótico. A utilização da penicilina na Segunda Guerra Mundial evitou que esse conflito fosse ainda mais trágico, já que muitas mortes na Primeira Guerra Mundial foram decorrentes de infecções bacterianas de ferimentos e de doenças bacterianas associadas às condições precárias da frente de batalha. O amplo acesso à penicilina se deu na década de 1940 e mudou a história da medicina.

Questão 01

Resposta: Acidental, pois o cientista não estudava a ação de fungos sobre as bactérias, sendo o ocorrido obra do acaso.

Questão 02

Resposta: Sim, pois se ele tivesse deixado de registrar a ação do fungo sobre as bactérias, cientistas posteriores não teriam essas informações para se basear na pesquisa sobre antibióticos.

Comentário: Comente com os alunos que essa não é uma exceção no trabalho científico, sendo comum que uma pesquisa sobre um tema leve a uma descoberta inesperada. Isso é possível devido ao rigor do trabalho científico, em que todos os achados são registrados cuidadosamente.

Outras fontes ◀ Página 44

O artigo da *Ciência Hoje para Crianças* proporciona uma oportunidade de contato dos alunos com o texto jornalístico de divulgação científica em linguagem adequada ao 4º ano. Se considerar pertinente, estabeleça um prazo para a leitura e promova uma troca de ideias em sala sobre os aspectos principais do texto.

Experimentando ◀ Página 44

A atividade pode ser realizada como demonstração em sala, em pequenos grupos ou, ainda, individualmente, na casa dos alunos. Se para alguns adultos a existência de micro-organismos ainda é uma dúvida, para alunos dessa etapa da escolarização pode ser difícil acreditar em algo invisível a olho nu, imperceptível também pelo tato, pelo olfato ou pelo paladar. A atividade visa dar concretude ao estudo de micro-organismos, que serão vistos em grandes agrupamentos, chamados colônias. O ar contém grande número de formas reprodutivas de fungos. Na presença de umidade e calor, eles originam novos fungos, que se reproduzem, formando colônias. Em função da temperatura do ambiente, os fungos podem se desenvolver mais rapidamente ou mais lentamente.

Como em toda atividade experimental, o zelo pelos materiais, os registros cuidadosos e o respeito pela opinião dos colegas, nos casos de organização da atividade em pequenos grupos, devem pautar a avaliação.

Em substituição ao pão ou em adição a ele, podem ser utilizadas laranjas e tomates. Nesses casos, recomenda-se que se coloque um pouco de água para manter alta umidade no interior do saco.

Questão 01**Resposta:** Pessoal.

Comentário: Espera-se que tenha aparecido mofo no pão, na forma de manchas coloridas, algumas delas revestidas por estruturas semelhantes a fios. As manchas no pão são geralmente verdes, as da laranja verde-azuladas e brancas, e as do tomate, brancas e pretas. Elas representam colônias de diferentes tipos de fungos.

Questão 02

Resposta: Micro-organismos se multiplicaram sobre o pão e formaram colônias, em que são encontradas milhões deles.

Questão 03

Resposta: Como o saco ficou fechado, a origem dos fungos é o ar em seu interior e o próprio pão.

Antes de seguir ◀ **Página 46****Questão 01****Resposta:**

- A) Micro-organismos, por exemplo, bactérias e fungos.
- B) O microscópio.

Comentário: Apesar de só serem visualizados depois da invenção do microscópio, os micro-organismos já eram utilizados pelos humanos há milhares de anos, embora não se soubesse de sua existência.

Questão 02

Resposta: Eles agem como decompositores, e essa função permite que exista o ciclo de materiais nos ecossistemas.

Comentário: A questão relaciona o estudo dos micro-organismos feito neste momento ao conhecimento construído no estudo do capítulo anterior.

Questão 03

Resposta: Essa associação não é sempre correta, pois embora existam micro-organismos que causam doenças, esses seres se relacionam com o ser humano de muitas maneiras benéficas, por exemplo, a biota normal e o uso industrial dos micro-organismos.

Comentário: Reforce com a turma que a associação apenas entre micro-organismo e sujeira também não é adequada.

Questão 04

Resposta: Pessoal. Espera-se que os alunos não concordem, pois a presença dos micro-organismos da biota normal é essencial para a saúde.

Questão 05**Resposta:** Letra C.

Comentário: A letra A está incorreta, pois a maior parte dos micro-organismos não causa doenças no ser humano.

A letra B está incorreta, pois a extinção de todos os micro-organismos levaria todos os outros seres vivos à extinção pela interrupção da ciclagem de materiais nos ecossistemas e pelo fim da biota normal.

A letra D está incorreta, pois a penicilina mata bactérias, mas é produto de fungos, e não de animais.

Questão 06**Resposta:**

- A) É um conjunto de fungos que agem sobre a massa do pão.
- B) O fungo produz gás, que forma bolhas e faz a massa crescer e ficar fofa.

Comentário: Outras massas, além da de pão, também usam fermento biológico, por exemplo, a massa de algumas pizzas. Existe também a produção de pães sem a adição de fermento biológico, em que o descanso da massa leva ao desenvolvimento de micro-organismos que realizam a mesma ação dos fungos do fermento biológico.

Questão 07

Resposta: Elas são utilizadas para azedar o leite, o que dá aos produtos derivados de leite o sabor característico, por exemplo, de iogurtes, queijos e leites fermentados.

Questão 08

Resposta: O etanol é produzido pela ação de fungos sobre a cana-de-açúcar, o que leva à produção do álcool, que é tratado e levado às bombas dos postos de combustível.

Doenças causadas por micro-organismos ◀ Página 48

A maioria dos micro-organismos não causa doenças nos seres humanos, em nossos animais de estimação e domésticos e nos cultivos de que dependemos para nossa alimentação. Saliente essa ideia com os alunos, pois a concepção do senso comum considera que os micro-organismos formam uma totalidade que só causa mal ao ser humano, desconsiderando, além do papel ecológico de fungos e bactérias, a sua contribuição como biota normal habitante do corpo dos animais e os usos industriais de micro-organismos. Alguns deles, entretanto, podem ser responsáveis por doenças graves, que colocam a vida humana em risco ou causam incômodos e mudanças de rotina.

Não foque o estudo do capítulo na memorização das doenças, seus agentes patogênicos e seus sintomas. O que se espera é uma compreensão geral sobre como algumas doenças comuns nos seres humanos têm micro-organismos como seus agentes causadores e como é possível evitá-los.

Ao abordar doenças causadas por vírus, comente sobre a possível gravidade das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*: dengue, zika e chikungunya. A febre amarela urbana também é transmitida por esse mosquito.

A febre amarela silvestre é outra doença causada por vírus e transmitida por mosquitos, muito comum em algumas regiões brasileiras. Se sua região concentrar grande número de casos dessa doença, inclua-a na abordagem das viroses transmitidas por mosquitos. Na página da Organização PanAmericana de Saúde, você pode encontrar mais informações sobre a febre amarela. Acesse https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5578:folha-informativa-febre-amarela&Itemid=875.

A malária é causada por um protozoário, o *Plasmodium*, que não é classificado biologicamente nem nomeado no texto devido à etapa de escolarização dos alunos. Essa doença foi incluída no material devido à alta prevalência na região Amazônica. Para mais informações, acesse <http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/malaria>.

A raiva é uma doença rara nos humanos, mas sua gravidade, quase sempre fatal, levou à sua inclusão na discussão sobre doenças causadas por vírus. Como sua prevenção na grande maioria dos casos é simples – a vacinação de animais de estimação ou de criação – os alunos podem ser aliados na defesa da vacinação anual de seus animais. Outro cuidado que pode ser comentado com os alunos é que nunca se deve manusear morcegos, especialmente os que são encontrados no chão, pois isso indica que estão doentes e há o risco de ser raiva. Ao avistar um morcego no chão, a criança deve se afastar e chamar um adulto, que deve entrar em contato com o serviço de zoonoses de sua cidade.

Comente com a turma que existem dezenas de tipos de morcegos no Brasil e que poucos deles, geralmente os silvestres, transmitem a raiva. Os morcegos urbanos se alimentam de frutos, insetos e néctar e não nos causam danos. Entretanto, o cuidado de não manipular nenhum morcego deve ser ressaltado.

Outras fontes ◀ Página 50

Professor(a), utilize a cartilha sobre o coronavírus para introduzir esse tema de forma mais detalhada aos alunos, trazendo as implicações mundiais e a importância dos cuidados com a saúde.

Antes de seguir ◀ Página 50

Questão 09

Resposta:

- F. Bactérias são micro-organismos e, portanto, pequenas demais para serem vistas uma a uma a olho nu.
- V.
- F. A micose é uma doença causada por fungo.
- F. A tuberculose e o tétano são causados por bactérias.

Questão 10

Resposta:

- A) Bactérias.
- B) Mais difícil.

Questão 11

Resposta: Cães e gatos com o vírus da raiva são os principais transmissores dessa doença para o ser humano nas cidades.

Comentário: Em regiões rurais, o morcego hematófago e o gado infectado também são fontes de infecção pelo vírus da raiva.

Questão 12

Resposta: Letra B.

Comentário: A alternativa A está incorreta porque existem vírus causadores de doenças humanas.

A alternativa C está incorreta, porque a raiva pode atingir outros animais, por exemplo, cães, gatos, cavalos, bovinos e morcegos.

A alternativa D está incorreta, porque resfriados são causados por vírus e antibióticos não têm ação sobre esses seres.

Questão 13

Resposta:

- A) A picada pelo mosquito *Aedes aegypti*.
- B) Combater o mosquito.

Comentário: O combate ao mosquito é feito evitando-se o acúmulo de água em recipientes que possam servir de criadouros do inseto. A aplicação de repelentes e inseticidas e o uso de mosquiteiros são medidas individuais de proteção, como será abordado no próximo tópico.

Questão 14

Resposta: A conduta do médico foi correta, pois resfriados são causados por vírus e eles não são afetados por antibióticos, que agem sobre bactérias.

Evitando doenças causadas por micro-organismos ◀ Página 52

Nesse tópico, são apresentadas medidas individuais e coletivas de prevenção de doenças infecciosas. Antes da leitura do texto, troque ideias com os alunos e leve-os a perceber que, mesmo sendo crianças, eles podem influenciar na tomada de decisões em ambas as esferas de poder, individual e coletiva. Conhecer as medidas, difundi-las e explicar sua importância para os adultos são ações que podem ter resultados surpreendentes no cotidiano e mesmo na escolha dos representantes legislativos.

Promova uma leitura coletiva do texto destacando cada item que trata da prevenção de doenças. É importante que esse tema seja contextualizado. Por isso, às vezes, provoque interrupções com situações vividas pelos alunos. A correta higienização das mãos é uma das principais formas de prevenção de doenças causadas por micro-organismos, como gripes, resfriados e diarreias. Esse ato, embora simples e básico, é de grande importância e, devido a isso, há uma data para lembrá-lo e valorizá-lo: 05 de maio é o Dia Mundial de Higiene das Mãos.

No vídeo disponível no *link* a seguir, você pode saber mais sobre a importância da higienização das mãos e a forma correta de realizar esse procedimento: <https://youtu.be/J3GdWYHuvPk>. Se julgar pertinente, você pode explicar aos alunos a maneira mais indicada de lavar as mãos e realizar com eles esse procedimento. É comum que a população em geral não higienize as mãos da forma correta e que faça essa higienização menos vezes que o recomendado.

Além disso, pesquisas da Organização Mundial da Saúde (OMS) indicam que 40% das infecções, como gripe e conjuntivite, podem ser evitadas com a correta higienização das mãos. Esse ato é particularmente importante entre os profissionais de saúde para garantir a segurança dos pacientes. Esses profissionais devem estar atentos à lavagem das mãos usando sabonete antisséptico, escova e compressa estéril para secar as mãos. Também pode ser usado preparação alcoólica (álcool 70%).

Outra medida importante na prevenção de doenças causadas por micro-organismos é a vacinação. Como sugestão, se considerar adequado, peça aos alunos que tragam para a sala de aula a fotocópia dos seus respectivos cartões de vacinação e faça uma leitura deles de forma a destacar as principais doenças evitadas com as vacinas, o nome de cada uma e a periodicidade com que elas são tomadas.

Investigando ◀ Página 55

A atividade é uma oportunidade de dar concretude ao estudo de doenças causadas por micro-organismos comuns em nosso meio. Oriente os alunos a não se preocuparem em fazer uma lista exaustiva, mas em registrar as doenças causadas por micro-organismos mais comuns na família. Ressalte que a investigação se refere a doenças causadas por micro-organismos, e que, portanto, não devem ser listadas doenças cardíacas, diabetes, etc.

Na ponta do lápis ◀ Página 55

A elaboração do folheto é uma atividade que exige que os alunos sejam sucintos, o que implica na seleção de informações e na elaboração de um texto coerente. Oriente as crianças a buscar elaborar um material atraente, que estimule a leitura pelos adultos, e que busque informar sobre a importância de manter o calendário de vacinação em dia. O Sistema Único de Saúde também possui um calendário de vacinação para adultos e idosos, e os familiares podem se inteirar sobre isso e se prevenir de doenças infecciosas.

Pensando sobre... ◀ Página 56

A reflexão visa permitir que os alunos construam ideias sobre a importância do Sistema Único de Saúde (SUS) e de seus programas de vacinação. Voltado a todas as camadas sociais, o SUS é especialmente importante para as camadas mais pobres, que não têm acesso a serviços médicos privados. A implementação do SUS é uma conquista social e representa um dos maiores e mais bem-sucedidos programas de universalização do acesso a serviços de saúde.

Dados do Ministério da Saúde de 2019 mostram que 75% da população brasileira depende exclusivamente do SUS. Dos 25% restantes, muitos utilizam serviços do SUS, como a vacinação e o SAMU (Serviço de Atendimento Móvel de Urgência).

Outras fontes ◀ Página 56

O vídeo *Quintal da Cultura – Germes e bactérias* une a ludicidade à construção de conhecimentos sobre a importância do hábito de lavar as mãos várias vezes por dia. As personagens da história conseguem resolver o problema causado pela contaminação das mãos depois de algumas dificuldades que as crianças gostarão de acompanhar. Você pode reproduzi-lo em sala de aula, de modo a reforçar a necessidade da higiene das mãos na prevenção de doenças infecciosas. Reproduza também a música “Lavar as mãos”, composta por Arnaldo Antunes e interpretada pelo grupo Palavra Cantada, para tornar esse momento de aprendizagem mais lúdico.

Aprender é divertido! ◀ Página 56

Quebra-cabeça sobre saúde

A atividade busca unir a ludicidade e a familiaridade com a promoção de saúde. A brincadeira pode ser feita em sala de aula ou em casa, com a participação dos familiares.

Antes de seguir ◀ Página 57

Questão 15

Resposta:

- A) Bactérias, fungos e vírus.
- B) Se as mãos contaminadas por seres vivos causadores de doença são levadas aos olhos e à boca, a pessoa pode adoecer. Além disso, é importante lavar as mãos para não contaminar bebidas e alimentos.

Comentário: Cuide para que as crianças não fiquem assustadas com a potencial contaminação de todos os objetos que podem ser tocados por elas. Apenas uma pequena parte dos micro-organismos penetra na pele sem ferimentos, e o simples ato de lavar as mãos várias vezes ao dia e de não levá-las aos olhos e à boca são eficazes na prevenção da maioria das doenças causadas por esses seres vivos.

Questão 16

Resposta:

- A) Vírus.
- B) Alguns exemplos de cuidados individuais: usar repelentes de insetos sob orientação de um adulto; estimular os adultos a combater o mosquito transmissor; contribuir para o combate ao mosquito transmissor, por exemplo, dando ao lixo o destino adequado e avisando a um adulto da existência de locais com água parada.

Questão 17

Resposta: A água deve ser tratada, filtrada ou fervida.

Questão 18

Resposta:

- A) Pessoal.
- B) Pessoal.

Comentário: Como o cartão de vacinação é um documento muito importante, de modo geral não se recomenda que ele seja levado para a escola, onde podem ocorrer acidentes, como derramar líquidos sobre ele. Com a atividade, a criança conhece esse documento e entende como é feito o registro das vacinas já tomadas e das que devem ser aplicadas no futuro.

Já aprendi! ◀ Página 58

Questão 01

Resposta: Esse tipo de representação não é adequado, pois micro-organismos não são monstros nem possuem a intenção de causar doenças. Além disso, a maioria deles não nos causa prejuízo, sendo que muitos são benéficos para o ser humano.

Questão 02

Resposta: O microscópio.

Comentário: Mesmo sem serem conhecidos, os micro-organismos já eram utilizados pelo ser humano há milhares de anos.

Questão 03

Resposta:

- A) Bactérias e outros micro-organismos.
- B) A biota normal impede que micro-organismos causadores de doença se instalem no corpo humano e produz substâncias de que o corpo precisa.

Questão 04

Resposta:

- A) São exemplos: manter o equilíbrio dos ecossistemas ao realizar a decomposição, fazer parte da biota normal, fazer parte da produção de medicamentos, fazer parte da produção de alimentos, fazer parte da produção de etanol combustível.
- B) Podem ser citadas as doenças causadas por bactérias, como tuberculose, tétano, meningite, difteria e intoxicações alimentares.

Questão 05

Resposta:

- A) Fungos.
- B) O calor e a umidade do espaço entre os dedos dos pés, principalmente de quem usa sapatos fechados, favorecem o desenvolvimento de fungos.
- C) O nome se refere aos atletas que usam meias e sapatos fechados, como chuteiras e tênis.

Comentário: Secar os espaços entre os dedos dos pés também evita as micoses de nadadores.

Questão 06

Resposta:

- A) Impedir a gripe ou diminuir a sua gravidade.
- B) Menos casos, pois a vacina impede que a doença ocorra ou a torna mais branda.

Questão 07

Resposta:

- A) Alguns exemplos de cuidados: lavar as mãos com sabonete e água corrente várias vezes por dia, por exemplo, antes das refeições, antes e após usar o banheiro e ao chegar em casa; evitar tossir e espirrar muito próximo a outras pessoas e cobrir a boca e o nariz ao tossir e espirrar; evitar levar as mãos aos olhos e à boca; lavar os ferimentos e realizar os cuidados adequados (esses procedimentos devem ser feitos por um adulto); manter a vacinação em dia; combater os mosquitos transmissores de doenças; vacinar os animais de estimação contra a raiva.

Questão 08

Resposta:

- A) Não, pois muitos micro-organismos causadores de doença não alteram a aparência e o cheiro da água, sendo que ela pode parecer limpa, mas estar contaminada.
- B) Ela deve ser tratada, fervida ou filtrada.

Questão 09

Resposta: Bactéria, pois são esses micro-organismos os que sofrem a ação de antibióticos.

Questão 10

Resposta: Esse ato impede que a ferida seja infectada com micro-organismos e favorece a cicatrização.

Comentário: Você pode comentar com os alunos, professor(a), que a bactéria do tétano pode entrar por feridas na pele e que a higiene desses ferimentos com água e sabão impede essa infecção.

Questão 11

Resposta:

- A) Bactérias.
- B) Vírus.

CAPÍTULO - 3

Como produzir e conservar alimentos

Página de abertura ◀ Página 62

Essa seção tem como objetivo estimular o interesse pelos processos de produção de alimentos e sua conservação, desde o início da produção até chegar à residência do consumidor.

Além disso, busca criar oportunidades de os alunos expressarem suas concepções sobre esse assunto, de modo que eles sejam mobilizados por eles e possam orientar suas intervenções, professor(a). Interprete a imagem com a turma e estimule os alunos a fazerem suposições sobre o caminho percorrido pelo alimentos representados, desde a produção até o consumo.

Considerando que esse é um momento de mobilização e de expressão de concepções prévias, as respostas dos alunos às questões propostas não devem ser avaliadas como certas ou erradas. A participação na atividade e o respeito pelas ideias dos outros devem pautar sua avaliação.

Alimentos e ingredientes ◀ Página 64

Faça uma leitura protocolada do texto, salientando que alguns alimentos possuem um ou poucos ingredientes (por exemplo, o suco de laranja fresco, que só possui o suco da fruta), enquanto outros possuem vários ingredientes (por exemplo, pães, bolos e biscoitos, que podem ser feitos de leite e / ou água, ovos, farinha de trigo, óleo ou manteiga, fermento, sal e / ou açúcar).

Conduza a abordagem de modo que os alunos percebam que cada ingrediente tem seu próprio processo de produção e que, portanto, um mesmo alimento pode ter várias etapas de produção.

Esse conhecimento vai favorecer a compreensão das diferenças entre alimentos artesanais (geralmente com menos ingredientes, pois muitas vezes não há inclusão de aditivos alimentares) e industriais (geralmente com a inclusão de aditivos alimentares).

Produção artesanal de alimentos ◀ Página 65

Nesse tópico, as características da produção artesanal dos alimentos são apresentadas, fazendo uso de exemplos da tradicional produção artesanal de queijo canastra.

Faça uma leitura coletiva do texto, solicitando que, um aluno por vez, leia um parágrafo. Entre cada leitura, promova a discussão do assunto tratado, incentivando a participação de todos os alunos. Certifique-se de que as características da produção artesanal de alimentos sejam compreendidas e, ao longo da leitura do texto sobre a produção do queijo canastra, saliente cada uma delas.

Os alimentos artesanais frequentemente são produzidos pela agricultura familiar e em pequenas propriedades. Dos pontos de vista social e ambiental, essa forma de produção agropecuária apresenta grandes vantagens em relação às formas industriais de produção, já que os trabalhadores rurais são os donos da terra. Por esse motivo, os trabalhadores rurais adquirem melhores condições de trabalho e de renda. Além disso, os impactos ambientais das grandes monoculturas são minimizados. Essas vantagens devem ser ressaltadas para os alunos, de forma a estimular o consumo de alimentos artesanais.

Aprendendo mais ◀ Página 69

Nessa seção, é apresentado um exemplo de produção artesanal de cogumelos Yanomami. A seleção de cogumelos, sua desidratação e, quando presente, a moagem, pertencem à tradição dos indígenas Sanõma, que pertencem ao povo Yanomami.

Por meio do comércio dos cogumelos, os Yanomami obtêm renda sem degradar a floresta, o que constitui uma alternativa sustentável para a sobrevivência desses povos originários. A origem adequada do ponto socioambiental e o sabor sofisticado dos cogumelos têm feito com que eles sejam utilizados na alta gastronomia. As reportagens a seguir trazem mais informações sobre o cogumelo Yanomami e são uma boa fonte de estudo, professor(a). Se julgar adequado, selecione algumas partes das reportagens texto para leitura em sala de aula com os alunos.

<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-42849554> e <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2017/03/indios-yanomami-vendem-cogumelos-para-restaurantes-fofisticado-de-sao-paulo.html>.

Um aspecto interessante da sabedoria Yanomami de cultivo e coleta dos cogumelos comestíveis é abordado no artigo disponível em <https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2018/01/15/cogumelos.htm>, que relata a dificuldade científica em identificar fungos tóxicos, enquanto os Yanomami o fazem há centenas de anos. Professor(a), se considerar oportuno, comente com a turma sobre mais essa evidência da riqueza cultural dos povos originários do Brasil.

Questão 01

Resposta: Conhecer bem a floresta é necessário para que apenas os cogumelos comestíveis sejam colhidos e usados na alimentação.

Questão 02

Resposta: A coleta de cogumelos em pequena quantidade não prejudica o ecossistema das florestas onde eles são encontrados.

Outras fontes ◀ Página 70

O vídeo sugerido discute sobre os hábitos alimentares dos indígenas, que geralmente se difere muito dos costumes da alimentação urbana. A alimentação dos índios varia de acordo com cada etnia dos povos, mas muitas vezes se baseia na pesca, na caça de animais que ocorrem na região e no plantio, por exemplo, de mandioca. O reconhecimento e a valorização das diferenças culturais podem ser trabalhados com os alunos.

No vídeo, é mostrada a alimentação da tribo Kamaiurá, no Parque Nacional do Xingu, a qual é baseada principalmente na pesca e no beiju (que tem como matéria prima a mandioca brava). Farinha de mandioca, farinha de milho, açaí, mandioca, pamonha, tapioca, chimarrão, amendoim e pipoca são outros exemplos de comidas que têm origem na alimentação indígena e que, ao longo do tempo, foram incorporados à dieta dos não índios. Também são abordadas as divisões de tarefas entre homens e mulheres em atividades relacionadas à alimentação, como a caça, a pesca, o cultivo, a colheita e o preparo das refeições. O preparo do beiju pode ser abordado por você, professor(a), como uma forma de produção de alimentos que inclui a derrubada das plantas originais, passando pelo cultivo e colheita da mandioca e a própria técnica de preparo do beiju, conforme mostrado no vídeo.

Além disso, são mostradas as dificuldades que a tribo Kamaiurá enfrenta atualmente para conseguir alimento. Tais dificuldades são consequência dos impactos ambientais de atividades extrativistas provocadas por não índios. Esse problema resulta em carência de nutrientes e afeta, principalmente, as crianças. Nesse contexto, a importância da boa alimentação e da conservação ambiental podem ser abordadas.

Antes de seguir ◀ **Página 70**

Questão 01

Resposta:

- A) Pessoal.
- B) Pessoal. Usualmente, nas grandes cidades brasileiras, em mercados específicos e feiras. Mais recentemente, grandes redes de supermercado têm oferecido frutas e verduras orgânicas, além de alguns grãos e tipos de carne.

Comentário: Considerando os benefícios socioambientais da produção artesanal e o valor nutricional dos alimentos assim produzidos, estimular o consumo de produtos artesanais pode ser um ato cidadão.

Questão 02

Resposta: A produção ocorre em pequenas propriedades, com poucas pessoas envolvidas na produção, cada pessoa exercendo mais de uma função e com pequeno impacto negativo socioambiental.

Questão 03

Resposta:

- A) Produção artesanal.
- B) A produção artesanal de alimentos muitas vezes faz parte da cultura e, como produto cultural, merece ser valorizado e preservado.

Alimentos industrializados

 ◀ **Página 71**

As características do modo industrial de produção de alimentos são apresentadas nesse tópico, utilizando-se de um exemplo presente no cotidiano da classe média urbana brasileira: o queijo industrializado.

Para o estudo do tópico, promova uma leitura protocolada, destacando as principais características do alimento industrializado com base no exemplo utilizado.

Destaque para os alunos que o aumento da produção industrial de alimentos reflete a urbanização e é, também, consequência de avanços científicos e tecnológicos que permitem a produção em larga escala de alimentos.

É importante salientar que, apesar das desvantagens em relação às formas artesanais de produção, a forma industrial é necessária devido ao volume de alimentos produzidos e às necessidades nutricionais da crescente população mundial.

Da maneira como é feita atualmente, entretanto, ela não é sustentável, pois o uso excessivo de água e de energia e os prejuízos ambientais diretos causados pelas monoculturas, em que se usa grande quantidade de agroquímicos, impõem a necessidade de modificações nesses ciclos de produção. Além disso, para garantir melhores condições de trabalho e renda aos trabalhadores rurais, poder ser interessante evitar o modelo de concentração de terras pelas agroindústrias.

Embora essas sejam questões complexas para os alunos na atual etapa de escolarização, é importante que eles construam noções sobre as características das agroindústrias e sobre a necessidade de manter essa forma de produção de alimentos, mas modificando os aspectos socioambientalmente prejudiciais.

Ao final do texto, faça uma leitura das características da produção industrial de alimentos, explicando cada uma delas e fazendo um paralelo entre esse tipo de produção e a produção artesanal. Solicite aos alunos a construção de um quadro em seu caderno, destacando essas principais diferenças.

Pensando sobre...

 ◀ **Página 74**

A atividade dessa seção visa levar à reflexão sobre as mudanças necessárias ao processo produtivo industrial de alimentos, para que a vida humana e o ambiente sejam bem cuidados. Os consumidores possuem grande poder de provocar mudanças nos processos produtivos ao se posicionarem criticamente sobre os produtos. Deixar de comprar o que é produzido em condições inadequadas e escolher aquele produto de origem socioambiental mais adequada, são atitudes cidadãs. No caso dos alunos, além de exercer influência sobre as compras familiares, é recomendável que eles compartilhem o conhecimento construído na escola, de forma a tornar mais conscientes outros consumidores.

Antes de seguir

 ◀ **Página 74**

Questão 04

Resposta: Na produção industrial de fubá, o cultivo é realizado em grandes fazendas, há muitos empregados, são utilizadas muitas máquinas, e os donos não participam diretamente da produção. Já o queijo artesanal tem um processo de produção caracterizado por ser realizado em pequenas propriedades, por poucas pessoas e com a participação dos próprios donos da terra.

Questão 05

Resposta: F – V – F – F – V

As alternativas falsas podem ser corrigidas do seguinte modo:

- Os aditivos alimentares geralmente fazem parte dos ingredientes dos alimentos industrializados.
- Cada grupo de trabalhador industrial participa apenas de uma etapa da produção de alimento.
- É produzida muita quantidade de alimento nos processos industriais.

Alimentos orgânicos ◀ Página 75

A produção orgânica de alimentos é abordada nesse tópico, assim como as vantagens do consumo desses produtos. Peça aos alunos que leiam o texto em silêncio e promova uma discussão ao final da leitura.

Segundo o Ministério da Agricultura, o objetivo da produção orgânica de alimentos é promover qualidade de vida com proteção ao meio ambiente. Sua principal característica é não utilizar agrotóxicos, adubos químicos ou substâncias sintéticas que agredam o meio ambiente. Para ser considerado orgânico, o processo produtivo contempla o uso responsável do solo, da água, do ar e dos demais recursos naturais, respeitando as relações sociais e culturais. Ainda segundo o Ministério da Agricultura, dois conceitos são fundamentais na produção orgânica: a relação de confiança entre produtor e consumidor e o controle de qualidade. O selo SisOrg é obtido por meio de uma Certificação por Auditoria ou por um Sistema Participativo de Garantia. Agricultores familiares são autorizados a vender diretamente ao consumidor, mesmo sem certificação, desde que integrem alguma organização de controle social cadastrada nos órgãos fiscalizadores.

Professor(a), você pode esclarecer dúvidas sobre a produção orgânica no Brasil no endereço <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/regularizacao-da-producao>.

Antes de seguir ◀ Página 76

Questão 06

Resposta: Pessoal.

Comentário: Considerando os benefícios socioambientais da produção orgânica e o valor nutricional dos alimentos assim produzidos, estimular o consumo de produtos orgânicos pode ser um ato cidadão. De forma geral, os pontos de venda são escassos, embora a demanda pelos orgânicos esteja possibilitando o aumento de estabelecimentos dedicados ao comércio desse tipo de alimento ou daqueles que os incluam em seu estoque.

Questão 07

Resposta: Na produção orgânica, não há acréscimo de aditivos e não são utilizadas substâncias que afetam de forma negativa o solo, a água e os seres vivos presentes na fazenda.

Investigando ◀ Página 76

A atividade apresenta aos alunos um selo que identifica os alimentos orgânicos. Essa tarefa é importante para que os alunos se familiarizem com essa temática. Comente com os alunos que os alimentos orgânicos muitas vezes não são tão grandes ou bonitos quanto os de produção não orgânica, mas que a aparência é compensada pela qualidade nutricional.

O acesso aos alimentos orgânicos geralmente é mais restrito e raro do que o dos não orgânicos, embora esse tipo de alimento esteja se popularizando nos últimos tempos e ganhando espaço no mercado. Nesse sentido, a atividade também objetiva que o aluno e a sua família conheçam os locais onde podem ter acesso aos alimentos orgânicos, favorecendo uma alimentação mais natural e saudável.

Conservação de alimentos ◀ Página 77

Nesse tópico, métodos de conservação de alimentos realizados pelo produtor e pelo consumidor são apresentados. Professor(a), inicie a leitura do tópico, realizando-a de forma coletiva com toda a turma. Analise com os alunos as principais semelhanças e diferenças entre o estilo de vida dos caçadores-coletores e o dos povos que desenvolveram a agropecuária. Em seguida, inicie a leitura sobre os processos de conservação dos alimentos, desde o congelamento até a salga. Leia os trechos correspondentes aos processos de desidratação e embalagem a vácuo. Finalize a leitura destacando as dicas de armazenamento correto de alguns alimentos apresentadas ao final do tópico.

Professor(a), a abordagem do tema desse tópico permite que os alunos associem o conhecimento científico / escolar ao cotidiano. Estimule-os a contribuir para os processos de ensino e aprendizagem em sala de aula com exemplos e vivências relacionados à conservação de alimentos.

Experimentando ◀ Página 80

A atividade visa dar aos alunos a oportunidade de reconhecer o papel do óleo, ao impedir o contato do alimento com micro-organismos do ar, e da refrigeração na conservação dos alimentos. Você pode optar pela realização de uma demonstração em sala, do trabalho em pequenos grupos ou do trabalho individual realizado na residência dos alunos. O mingau de amido de milho deve ser feito pelo professor e o mingau pronto, a ser manipulado pelos alunos, deve estar em temperatura morna, de forma que não se corra o risco de acidentes.

Atividades práticas permitem o desenvolvimento de competências, tais como seguir o roteiro, zelar pelos materiais, fazer observações e registros e interpretar os dados coletados. Se for realizado o trabalho em pequenos grupos, o respeito pelo outro e por suas opiniões também deve ser avaliado.

Questão 01

Resposta: Pessoal.

Comentário: Essa questão oportuniza a manifestação pelos alunos de suas suposições quanto aos resultados da prática.

Questão 02

Resposta: Pessoal.

Comentário: Espera-se que colônias de fungos tenham se desenvolvido em maior quantidade no copo sem óleo e não refrigerado e que os alunos reconheçam essas observações em seus registros.

MANUAL DO PROFESSOR

Questão 03

Resposta: Sim, espera-se que no copo sem óleo e sem refrigeração cresçam colônias de fungos. Se houver crescimento de fungos nos outros copos, ele será bem discreto.

Questão 04

Resposta: O desenvolvimento de micro-organismos que decompõem os alimentos é inibido pelo impedimento do contato com o ar e por meio da refrigeração.

Questão 05

Resposta: Sim, prejudicando-o ao impedir o contato com o ar.

Questão 06

Resposta: Sim, prejudicando-o ou impedindo-o, pois poucos micro-organismos sobrevivem e se desenvolvem bem em baixas temperaturas.

Na ponta do lápis ◀ Página 82

Professor(a), essa seção visa à integração dos pais ao processo de ensino-aprendizagem, já que o tema “alimentação” envolve toda a família. O folheto pode ser feito em casa ou em sala de aula, mas é importante que, depois de feito e apresentado aos colegas, ele seja avaliado e entregue às famílias.

Aprender é divertido! ◀ Página 83

A atividade busca aliar o aspecto lúdico do preparo das compotas e de sua degustação ao aprimoramento dos conhecimentos sobre conservação de alimentos.

Como a ajuda de adultos será imprescindível para a preparação inicial das conservas nas residências dos alunos, você pode optar, professor(a), por um comunicado por escrito, informando os objetivos pedagógicos da atividade e alertando os responsáveis sobre a necessidade da participação deles para garantir a segurança dos alunos ao lidar com materiais cortantes e com o fogo.

Atividades práticas e com aspectos lúdicos podem ter grande valor pedagógico, especialmente para crianças, mas exigem foco e concentração nos objetivos pedagógicos, já que eles tendem a ser esquecidos em meio à diversão. É importante que você comente com os alunos que a grande quantidade de açúcar e a ausência do contato continuado com o ar conservam o doce por mais tempo. Se considerar adequado, você pode promover a produção de compotas feitas com diferentes frutas.

Antes de seguir ◀ Página 84

Questão 08

Resposta:

A) Não, pois não há armazenamento de alimento.

B) Não, o alimento precisa ser consumido logo após a coleta ou a caça, antes que estrague.

C) A vida humana torna-se mais fácil, pois é possível alimentar-se mais abundantemente nas épocas em que o alimento é mais escasso, por exemplo, em invernos e secas rigorosos.

Questão 09

Resposta: Letra C.

Questão 10

Resposta:

A) A desidratação contribui para a conservação dos alimentos, fazendo com que eles durem mais tempo.

B) A umidade favorece o desenvolvimento de micro-organismos, e poucos deles sobrevivem em ambientes com pouca água.

Questão 11

Resposta: A embalagem a vácuo é feita com a retirada de ar do alimento, evitando a decomposição rápida. O objetivo da embalagem a vácuo é conservar por mais tempo o alimento, pois micro-organismos não sobrevivem no vácuo.

Questão 12

Resposta: O ar não entra em contato com a carne, pois ela está coberta de gordura, e micro-organismos que não sobrevivem sem ar não se desenvolvem.

Questão 13

Resposta: A salga favorece a conservação do charque, já que poucos micro-organismos sobrevivem e se desenvolvem em ambientes muito salgados.

Já aprendi! ◀ Página 87

Questão 01

Resposta: Artesanal.

Questão 02

Resposta:

A) Industrial.

B) O primeiro passo é o plantio de grãos de trigo selecionados, em grandes propriedades, por um grupo de empregados que operam máquinas agrícolas. As plantas se desenvolvem e quando os grãos estão maduros, eles são colhidos por outros tipos de máquinas operadas por empregados e levados para moinhos industriais, originando a farinha. A essa farinha, podem ser misturados ferro, vitaminas e fermento químico. Então, a farinha é embalada e distribuída para a venda.

Questão 03**Resposta:**

Características	Produção artesanal	Produção industrial
Propriedades geralmente grandes		x
Poucos trabalhadores envolvidos	x	
Grandes quantidades de etapas acompanhadas por cada pessoa		x
Pequena quantidade de alimento produzida	x	
Alimentos produzidos em diferentes momentos têm as mesmas características		x

Questão 04

Resposta: Na produção orgânica, não são utilizadas substâncias que afetam de forma negativa o solo, a água, o ar e os seres vivos presentes na propriedade.

Questão 05

Resposta: A salga da carne contribui para a conservação dos alimentos porque poucos micro-organismos sobrevivem em ambientes muito salgados.

Questão 06

Resposta: A indústria resolveu o problema embalando alimentos a vácuo.

Questão 07

Resposta: Letra B.

Questão 08

Resposta: O resfriamento do leite após a embalagem ser aberta serve para dificultar o desenvolvimento de micro-organismos.

Questão 09

Resposta: Os micro-organismos vão aparecer no recipiente 2, já que nele há umidade, a qual favorece o desenvolvimento de fungos, e não há sal, que dificultaria esse desenvolvimento.

CAPÍTULO – 4**O ar****Página de abertura ◀ Página 90**

Essa seção tem como objetivo estimular o interesse pelo estudo do ar, das consequências negativas de atividades humanas para sua qualidade e da necessidade do ar de boa qualidade para a saúde humana e o equilíbrio dos ecossistemas. Além disso, busca criar oportunidades de expressão pelos alunos de suas concepções prévias sobre esses assuntos, de modo que elas sejam mobilizadas por eles e possam orientar suas intervenções, professor(a). Analise as imagens junto com os alunos e peça-lhes que respondam às questões propostas.

Considerando que esse é um momento de mobilização e de expressão de concepções prévias, as respostas dos alunos às questões não devem ser avaliadas como certas ou erradas. A participação na atividade e o respeito pelas ideias dos outros devem pautar sua avaliação.

O reconhecimento da presença de ar formando uma camada, a atmosfera, na qual vivemos mergulhados, e as relações entre cuidados com a qualidade do ar e saúde devem ser o foco dos processos de ensino e aprendizagem relacionados a esse capítulo. O caráter material do ar, que ocupa espaço e possui propriedades físicas e químicas, pode ainda não ser plenamente reconhecido por alunos dessa etapa da escolarização. Também as graves consequências da poluição atmosférica para o equilíbrio dos ecossistemas e para a sobrevivência humana são frequentemente pouco conhecidas pelos alunos. O que dificulta essa compreensão é o fato de o ar ser invisível e inodoro e de estarmos imersos nele desde o nascimento.

O maior problema ambiental que enfrentamos hoje, as mudanças climáticas associadas ao aquecimento global, e o consequente do aumento do efeito estufa, é ainda muito abstrato para ser espontaneamente compreendido por crianças de cerca de 9 anos. Outros problemas associados à contaminação e à poluição do ar, tais como a relação entre ar poluído e as doenças respiratórias potencialmente graves, também são complexos e pouco acessíveis às crianças pequenas. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), entretanto, a poluição do ar é um grave risco à saúde e está associada a doenças cardíacas, câncer pulmonar e asma. Dados da Organização Mundial da Saúde (2019) estimam que a poluição do ar em áreas urbanas e rurais causa cerca de 4,2 milhões de mortes prematuras, por ano, em todo o mundo, sendo que 91% da população mundial convive com o ar de qualidade abaixo dos valores recomendados pela OMS (dados disponíveis em <https://www.who.int/airpollution/en/>). A redução da poluição por gás carbônico é imprescindível para que as mudanças climáticas já em curso sejam minimizadas.

A atmosfera ◀ Página 92

A existência da atmosfera terrestre e sua composição são apresentadas nessa seção. A existência de ar quando não há vento, frequentemente, não é reconhecida pelos alunos dessa etapa da escolarização. Muitas crianças que já reconhecem a existência do ar não consideram sua presença constante ao nosso redor, dependendo de sensações causadas pelo ar em movimento – a brisa e os ventos – para identificar que ele está presente. Alguns alunos que já se reconhecem imersos constantemente na camada de ar normalmente a concebem como um vazio, não considerando as propriedades materiais do ar, tais como ter massa e, portanto, peso, e ocupar lugar no espaço. É preciso atenção, professor(a), para que os alunos reconheçam a existência da atmosfera na Terra e construam noções sobre sua constituição.

Para complementação do estudo sobre a atmosfera, indicamos que você assista a este vídeo: bit.ly/2lXT9f3. Por meio dele, é possível trabalhar com os estudantes a importância dela para todos os seres vivos. Aproveite, também, para trabalhar a composição da atmosfera, fazendo uma conexão com a habilidade (EF04CI01), uma vez que o ar também é um tipo de mistura. Além disso, utilize o recurso para abordar a questão do ar como transmissor de doenças capazes de afetar nosso trato respiratório, seja por meio de micro-organismos, seja por meio da poluição.

Oxigênio ◀ Página 93

A participação do oxigênio na respiração da maioria dos seres vivos, na transformação e na queima de materiais é abordada nesse tópico. Com relação a esse gás, alunos dessa etapa da escolarização frequentemente o consideram um tipo de “ar puro”, de propriedades opostas ao “ar sujo” constituído pelo gás carbônico. Fique atento, professor(a), a manifestações dessa concepção alternativa à ciência, de forma a contrapor o perfil conceitual científico.

Gás carbônico ◀ Página 94

A participação do gás carbônico na fotossíntese e no efeito estufa, além de sua relação com a respiração e a queima, é abordada nesse tópico. Fique atento, professor(a), à concepção dos alunos de que o gás carbônico, ou dióxido de carbono, é um tipo de “ar sujo”.

A gravidade das mudanças climáticas associadas ao aumento do efeito estufa deve ser objeto de especial atenção nos processos de ensino e aprendizagem sobre o gás carbônico, o mais importante gás estufa. Em dezembro de 2015, ocorreu em Paris, na França, a COP-21, Conferência do Clima da Organização das Nações Unidas. Foi ratificado um acordo entre os 195 países participantes, inclusive o Brasil, para ações a partir de 2020 visando manter o aquecimento global abaixo de 2 °C, limite acima do qual os cientistas acreditam que o planeta estará condenado a um futuro sem volta, de feitos devastadores, tais como o aumento do nível do mar, eventos climáticos extremos (secas, tempestades, enchentes), falta de água e de alimentos.

Embora tenha representado um avanço em relação aos acordos anteriores, o texto não estabelece uma instância de fiscalização do cumprimento das metas propostas para cada país, o que pode resultar em poucas ações concretas. Além disso, em 2017, o governo Trump, dos Estados Unidos, anunciou que seu país deixaria o Acordo de Paris. Dada a grande participação dos EUA na emissão de gás carbônico, isso põe em risco a efetividade do acordo.

Evitar o aumento da emissão dos gases estufa e deter o aquecimento global são exigências para a proteção da biodiversidade e para garantir o futuro de nossa própria espécie. Parte dos esforços para isso deve ser feita pelos indivíduos, modificando a forma de uso de meios de transporte e os hábitos de consumo. Não é adequado que seja adotado um tom alarmista, mas os alunos devem construir noções sobre a relação entre escolhas individuais e a diminuição dos riscos para nossa espécie associados ao aquecimento global.

Pensando sobre... ◀ Página 95

A atividade cria oportunidades de consolidação de noções sobre a relação entre escolhas individuais relacionadas a comportamentos que aumentam a emissão do gás carbônico e o aquecimento global, ameaçando o futuro da humanidade. Os alunos devem ser estimulados a reconhecer que atitudes cotidianas podem minimizar o aumento do efeito estufa, entre elas, reduzir o consumo de produtos industrializados e evitar andar de carro, dando preferência a andar a pé, de bicicleta e utilizar meios de transporte público.

Procure conduzir a discussão, professor(a), de forma que fique claro que o gás carbônico é emitido por veículos movidos a combustíveis fósseis e que a diminuição do uso de carros tem um efeito muito grande na redução das emissões desse gás estufa. Busque fazer com que os alunos construam a compreensão de que os processos industriais, além do desmatamento, são responsáveis por grande parte da liberação de gás carbônico e que o consumismo, além de não contribuir para uma sociedade menos materialista, tem grande participação no aquecimento global.

Outras fontes ◀ Página 96

A animação aborda, além das questões naturais no efeito estufa, o seu agravamento por meio da emissão de gases na atmosfera. Instigue os estudantes a refletirem sobre como contribuímos para o fenômeno do aquecimento global. Além disso, apresente para eles as consequências desse aumento de temperatura. Por fim, apresente possíveis ações que contribuam para um menor impacto no meio ambiente.

Na ponta do lápis ◀ Página 96

A atividade busca levar os alunos à reflexão sobre a necessidade de mudança nos padrões de uso de transporte e de consumo em razão do aumento do efeito estufa e de suas consequências para a vida na Terra. Aborde a atividade logo após a troca de ideias da seção “Pensando sobre”, de modo que essa discussão seja considerada pelos alunos na produção da história em quadrinhos.

Para orientar os alunos na elaboração da história, comente que é necessário pensar em quem e quantos são os personagens e no cenário em que a história acontece. Em seguida, deve ser elaborado o roteiro e definidos quantos quadros serão necessários. Esses quadros devem ser traçados e seu conteúdo preenchido de acordo com o planejamento. Dedique um momento da aula para que os alunos compartilhem suas histórias e conheçam as dos colegas. Se considerar adequado, após correções eventualmente necessárias, as produções podem ser socializadas na própria escola, no *site* ou na rede social da escola.

Antes de seguir ◀ Página 96

Questão 01

Resposta: Não, pois o oxigênio é necessário para a queima de materiais, e não existe atmosfera com oxigênio na Lua.

Questão 02

Resposta:

- A) Enferrujamento ou ferrugem.
- B) Oxigênio.

Questão 03

Resposta:

- A) Respiração.
- B) O gás carbônico é um gás estufa, isto é, que participa do efeito estufa. Esses gases retêm parte do calor do Sol que chega à Terra, causando o efeito estufa, que, por sua vez, mantém a temperatura da Terra em um nível adequado à vida.
- C) O aumento dos gases estufa na atmosfera terrestre, especialmente do gás carbônico, aumenta o efeito estufa, retendo mais calor do sol na atmosfera. Assim, ocorre um aumento na temperatura da superfície do planeta, o aquecimento global, que provoca mudanças climáticas, colocando em risco a biodiversidade e a sobrevivência de nossa própria espécie.

Questão 04

Resposta: O oxigênio é gasto na queima da vela e o gás carbônico é liberado nesse processo.

O ar e a vida ◀ Página 98

A participação do oxigênio e do gás carbônico na respiração e na fotossíntese é discutida nesse tópico. A compreensão ampla da participação de oxigênio e de gás carbônico no metabolismo de plantas e de animais exige uma capacidade de abstração que alunos dessa etapa da escolarização ainda estão desenvolvendo. Além disso, existem sólidas concepções alternativas à ciência relacionadas a esse tema. Não se espera, portanto, que os processos de respiração celular aeróbica (uso do oxigênio na transformação dos nutrientes, com liberação de energia, que é utilizada no funcionamento das células)

e fotossíntese (uso da energia do Sol, captada pela clorofila, para que ocorra a reação entre gás carbônico e água, com produção de moléculas energéticas e liberação de oxigênio gasoso) sejam plenamente compreendidos. É possível, entretanto, que os alunos construam noções sobre as relações entre esses gases e os seres vivos, criando perfis conceituais que se aproximem dos conhecimentos científicos.

O gás carbônico e a fotossíntese ◀ Página 98

A fotossíntese é abordada, com referência aos produtos e reagentes da reação que resume esse processo. A nutrição vegetal é fonte de numerosas e sólidas concepções alternativas às científicas, muitas vezes compartilhadas por alunos dessa e de etapas posteriores da escolarização. É preciso atenção, professor(a), para perceber a presença dessas concepções na turma, de forma a desafiá-las nos processos de ensino. Uma concepção quase universal é a de que as plantas conseguem o alimento de que precisam retirando-o do solo. Mesmo quando a ocorrência da fotossíntese, como processo de síntese de alimento, é reconhecida, o gás carbônico, a água, os adubos, os sais minerais e a luz solar podem ser considerados os alimentos das plantas. Nessa fase de aprendizagem, ainda há alunos que reconhecem a participação da água e do gás carbônico na fotossíntese, mas que podem conceber que eles sejam utilizados, respectivamente, como bebida e na respiração vegetal. A concepção da fotossíntese como a respiração das plantas é extremamente comum – plantas respirariam gás carbônico, e os animais, oxigênio. Fique atento à manifestação dessas concepções alternativas, de forma a contrapor o perfil conceitual científico.

O oxigênio e a respiração ◀ Página 99

A respiração é abordada, com referência aos produtos e reagentes da reação que resume esse processo. Também são apresentadas estruturas de seres vivos para captação do ar.

Apesar da complexidade do processo de respiração celular, é importante que os alunos construam a noção de que o processo de respiração permite que a energia presente nos nutrientes seja liberada para o funcionamento dos seres vivos e de que todas as plantas e todos os animais utilizam oxigênio e gás carbônico na respiração.

Ainda nesta sessão, indicamos para o momento o recurso disponível aqui: bit.ly/2IDAuFh. Use-o para trabalhar com os alunos a importância do fitoplâncton na produção do oxigênio atmosférico.

Aprender é divertido! ◀ Página 101

Atividades práticas e com aspectos lúdicos podem possuir grande valor didático, especialmente para crianças, mas exigem foco e concentração nos objetivos pedagógicos, já que eles tendem a ser esquecidos em meio à diversão. É importante que você, professor(a), lembre aos alunos que as mudanças na aparência do balão cheio em relação ao balão vazio demonstram que o ar ocupa espaço.

Antes de seguir ◀ Página 102

Questão 05

Resposta: Não, já que a fotossíntese é um processo de produção de alimento a partir de gás carbônico e água, ao passo que a respiração é um processo de obtenção da energia dos alimentos, que ocorre, na maioria dos seres vivos, na presença de oxigênio. Plantas e animais realizam a respiração com a utilização do oxigênio.

Questão 06

Resposta:

- A) Respiração.
- B) Fotossíntese.

Questão 07

Resposta:

- ☐ B Baleia
- ☐ C Borboleta
- ☐ B Cachorro
- ☐ C Mosca
- ☐ A Peixe-dourado

Propriedades do ar ◀ Página 103

Propriedades do ar, tais como pressão, peso, ocupar espaço e poder ser comprimido, são apresentadas nesse tópico. O estudo dessas propriedades visa contribuir para a construção pelos alunos da concepção de que o ar existe e possui natureza material, não sendo um vazio. É importante que os resultados experimentais não sejam antecipados, professor(a). Observar um fato que pode ser usado para confirmar uma teoria possui grande valor pedagógico, sendo que essas descobertas pelos alunos devem ser valorizadas.

Experimentando ◀ Página 103

A atividade proporciona a chance de investigação do peso como uma propriedade do ar. Ela pode ser feita em pequenos grupos em sala de aula, como demonstração, ou individualmente, na casa dos alunos. Para que o experimento tenha os resultados esperados, é importante que os barbantes tenham o mesmo comprimento e que aqueles colocados nas extremidades estejam à mesma distância do barbante do meio da régua.

Além da compreensão da experiência como uma chance de construir conhecimentos sobre a propriedade de peso apresentada pelo ar, devem ser avaliadas as capacidades de seguir o roteiro e de registrar e interpretar os dados, além do zelo com os materiais. Se você optar pelo trabalho em pequenos grupos, o respeito aos colegas e às opiniões deles também devem ser avaliados.

Questão 01

Resposta: Pessoal, mas, no desenho, uma das extremidades, a do balão cheio, deve estar mais baixa do que a outra.

Questão 02

Resposta: Uma extremidade ficou mais baixa do que a outra.

Questão 03

Resposta: A do balão cheio. Essa extremidade estava com o balão mais pesado.

Questão 04

Resposta: Sim, pois o balão cheio de ar ficou mais pesado do que o balão vazio.

Experimentando ◀ Página 105

A atividade proporciona a chance de investigação sobre se o ar ocupa espaço e se o espaço ocupado por determinada quantidade de ar pode mudar, isto é, se o ar pode ser comprimido. Ela pode ser feita em pequenos grupos em sala de aula ou individualmente, na casa dos alunos.

Além da compreensão da experiência como uma chance de construir conhecimentos sobre a propriedade do ar de poder ser comprimido, devem ser avaliadas as capacidades de seguir o roteiro e de registrar e interpretar os dados, além do zelo com os materiais. Se você optar pelo trabalho em pequenos grupos, o respeito aos colegas e às opiniões deles também devem ser avaliados.

Questão 01

Resposta: Quando o êmbolo foi puxado pela primeira vez, o ar entrou.

Questão 02

Resposta: Um “ventinho”, isto é, a saída do ar.

Questão 03

Resposta: Não.

Questão 04

Resposta: O espaço diminuiu.

Questão 05

Resposta: Sim, pois foi possível perceber que ele encheu a seringa e depois ocupou apenas parte dela.

Questão 06

Resposta: Sim, pois quando o êmbolo foi empurrado com a saída da seringa fechada, a quantidade de ar dentro da seringa não mudou, mas o espaço ocupado por ele ficou menor.

O ar tem peso e ocupa espaço ◀ Página 106

Os conhecimentos construídos com base na realização dos experimentos anteriores são sistematizados nessa seção. Não é abordada nesse momento, professor(a), a relação entre massa e peso devido à etapa precoce da escolarização.

O ar exerce pressão ◀ Página 107

O entendimento da pressão atmosférica não será concluído nessa etapa da escolarização, pois envolve outras noções também muito abstratas, como a força da gravidade. Espera-se, com a introdução desse tema, que os alunos se reconheçam mergulhados no ar, mas não esmagados por ele, já que existe uma pressão interna que contrapõe à pressão atmosférica.

Aprendendo mais ◀ Página 108

O texto apresenta uma abordagem pitoresca da pressão realizada pelo ar e de sua propriedade de ocupar espaço.

Questão 01

Resposta: A pressão do ar que está ao nosso lado e a pressão dos materiais que existem dentro de nós compensam a pressão do ar que está sobre nós.

Questão 02

Resposta: Como estamos mergulhados no ar, mesmo os vasilhames “vazios” estão cheios de ar.

Antes de seguir ◀ Página 109

Questão 08

Resposta:

- A) Não.
- B) Sim.

Questão 09

Resposta: Pessoal. Espera-se que os alunos não concordem, pois o ar tem peso e, assim, o balão cheio de ar pesaria mais do que o balão vazio.

Comentário: A leveza não é uma propriedade dos materiais, tal como acreditava Aristóteles, mas ter peso é.

Questão 10

Resposta: Porque a pressão exercida pelos materiais que estão dentro do ovo compensa a pressão do ar que está ao redor dele.

O vento ◀ Página 110

A existência do vento e sua origem são trabalhadas nesse tópico, assim como a participação dele no clima, na polinização e na dispersão de sementes e frutos.

Pode ser desafiador para os alunos dessa etapa da escolarização compreender que o ar se movimenta todo o tempo e que esses movimentos se relacionam com a temperatura: o ar mais quente tende a subir, e o ar mais frio tende a descer.

Utilize exemplos do cotidiano dos alunos para ajudá-los nessa construção, como a maior sensação de frio nos pés do que na cabeça ao abrir a geladeira ou ao passar pela seção de frios dos supermercados e a observação da “fumaça” (na realidade, vapor-d’água condensado formando gotículas de água) que sai das panelas aquecidas e da água aquecida dos chuveiros.

Antes de seguir ◀ Página 111

Questão 11

Resposta:

- A) Exemplos: poliniza as plantas, espalha sementes e frutos das plantas, refresca o corpo, movimenta barcos a vela, ajuda a secar as roupas penduradas no varal.
- B) Exemplos: destelha casas, destrói vegetação, forma grandes ondas que arriscam a navegação marítima.

Questão 12

Resposta:

- A) O ar quente sobe.
- B) O ar frio desce.
- C) O ar está sempre em movimento.
- D) Quando o ar aquecido sobe, o ar frio ocupa o seu lugar.
- E) Quando o ar resfriado desce, ele se aquece.

Questão 13

Resposta:

- A) O vento.
- B) Pessoal.

Comentário: O poema faz referência a dois aspectos relacionados ao estudo do ar: o ar impulsionando pipas e a associação entre a existência do ar e o voo. Você pode, professor(a), incluí-los na discussão sobre a questão.

Questão 14

Resposta: Os ventos têm forte influência no clima de uma região, pois eles transportam os gases e as nuvens, que se formam em um determinado local e se deslocam para fazer chover em regiões distantes. Para as plantas, os ventos são importantes porque espalham as sementes e os frutos, ajudando a dispersá-las.

A qualidade do ar ◀ Página 112

As principais causas da poluição e da contaminação do ar são abordadas nesse tópico. Crianças e idosos são especialmente sujeitos aos efeitos deletérios do ar poluído. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a poluição do ar é a contaminação dos ambientes fechados e abertos por agentes químicos, físicos ou biológicos que modificam as características naturais da atmosfera. Veículos automotores, indústrias e queimadas são fontes comuns de poluição do ar. Os poluentes de maior importância na saúde pública incluem os materiais particulados, o gás carbônico, o ozônio, o dióxido de nitrogênio e o dióxido de enxofre.

Doenças respiratórias ◀ Página 113

A poluição atmosférica causa doenças respiratórias e de outros sistemas, podendo levar à morte. A contaminação do ar por agentes biológicos, especialmente o vírus da gripe e as bactérias da pneumonia, também pode levar a internações e ao óbito. Os amplos programas públicos de vacinação no Brasil minimizam esses riscos, mas é necessário que os alunos construam noções sobre os comportamentos individuais que favorecem a saúde.

Investigando ◀ Página 115

A atividade busca aliar o estímulo ao conhecimento do meio, nesse caso, da qualidade do ar, ao reconhecimento por parte dos alunos de que há medidas que devem ser tomadas para transformar o meio, melhorando a qualidade de vida. Além disso, a atividade é uma oportunidade de exercitar algumas etapas do trabalho científico: a seleção de fontes de consulta, a coleta e o registro de dados, o registro das fontes. Oriente os alunos a observarem a presença de poeira sobre folhas de plantas e outras superfícies, a lerem os indicativos de qualidade do ar presentes em publicações impressas ou virtuais (por exemplo, a região metropolitana de São Paulo conta com mapas diários de qualidade do ar, disponíveis em <https://servicos.cetesb.sp.gov.br/qa/>), a conversarem com os familiares e outras pessoas sobre como eles avaliam o ar: Limpo? Com poeira ou fumaça? Com cheiro bom ou ruim? Os alunos devem relatar as informações reunidas, de modo que lhes seja possível avaliar a qualidade do ar que respiram.

Como as principais causas da poluição atmosférica foram trabalhadas, os alunos podem propor modificações em sua comunidade para que a qualidade do ar seja melhorada.

Antes de seguir ◀ Página 115

Questão 15

Resposta: Queimadas, emissão de poluentes por fábricas, descargas de veículos.

Questão 16

Resposta: O nariz possui pelos e produz muco, que retêm a poeira.

Questão 17

Resposta: As ações são aquelas que combatem as principais causas de poluição (queimadas, emissão de poluentes por fábricas, descargas de veículos). São exemplos: proteger a vegetação de queimadas e reflorestar as áreas em que a vegetação foi destruída, obrigar as fábricas a diminuir o lançamento de poluentes no ar, reduzir o consumo dos produtos industrializados, diminuir o uso de carros ao comprar carros, escolher aqueles que emitem menos poluentes.

Já aprendi! ◀ Página 116

Questão 01

Resposta: Oxigênio: essencial para a respiração, transforma outros materiais e é necessário para a queima. Gás carbônico: produzido na respiração e na queima de materiais, é essencial para a fotossíntese, necessário para o efeito estufa e usado em extintores de incêndio.

Comentário: Professor(a), o nitrogênio também é utilizado pelos seres vivos, sendo um importante componente das proteínas, entre outras funções. O nitrogênio atmosférico é captado, utilizado e transformado por micro-organismos, formando compostos nitrogenados que são utilizados por plantas e, assim, incorporados nas relações alimentares que se dão nos ecossistemas. O metabolismo produz compostos nitrogenados, que são eliminados na urina, por exemplo. O ciclo do nitrogênio e a importância desse gás para os seres vivos não são abordados devido à etapa precoce da escolarização.

Questão 02

Resposta: O enferrujamento de objetos de ferro e o escurecimento de partes vegetais.

Questão 03

Resposta: Os astronautas usam trajes e capacetes que permitem a respiração por estarem ligados a tubos de ar.

Questão 04

Resposta:

A)

- Há captação de gás carbônico
- Libera oxigênio
- Produz alimento
- Há captação de água

B)

- Há captação de oxigênio
- Libera gás carbônico
- Libera energia contida no alimento
- Há liberação de água

Questão 05

Resposta: Letra C.

Questão 06

Resposta:

A) É o ar em movimento.

B) Quando o ar aquecido sobe, seu lugar é ocupado pelo ar mais frio. Esse deslocamento de ar quente e de ar frio forma as correntes de ar, que dão origem aos ventos.

C) São exemplos: brincar com balões, soltar pipas, lançar aviõezinhos de papel, brincar com modelos de barcos a vela.

Questão 07

Resposta: O vento transporta sementes e frutos, o que favorece a dispersão das plantas, e realiza a polinização, isto é, o transporte de pólen de uma flor para outra, necessário para a reprodução.

Questão 08

Resposta:

A) Para evitar doenças respiratórias, ambientes fechados devem ser bem ventilados.

B) A fumaça dos cigarros contém uma grande quantidade de substâncias tóxicas e pode causar doenças graves.

C) As principais fontes de poluição do ar são as queimadas de matas, de restos de plantações e de lixo, as fábricas e indústrias, e as descargas de veículos.

Questão 09

Resposta: A situação a que se refere a questão acontece quando Buzz Lightyear, ao chegar no quarto da criança Andy, resiste a ficar com o capacete aberto, por estar acostumado a respirar com o fornecimento de oxigênio por meio do objeto. Como a atmosfera da Terra, de maneira diferente do que ocorre em outros astros, possui oxigênio em quantidade suficiente para a respiração, o uso desse tipo de capacete não é necessário por quem está na superfície de nosso planeta.

Referências

- BIZZO, N. *Ciências: fácil ou difícil?* São Paulo: Ática, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais para o Primeiro e o Segundo Ciclos*. MEC / SEF: Brasília, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Executiva. Secretaria de Educação Básica. Conselho Nacional de Educação. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Conselho Nacional de Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral (DICEI). Coordenação Geral do Ensino Fundamental (COEF). *Elementos Conceituais e Metodológicos para Definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º Anos) do Ensino Fundamental*. MEC / SEF: Brasília, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. *Parâmetros Nacionais de Qualidade para o Ensino Fundamental – Anos Iniciais*. Disponível em: <http://gov.br/mec>. Acesso em: 23 ago. 2021.
- CANAL ICMBIO. Biodiversidade Brasileira. Disponível em: https://www.youtube.com/user/canalicmbio?ob=0&feature=results_main. Acesso em: 23 ago. 2021.
- CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Unijuí, 2000.
- COLL, C. S. *Aprendizagem escolar e construção de conhecimentos*. Porto Alegre: Artmed, 1994.
- DRIVER, R.; GUESNE, R.; TIBERGHEIN, R. *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Morata, 1992.
- ECODEBATE. *ONU alerta para a redução da população mundial de abelhas*. Disponível em: <http://www.ecodebate.com.br/2011/03/11/onu-alerta-para-a-reducao-da-populacao-mundial-de-abelhas/>. Acesso em: 23 ago. 2021.
- GAMBARINI, Adriano. *Making of Adriano Gambarini – Pato Mergulhão*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6-Kyk2UilnY>. Acesso em: 23 ago. 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. *Espécies nativas brasileiras*. Disponível em: <http://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas.html>. Acesso em: 23 ago. 2021.
- INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL – ISA. Disponível em: <http://www.socioambiental.org/pt-br>. Acesso em: 23 ago. 2021.
- MORAIS, M. B.; ANDRADE, M. H. P. *Ciências: ensinar e aprender*. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.
- RIBEIRO, Maria Custódia Machado. *Estudo das características epidemiológicas da dor de crescimento em crianças atendidas em unidade hospitalar do Distrito Federal – Avaliação da fibromialgia materna como fator de risco*. Brasília: Universidade de Brasília, 2006. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/6908?mode=full>. Acesso em: 23 ago. 2021.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.
- WILDSCREEN ARKIVE. *Common brushtail possum (Trichosurus vulpecula)*. Disponível em: <http://www.arkive.org/common-brushtail-possum/trichosurus-vulpecula/video-09.html>. Acesso em: 23 ago. 2021.
- WILDSCREEN ARKIVE. *Golden lion tamarin (Leontopithecus rosalia)*. Disponível em: <http://www.arkive.org/golden-lion-tamarin/leontopithecus-rosalia/video-09.html>. Acesso em: 23 ago. 2021.
- WILDSCREEN ARKIVE. *Platypus (Ornithorhynchus anatinus)*. Disponível em: <http://www.arkive.org/platypus/ornithorhynchus-anatinus/video-09d.html>. Acesso em: 23 ago. 2021.