Sonia Castellar
Igor de Paula

6

a Conquista

Geografia

ENSINO FUNDAMENTAL
ANOS FINAIS

COMPONENTE CURRICULAR:
GEOGRAFIA

MANUAL
DO
PROFESSOR

FTD

a Conquista 6

Geografia

ENSINO FUNDAMENTAL – ANOS FINAIS
COMPONENTE CURRICULAR:
GEOGRAFIA

MANUAL DO PROFESSOR

SONIA MARIA VANZELLA CASTELLAR (Sonia Castellar)

Bacharela e licenciada em Geografia pela Universidade de São Paulo (USP).

Mestra em Didática pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP).

Livre-docente na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP).

Professora titular da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP).

IGOR RAFAEL DE PAULA (Igor de Paula)

Licenciado em Geografia pela Universidade Federal de Alfenas (Unifal-MG).

Mestre em Ciências (Geografia Humana) pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo (USP).

Professor da rede privada no município de São Paulo (SP).

FTD

1ª edição
São Paulo • 2022

A Conquista – Geografia – 6º ano (Ensino Fundamental – Anos Finais)
Copyright © Sonia Maria Vanzella Castellar, Igor Rafael de Paula, 2022

Direção-geral Ricardo Tavares de Oliveira

Direção de conteúdo e negócios Cayube Galas

Direção editorial adjunta Luiz Tonolli

Gerência editorial Roberto Henrique Lopes da Silva

Edição Deborah D' Almeida Leanza (coord.), Aroldo Gomes Araujo, Camila de Souza Peixoto Ribeiro, Lucas Abrami, Mariana de Lucena

Preparação e revisão de textos Maria Clara Paes (coord.), Carolina Machado, Carolina Manley

Gerência de produção e arte Ricardo Borges

Design Andréa Dellamagna (coord.),

Sergio Cândido

Projeto de capa Sergio Cândido

Imagem de capa Wendy Evans/500px/Getty Images

Arte e Produção Vinícius Fernandes (coord.), Sidnei Moura, Jacqueline Nataly Ortolan (assist.)

Diagramação Nany Produções Gráficas

Coordenação de imagens e textos Elaine Bueno Koga

Licenciamento de textos Amandha Baptista, Érica Brambila

Iconografia Isabela Cristina Di Genaro, Jonathan Santos

Ilustrações Alex Argozinho, Alex Silva, Carlos Bourdiel, Dawidson França, Eber Evangelista, João Salomão, Ligia Duque, Lima, Luis Moura, Lápis 13B, Paulo Nilson, Rmatias, Renan Leema, Rodrigo Figueiredo/Yancom, Selma Caparroz, Sonia Vaz, Sérgio Fiori, Vinícius Santos Nascimento

Cartografia Allmaps, Dacosta Mapas, Ericson Guilherme Luciano, Renato Bassani, Sonia Vaz, Vespúcio Cartografia

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

Castellar, Sonia Maria Vanzella
A conquista : geografia : 6º ano : ensino fundamental : finais / Sonia Maria Vanzella Castellar, Igor Rafael de Paula. -- 1. ed. -- São Paulo : FTD, 2022.

Componente curricular: Geografia.
ISBN 978-85-96-03517-0 (aluno)
ISBN 978-85-96-03518-7 (professor)

1. Geografia (Ensino fundamental) I. Paula, Igor Rafael de. II. Título.

22-114769 CDD-372.891

Índices para catálogo sistemático:

1. Geografia : Ensino fundamental 372.891

Eliete Marques da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9380

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

EDITORA FTD.
Rua Rui Barbosa, 156 – Bela Vista – São Paulo – SP
CEP 01326-010 – Tel. 0800 772 2300
Caixa Postal 65149 – CEP da Caixa Postal 01390-970
www.ftd.com.br
central.relacionamento@ftd.com.br

Em respeito ao meio ambiente, as folhas deste livro foram produzidas com fibras obtidas de árvores de florestas plantadas, com origem certificada.

Impresso no Parque Gráfico da Editora FTD
CNPJ 61.186.490/0016-33
Avenida Antonio Bardella, 300
Guarulhos-SP – CEP 07220-020
Tel. (11) 3545-8600 e Fax (11) 2412-5375

APRESENTAÇÃO

Cara professora e caro professor,

O conhecimento geográfico é como uma rede: ele é construído por meio de um "tear" que liga "fios" de diferentes lugares, paisagens e culturas. Esses fios criam uma trama que nos permite conhecer e entender as ações das pessoas em diferentes tempos. Estamos sempre em movimento, nada permanece estável, e essas transformações ocorrem no tempo e no espaço. Para conhecer os motivos das mudanças e decifrá-las, lançamos mão do uso de mapas, livros, fotos, textos e outras representações.

Ao observarmos a realidade, lemos o mundo por meio do conhecimento geográfico, construído com base nos conceitos de lugar, território, natureza, paisagem, região, tempo e sociedade, percebendo a importância das ações das pessoas na transformação do ambiente, dos elementos físico-naturais e da apropriação dos recursos da natureza.

Por isso, pensamos esta obra como um meio de fomentar a vontade de aprender. Acreditamos que, por meio de questionamentos e do espírito investigativo, podemos entender a realidade e os contextos existentes em diferentes espaços e tempos. Por meio deste Manual, oferecemos a você, professora, e a você, professor, estratégias de formação continuada e sugestões de metodologias que possam auxiliá-los a ampliar conceitualmente as práticas pedagógicas, além, é claro, de apresentar o Livro do estudante e as orientações específicas que podem contribuir para o desenvolvimento de aulas, trabalhos de campo, avaliações etc.

O grande objetivo deste trabalho é propiciar o que é necessário para que os estudantes assumam seu processo de aprendizagem e tenham parâmetros e valores consistentes para definir seus projetos de vida.

Desejamos um excelente trabalho!

Os autores.

SUMÁRIO

CONHEÇA O MANUAL DO PROFESSOR VI

CONHEÇA O LIVRO DO ESTUDANTE VIII

ORIENTAÇÕES GERAIS PARA A COLEÇÃO X

1 Propostas teórico-metodológicas da obra e a BNCC X

1.1 Uma visão geral X

1.2 Competências X

1.3 Unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades XIII

1.4 Articulação da obra com a BNCC XVIII

1.5 Categorias geográficas XXIII

1.6 O trabalho com os Temas Contemporâneos Transversais XXIV

2 O pensamento espacial XXVI

2.1 Fundamentos XXVI

2.2 Relação entre o pensamento espacial e o conteúdo da obra XXVII

2.3 Conexão pedagógica entre Cartografia e Geografia XXVIII

3 Aspectos estruturais da obra XXIX

3.1 Metodologias ativas de aprendizagem XXIX

3.2 Mais sugestões de metodologias XXXVIII

3.3 O pensamento computacional XLI

3.4 Estrutura geral XLIII

4 Avaliação e construção de conhecimento XLIV

5 Referências bibliográficas comentadas XLV

6 Quadro de conteúdos, objetos de conhecimento, competências e habilidades da BNCC e planejamento do volume XLVIII

6.1 Volume do 6º ano XLVIII

7 Avaliações do volume 6 L

ORIENTAÇÕES ESPECÍFICAS DO VOLUME 6

UNIDADE 1 AS PAISAGENS E AS REPRESENTAÇÕES DO ESPAÇO 12

CAPÍTULO 1 As paisagens e a presença humana 14

CAPÍTULO 2 As representações espaciais 30

UNIDADE 2 A TERRA E SUA DINÂMICA 46

CAPÍTULO 3 O Sistema Solar e os movimentos da Terra 48

CAPÍTULO 4 A dinâmica interna da Terra 58

UNIDADE 3 AS DINÂMICAS DO RELEVO E A FORMAÇÃO DO SOLO 74

CAPÍTULO 5 A formação do relevo 76

CAPÍTULO 6 As paisagens, a ação humana e o uso do solo 86

UNIDADE 4 OS RECURSOS HÍDRICOS 96

CAPÍTULO 7 A importância da água 98

CAPÍTULO 8 Os usos da água 108

UNIDADE 5 A DINÂMICA CLIMÁTICA 126

CAPÍTULO 9 A dinâmica da atmosfera e do clima 128

CAPÍTULO 10 Os tipos de clima. 142

UNIDADE 6 AS FORMAÇÕES VEGETAIS E AS PAISAGENS 154

CAPÍTULO 11 As formações vegetais 156

CAPÍTULO 12 A biosfera e o uso das espécies vegetais 164

UNIDADE 7 A AÇÃO HUMANA E A TRANSFORMAÇÃO DA NATUREZA 176

CAPÍTULO 13 A agricultura e o ambiente 178

CAPÍTULO 14 O campo e a cidade atualmente 194

UNIDADE 8 OS IMPACTOS AMBIENTAIS E AS CIDADES SUSTENTÁVEIS 210

CAPÍTULO 15 Os problemas socioambientais 212

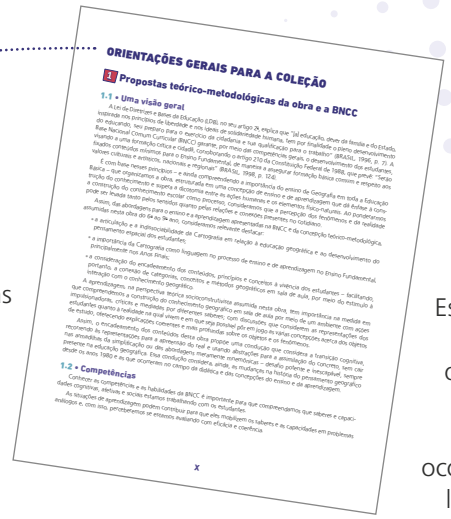
CAPÍTULO 16 As cidades sustentáveis 226

CONHEÇA O MANUAL DO PROFESSOR

ORIENTAÇÕES GERAIS

Propostas teórico-metodológicas da obra e a BNCC

Principais conceitos e temas da Geografia nos anos finais do Ensino Fundamental, quadros de competências e de habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e suas conexões com a obra.


ORIENTAÇÕES GERAIS PARA A COLEÇÃO

1 Propostas teórico-metodológicas da obra e a BNCC

1.1 • Uma visão geral

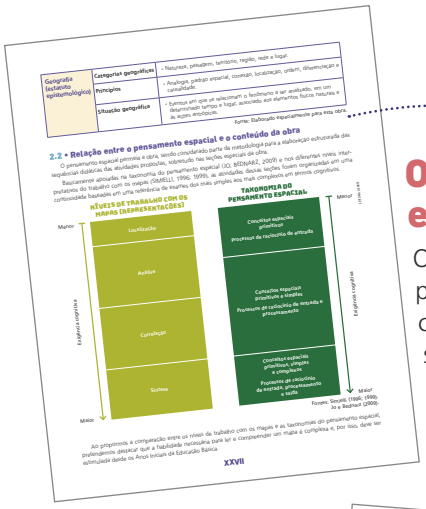
1.2 • Competências

x

ARGUMENTAÇÃO ORAL

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS

Esses selos indicam que serão desenvolvidas orientações específicas para as duas competências. Outras ocorrências aparecem ao longo das orientações, mas nestas atividades há um destaque maior.


2.2 • Relação entre o pensamento espacial e o conteúdo da obra

TAXIONOMIA DO PENSAMENTO ESPACIAL

NÍVEIS DE TRABALHO COM OS MAPAS (REPRESENTAÇÕES)

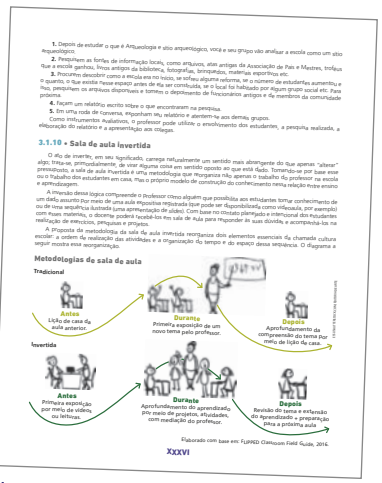
xxvii

O pensamento espacial

Os fundamentos do pensamento espacial, suas conexões pedagógicas e sua realização na obra são os assuntos deste tópico.

Aspectos estruturais da obra

Algumas das metodologias ativas, a organização da obra e a proposta pedagógica são os temas deste tópico.


3.1.10 • Sala de aula invertida

Metodologias de sala de aula

Tradicional

Invertida

xxxvi

4 Avaliação e construção de conhecimento

xliv

Avaliação

Uma discussão da avaliação como ato contínuo e como esse componente do processo educacional pode ser utilizado por meio das atividades e das seções da obra.

5 Referências bibliográficas comentadas

xlv

Referências bibliográficas comentadas

Obras teóricas e conceituais que serviram de base para construir este Manual.

Quadro de conteúdos, objetos de conhecimento, competências e habilidades da BNCC e planejamento do volume

Um mapeamento completo do volume que vai auxiliar o seu planejamento ao longo do ano.

Avaliações do volume

Sugerimos, em cada volume, algumas estratégias avaliativas que podem ser utilizadas em diferentes etapas do processo de ensino-aprendizagem.

ORIENTAÇÕES ESPECÍFICAS

As orientações específicas, correspondentes ao **Livro do estudante**, são sugestões de estratégias didático-pedagógicas que buscam auxiliar o trabalho do professor dentro e fora da sala de aula. São compostas de sugestões de abordagens, respostas de atividades, textos, indicações e atividades extras.

BNCC na unidade

São destacadas as competências gerais, da área do conhecimento e específicas de Geografia da BNCC que são trabalhadas com maior ênfase no desenvolvimento da unidade. Ao longo das orientações da unidade, algumas dessas competências e habilidades são comentadas de forma mais detalhada, articulando-se o modo como são trabalhadas no conteúdo.

Objetivos e justificativas

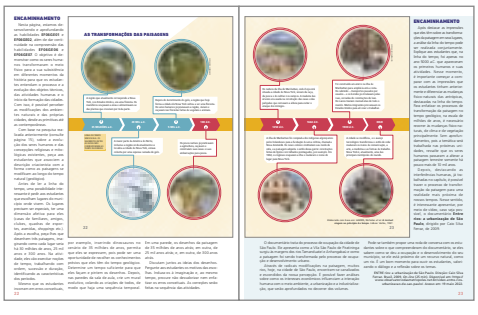
Os objetivos e as justificativas de cada unidade são detalhados visando direcionar as abordagens didáticas dos conteúdos trabalhados.

Temas contemporâneos transversais

São identificados os temas contemporâneos transversais trabalhados em cada unidade.

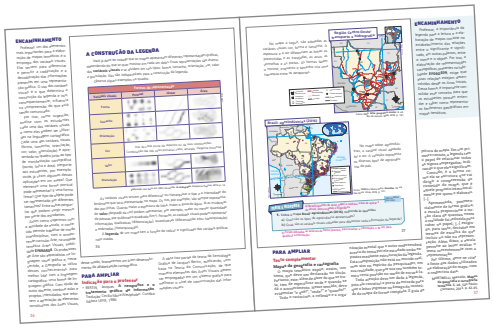
Encaminhamento

Texto de auxílio com sugestões de procedimentos; indicação de possibilidades de exploração das imagens, dos textos e das atividades; detalhamento de informações sobre uma imagem ou fonte textual; explicação de conceitos e sugestões de ampliação do conteúdo por meio de estratégias didáticas. Em algumas páginas, são destacadas as orientações das seções **Pense e responda** e **Fórum**.



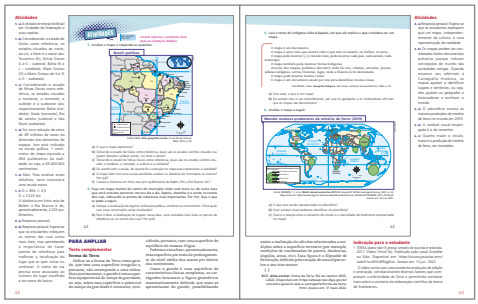
Para ampliar

- Sugestões para os estudantes e para você, professor, que contextualizam um tema ou um conceito estudado, por meio de indicações de *sites*, livros, jogos digitais e vídeos.
- Atividades extras que incluem trabalho de campo, pesquisas, entrevistas e propostas interdisciplinares.
- Textos variados de leitura, tanto para os estudantes como para a formação continuada do professor.



Atividades

Respostas, organização ou encaminhamentos relativos às atividades do **Livro do estudante**.



CONHEÇA O LIVRO DO ESTUDANTE

Os volumes desta obra dividem-se em oito unidades.

Aberturas de unidade

Na obra, as aberturas de unidade têm um papel fundamental, pois propiciam o primeiro contato com o grande tema a ser tratado. Cada uma delas contém:

- uma ou mais imagens – para motivar o estudante e apoiar a discussão inicial;
- pequenos textos e atividades – para contextualizar os temas, levantar conhecimentos prévios dos estudantes e orientar a leitura das imagens;
- os tópicos que serão abordados na unidade vêm listados na seção **Nesta unidade, você vai estudar**, para que os estudantes possam conhecê-los de antemão e situar-se em relação ao encadeamento dos conteúdos.

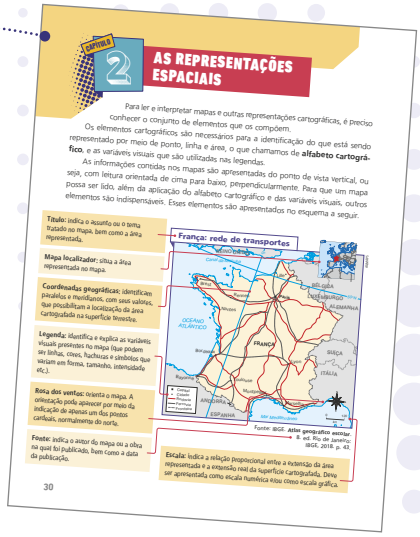
Capítulos

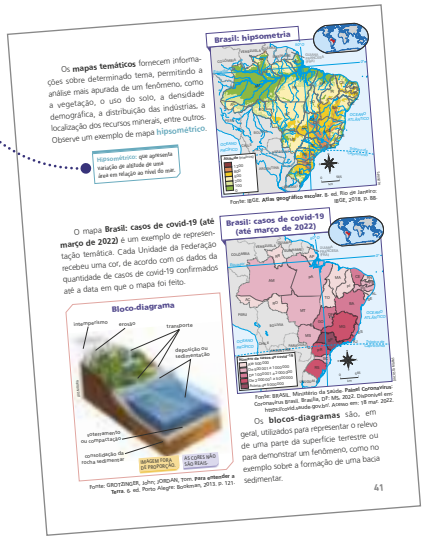
Cada unidade é composta de dois capítulos.

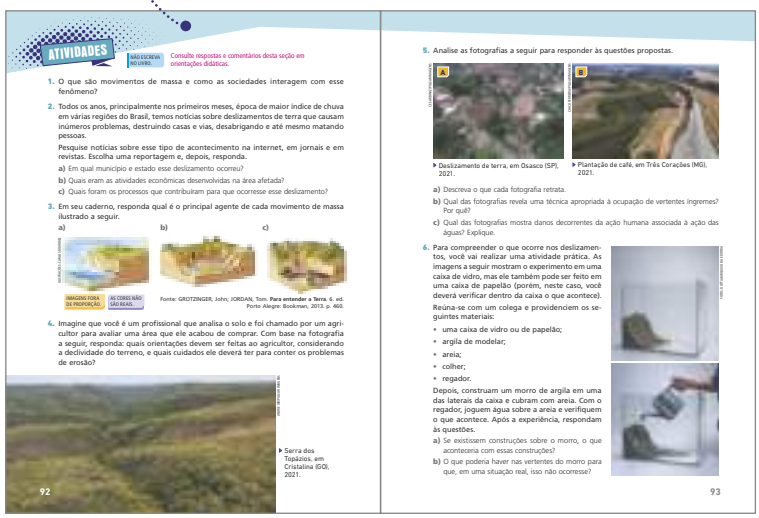
O texto didático tem o objetivo de apresentar os conteúdos e é trabalhado de modo a ser contextualizado e articulado às imagens e aos outros recursos gráficos.

O **glossário**, que eventualmente acompanha o texto, auxilia na compreensão da leitura.

A seção de **atividades** aparece ao fim de cada capítulo. Os exercícios apresentam complexidades diferentes, desde a verificação e a sistematização do que foi estudado até a elaboração de análises e o estabelecimento de relações entre conteúdos.







As indicações de livros, vídeos, músicas e *sites* vêm sinalizadas por ícones.

Boxes e seções

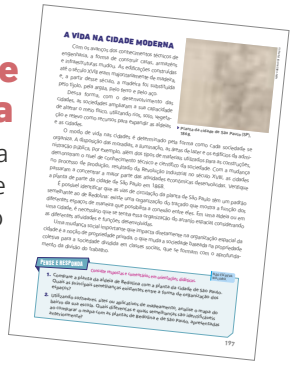
As concepções de conhecimento que norteiam a obra são trabalhadas ao longo do livro por meio de seções e boxes que aparecem em todos os volumes. O conceito de conhecimento como construção partilhada, entendido organicamente e impregnado de valor – sempre atravessado por muitas vozes –, realiza-se nas múltiplas oportunidades de reflexão, debate, troca e produção.

Fórum

Traz questões para debate com ou sem textos de terceiros, para que os estudantes possam trocar e compartilhar ideias e conhecimentos, praticando estratégias de argumentação. Em alguns momentos, as competências da BNCC são trabalhadas neste boxe.

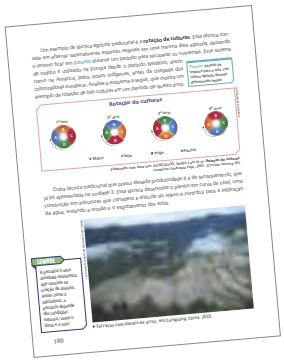
Pense e responda

Complementa a compreensão do que está sendo estudado por meio da realização de atividades.



Boxe complementar

Propicia a ampliação dos temas estudados, tanto do ponto de vista conceitual como da dimensão emocional, por meio de textos, imagens e atividades.

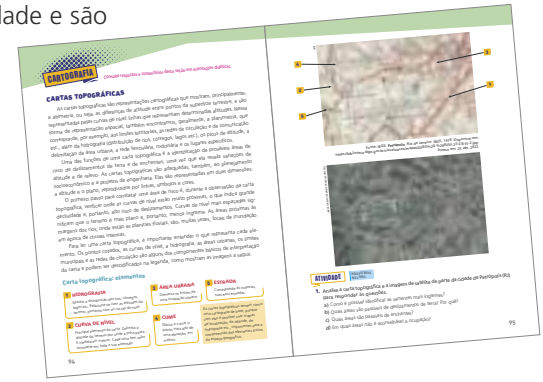


Lembre

Destaca o que é muito relevante no que está sendo estudado ou retoma um conteúdo estudado anteriormente.

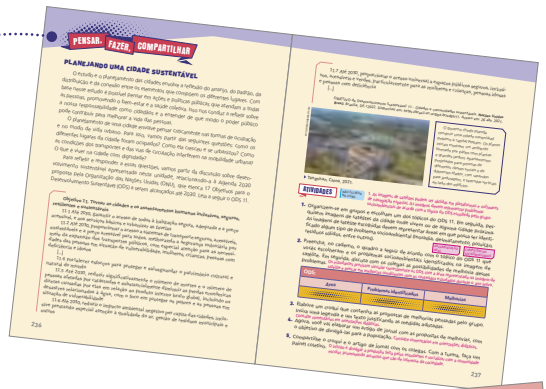
Cartografia

A seção trabalha a linguagem cartográfica. Os conteúdos apresentados estão relacionados à Cartografia e à temática da unidade e são abordados de forma gradual no decorrer dos volumes, empregando graus de complexidade compatíveis com a cognição dos estudantes.



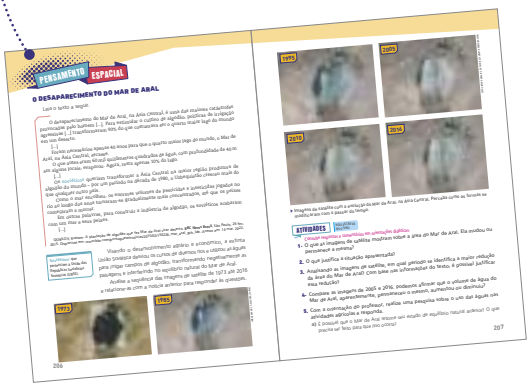
Pensar, fazer, compartilhar

A seção promove o trabalho com as competências da BNCC por meio da investigação de uma situação-problema que envolve conteúdos mais amplos, estudados no semestre, ou seja, em quatro unidades.



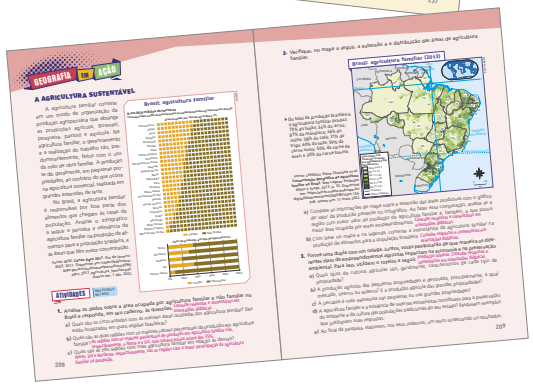
Pensamento espacial

Apresenta aos estudantes uma situação-problema na qual deverão mobilizar os conhecimentos de Cartografia associados aos fundamentos do pensamento espacial. As atividades propiciam a aprendizagem dos conteúdos geográficos trabalhados nas unidades em uma sequência didática de questões que partem do nível analítico mais simples para o mais complexo.



Geografia em ação

Os estudantes são convidados a colocar seus conhecimentos geográficos em prática, a debater e propor soluções para questões relacionadas à organização do espaço.



ORIENTAÇÕES GERAIS PARA A COLEÇÃO

1 Propostas teórico-metodológicas da obra e a BNCC

1.1 • Uma visão geral

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), no seu artigo 2º, explica que "[a] educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho" (BRASIL, 1996, p. 7). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) garante, por meio das competências gerais, o desenvolvimento dos estudantes, visando a uma formação crítica e cidadã, corroborando o artigo 210 da Constituição Federal de 1988, que prevê: "Serão fixados conteúdos mínimos para o Ensino Fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais" (BRASIL, 1998, p. 124).

É com base nesses princípios – e ainda compreendendo a importância do ensino de Geografia em toda a Educação Básica – que organizamos a obra, estruturada em uma concepção de ensino e de aprendizagem que dá ênfase à construção do conhecimento e supera a dicotomia entre as ações humanas e os elementos físico-naturais. Ao ponderarmos a construção do conhecimento escolar como processo, consideramos que a percepção dos fenômenos e da realidade pode ser levada tanto pelos sentidos quanto pelas relações e conexões presentes no cotidiano.

Assim, das abordagens para o ensino e a aprendizagem apresentadas na BNCC e da concepção teórico-metodológica, assumidas nesta obra do 6º ao 9º ano, consideramos relevante destacar:

- a articulação e a indissociabilidade da Cartografia em relação à educação geográfica e ao desenvolvimento do pensamento espacial dos estudantes;
- a importância da Cartografia como linguagem no processo de ensino e de aprendizagem no Ensino Fundamental, principalmente nos Anos Finais;
- a consideração do encadeamento dos conteúdos, princípios e conceitos à vivência dos estudantes – facilitando, portanto, a conexão de categorias, conceitos e métodos geográficos em sala de aula, por meio do estímulo à interação com o conhecimento geográfico.

A aprendizagem, na perspectiva teórica socioconstrutivista assumida nesta obra, tem importância na medida em que compreendemos a construção do conhecimento geográfico em sala de aula por meio de um ambiente com ações impulsionadoras, críticas e mediadas por diferentes saberes; com discussões que considerem as representações dos estudantes quanto à realidade na qual vivem e em que seja possível pôr em jogo as várias concepções acerca dos objetos de estudo, oferecendo explicações coerentes e mais profundas sobre os objetos e os fenômenos.

Assim, o encadeamento dos conteúdos desta obra propõe uma condução que considera a transição cognitiva, recorrendo às representações para a apreensão do real e usando abstrações para a assimilação do concreto, sem cair nas armadilhas da simplificação ou das abordagens meramente mnemônicas – desafio potente e inescapável, sempre presente na educação geográfica. Essa condução considera, ainda, as mudanças na história do pensamento geográfico desde os anos 1980 e as que ocorreram no campo da didática e das concepções do ensino e da aprendizagem.

1.2 • Competências

Conhecer as competências e as habilidades da BNCC é importante para que compreendamos que saberes e capacidades cognitivas, afetivas e sociais estamos trabalhando com os estudantes.

As situações de aprendizagem podem contribuir para que eles mobilizem os saberes e as capacidades em problemas análogos e, com isso, perceberemos se estamos avaliando com eficácia e coerência.

1.2.1 • Competências gerais da BNCC

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

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

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

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

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

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

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

8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

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

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

(BRASIL, 2018, p. 9-10).

1.2.2 • Competências específicas de Ciências Humanas para o Ensino Fundamental

1. Compreender a si e ao outro como identidades diferentes, de forma a exercitar o respeito à diferença em uma sociedade plural e promover os direitos humanos.

2. Analisar o mundo social, cultural e digital e o meio técnico-científico-informacional com base nos conhecimentos das Ciências Humanas, considerando suas variações de significado no tempo e no espaço, para intervir em situações do cotidiano e se posicionar diante de problemas do mundo contemporâneo.

3. Identificar, comparar e explicar a intervenção do ser humano na natureza e na sociedade, exercitando a curiosidade e propondo ideias e ações que contribuam para a transformação espacial, social e cultural, de modo a participar efetivamente das dinâmicas da vida social.

4. Interpretar e expressar sentimentos, crenças e dúvidas com relação a si mesmo, aos outros e às diferentes culturas, com base nos instrumentos de investigação das Ciências Humanas, promovendo o acolhimento e a valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

5. Comparar eventos ocorridos simultaneamente no mesmo espaço e em espaços variados, e eventos ocorridos em tempos diferentes no mesmo espaço e em espaços variados.

6. Construir argumentos, com base nos conhecimentos das Ciências Humanas, para negociar e defender ideias e opiniões que respeitem e promovam os direitos humanos e a consciência socioambiental, exercitando a responsabilidade e o protagonismo voltados para o bem comum e a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

7. Utilizar as linguagens cartográfica, gráfica e iconográfica e diferentes gêneros textuais e tecnologias digitais de informação e comunicação no desenvolvimento do raciocínio espaço-temporal relacionado a localização, distância, direção, duração, simultaneidade, sucessão, ritmo e conexão.

(BRASIL, 2018, p. 357).

1.2.3 • Competências específicas de Geografia para o Ensino Fundamental

1. Utilizar os conhecimentos geográficos para entender a interação sociedade/natureza e exercitar o interesse e o espírito de investigação e de resolução de problemas.

2. Estabelecer conexões entre diferentes temas do conhecimento geográfico, reconhecendo a importância dos objetos técnicos para a compreensão das formas como os seres humanos fazem uso dos recursos da natureza ao longo da história.

3. Desenvolver autonomia e senso crítico para compreensão e aplicação do raciocínio geográfico na análise da ocupação humana e produção do espaço, envolvendo os princípios de analogia, conexão, diferenciação, distribuição, extensão, localização e ordem.

4. Desenvolver o pensamento espacial, fazendo uso das linguagens cartográficas e iconográficas, de diferentes gêneros textuais e das geotecnologias para a resolução de problemas que envolvam informações geográficas.

5. Desenvolver e utilizar processos, práticas e procedimentos de investigação para compreender o mundo natural, social, econômico, político e o meio técnico-científico e informacional, avaliar ações e propor perguntas e soluções (inclusive tecnológicas) para questões que requerem conhecimentos científicos da Geografia.

6. Construir argumentos com base em informações geográficas, debater e defender ideias e pontos de vista que respeitem e promovam a consciência socioambiental e o respeito à biodiversidade e ao outro, sem preconceitos de qualquer natureza.

7. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, propondo ações sobre as questões socioambientais, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

(BRASIL, 2018, p. 366).

1.3 • Unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades

1.3.1 • BNCC do 6º ano

Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades
O sujeito e seu lugar no mundo	**Identidade sociocultural**	(**EF06GE01**) Comparar modificações das paisagens nos lugares de vivência e os usos desses lugares em diferentes tempos.
		(**EF06GE02**) Analisar modificações de paisagens por diferentes tipos de sociedade, com destaque para os povos originários.
Conexões e escalas	**Relações entre os componentes físico-naturais**	(**EF06GE03**) Descrever os movimentos do planeta e sua relação com a circulação geral da atmosfera, o tempo atmosférico e os padrões climáticos.
		(**EF06GE04**) Descrever o ciclo da água, comparando o escoamento superficial no ambiente urbano e rural, reconhecendo os principais componentes da morfologia das bacias e das redes hidrográficas e a sua localização no modelado da superfície terrestre e da cobertura vegetal.
		(**EF06GE05**) Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais.
Mundo do trabalho	**Transformação das paisagens naturais e antrópicas**	(**EF06GE06**) Identificar as características das paisagens transformadas pelo trabalho humano a partir do desenvolvimento da agropecuária e do processo de industrialização.
		(**EF06GE07**) Explicar as mudanças na interação humana com a natureza a partir do surgimento das cidades.
Formas de representação e pensamento espacial	**Fenômenos naturais e sociais representados de diferentes maneiras**	(**EF06GE08**) Medir distâncias na superfície pelas escalas gráficas e numéricas dos mapas.
		(**EF06GE09**) Elaborar modelos tridimensionais, blocos-diagramas e perfis topográficos e de vegetação, visando à representação de elementos e estruturas da superfície terrestre.
Natureza, ambientes e qualidade de vida	**Biodiversidade e ciclo hidrológico**	(**EF06GE10**) Explicar as diferentes formas de uso do solo (rotação de terras, terraceamento, aterros etc.) e de apropriação dos recursos hídricos (sistema de irrigação, tratamento e redes de distribuição), bem como suas vantagens e desvantagens em diferentes épocas e lugares.
		(**EF06GE11**) Analisar distintas interações das sociedades com a natureza, com base na distribuição dos componentes físico-naturais, incluindo as transformações da biodiversidade local e do mundo.
		(**EF06GE12**) Identificar o consumo dos recursos hídricos e o uso das principais bacias hidrográficas no Brasil e no mundo, enfatizando as transformações nos ambientes urbanos.
	Atividades humanas e dinâmica climática	(**EF06GE13**) Analisar consequências, vantagens e desvantagens das práticas humanas na dinâmica climática (ilha de calor etc.).

Fonte: Brasil (2018, p. 384-385).

1.3.2 • BNCC do 7º ano

Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades
O sujeito e seu lugar no mundo	**Ideias e concepções sobre a formação territorial do Brasil**	(**EF07GE01**) Avaliar, por meio de exemplos extraídos dos meios de comunicação, ideias e estereótipos acerca das paisagens e da formação territorial do Brasil.
Conexões e escalas	**Formação territorial do Brasil**	(**EF07GE02**) Analisar a influência dos fluxos econômicos e populacionais na formação socioeconômica e territorial do Brasil, compreendendo os conflitos e as tensões históricas e contemporâneas.
		(**EF07GE03**) Selecionar argumentos que reconheçam as territorialidades dos povos indígenas originários, das comunidades remanescentes de quilombos, de povos das florestas e do cerrado, de ribeirinhos e caiçaras, entre outros grupos sociais do campo e da cidade, como direitos legais dessas comunidades.
	Características da população brasileira	(**EF07GE04**) Analisar a distribuição territorial da população brasileira, considerando a diversidade étnico-cultural (indígena, africana, europeia e asiática), assim como aspectos de renda, sexo e idade nas regiões brasileiras.
Mundo do trabalho	**Produção, circulação e consumo de mercadorias**	(**EF07GE05**) Analisar fatos e situações representativas das alterações ocorridas entre o período mercantilista e o advento do capitalismo.
		(**EF07GE06**) Discutir em que medida a produção, a circulação e o consumo de mercadorias provocam impactos ambientais, assim como influem na distribuição de riquezas, em diferentes lugares.
	Desigualdade social e o trabalho	(**EF07GE07**) Analisar a influência e o papel das redes de transporte e comunicação na configuração do território brasileiro.
		(**EF07GE08**) Estabelecer relações entre os processos de industrialização e inovação tecnológica com as transformações socioeconômicas do território brasileiro.
Formas de representação e pensamento espacial	**Mapas temáticos do Brasil**	(**EF07GE09**) Interpretar e elaborar mapas temáticos e históricos, inclusive utilizando tecnologias digitais, com informações demográficas e econômicas do Brasil (cartogramas), identificando padrões espaciais, regionalizações e analogias espaciais.
		(**EF07GE10**) Elaborar e interpretar gráficos de barras, gráficos de setores e histogramas, com base em dados socioeconômicos das regiões brasileiras.
Natureza, ambientes e qualidade de vida	**Biodiversidade brasileira**	(**EF07GE11**) Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (Florestas Tropicais, Cerrados, Caatingas, Campos Sulinos e Matas de Araucária).
		(**EF07GE12**) Comparar unidades de conservação existentes no Município de residência e em outras localidades brasileiras, com base na organização do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Fonte: Brasil (2018, p. 386-387).

1.3.3 • BNCC do 8º ano

Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades
O sujeito e seu lugar no mundo	**Distribuição da população mundial e deslocamentos populacionais**	(**EF08GE01**) Descrever as rotas de dispersão da população humana pelo planeta e os principais fluxos migratórios em diferentes períodos da história, discutindo os fatores históricos e condicionantes físico-naturais associados à distribuição da população humana pelos continentes.
	Diversidade e dinâmica da população mundial e local	(**EF08GE02**) Relacionar fatos e situações representativas da história das famílias do Município em que se localiza a escola, considerando a diversidade e os fluxos migratórios da população mundial.
		(**EF08GE03**) Analisar aspectos representativos da dinâmica demográfica, considerando características da população (perfil etário, crescimento vegetativo e mobilidade espacial).
		(**EF08GE04**) Compreender os fluxos de migração na América Latina (movimentos voluntários e forçados, assim como fatores e áreas de expulsão e atração) e as principais políticas migratórias da região.
Conexões e escalas	**Corporações e organismos internacionais e do Brasil na ordem econômica mundial**	(**EF08GE05**) Aplicar os conceitos de Estado, nação, território, governo e país para o entendimento de conflitos e tensões na contemporaneidade, com destaque para as situações geopolíticas na América e na África e suas múltiplas regionalizações a partir do pós-guerra.
		(**EF08GE06**) Analisar a atuação das organizações mundiais nos processos de integração cultural e econômica nos contextos americano e africano, reconhecendo, em seus lugares de vivência, marcas desses processos.
		(**EF08GE07**) Analisar os impactos geoeconômicos, geoestratégicos e geopolíticos da ascensão dos Estados Unidos da América no cenário internacional em sua posição de liderança global e na relação com a China e o Brasil.
		(**EF08GE08**) Analisar a situação do Brasil e de outros países da América Latina e da África, assim como da potência estadunidense na ordem mundial do pós-guerra.
		(**EF08GE09**) Analisar os padrões econômicos mundiais de produção, distribuição e intercâmbio dos produtos agrícolas e industrializados, tendo como referência os Estados Unidos da América e os países denominados de Brics (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul).
		(**EF08GE10**) Distinguir e analisar conflitos e ações dos movimentos sociais brasileiros, no campo e na cidade, comparando com outros movimentos sociais existentes nos países latino-americanos.
		(**EF08GE11**) Analisar áreas de conflito e tensões nas regiões de fronteira do continente latino-americano e o papel de organismos internacionais e regionais de cooperação nesses cenários.
		(**EF08GE12**) Compreender os objetivos e analisar a importância dos organismos de integração do território americano (Mercosul, OEA, OEI, Nafta, Unasul, Alba, Comunidade Andina, Aladi, entre outros).

Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades
Mundo do trabalho	Os diferentes contextos e os meios técnico e tecnológico na produção	(**EF08GE13**) Analisar a influência do desenvolvimento científico e tecnológico na caracterização dos tipos de trabalho e na economia dos espaços urbanos e rurais da América e da África.
		(**EF08GE14**) Analisar os processos de desconcentração, descentralização e recentralização das atividades econômicas a partir do capital estadunidense e chinês em diferentes regiões no mundo, com destaque para o Brasil.
	Transformações do espaço na sociedade urbano-industrial na América Latina	(**EF08GE15**) Analisar a importância dos principais recursos hídricos da América Latina (Aquífero Guarani, Bacias do rio da Prata, do Amazonas e do Orinoco, sistemas de nuvens na Amazônia e nos Andes, entre outros) e discutir os desafios relacionados à gestão e comercialização da água.
		(**EF08GE16**) Analisar as principais problemáticas comuns às grandes cidades latino-americanas, particularmente aquelas relacionadas à distribuição, estrutura e dinâmica da população e às condições de vida e trabalho.
		(**EF08GE17**) Analisar a segregação socioespacial em ambientes urbanos da América Latina, com atenção especial ao estudo de favelas, alagados e zona de riscos.
Formas de representação e pensamento espacial	Cartografia: anamorfose, croquis e mapas temáticos da América e África	(**EF08GE18**) Elaborar mapas ou outras formas de representação cartográfica para analisar as redes e as dinâmicas urbanas e rurais, ordenamento territorial, contextos culturais, modo de vida e usos e ocupação de solos da África e América.
		(**EF08GE19**) Interpretar cartogramas, mapas esquemáticos (croquis) e anamorfoses geográficas com informações geográficas acerca da África e América.
Natureza, ambientes e qualidade de vida	Identidades e interculturalidades regionais: Estados Unidos da América, América espanhola e portuguesa e África	(**EF08GE20**) Analisar características de países e grupos de países da América e da África no que se refere aos aspectos populacionais, urbanos, políticos e econômicos, e discutir as desigualdades sociais e econômicas e as pressões sobre a natureza e suas riquezas (sua apropriação e valoração na produção e circulação), o que resulta na espoliação desses povos.
		(**EF08GE21**) Analisar o papel ambiental e territorial da Antártica no contexto geopolítico, sua relevância para os países da América do Sul e seu valor como área destinada à pesquisa e à compreensão do ambiente global.
	Diversidade ambiental e as transformações nas paisagens na América Latina	(**EF08GE22**) Identificar os principais recursos naturais dos países da América Latina, analisando seu uso para a produção de matéria-prima e energia e sua relevância para a cooperação entre os países do Mercosul.
		(**EF08GE23**) Identificar paisagens da América Latina e associá-las, por meio da cartografia, aos diferentes povos da região, com base em aspectos da geomorfologia, da biogeografia e da climatologia.
		(**EF08GE24**) Analisar as principais características produtivas dos países latino-americanos (como exploração mineral na Venezuela; agricultura de alta especialização e exploração mineira no Chile; circuito da carne nos pampas argentinos e no Brasil; circuito da cana-de-açúcar em Cuba; polígono industrial do sudeste brasileiro e plantações de soja no centro-oeste; maquiladoras mexicanas, entre outros).

Fonte: Brasil (2018, p. 388-391).

1.3.4 • BNCC do 9º ano

Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades
O sujeito e seu lugar no mundo	**A hegemonia europeia na economia, na política e na cultura**	(**EF09GE01**) Analisar criticamente de que forma a hegemonia europeia foi exercida em várias regiões do planeta, notadamente em situações de conflito, intervenções militares e/ou influência cultural em diferentes tempos e lugares.
	Corporações e organismos internacionais	(**EF09GE02**) Analisar a atuação das corporações internacionais e das organizações econômicas mundiais na vida da população em relação ao consumo, à cultura e à mobilidade.
	As manifestações culturais na formação populacional	(**EF09GE03**) Identificar diferentes manifestações culturais de minorias étnicas como forma de compreender a multiplicidade cultural na escala mundial, defendendo o princípio do respeito às diferenças.
		(**EF09GE04**) Relacionar diferenças de paisagens aos modos de viver de diferentes povos na Europa, Ásia e Oceania, valorizando identidades e interculturalidades regionais.
Conexões e escalas	**Integração mundial e suas interpretações: globalização e mundialização**	(**EF09GE05**) Analisar fatos e situações para compreender a integração mundial (econômica, política e cultural), comparando as diferentes interpretações: globalização e mundialização.
	A divisão do mundo em Ocidente e Oriente	(**EF09GE06**) Associar o critério de divisão do mundo em Ocidente e Oriente com o Sistema Colonial implantado pelas potências europeias.
	Intercâmbios históricos e culturais entre Europa, Ásia e Oceania	(**EF09GE07**) Analisar os componentes físico-naturais da Eurásia e os determinantes histórico-geográficos de sua divisão em Europa e Ásia.
		(**EF09GE08**) Analisar transformações territoriais, considerando o movimento de fronteiras, tensões, conflitos e múltiplas regionalidades na Europa, na Ásia e na Oceania.
		(**EF09GE09**) Analisar características de países e grupos de países europeus, asiáticos e da Oceania em seus aspectos populacionais, urbanos, políticos e econômicos, e discutir suas desigualdades sociais e econômicas e pressões sobre seus ambientes físico-naturais.
Mundo do trabalho	**Transformações do espaço na sociedade urbano-industrial**	(**EF09GE10**) Analisar os impactos do processo de industrialização na produção e circulação de produtos e culturas na Europa, na Ásia e na Oceania.
		(**EF09GE11**) Relacionar as mudanças técnicas e científicas decorrentes do processo de industrialização com as transformações no trabalho em diferentes regiões do mundo e suas consequências no Brasil.
	Cadeias industriais e inovação no uso dos recursos naturais e matérias-primas	(**EF09GE12**) Relacionar o processo de urbanização às transformações da produção agropecuária, à expansão do desemprego estrutural e ao papel crescente do capital financeiro em diferentes países, com destaque para o Brasil.
		(**EF09GE13**) Analisar a importância da produção agropecuária na sociedade urbano-industrial ante o problema da desigualdade mundial de acesso aos recursos alimentares e à matéria-prima.

Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades
Formas de representação e pensamento espacial	**Leitura e elaboração de mapas temáticos, croquis e outras formas de representação para analisar informações geográficas**	(**EF09GE14**) Elaborar e interpretar gráficos de barras e de setores, mapas temáticos e esquemáticos (croquis) e anamorfoses geográficas para analisar, sintetizar e apresentar dados e informações sobre diversidade, diferenças e desigualdades sociopolíticas e geopolíticas mundiais.
		(**EF09GE15**) Comparar e classificar diferentes regiões do mundo com base em informações populacionais, econômicas e socioambientais representadas em mapas temáticos e com diferentes projeções cartográficas.
Natureza, ambientes e qualidade de vida	**Diversidade ambiental e as transformações nas paisagens na Europa, na Ásia e na Oceania**	(**EF09GE16**) Identificar e comparar diferentes domínios morfoclimáticos da Europa, da Ásia e da Oceania.
		(**EF09GE17**) Explicar as características físico-naturais e a forma de ocupação e usos da terra em diferentes regiões da Europa, da Ásia e da Oceania.
		(**EF09GE18**) Identificar e analisar as cadeias industriais e de inovação e as consequências dos usos de recursos naturais e das diferentes fontes de energia (tais como termoelétrica, hidrelétrica, eólica e nuclear) em diferentes países.

Fonte: Brasil (2018, p. 392-395).

1.4 • Articulação da obra com a BNCC

O ponto de partida para a elaboração de um material que vá ao encontro dos objetivos da Geografia Escolar é admitir que a Geografia, como componente que integra o currículo escolar, possibilita aos estudantes a compreensão de sua realidade e a leitura do mundo em que vivem, ou seja, a análise da realidade e das relações entre a sociedade e a natureza na construção do espaço geográfico. Tomando-se por base esse objetivo, ponderamos que a Geografia se constitui, assim como os outros componentes curriculares, em uma complexa tarefa, na medida em que necessita articular a didática com os conteúdos, adequando-os à faixa etária dos estudantes.

Com esta obra, para os Anos Finais do Ensino Fundamental, pretendemos proporcionar aos estudantes um aprendizado de Geografia que faça sentido, pois deve estar relacionado ao cotidiano e, assim, despertar o interesse para os temas desenvolvidos em sala de aula. Isso significa assumir um processo de ensino e de aprendizagem que contribua para o raciocínio geográfico dos estudantes, ou seja, oferecer subsídios para que eles consigam, por meio de noções básicas de Geografia e de Cartografia, compreender o espaço produzido, no qual ocorre uma série de relações e inter-relações sociais, políticas, ambientais e ideológicas.

O encadeamento dos conteúdos foi pensado considerando os conceitos que estruturam a Geografia Escolar: lugar, paisagem, território, natureza, região, espaço, tempo e sociedade. Esses conceitos estão profundamente conectados com a linguagem cartográfica e estimulam o raciocínio geográfico.

Nessa perspectiva, a educação geográfica cumpre uma função social importante – como conhecimento que possibilita a compreensão da realidade dos lugares onde se vive e das relações entre a sociedade e a natureza. Apresenta-se, então, como um componente curricular fundamental para a leitura do território e das disputas globais, para entender os usos dos recursos naturais, a produção industrial e a agropecuária e os seus impactos ambientais.

Na aprendizagem da educação geográfica, deve-se levar em consideração a formação do raciocínio geográfico, com base nos processos espaciais. Isso significa ter como eixos temáticos os vocabulários próprios da Geografia para a análise do espaço geográfico, tais como escala, arranjos, configurações territoriais, mudanças climáticas, sustentabilidade, diversidade e interdependência entre os elementos físico-naturais e a interculturalidade. Os princípios geográficos, apresentados no quadro da BNCC de Geografia, contribuem para que tenhamos vocabulários os quais, associados a categorias, princípios e conceitos espaciais, estimulem o desenvolvimento do raciocínio geográfico.

Descrição dos princípios geográficos	
Princípio	**Descrição**
Analogia	Um fenômeno geográfico sempre é comparável a outros. A identificação das semelhanças entre fenômenos geográficos é o início da compreensão da unidade terrestre.
Conexão	Um fenômeno geográfico nunca acontece isoladamente, mas sempre em interação com outros fenômenos próximos ou distantes.
Diferenciação[1]	É a variação dos fenômenos de interesse da geografia pela superfície terrestre (por exemplo, o clima), resultando na diferença entre áreas.
Distribuição	Exprime como os objetos se repartem pelo espaço.
Extensão	Espaço finito e contínuo delimitado pela ocorrência do fenômeno geográfico.
Localização	Posição particular de um objeto na superfície terrestre. A localização pode ser absoluta (definida por um sistema de coordenadas geográficas) ou relativa (expressa por meio de relações espaciais topológicas ou por interações espaciais).
Ordem[2]	Ordem ou arranjo espacial é o princípio geográfico de maior complexidade. Refere-se ao modo de estruturação do espaço de acordo com as regras da própria sociedade que o produziu.

Fonte: Fernandes, Triga e Spósito (2016) *apud* Brasil (2018, p. 360).

Esses princípios corroboram para que os estudantes possam desenvolver o pensamento espacial por meio de situações geográficas que estão relacionadas a uma localização, uma escala de análise e um fenômeno em um determinado tempo e lugar. Os princípios associados às categorias e aos conceitos espaciais serão aplicados para analisar e resolver problemas, com base no ensino por investigação.

Nas atividades desenvolvidas na obra, partimos da concepção de que o pensamento espacial não apenas mobiliza, mas também faz parte dos cinco campos do conhecimento geográfico que potencializam a análise da situação geográfica, que é o ponto de partida e, portanto, desenvolve o raciocínio geográfico. Fazem parte dos cinco campos representações cartográficas, imagens de satélites, fotografias aéreas e outras imagens, às quais estão associados os seguintes conceitos: a escala, a extensão, a localização, as relações entre as unidades de medida, as diferentes formas de calcular as distâncias, os sistemas de coordenadas e a natureza dos espaços (bidimensionalidade e tridimensionalidade). Por meio das atividades, esperamos que os estudantes sejam incentivados a compreender os fenômenos em diferentes complexidades cognitivas, que estão relacionadas à progressão dos conteúdos abordados de maneira integrada, buscando superar as dicotomias existentes na Geografia.

Nesse sentido, a BNCC reforça a concepção de alfabetização cartográfica, associando a ela o desenvolvimento do pensamento espacial, presente desde a Educação Infantil, com destaque para a noção de localização, a qual permite aos estudantes iniciar a construção da concepção do espaço geográfico, partindo de experiências que estimulem o entendimento de situações do cotidiano e de fenômenos espaciais, desde os mais simples (o lugar de vivência) até os mais complexos (associações espaciais e generalizações que permitem relacionar, em várias escalas, fenômenos e processos geográficos). Entretanto, a noção de localização não se relaciona apenas ao lugar onde vivem os estudantes, mas também a outros lugares, possibilitando trabalhar dois conceitos: o de localização de um objeto e um fenômeno e o de lugar, que está relacionado ao lugar onde se vive, por exemplo, o que acontece em um lugar está relacionado às suas localizações absoluta e relativa. Nesse sentido, concordamos com a BNCC quando afirma que:

[1] MOREIRA, Ruy. A diferença e a Geografia: o ardil da identidade e a representação da diferença na Geografia. **GEOgraphia**, Rio de Janeiro, ano 1, n. 1, p. 41-58, 1999.
[2] MOREIRA, Ruy. Repensando a Geografia. *In*: SANTOS, Milton (org.). **Novos rumos da Geografia brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1982. p. 35-49.

> O conceito de espaço é inseparável do conceito de tempo e ambos precisam ser pensados articuladamente como um processo. Assim como para a História, o tempo é para a Geografia uma construção social, que se associa à memória e às identidades sociais dos sujeitos. Do mesmo modo, os tempos da natureza não podem ser ignorados, pois marcam a memória da Terra e as transformações naturais que explicam as atuais condições do meio físico natural. Assim, pensar a temporalidade das ações humanas e das sociedades por meio da relação tempo-espaço representa um importante e desafiador processo na aprendizagem de Geografia. (BRASIL, 2018, p. 361).

Esse entendimento também está relacionado aos arranjos e às configurações das paisagens e possibilita a compreensão dos princípios de conexão, distribuição, extensão e ordem, além da associação com a Cartografia e suas noções, reforçando o processo de alfabetização cartográfica.

1.4.1 • Por que ensinar Geografia nos Anos Finais do Ensino Fundamental

O ensino de Geografia é importante na medida em que concede aos estudantes a capacidade de compreensão da realidade social e da natureza – atualmente com destaque para as abordagens ambientais – e, ao mesmo tempo, o estabelecimento de relações entre elas. Essa percepção é essencial para que os estudantes possam refletir a respeito de como e por que suas ações no âmbito individual ou coletivo trazem consequências para sua vida e para a sociedade.

Dessa maneira, os estudantes podem descobrir seu lugar no mundo e desenvolver o espírito crítico em relação a temas cruciais da realidade contemporânea em suas configurações espaciais: problemas socioambientais, disparidades sociais, tensões geopolíticas, desafios da globalização, bem como mudanças científicas e tecnológicas.

Nos diferentes contextos da realidade em que vivemos, faz-se necessário pensar o ensino de Geografia tanto no que se refere às discussões epistemológicas da ciência geográfica como no campo do processo de ensino e aprendizagem – na didática específica –, buscando compreender como se constrói o conhecimento científico e como os estudantes constroem o seu conhecimento, como eles aprendem, na perspectiva da metacognição.

No contexto da aprendizagem, é necessário desenvolver habilidades como, por exemplo, comparar, classificar, descrever, observar, analisar e relacionar conceitos e/ou fatos, entre outras, entendendo-as como essenciais à construção do conhecimento e ao desenvolvimento do raciocínio geográfico. Para isso, é importante ter clareza do papel do processo de ensino e aprendizagem, de como potencializar as atividades para a resolução de problemas, do ensino por investigação e por argumentação, sempre tendo as categorias e conceitos espaciais inseridos neles. Nesse sentido, concordamos com a ideia de que:

> [...] Os princípios lógicos são os princípios da localização, distribuição, extensão, distância, posição e escala. Os antigos compreendiam a importância preliminar e central desses princípios na formação da personalidade e do discurso da representação geográfica. Organizar e estruturar geograficamente significava, simultaneamente, para eles, localizar, distribuir, conectar, distar, delimitar e escalarizar as relações na paisagem e transportá-las para o mapa. Só então podia-se analisar a relação homem-meio/homem-espaço em sua dimensão geográfica. (MOREIRA, 2013, p. 116).

Cabe destacar exemplos de como cada um desses princípios foi desenvolvido na obra.

Princípio	Como foi desenvolvido
Analogia	Comparação de paisagens, lugares, diversas situações geográficas e realidades em diferentes épocas.
Conexão	Estabelecimento de relações dos eventos, características, influências de um fenômeno em relação a outros. Identificação das interferências que ocorrem nos lugares por causa de aspectos globais e de outras escalas.
Diferenciação	Identificação de características próprias de cada evento com a posterior comparação delas com as de outro lugar, região, território, cultura etc.
Distribuição	Análise das relações existentes entre fenômenos e fatos com a percepção das lógicas de distribuição espacial.
Extensão	Análise da ocorrência de fenômenos em determinadas áreas, com o uso da Cartografia, para que essas análises possam ser mais concretas.
Localização	É tratada permanentemente, uma vez que, ao realizar as análises espaciais, é primordial localizar os fenômenos.
Ordem	Descrição, identificação, associação, comparação, análise e interpretação de diferentes aspectos espaciais.

Fonte: Elaborado especialmente para esta obra.

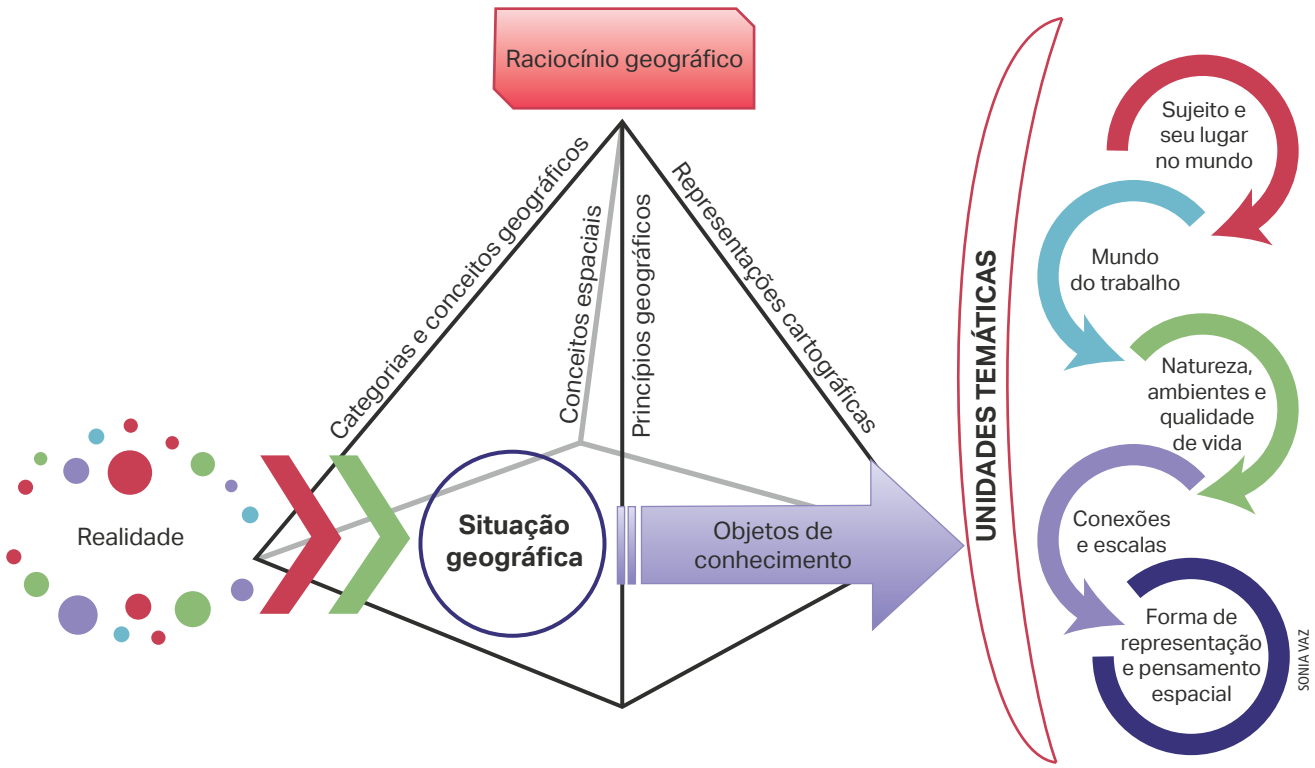
Dessa forma, concordamos com Ruy Moreira, quando ele afirma que

> Tudo na geografia começa então com os princípios lógicos. Primeiro é preciso localizar o fenômeno na paisagem. O conjunto das localizações dá o quadro da distribuição. Vem, então, a distância entre localizações dentro da distribuição. E com a rede e conexão das distâncias vem a extensão, que já é o princípio da unidade do espaço (ou espaço como princípio da unidade). A seguir, vem a delimitação dos recortes dentro da extensão, surgindo o território. E, por fim, do entrecruzamento desses recortes surge a escala e temos o espaço constituído em toda a sua complexidade. (MOREIRA, 2013, p. 117).

Organizamos, nesta obra, o conhecimento geográfico escolar com base em um conjunto de unidades temáticas fundamentadas em uma concepção didática que leva em consideração a faixa etária e as dimensões culturais e sociais dos estudantes. Isso significa reafirmar que, na educação geográfica, a aprendizagem requer muito mais do que acumular informações ou justapor conteúdos; ela exige o desenvolvimento do raciocínio geográfico estruturado no estatuto epistemológico da Geografia, o que possibilita aos estudantes a apropriação do conhecimento geográfico para a análise de diferentes realidades e tempos.

É tarefa do ensino de Geografia estimular a compreensão dos lugares no âmbito do cotidiano, a descoberta das semelhanças e das diferenças nas diversas categorias do espaço e a capacidade de estabelecer relações e comparações. Dessa forma, os estudantes podem ser incentivados a comparar diferentes espaços e a entender que o estudo do território passa pela compreensão do grau de complexidade que esse conceito tem, pois abrange diferentes usos, hábitos e culturas, organização política, tradições e etnias – que muitas vezes convivem em um mesmo território. Pelo fato de o espaço ser um produto da sociedade, questionam-se as relações entre os territórios para compreender temporalmente as mudanças que ocorreram nos lugares.

Nesta perspectiva, entendemos a importância que a epistemologia da Geografia tem na educação geográfica e da clareza do objeto, do método de análise e dos fundamentos teóricos-metodológicos da Geografia. Apesar de sabermos que há diferença entre a Geografia Acadêmica e a Escolar, compreendemos que, na construção do conhecimento escolar, há necessidade de se pautar na ciência e, no nosso caso, na ciência geográfica, com base em seu estatuto epistemológico, conforme esquema a seguir.



Fonte: Elaborado especialmente para esta obra.

O propósito da obra é fornecer condições aos estudantes para que consigam estabelecer relações entre seu lugar de vivência e outros lugares, com diferentes escalas de análise (local, regional, global), que possam comparar e perceber semelhanças e diferenças, permanências e mudanças, além de compreender os processos histórico e geográfico dos diferentes lugares, relacionando o tempo e o espaço. Ao eleger a escala de análise e articular conceitos, formas de representação e processos de raciocínio, é possível construir o pensamento espacial, delimitando o fenômeno em questão e estimulando a capacidade de generalização na construção do conhecimento geográfico. O estudo dos fenômenos geográficos em diferentes escalas de análise permite superar a falsa dicotomia existente entre o local e o global, ou seja, quando são estudados o lugar de vivência dos estudantes e outros locais em concomitância, quebra-se o senso comum que favorece a ordenação concêntrica dos conteúdos geográficos, o qual muitas vezes gera um discurso descritivo do espaço geográfico.

Consideramos, portanto, que o espaço do cotidiano possui um valor didático relevante como objeto de aprendizagem e, consequentemente, como escala geográfica. Isso porque, ao aproximar a análise da realidade vivenciada ou conhecida pelos estudantes, a experiência diária pode se relacionar com mais facilidade ao raciocínio abstrato, utilizando, para isso, o domínio da linguagem, o pensamento simbólico e a representação espacial.

Nessa perspectiva, a educação geográfica contribui para a formação do conceito de identidade, expresso de diferentes formas: na consciência de que somos sujeitos da história; nas relações com lugares vividos (incluindo as relações de produção); nos costumes que resgatam a nossa memória social; na identificação e na comparação entre valores e períodos que explicam a nossa identidade cultural; e na percepção da paisagem – que ganha significados na medida em que, ao observá-la, temos a dimensão da produção do espaço e das vivências que ocorrem nos diferentes lugares.

1.5 • Categorias geográficas

1.5.1 • Natureza

O conceito de natureza é desenvolvido na obra com base no enfoque geossistêmico, uma vez que acreditamos que essa opção metodológica nos permite compreender a dimensão do espaço terrestre onde os diversos elementos naturais (relevo, geologia, clima, vegetação, hidrografia etc.) estão vinculados entre si e sofrem interferências uns dos outros. Essas conexões entre os diferentes componentes naturais formam uma integridade definida, interagindo com a esfera cósmica e com a sociedade humana (SOCHAVA, 1978).

Ao desenvolvermos o conceito dessa maneira, rompemos com a ideia de natureza intocada e permitimos o entendimento da Geografia como unidade, ou seja, articulamos a Geografia Física à Humana, destacando os processos físico-naturais, procurando reconhecer na paisagem e nos lugares sua importância e função, no que diz respeito à configuração territorial, às potencialidades desses elementos como recursos para a sociedade, à relação desses com a ocupação humana e às consequências positivas e negativas decorrentes da interferência antrópica, e compreendendo como isso ocorre de forma conectada e em diferentes escalas. Assim, acreditamos que, ao fim do Ensino Fundamental,

> [...] essas noções ganham dimensões conceituais mais complexas, de modo a levar os estudantes a estabelecer relações mais elaboradas, conjugando natureza, ambiente e atividades antrópicas em distintas escalas e dimensões socioeconômicas e políticas. Dessa maneira, torna-se possível a eles conhecer os fundamentos naturais do planeta e as transformações impostas pelas atividades humanas na dinâmica físico-natural, inclusive no contexto urbano e rural. (BRASIL, 2018, p. 364).

Ao trabalharmos o conceito de natureza sob essa perspectiva, procuramos, por meio dele, promover a compreensão dos processos naturais e da exploração da natureza na sociedade capitalista. Com isso, espera-se que os estudantes sejam capazes de avaliar o contexto da natureza vivida e apropriada pelos processos socioeconômicos e culturais, contribuindo, assim, para a formação de sua autonomia e cidadania.

1.5.2 • Paisagem

O conceito de paisagem pode ser o ponto de partida do estudo geográfico, na medida em que, ao observarmos uma paisagem cotidiana, podemos representá-la e compreendê-la no contexto sociocultural de vivência. É por meio do estudo da paisagem que os estudantes percebem as diferenças temporais, notando as permanências e as mudanças do lugar.

As propostas de atividades apresentadas nas unidades propiciam a compreensão de que as paisagens são construídas tendo como base os fenômenos de ordem tanto natural quanto humana. Em linhas gerais, entendemos, assim como Milton Santos (1997, p. 61), que a paisagem é tudo aquilo que está no domínio do visível, como materialização de um instante da sociedade, composta de objetos que podem ser identificados no horizonte, formada por volumes, mas também por cores, odores, sons, entre outros elementos.

Diferentes paisagens são apresentadas aos estudantes de modo que percebam que são resultado da construção do espaço geográfico, ou seja, as paisagens expressam a relação dos seres humanos com o espaço onde eles vivem.

Para analisar uma paisagem, é necessário desenvolver diferentes habilidades – observação, descrição, associação, identificação e reconhecimento dos elementos que a compõem –, empregar os princípios lógicos que promovem o raciocínio espacial e realizar as análises necessárias para a compreensão do espaço.

1.5.3 • Território

Normalmente utilizado para designar uma porção da superfície terrestre que serve de "suporte" a uma nação, o território é um eixo vital para os seres humanos, pois é dele que provêm os alimentos e é dele que obtemos segurança, identidade e refúgio. Ao conceito de território, associa-se também a ideia de poder, de jurisdição, de administração e

de soberania. Por exemplo, a configuração de Estados e nações estabelece a demarcação de fronteiras em várias escalas cartográficas e geográficas, e essas delimitações requerem acordos e consensos sociais entre os que habitam o território e aqueles que o administram. O território permite, ainda, delimitar a diversidade das relações sociais e culturais presentes em determinado lugar.

1.5.4 • Região

Apesar de o conceito de região ser utilizado principalmente sob a perspectiva político-administrativa, está também relacionado aos conceitos de lugar e de rede. Consiste em uma categoria do espaço geográfico que permite identificar e diferenciar os lugares dotados de coesão e estrutura, ou seja, a homogeneidade natural ou social, a funcionalidade ou a polaridade do lugar, que lhe outorgam limites e possibilidades de se diferenciar dentro do espaço contínuo.

Embora o termo esteja sendo revisto pelos epistemólogos da Geografia, ou seja, pelos geógrafos que estudam as bases teóricas da ciência geográfica, o conceito de região ainda pode ser entendido como um conjunto de áreas territoriais que apresentam características naturais, sociais ou históricas próprias que a distinguem de outros lugares do planeta. Sua determinação depende de critérios variados, como atividades econômicas, população, renda, relevo, clima, tipo de solo, entre outros. Ao dividirmos o território em regiões, podemos compreender melhor a relação entre as áreas, além de identificar e entender melhor as conexões estabelecidas entre os aspectos naturais e humanos em cada uma delas.

1.5.5 • Lugar

O conceito de lugar abarca a dimensão do espaço vivido e relaciona-se aos vínculos criados com o espaço onde se desenvolve o sentimento de pertencimento, de identidade e de concretização da interação entre sociedade e natureza.

Ao longo da obra, são trabalhadas as características e as condições do lugar onde vivem os estudantes, como moradias, infraestrutura, locais de lazer, áreas verdes etc., tecendo-se considerações acerca dos vínculos familiares dos estudantes e daqueles que eles estabelecem entre seu cotidiano e o espaço vivido, bem como princípios geográficos de localização, distância, distribuição, posição, escala, conexão, entre outros.

Entendemos que a ideia de lugar possibilita uma visão mais ampla, além do lugar onde vivem os estudantes – uma visão de mundo –, estendendo a escala de análise e, ao mesmo tempo, remetendo à construção do conceito de identidade do lugar de vivência. Nesse sentido, concordamos com Carlos, quando afirma que

> [...] O lugar se produz na articulação contraditória entre o mundial que se anuncia e a especificidade histórica do particular. Deste modo o lugar se apresentaria como o ponto de articulação entre a mundialidade em constituição e o local enquanto especificidade concreta [...]. (CARLOS, 2007, p. 14).

1.6 • O trabalho com os Temas Contemporâneos Transversais

Ao longo dos volumes desta obra, sugerimos o trabalho com os Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) que, na BNCC, visam articular os conteúdos estudados em aula, perpassando por diferentes abordagens disciplinares, relacionadas com o mundo vivido pelos estudantes e com distintas temáticas da atualidade.

Os temas propostos pelo Ministério da Educação estão organizados e distribuídos em seis macroáreas, conforme o quadro a seguir.

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

Elaborado com base em: Brasil (2019, p. 7).

O ponto em comum entre cada um dos TCTs é a ênfase na formação para a cidadania, a democracia e a inserção no mundo do trabalho. Dentro de cada macroárea temática, revela-se a preocupação em dar relevância à formação integral dos estudantes ao vincular o que se aprende na escola à vida em sociedade.

A referência a situações, acontecimentos e eventos da atualidade e da realidade vivida dos estudantes, para atender aos Temas Contemporâneos Transversais, possibilita-lhes associar suas aprendizagens aos conteúdos conceituais que são aprendidos na escola. Explorar as diversas escalas – local, regional, nacional e global – possibilita aos estudantes compreender o mundo e os fenômenos de maneira integrada, contribuindo para os significados atribuídos aos problemas da realidade.

Por meio dos TCTs, construir o conhecimento interdisciplinar visando à superação de fronteiras possibilita a integração dos conhecimentos que estavam separados em áreas e atribuir sentido a eles em um contexto próximo ao da realidade vivida.

As abordagens ambientais são complexas por envolver vários conceitos tanto geográficos quanto de outras disciplinas, por isso devem ser tratadas com base em uma ótica pluri, inter e transdisciplinar. A integração entre disciplinas é uma maneira de realizar atividades que promovem a interdisciplinaridade, assim como atividades investigativas e resolução de problemas. Como indica Santomé (1998), a interdisciplinaridade pode ocorrer por intermédio de conceitos comuns a diferentes disciplinas. Assim, a síntese desses conhecimentos disciplinares, ao serem conectados com base nos Temas Contemporâneos Transversais, traz a perspectiva de totalidade ao processo de aprendizagem.

> Um trabalho cooperativo entre os campos disciplinares, sem hierarquizações do saber, sem pretensos donos da problemática ambiental, sem preconceitos mútuos, permitiria que as várias faces desse múltiplo campo aflorassem em equacionamentos ricos. (MORAES, 1997, p. 33).

É importante reforçar que o disciplinar antecede e alimenta o caráter de uma proposta interdisciplinar. O trabalho desenvolvido em cada disciplina para o esclarecimento de conceitos das áreas específicas é o passo intradisciplinar tomado anteriormente, para que se estabeleça a interação e o diálogo interdisciplinar. É a associação de análises de cada disciplina sobre determinada questão que confere o sentido transversal aos TCTs.

O tempo a ser dedicado aos Temas Contemporâneos Transversais não precisa estar restrito aos bimestres e trimestres letivos. Eles podem, inclusive, ganhar a dimensão de um projeto interdisciplinar que se estende ao longo de todo o ano, proporcionando mais tempo para assegurar profundidade no envolvimento e na compreensão dos estudantes.

2 O pensamento espacial

2.1 • Fundamentos

Entendemos o pensamento espacial por meio da articulação de três fundamentos básicos: conceitos espaciais, formas de representação e processos de raciocínio.

Cada conjunto de elementos compõe um eixo de definições e noções que direcionam as estratégias de trabalho e promovem a mobilização de competências e de habilidades desejáveis à realização de atividades permeadas por informações espaciais que fazem parte dos cinco campos que estruturam e desenvolvem o raciocínio geográfico.

2.1.1 • Conceitos espaciais

São os conceitos que delimitam, definem e apresentam a composição dinâmica dos fenômenos e dos processos realizados no espaço. Em outras palavras, são conceitos associados às representações que, por meio de leitura das configurações espaciais, podem ser observados e interpretados, servindo como ponto de partida para a compreensão da complexidade do espaço geográfico. Encontram-se basicamente apoiados por conceitos e teorias da Matemática, mas também estão presentes em distintos saberes como os da Filosofia, da História e da Sociologia e das percepções das ações cotidianas, como a distância e a localização.

2.1.2 • Formas de representação

Referem-se a todos os produtos cartográficos, fotografias aéreas, imagens de satélites, croquis, mapas sistemáticos e temáticos e audiovisuais que trazem a leitores e ouvintes a aparência dos constituintes espaciais e geográficos. As diferentes representações materializam os objetos e os fenômenos e precisam ser compreendidas criticamente, por se tratar de aproximações da realidade. Os alicerces teóricos apoiam-se na Ciência Cartográfica, nas Artes Visuais, nas teorias de Comunicação e Informação, na Linguística e na Semiótica.

2.1.3 • Processos de raciocínio geográfico

Correspondem à maneira com a qual o espaço geográfico será analisado e compreendido, às habilidades e às ações a serem desempenhadas para apreender os traços fundamentais dos fenômenos, dos processos e das relações espaciais.

Quadro-síntese dos fundamentos do raciocínio geográfico

Pensamento espacial	**Conceitos espaciais**	• Localização, identidade do lugar e magnitude. • Distância, direção, conexão, movimento, transição, fronteira, região, forma, quadro de referência, arranjo, adjacência e área. • Distribuição, padrão, dispersão e aglomeração, densidade, difusão, domínio, hierarquia e rede, associação espacial, sobreposição, camada, gradiente, perfil, relevo, escala, projeção, zona de amortecimento.
	Formas de representação	• Mapas, cartas, plantas, diagramas, gráficos, fotos, pinturas, quadrinhos e imagens de satélite.
	Habilidades cognitivas	• Nomear, definir, listar, identificar, reconhecer, recordar, observar, descrever, selecionar, completar, contar e corresponder. • Explicar, analisar, estabelecer causalidade, comparar, contrastar, distinguir, classificar, categorizar, organizar, sumarizar, sintetizar, relacionar, fazer analogias, exemplificar, experimentar e sequenciar. • Avaliar, julgar, prever, elaborar hipóteses, especular, planejar, criar, desenhar, inventar, imaginar, generalizar, construir modelos e aplicar princípios.

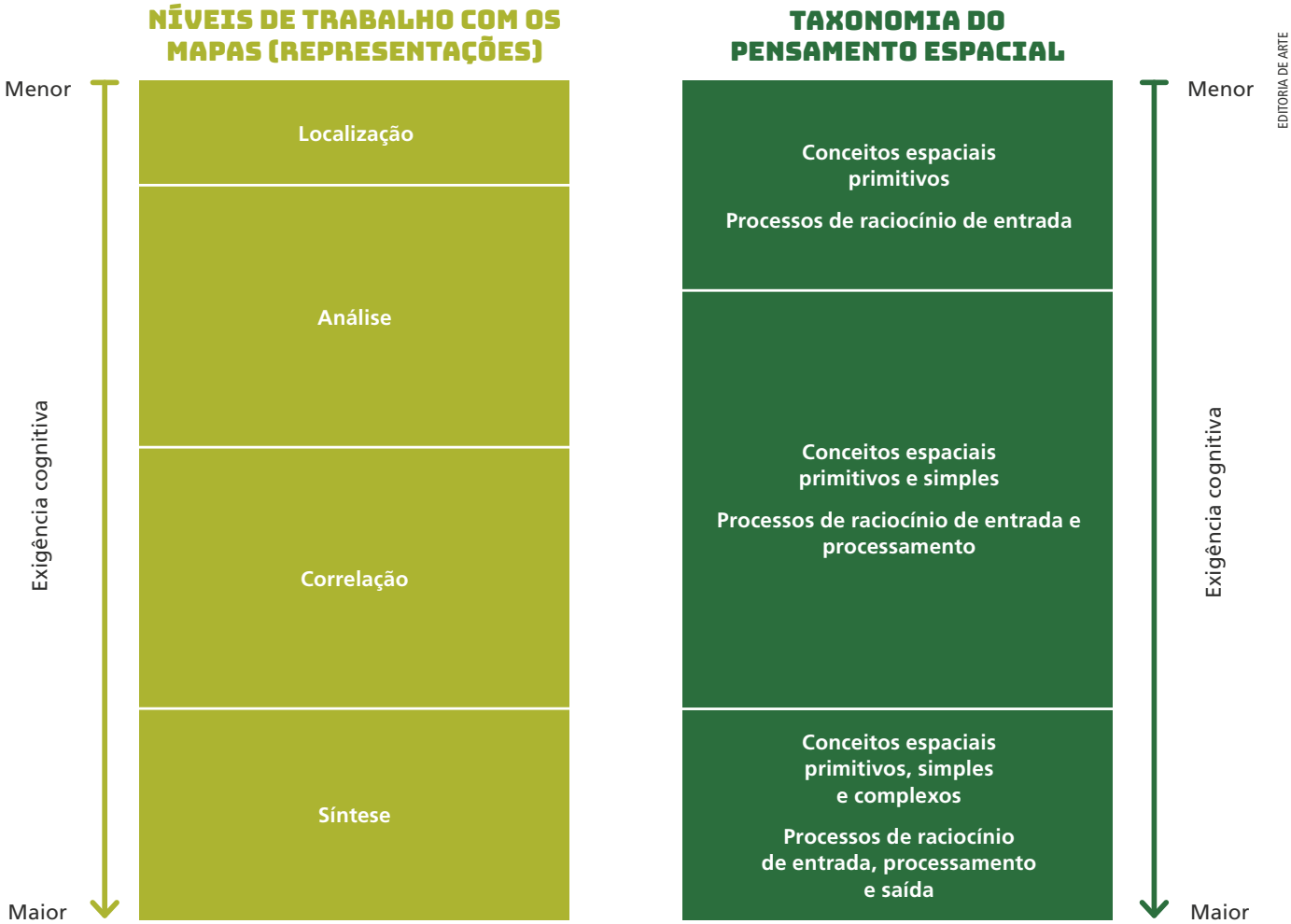
Geografia (estatuto epistemológico)	**Categorias geográficas**	• Natureza, paisagem, território, região, rede e lugar.
	Princípios	• Analogia, padrão espacial, conexão, localização, ordem, diferenciação e causalidade.
	Situação geográfica	• Eventos em que se relacionam o fenômeno a ser analisado, em um determinado tempo e lugar, associado aos elementos físicos naturais e às ações antrópicas.

Fonte: Elaborado especialmente para esta obra.

2.2 • Relação entre o pensamento espacial e o conteúdo da obra

O pensamento espacial permeia a obra, sendo considerado parte da metodologia para a elaboração estruturada das sequências didáticas das atividades propostas, sobretudo nas seções especiais da obra.

Basicamente apoiadas na taxonomia do pensamento espacial (JO; BEDNARZ, 2009) e nos diferentes níveis interpretativos do trabalho com os mapas (SIMIELLI, 1996; 1999), as atividades dessas seções foram organizadas em uma continuidade baseadas em uma referência de exames dos mais simples aos mais complexos em termos cognitivos.



Fontes: Simielli (1996; 1999).
Jo e Bednarz (2009).

Ao propormos a comparação entre os níveis de trabalho com os mapas e as taxonomias do pensamento espacial, pretendemos destacar que a habilidade necessária para ler e compreender um mapa é complexa e, por isso, deve ser estimulada desde os Anos Iniciais da Educação Básica.

São importantes os processos de reconstrução de saberes geográficos associados aos conceitos cartográficos em sala de aula e de reflexão acerca da leitura de mundo, por meio das diferentes informações e maneiras de representá-las – uma vez que nos permitem desenvolver e criar diversas maneiras de representações, como mapas temáticos, croquis, gráficos etc.

Nesse sentido, é relevante ressaltar a importância do processo de alfabetização cartográfica. Por isso, sempre que aparecerem dificuldades em relação à Cartografia, é preciso realizar atividades que revisitem conceitos e noções fundamentais, de maneira a garantir o entendimento de localização, magnitude e extensão. Dessa maneira, ao fim do 9º ano, pretendemos ter formado um estudante leitor de mapas e, também, mapeador de fenômenos, conforme afirma Simielli (1996; 1999).

2.3 • Conexão pedagógica entre Cartografia e Geografia

Para entender as conexões existentes entre as práticas pedagógicas, a Cartografia e a Geografia, é importante ter em mente que estamos tratando da sala de aula e essa conexão tem relevância para o processo de ensino e aprendizagem. Consideramos três campos de conhecimentos que estão, de certa maneira, amalgamados quando pensamos na escola e na consolidação deles com o objetivo de estimular a construção do conhecimento científico geográfico na escola.

Um princípio a ser tratado, nessa conexão, é a indissociabilidade entre a Geografia e a Cartografia. Na educação geográfica, os mapas também são compreendidos como linguagens e se tornam procedimentos importantes para o processo de ensino e aprendizagem.

Ao analisarmos a importância da Cartografia como indissociável da Geografia Escolar, reconhecemos a importância da função dos mapas e de outras representações espaciais para dar significado à aprendizagem e sentido aos temas e aos conteúdos geográficos, por meio de práticas pedagógicas que coloquem os estudantes no centro do processo da aprendizagem.

A preocupação em estabelecer essa relação é deixar claro que as bases pedagógicas sustentam o processo de ensino e aprendizagem e que a adequação das práticas escolares é necessária para o desenvolvimento dos conteúdos geográficos, por meio da linguagem cartográfica, bem como o papel das informações geográficas obtidas por meio da realidade, para que os estudantes possam, com base nelas, aprender a ler, interpretar e correlacionar utilizando mapas. Ao utilizar diferentes tipos de representações para entender os espaços vividos e percebidos, será estimulada a cognição espacial de forma a compreender que os conteúdos geográficos estão relacionados a sistemas de localização, distribuições e relações entre os fenômenos e objetos técnicos nos territórios, compreendendo, assim, o espaço geográfico, admitindo, nas atividades práticas, que a Geografia tem um modo complexo de pensar, mobilizando o raciocínio geográfico.

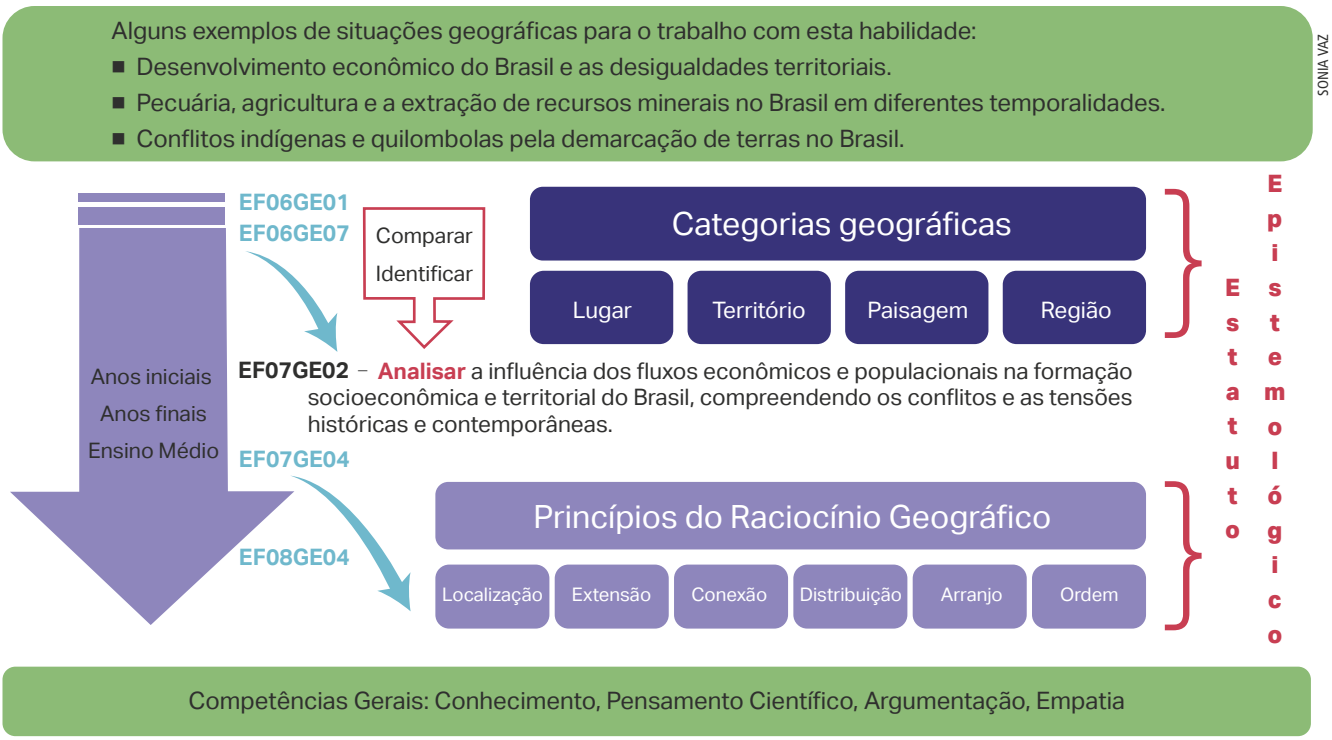
Nesse sentido, incorporar a linguagem cartográfica em livros didáticos foi uma ação importante para dar visibilidade e garantir a permanência de mapas, gráficos, tabelas, croquis, imagens de satélite, entre outras, no papel de comunicar informações geográficas em diferentes temas e conteúdos, para distintas faixas etárias. Por isso, a Cartografia, as informações geográficas, as distintas representações são essenciais no ensino de Geografia, pois favorecem, aos professores, o estabelecimento de novos aportes, metodologias e instrumentos de mediação, dando mais significados aos temas desenvolvidos nas aulas de Geografia.

Assim, a articulação entre os fundamentos pedagógicos, geográficos e cartográficos na educação geográfica vem sendo entendida como oportunidade metodológica e procedimental para o desenvolvimento do raciocínio geográfico.

A Cartografia Escolar, nessa perspectiva, contribuirá para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes desde a Educação Infantil, pois estimula o pensamento espacial, o raciocínio lógico-matemático e as relações espaço-temporais. Ademais, ela fornece subsídios para a leitura de arranjos, de redes e de localização, viabilizando a percepção de distribuição, extensão, distância e escala, por exemplo.

Para isso, é fundamental que relacionemos os conceitos espaciais, as representações e os processos de raciocínio às categorias geográficas, pois o objetivo da Geografia é a construção do conhecimento espacialmente relacionado à sociedade, ao mundo, à geração de valores cidadãos e às competências que contribuam criticamente para a vida, incluindo o mundo do trabalho.

O esquema, a seguir, mostra de que maneira a conexão entre ações pedagógicas, representações cartográficas e a Geografia acontecem com base na BNCC.



Fonte: Elaborado especialmente para esta obra.

3 Aspectos estruturais da obra

3.1 • Metodologias ativas de aprendizagem

As metodologias ativas abordam algumas intervenções pedagógicas que visam incentivar os estudantes a se envolver no processo de construção do conhecimento, possibilitando-lhes refletir, estabelecer relações, fazer descobertas e dar sentido aos conteúdos estudados.

3.1.1 • A aprendizagem e a dimensão da metodologia de ensino

O ensino é um desafio permanente para o professor, que deve ter a preocupação de contribuir para o desenvolvimento da capacidade, dele mesmo e dos estudantes, de pensar, refletir, criticar e criar. Caso contrário, tanto ele quanto os estudantes serão sujeitos passivos no processo educacional.

Por isso, é necessário esclarecer os fundamentos teórico-metodológicos para saber o que e, principalmente, como, para que e para quem ensinar. A preocupação normalmente está centrada no conteúdo da Geografia, e não em como os conteúdos serão ensinados durante o Ensino Fundamental.

Tomando-se por base esses questionamentos, é possível analisar quais são as finalidades educativas gerais do sistema escolar, quais são as metas educativas que figuram no projeto político-pedagógico e quais serão as escolhas metodológicas que poderão garantir um processo de ensino-aprendizagem significativo para os estudantes.

O conhecimento escolar não é, portanto, algo situado fora do indivíduo e que ele simplesmente adquire; nem algo que ele constrói independentemente da realidade e dos demais indivíduos. É, antes, uma construção histórico-social na qual interferem fatores de ordem cultural, cognitiva e emocional.

Essas questões, na perspectiva da educação geográfica, podem ser pautadas em um plano de ensino quando, por exemplo, é proposta a leitura dos fenômenos geográficos em diferentes escalas. Deve-se, portanto, incentivar os estudantes a realizar uma leitura do cotidiano – a qual auxiliará no entendimento da realidade – e comparar essa leitura com a de outros lugares, notando as semelhanças e as diferenças entre elas.

Quando o discurso da Geografia escolar faz sentido, podemos dizer que o diálogo entre a didática específica e o conhecimento geográfico começa a acontecer na sala de aula, ou seja, que houve a concretização da educação geográfica. A par desse entendimento, considera-se que os saberes geográficos são estratégicos e, por isso, são utilizados pelo poder instituído, que define:

- a Geografia política;
- a territorialização dos lugares;
- os arranjos das paisagens;
- as regionalizações política e econômica dos territórios e das territorialidades;
- a extensão dos domínios políticos e econômicos;
- a localização de empresas de grande capital;
- as formas de atenção às fronteiras;
- o cuidado com as estradas;
- a atenção aos movimentos da população etc.

Ensinar Geografia significa possibilitar aos estudantes raciocinar geograficamente em diferentes escalas, em uma dimensão cultural, econômica, ambiental e social – o que é um grande desafio da Geografia Escolar.

Esse modelo propõe desfazer a ideia da Geografia como uma fonte de verdade absoluta que emana do professor – uma visão comum no cotidiano das escolas. Pelo contrário, partimos da ideia de que a Geografia não é uma acumulação de informações, mas uma área de conhecimento que estimula o desenvolvimento das capacidades intelectuais e a cognição espacial para que estudantes possam compreender o mundo onde vivem.

Nesta obra, o conteúdo foi organizado tomando-se como referência os conceitos de sociedade, identidade, espaço, lugar, território, região, cultura, paisagem, natureza, tempo e cidadania. Esses conceitos, considerados básicos e necessários para a construção do conhecimento geográfico, são tratados ao longo de toda a obra e são pautados em situações de aprendizagem que envolvem diferentes linguagens.

Entendemos que esse enfoque considera que o conhecimento não é uma mera cópia do mundo exterior, mas um processo de compreensão da realidade, com base nas representações que as pessoas têm dos objetos e dos fenômenos, em consonância com os próprios conhecimentos e as próprias experiências. Portanto, a aprendizagem, nessa perspectiva, consiste em conjugar, confrontar ou negociar o conhecimento entre o que é social e o que é individual, colaborando, ainda, para a superação de uma escolaridade centrada em conteúdos disciplinares e que não valoriza a construção do conhecimento.

No processo de aprendizagem, os estudantes são figuras centrais, pois são eles que constroem, desconstroem e reconstroem permanentemente o conhecimento. São sujeitos ativos do processo de aprendizagem, pois têm iniciativa e agem sobre o meio, refletem sobre ele, sobre si e sobre suas ações, interagindo com a realidade da qual fazem parte. Desse modo, uma aprendizagem com base na construção do conhecimento considera que os estudantes são sujeitos mentalmente ativos na aquisição dos saberes, estabelecendo como objetivo prioritário considerar suas capacidades de pensamento e aprendizagem, além de promover seu desenvolvimento.

Nesse sentido, procuramos elaborar uma proposta para os Anos Finais do Ensino Fundamental na qual os conteúdos de Geografia sejam vistos como parte dos conhecimentos que podem contribuir para a qualificação necessária à participação dos estudantes na sociedade contemporânea, uma vez que os levam a compreender o espaço geográfico e como ele é produzido atualmente.

Partimos da ideia de que a aprendizagem deve ser concebida como um processo que requer tempo, para que os estudantes realizem progressivas organizações conceituais, desenvolvidas com base na leitura do mundo e do lugar de vivência. Assim, as situações de aprendizagem propostas levam em consideração a elaboração conceitual, pois entendemos que noções e conceitos constituem instrumentos básicos para o trabalho intelectual.

> Essa é a grande contribuição da Geografia aos estudantes da Educação Básica: desenvolver o pensamento espacial, estimulando o raciocínio geográfico para representar e interpretar o mundo em permanente transformação e relacionando componentes da sociedade e da natureza. Para tanto, é necessário assegurar a apropriação de conceitos para o domínio do conhecimento fatual (com destaque para os acontecimentos que podem ser observados e localizados no tempo e no espaço) e para o exercício da cidadania. (BRASIL, 2018, p. 360).

Nesse sentido, consideramos que os estudantes devem constantemente ordenar, reelaborar, relacionar e hierarquizar os conceitos. Trata-se, portanto, de um processo no qual há o estímulo ao pensamento, à reelaboração dos pensamentos e ao questionamento, devendo ser entendido como a construção de conhecimento, um trabalho de reelaboração conceitual com base na realidade de vivência.

Essa perspectiva de aprendizagem permite aos estudantes construir novas estratégias para a elaboração de conceitos e, com base neles, fazer generalizações que sustentem suas ideias e os motivem a reelaborá-las, na medida em que desenvolvem o pensamento.

Por meio de tal aprendizagem, portanto, os fenômenos que são objetos de estudo da Geografia incorporam-se ao cotidiano dos estudantes, dando sentido às diversas relações que eles têm com o mundo e tornando-os capazes de estabelecer relações com o espaço geográfico. Assim, a obra foi escrita tendo como uma de suas bases as metodologias ativas (situações-problema, ensino por investigação etc.), dialogando com a contribuição do pensamento espacial e preservando as categorias e os princípios da Geografia e os objetivos da BNCC.

3.1.2 • Construção do conhecimento: tratar de competências e habilidades

O conceito de conhecimento para o qual convergem as teorias contemporâneas aproxima-se cada vez mais da ideia de que conhecer é construir significados, o que se faz com base nas relações que o sujeito estabelece entre o objeto a conhecer e sua capacidade de observação, reflexão e informação. Ensinar é, portanto, criar condições para que os estudantes aprendam a construir significados. As competências e as habilidades definidas na BNCC podem ir ao encontro de uma aprendizagem significativa de maneira que os estudantes consigam localizar, analisar, correlacionar e argumentar os fatos e os fenômenos que ocorrem nas sociedades, como apresentado no quadro de competências específicas da BNCC.

A concepção de aprendizagem presente nesta obra está relacionada às habilidades operatórias, ou seja, ao processo de desenvolvimento do raciocínio dos estudantes. Por isso, em cada capítulo, são abordadas determinadas habilidades importantes para a formação dos conceitos tratados. Essas habilidades contribuirão para que os estudantes desenvolvam competências relacionadas à capacidade de aplicar e transferir conhecimentos sistematizados de maneira articulada com as diferentes unidades temáticas – o que dependerá do conteúdo a ser desenvolvido, pois normalmente os conteúdos demandam a associação entre diferentes habilidades e competências.

3.1.3 • Propostas didáticas

Nos atuais documentos curriculares, os procedimentos constituem um conjunto de ações ordenadas para a realização de uma meta. Nesse sentido, a aplicação de diferentes linguagens presentes nas atividades tem a intenção de promover a construção das noções fundamentais que encaminham à compreensão do conhecimento geográfico. Além disso, tais linguagens contribuem para o desenvolvimento do raciocínio e dão condições para que se desenvolvam formas de pensar – funções psicológicas superiores, de acordo com a perspectiva do socioconstrutivismo.

Optamos pelo uso de ilustrações, infográficos, textos literários e jornalísticos, mapas, fotografias e alguns experimentos como atividades que corroborem as premissas norteadoras dessa proposta.

3.1.4 • Trabalho com diferentes linguagens em sala de aula

As discussões recentes sobre ensino e aprendizagem remetem às práticas de sala de aula e à didática, sem a intenção de tratar os procedimentos como instrumentos, mas com foco na organização da aula voltada à aprendizagem significativa.

Nesse sentido, com o objetivo de ampliar o horizonte de leitura dos estudantes, pode-se, por exemplo, recorrer aos diversos gêneros textuais, uma vez que todas as áreas disciplinares são responsáveis pelas competências leitora e escritora.

O acesso aos textos via jornais, revistas científicas e internet pode contribuir para a construção do entendimento que os estudantes têm de um lugar de vivência e para o estímulo da competência leitora, possibilitando-lhes a capacidade de criar os próprios textos.

Em razão disso, a obra recorre ao uso de imagens e mapas para auxiliar o trabalho em sala de aula. Se o objetivo das aulas, entre outros, for ampliar a capacidade crítica dos estudantes, será preciso propor situações nas quais eles possam confrontar ideias e questionar fatos com argumentação e, ao mesmo tempo, facilitar-lhes o acesso aos vários gêneros de textos e linguagens.

Nas aulas de Geografia, é possível desenvolver diversas propostas utilizando não apenas o texto jornalístico, mas a literatura, os trabalhos científicos e os recursos audiovisuais, além da linguagem cartográfica. Pensando na necessidade de contribuir com a competência leitora dos estudantes, a obra propõe a leitura e a análise crítica de textos, imagens, mapas, entre outros recursos que favoreçam a percepção da diferença no estilo de escrita e no uso que se faz de um texto informativo de caráter jornalístico e de um analítico com características científicas. Já nas atividades de pesquisa, sugere-se a utilização de textos científicos e jornalísticos, pois permitem, com maior objetividade, a organização de dados e informações. Para trabalhar a competência leitora, sugerimos que o texto seja problematizado desde o título, passando pelo autor, até as possíveis conexões com diferentes conteúdos.

3.1.5 • Uso de histórias em quadrinhos, charges e tirinhas

As histórias em quadrinhos, charges e tirinhas podem ser um importante fator de sensibilização, uma vez que esses recursos podem fazer parte do universo dos estudantes. Deve-se, porém, articular o recurso escolhido ao tema a ser desenvolvido como forma de dar início à discussão.

Sempre que possível, chame atenção para as imagens, o assunto tratado, o título, as falas e as expressões das personagens, o lugar onde as cenas se desenvolvem, o enredo e a estrutura da história, uma vez que esses são alguns dos enfoques para desenvolver a atividade em sala de aula.

As atividades de leitura dessas linguagens podem levar os estudantes a questionar os conceitos geográficos ou mesmo ampliá-los em um trabalho interdisciplinar. Uma charge ou uma história em quadrinhos pode apresentar contextos que permitem trabalhar com os conceitos de meio físico, Sistema-Terra, ambiente, relevo, uso do solo e erosão, ou seja, discutir com os estudantes os impactos das ações do ser humano sobre o meio físico. É importante ressaltar que, nesse estudo, não se deve separar a chamada Geografia Física da Geografia Humana.

3.1.6 • O uso de imagens como documentos

Para atribuir significado às imagens apresentadas ao longo da obra, é necessário relacioná-las ao texto para, inclusive, facilitar a compreensão de um conceito ou de um conteúdo. O uso da imagem pode ser o ponto de partida para a análise do fenômeno que se quer estudar. Dessa maneira, os estudantes serão incentivados a fazer observações e a levantar hipóteses sobre o tema abordado.

A escolha das imagens é fundamental e deve ser coerente com os objetivos que se deseja atingir; por exemplo, ao se escolher uma fotografia ou uma ilustração para trabalhar a paisagem, é preferível que ela esteja na visão oblíqua (do alto e de lado) e nítida, pois será mais fácil analisar seus detalhes.

Um aspecto indicado para a escolha de imagem é, evidentemente, sua relação com o conteúdo, para que sejam estimuladas reflexões e questões que auxiliem na construção dos conceitos pelos estudantes.

Para que as imagens sejam utilizadas de forma assertiva, pode-se:

- com base na observação, permitir que os estudantes façam perguntas;

- localizar os elementos da imagem em quadrantes, elaborando um esboço gráfico ou, apenas, indicando-os oralmente;
- orientar os comentários de modo que não extrapolem o assunto em pauta, tendo o cuidado de não levar a conclusões genéricas acerca do tema ou do lugar com base em uma única imagem;
- elaborar um quadro com as informações levantadas sobre as imagens para análise e registro do conteúdo.

A leitura de imagens está relacionada à linguagem cartográfica, principalmente quando se elabora um croqui cartográfico ou um esboço, destacando a localização dos fenômenos representados, o contorno das formas para organizar uma legenda e o desenho das imagens na visão vertical (visão de cima para baixo).

O objetivo da leitura de imagens de um mesmo lugar em períodos diferentes pode ser a análise das permanências e das mudanças que ocorreram no local, além das suas consequências para a população. Um projetor de multimídia pode ser bastante útil para a apresentação de diversas imagens de maneira eficiente.

Com essas atividades, o professor pode assumir uma posição de mediação no processo de aprendizagem, e não de mero transmissor de conteúdos, atribuindo aos estudantes um papel de protagonismo na estruturação do conhecimento.

3.1.7 • Jogos e resolução de problemas

Os jogos e a resolução de problemas são situações de aprendizagem importantes para sistematizar conteúdos conceituais. Além disso, envolvem conteúdos atitudinais, nos quais estão presentes sistemas de regras, condutas e valores que fazem parte da cultura de determinada sociedade. Assim, tanto a resolução de problemas como os jogos permitem aos estudantes se posicionar de forma crítica diante de uma situação planejada pelo professor.

Os jogos e as brincadeiras são ações simples que promovem a integração da turma e a ampliação dos universos infantil e juvenil. Desse modo, a função pedagógica dos jogos pode ser usada para quebrar práticas tradicionais no processo de ensino e aprendizagem e, com isso, instigar os estudantes a trabalhar conjuntamente na construção dos conhecimentos.

Pode-se propor a eles que criem um jogo de estratégia, com tabuleiro, a respeito de informações obtidas em uma pesquisa sobre determinado tema. É importante encorajá-los a participar do processo de criação, pois, à medida que desenvolvem as regras e o corpo do jogo, o conteúdo será estudado. Independentemente da forma escolhida pelos estudantes, e justamente por causa da variedade de utilização dos procedimentos, sugere-se que a sistematização do conteúdo seja realizada em sala de aula. É possível, ainda, dar uma aula expositiva com a sistematização dos conteúdos em esquemas, na lousa, retomando a pesquisa, as leituras e as informações para auxiliar na elaboração do jogo. A aula expositiva pode ser fundamental nesse momento para orientar os estudantes a relacionar os conteúdos desenvolvidos nas atividades propostas às estratégias escolhidas por eles a serem empregadas no jogo.

A atividade pode ser encerrada com um painel de fotos ou com um texto coletivo sobre o assunto estudado. É importante lembrar sempre a função do professor como mediador da produção do jogo e da apropriação dos conteúdos.

As situações-problema estimulam o raciocínio dos estudantes, levando-os a compreender conceitos e proposições e a conduzir estratégias para analisar os conteúdos e associá-los aos dados da realidade.

As situações-problema podem ser entendidas como questões que necessitam uma reflexão mais aprofundada, com informações que, de alguma maneira, estão inseridas em um contexto. Assim como em situações cotidianas, nem sempre há apenas um caminho ou uma única resposta. Consideramos que, ao propor aos estudantes que raciocinem sobre um problema com diversas variáveis, estimulamos a construção de uma maior autonomia para resolver situações no próprio dia a dia. Para estabelecer uma situação-problema, é importante definir os meios e os critérios para resolvê-la.

3.1.8 • Projetos interdisciplinares

Os projetos interdisciplinares visam confrontar questões e problemas do mundo dos estudantes, com base em uma abordagem cooperativa. Essa metodologia é, portanto, distinta dos projetos de sala de aula, que se baseiam na realização de tarefas e no cumprimento de metas. Um exemplo seria uma feira de ciências, cujo enfoque tradicional invariavelmente estaria na realização da própria feira, na qual turmas inteiras acabariam por escolher apresentações temáticas. No caso da metodologia de projetos interdisciplinares, o que está em jogo é uma pergunta-chave à qual os estudantes querem responder – a iniciativa deve partir deles.

Trata-se de uma abordagem que, de um lado, possibilita-lhes a compreensão de que os saberes escolares têm relevância social e, de outro, reconhece a escola como um local que proporciona condições para a busca autônoma de saberes. Essas questões são relevantes aos estudantes de modo que possam:

- negociar suas decisões;
- comunicar-se por meio de instrumentos produzidos pelas tecnologias e pela cultura moderna;
- dominar diversas situações da vida cotidiana e assumir responsabilidades.

Na perspectiva da metodologia por projetos interdisciplinares, os estudantes devem decidir como realizarão os encaminhamentos para o processo e caberá ao professor o papel de mediador e coordenador das atividades.

É evidente que repensar uma mudança no trabalho do professor é repensar, também, a função da escola. Esse trabalho não tem um modelo ideal, que dê conta da complexidade que envolve a realidade de sala de aula e do contexto escolar, como afirma Prado (2005). Segundo a autora, costuma gerar muitos questionamentos o fato de que "nem todos os conteúdos curriculares previstos para serem estudados numa determinada série/nível de escolaridade são possíveis de serem abordados no contexto do projeto" (p. 125). É por isso que um projeto deve ser flexível: para estar aberto a diversas estratégias pedagógicas que podem ser postas em prática em prol da aprendizagem de determinados conceitos.

Como se vê, uma abordagem baseada em projetos interdisciplinares permite a integração do currículo. Para resolver um problema, é possível utilizar-se de várias disciplinas no momento de elaborar uma proposta didática para a sala de aula.

3.1.9 • Espaços não formais

Os espaços não formais de aprendizagem estimulam a curiosidade sobre as várias culturas em diferentes tempos históricos, seus modos de vida e suas organizações políticas. Permitem também reconstruir, vivenciar, imaginar e conceber outros mundos por meio das representações elaboradas com base neles e dos objetos das vivências. Isso significa que os ambientes de aprendizagem podem ser distintos, com possibilidade de ampliar o repertório cultural dos estudantes, contribuindo para estimular o olhar sobre as mudanças e a evolução dos objetos, das técnicas e das alterações que as diferentes sociedades sofreram ao longo da história.

Em outras palavras, o estudo em espaços não formais possibilita a análise temporal dos lugares e do que é visível, dos objetos (fósseis, cerâmicas, metais, pinturas, entre outros) que equivalem a heranças das diferentes sociedades e que contribuem para decifrar os sistemas e as estruturas socioculturais da vida na Terra.

A alteração do discurso, que põe em cena outros espaços educacionais além da escola, apresenta possibilidades para que setores da sociedade tenham acesso a novas abordagens educativas. A educação não formal estabelece vínculos com movimentos sociais, associações de moradores, educação popular, entre outras ações que têm distintos objetivos e concepções. Apresentamos, a seguir, uma proposta de atividade que ocorre dentro da própria escola.

Proposta[3]

Tema: a escola como sítio arqueológico

Público: estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental

Interdisciplinaridade com: História, Língua Portuguesa, Geografia, Arte, Ciências e Matemática

Considerações iniciais

O conhecimento das sociedades que viveram em tempos remotos é possibilitado pela Arqueologia, ciência que dá significado aos vestígios deixados por nossos antepassados. O local onde se pesquisam e se colhem esses vestígios denomina-se sítio arqueológico. A Arqueologia é uma das ciências que mais instigam a imaginação do ser humano, uma vez que tem como matéria específica de sua pesquisa algo que se põe inicialmente como invisível: tudo aquilo que diz respeito aos seres humanos que viveram em tempos remotos.

Muitas questões surgem na fase inicial de pesquisa, o que leva o arqueólogo a formular hipóteses e respostas experimentais. Desse modo, para provar a solidez dessas hipóteses, só lhe resta recorrer às fontes, ou seja, ao que é visível.

[3] A proposta foi orientada pelo arqueólogo Tobias Vilhena de Moraes.

A fonte do arqueólogo é a cultura material dos povos do passado, isto é, tudo aquilo que foi criado e transformado pelo ser humano. O objetivo da Arqueologia é, portanto, conhecer melhor as suas fontes. Para que os objetivos sejam atingidos, o projeto de investigação de vestígios materiais de sociedades do passado precisa ser planejado adequadamente. Assim, a investigação deve ser feita em quatro etapas, apresentadas a seguir.

1. Formulação de uma estratégia para contrastar uma ideia, uma hipótese ou resolver um problema.

2. Registro da evidência que se quer verificar, seja por meio da organização de uma equipe, seja pela direção de um trabalho de campo.

3. Tratamento da análise da evidência inicial e sua posterior interpretação.

4. Publicação dos resultados obtidos na investigação.

Nessa perspectiva, o trabalho de campo (realizado no local de um achado arqueológico, que é o sítio onde se encontra a cultura material do passado humano) é uma das etapas do estudo arqueológico, que será efetuado também em laboratório (realizando análises químicas, por exemplo), nas bibliotecas (investigando em revistas especializadas), em colóquios (discutindo a pesquisa) e com a publicação ou a divulgação da pesquisa.

Descobrir um sítio arqueológico e estudar um período histórico requer uma investigação científica rigorosa e trabalhosa.

- **Arquivos**

Os arquivos são locais onde se preservam documentos referentes a vários momentos da história (local e nacional). Esses documentos vão desde cartas, jornais e diários pessoais até documentos oficiais (leis, atas criminais etc.).

- **Museus**

Os museus abrigam objetos, artefatos ou utensílios criados e utilizados pelos grupos sociais, instrumentos que possibilitam o estudo da criação intelectual e do trabalho manual e criativo de uma época. Embora muitos dos objetos presentes nos museus representem técnicas e culturas de civilizações, há, nesses locais, limitações para o estudo, uma vez que eles revelam apenas o conhecimento de uma parcela da população.

- **Igrejas e instituições religiosas**

O levantamento de documentação nesses lugares pode ser feito com jornais da paróquia local e folhetos litúrgicos com os cânticos, que trazem parâmetros dos costumes e do modo de vida da sociedade de uma época.

Nesse levantamento, é interessante realizar uma comparação com a legislação laica como contraponto ao papel da Igreja em diferentes sociedades.

- **Documentos orais**

Muitas vezes, a história de uma região ou de um povo não está registrada em letras, mas na memória de seus habitantes. O conhecimento de uma civilização pode ser passado de uma geração para outra, como ocorre com diversos povos indígenas. Saber o que realmente aconteceu e o que é mito ou lenda não destitui a informação de veracidade histórica, pois, de qualquer modo, revela uma visão de mundo. Além disso, decidir o que será lembrado ou esquecido relaciona-se a critérios sociais e pessoais que o investigador tem de levar em consideração na sua pesquisa.

- **Biblioteca pública**

A análise de trabalhos (históricos, arqueológicos e geográficos) escritos em diferentes épocas por diferentes pessoas é extremamente útil quando se quer aprofundar o estudo de um tema.

Desenvolvimento

- **Etapa 1**

Nessa etapa, depois de levantar os conhecimentos prévios dos estudantes, são apresentados a eles os conceitos de Arqueologia e de sítio arqueológico, bem como as fontes de informação para a pesquisa em sítios arqueológicos.

- **Etapa 2**

Esse é o momento em que os estudantes desenvolverão a pesquisa proposta, em grupos, seguindo os passos indicados a seguir.

1. Depois de estudar o que é Arqueologia e sítio arqueológico, você e seu grupo vão analisar a escola como um sítio arqueológico.

2. Pesquisem as fontes de informação locais, como arquivos, atas antigas da Associação de Pais e Mestres, troféus que a escola ganhou, livros antigos da biblioteca, fotografias, brinquedos, materiais esportivos etc.

3. Procurem descobrir como a escola era no início, se sofreu alguma reforma, se o número de estudantes aumentou e o quanto, o que existia nesse espaço antes de ela ser construída, se o local foi habitado por algum grupo social etc. Para isso, pesquisem os arquivos disponíveis e tomem o depoimento de funcionários antigos e de membros da comunidade próxima.

4. Façam um relatório escrito sobre o que encontraram na pesquisa.

5. Em uma roda de conversa, exponham seu relatório e atentem-se aos demais grupos.

Como instrumentos avaliativos, o professor pode utilizar o envolvimento dos estudantes, a pesquisa realizada, a elaboração do relatório e a apresentação aos colegas.

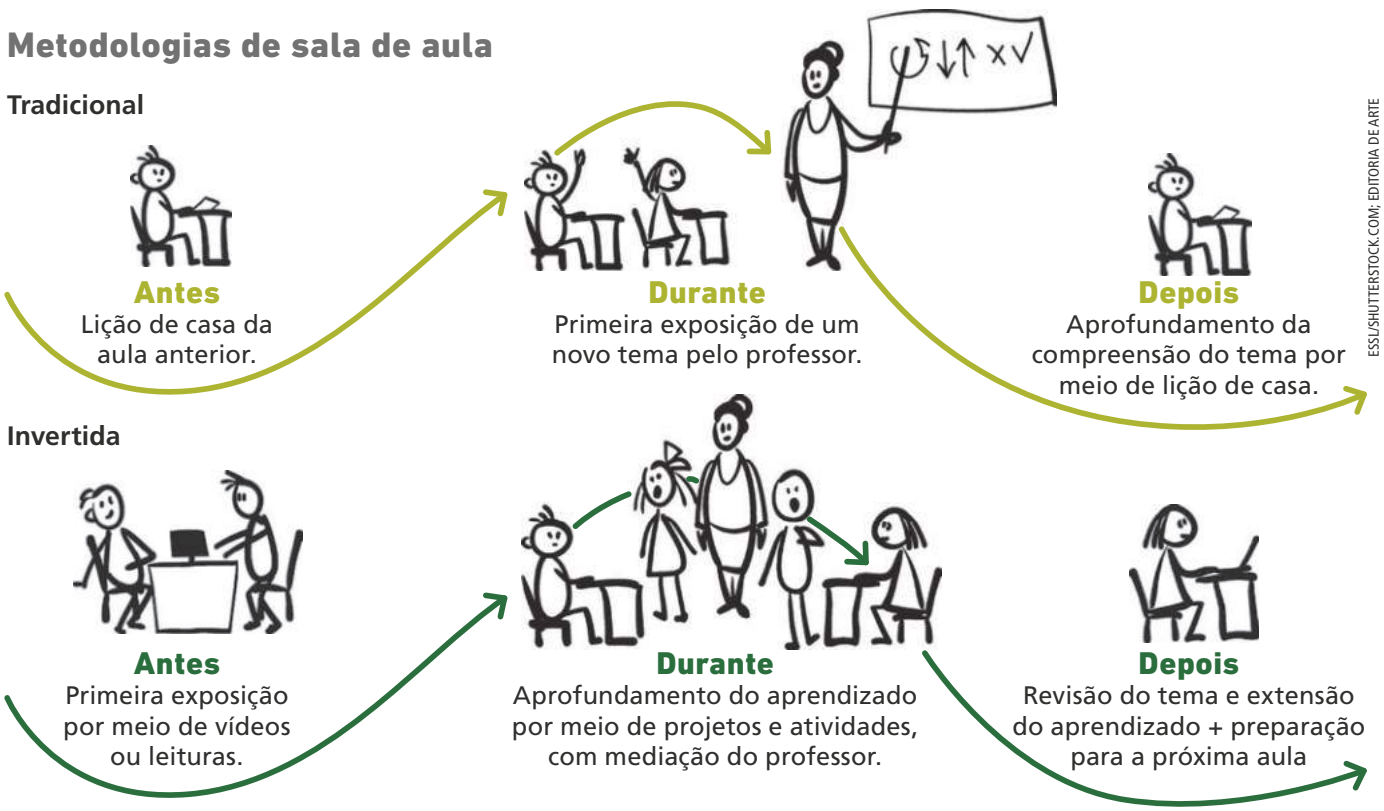
3.1.10 • Sala de aula invertida

O ato de inverter, em seu significado, carrega naturalmente um sentido mais abrangente do que apenas "alterar" algo; trata-se, primordialmente, de virar alguma coisa em sentido oposto ao que está dado. Tomando-se por base esse pressuposto, a sala de aula invertida é uma metodologia que reorganiza não apenas o trabalho do professor na escola ou o trabalho dos estudantes em casa, mas o próprio modelo de construção do conhecimento nessa relação entre ensino e aprendizagem.

A inversão dessa lógica compreende o professor como alguém que possibilita aos estudantes tomar conhecimento de um dado assunto por meio de uma aula expositiva registrada (que pode ser disponibilizada como videoaula, por exemplo) ou de uma sequência ilustrada (uma apresentação de *slides*). Com base no contato planejado e intencional dos estudantes com esses materiais, o docente poderá recebê-los em sala de aula para responder às suas dúvidas e acompanhá-los na realização de exercícios, pesquisas e projetos.

A proposta da metodologia da sala de aula invertida reorganiza dois elementos essenciais da chamada cultura escolar: a ordem de realização das atividades e a organização do tempo e do espaço dessa sequência. O diagrama a seguir mostra essa reorganização.

Metodologias de sala de aula



ESSL/SHUTTERSTOCK.COM; EDITORIA DE ARTE

Elaborado com base em: Flipped Classroom Field Guide (2016).

Por que inverter a sala de aula?

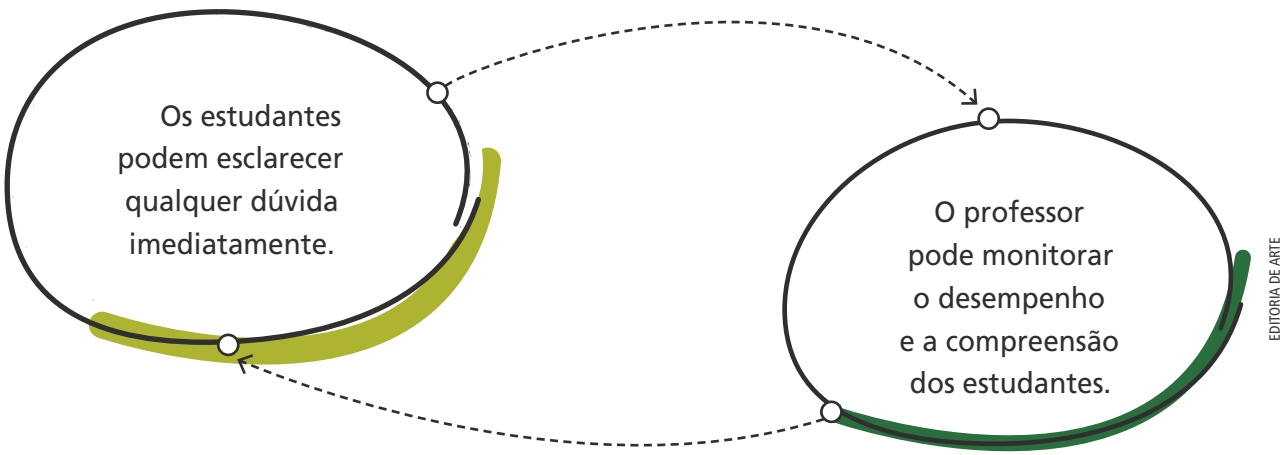
No artigo "Inverting the classroom: a gateway to creating an inclusive learning environment" ("Invertendo a sala de aula: um portal para a criação de um ambiente de aprendizagem inclusiva"), publicado em 2020, os economistas Maureen Lage, Glenn Platt e Michael Treglia relatam uma experiência por eles realizada com os estudantes de Microeconomia em uma universidade pública de Ohio (Universidade Miami), em 1996.

Havia uma grande discrepância entre os estilos de aprendizagem dos estudantes e os de ensino dos professores, o que resultava em menor interesse (para não falar em desinteresse) nas aulas por parte dos estudantes.

Ao observar a dificuldade de professores (incluindo os próprios professores de Economia) em variar a tradicional aula expositiva, a experiência se concentrou na busca de um método capaz de atingir todos os tipos de estudantes, a fim de minimizar os efeitos da variação de estilos de ensino sobre as múltiplas aprendizagens. Tal método se apoiava, principalmente, no emprego de recursos multimídia, de modo que os estudantes pudessem seguir o curso de acordo com suas possibilidades.

Por meio da internet, os estudantes acessavam vídeos curtos com aulas expositivas e *slides* com comentários dos professores. Na sala de aula, eles inicialmente esclareciam dúvidas e, na sequência, realizavam diferentes tipos de atividades em grupos com aplicação de aspectos da teoria econômica, resolução de problemas, experimentos etc. Em tais situações, notou-se uma interação maior entre professor e estudantes, o que beneficiava ambos os lados.

Aula invertida



Fonte: Elaborado especialmente para esta obra.

Apesar de existirem diferentes modelos e técnicas de identificação dos estilos de aprendizagem individual – em um balanço feito em 2004 pelos professores ingleses Frank Coffield, David Moseley, Elaine Hall e Kathryn Ecclestone, foram identificados 70 diferentes modelos de estilos de aprendizagem elaborados por estudiosos e pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento e em diversos países –, pode-se afirmar que, em relação à aprendizagem, é importante considerar que cada estudante é único na forma como recebe, processa informações, lida com diferentes situações de aprendizagem e aprende (COFFIELD *et al.*, 2004).

Além disso, devem ser levados em consideração diversos fatores e variáveis relacionados às condições, às possibilidades e às preferências de aprendizagem dos indivíduos, como necessidades fisiológicas e imediatas, fatores afetivos, psicológicos e sociológicos, por exemplo. Uma única forma de apresentar informações não atinge todos os estudantes da mesma maneira.

Por isso, a combinação de diferentes estratégias, metodologias e recursos de ensino e dinâmicas de trabalho beneficia a diversidade de estilos de aprendizagem.

É importante que os estudantes descubram seus próprios estilos de aprender, para que possam elaborar estratégias de aprendizagem, compreendendo as maneiras de lidar com as diferentes formas com as quais as informações são apresentadas e as situações de aprendizagem são organizadas, contornando, assim, possíveis dificuldades e incompatibilidades (BARROS; AMARAL, 2007).

3.2 • Mais sugestões de metodologias

3.2.1 • Trabalho de campo e projetos didáticos educativos

O trabalho de campo é um procedimento de pesquisa muito importante para o processo de aprendizagem, pois permite ampliar o conhecimento das realidades física, social e cultural, levando os estudantes a observar desde o seu lugar de vivência até os locais espaciais e temporalmente distantes, como uma cidade histórica, um museu ou uma reserva ecológica. Além disso, o trabalho de campo contribui para a socialização dos estudantes, na medida em que eles desenvolvem trabalhos em grupo em ambientes não formais de aprendizagem.

O trabalho de campo, assim como os projetos didáticos coletivos, são exemplos de procedimentos pedagógicos importantes para o processo de aprendizagem. As atividades com finalidade educativa demonstram, na prática, o conhecimento teórico. Essas ações, ao serem articuladas com outras áreas do conhecimento para estudar determinado conceito, ampliando as inovações pontual e simultaneamente, apresentam aos estudantes possibilidades para além da sala de aula.

Para realizar o trabalho de campo são necessárias três etapas, conforme as apresentadas a seguir.

1. Planejamento

O planejamento será realizado em dois momentos.

a) Escolha o lugar a ser visitado e os objetivos da visita, além do material necessário para o campo. Em seguida, prepare e sensibilize previamente os estudantes e solicite a autorização dos responsáveis. Antes de organizar a atividade, é importante obter o maior número possível de informações sobre o lugar que será visitado.

b) Na sala de aula, estabeleça com os estudantes as regras de convivência necessárias a uma saída a campo e quais serão as responsabilidades de cada grupo. É nessa etapa que as orientações e os roteiros devem ser transmitidos aos estudantes ou traçados com a participação deles.

2. Realização do trabalho de campo

É o momento em que os estudantes visitam os lugares, coletam informações e materiais para o estudo, fazem entrevistas, registram imagens e dados e trocam experiências, de acordo com o roteiro elaborado previamente.

3. Atividades pós-trabalho de campo

Essas atividades são desenvolvidas em sala de aula e seu sucesso está relacionado ao planejamento adequado e aos objetivos estabelecidos previamente.

O trabalho de campo não é a única forma de realizar pesquisas. Essa atividade também pode ser feita em sala de aula com material de apoio, como dicionários, enciclopédias, atlas, entre outros, em uma biblioteca ou pela internet; mas, de todo modo, é importante estabelecer os objetivos e os recortes temáticos.

Organizar um projeto para estudar a cidade ou outro lugar de vivência, por exemplo, pode possibilitar aos estudantes a concretização ou complementar o sentido do conteúdo. Os procedimentos que os trabalhos de campo envolvem favorecem atividades multidisciplinares, levando os estudantes a ampliar a compreensão da ciência geográfica e de suas interações com as experiências pessoais.

Apesar das dificuldades encontradas no dia a dia para organizar um trabalho de campo ou mesmo um projeto didático mais profundo, é importante fortalecer a ideia de que, na perspectiva da aprendizagem significativa, essas atividades são fundamentais.

3.2.2 • Aula expositiva dialogada

A aula é um momento importante para a organização do pensamento dos estudantes. A aula expositiva é um procedimento didático antigo, porém necessário na relação entre ensino e aprendizagem. A proposta é dinamizá-la com perguntas e com levantamento de hipóteses. Para isso, é importante que seja organizada tendo como base um plano de orientação.

3.2.3 • Painel científico

O painel é a exposição, por meio de cartazes (gênero textual informativo composto de textos e imagens), de uma pesquisa realizada e de suas conclusões. Para que o trabalho tenha resultado satisfatório, deve ser planejado adequadamente.

Em primeiro lugar, é necessário definir o espaço que ele ocupará. Em seguida, deve-se calcular a quantidade de cartazes que podem ser expostos, e, então, planejar o conteúdo de cada um – com imagens e textos. Os textos curtos, com frases claras e escritas em ordem direta, são ideais para esse gênero textual. O uso de gráficos e tabelas, quando for o caso, é recomendado, pois atrai a atenção do leitor e facilita bastante o entendimento. As imagens são fundamentais e sempre devem estar relacionadas aos textos. A escolha das cores deve ser cuidadosa: por meio delas, é possível diferenciar ideias, autores ou passos da pesquisa.

Outro ponto importante é produzir um cartaz que explique ao leitor como a pesquisa foi feita – em quais etapas foi dividida, quais foram os materiais consultados e quanto tempo durou.

Na apresentação do painel, o autor deve orientar os visitantes, esclarecendo dúvidas e explicando com mais profundidade o que é indicado nos cartazes.

3.2.4 • Pesquisa e debate

Uma pesquisa pode ser organizada em algumas etapas, como levantamento das informações, tratamento adequado dos dados e comunicação dos resultados.

Para a coleta de dados e informações, é importante que os estudantes sejam orientados. Indique as fontes que podem ser utilizadas e como devem pesquisar, registrar e organizar os dados segundo critérios de classificação do tema proposto.

A apresentação dos resultados por escrito pode incluir imagens, mapas, gráficos ou tabelas.

Alerte os estudantes para que indiquem a fonte dos textos – no caso de jornais, revistas ou livros, é preciso indicar o autor, o título da publicação, a cidade, a editora, a data e a página. Se a pesquisa for baseada em uma entrevista, devem constar a data, o local e o codinome do entrevistado, assim como a autorização de sua divulgação.

Finalizada a pesquisa, os dados devem ser socializados com a turma e registrados por todos os estudantes.

A comunicação pode ser feita de diversas maneiras, como por meio de textos, de vídeos, de histórias em quadrinhos ou de um painel, considerando a linguagem característica de cada gênero.

Os debates sobre as informações e opiniões obtidas em um trabalho de campo, em uma pesquisa ou na resolução de problemas podem ser interessantes para o desenvolvimento de atitudes positivas em relação à construção coletiva do saber. Oriente os estudantes sobre como agir em um debate, ressaltando que cada um, na sua vez, deve dar a sua opinião e escutar o colega, levando em consideração a opinião do outro antes de concordar ou discordar, e que, havendo ou não discordância, deve argumentar fundamentando-se nos dados da pesquisa e no que foi levantado na discussão em classe.

3.2.5 • Práticas de pesquisa

O trabalho científico tem sido tema de muitos estudos sobre história da ciência e práticas científicas. Diferentemente do imaginário geral, em que a ciência é entendida como um tipo de conhecimento fundamentado em descobertas com base na observação direta de fenômenos, ou como revelador de verdades imutáveis com um método único de investigação, a prática da ciência está bem distante disso.

Na sua essência, a ciência é realizada pela construção de argumentos com uso de linguagem especializada. Seu ponto alto está na elaboração de teorias e modelos dentro das diferentes comunidades de prática, com uso de conceitos e evidências que servem de base para estabelecer explicações compreensíveis e abrangentes. Assim, desde a definição de problemas até a proposição de modelos e teorias, toda atividade de investigação científica depende de um trabalho colaborativo e de negociação para a construção de ideias. Por essa razão, podemos dizer que a ciência é um empreendimento humano, uma construção social, influenciada pela cultura e pela história, sendo passível de alterações.

Com o intuito de enunciar explicações coerentes, a atividade científica exige raciocínio lógico na associação de evidências, fatos e fenômenos a alegações, além do compartilhamento e da discussão de ideias, para que sejam aceitos por uma comunidade científica. Com essa concepção sobre a natureza do fazer científico, se a aplicamos aos processos de ensino

e de aprendizagem, necessitaremos de uma revisão das práticas pedagógicas. Mais do que encarar a aprendizagem como mera reprodução de conceitos, nessa perspectiva, o caminho que se impõe é o da criação de comunidades de prática epistêmica em sala de aula. Nessas comunidades, a participação ativa dos envolvidos inseridos em uma cultura científica escolar potencializa o sucesso da aprendizagem (SASSERON, 2015). Tanto a aprendizagem de conceitos e aspectos da natureza das ciências quanto o desenvolvimento de habilidades próprias do raciocínio científico – como relacionar dados ou fatos a conclusões, justificando-os – conduzem à construção de conhecimento pelos estudantes.

Nesse sentido, deve-se considerar, na prática de pesquisa para propósitos didáticos, que a criação de significados pode ocorrer, principalmente, por meio do engajamento em atividades práticas coletivas. Desse modo, é possível potencializar a alfabetização científica (AC) por meio do raciocínio científico, o ensino por investigação, a linguagem e a argumentação.

As ações educativas devem servir de base para que os estudantes possam opinar e tomar decisões na resolução de problemas de seus cotidianos através de um conhecimento que ultrapasse o senso comum, incorporando conceitos científicos e permitindo uma visão mais ampla da realidade. A abordagem didática, nesse viés, ocorre por meio do ensino por investigação, que promove, por sua vez, a argumentação, contribuindo ao desenvolvimento do raciocínio científico dos estudantes.

Os raciocínios científicos – como os quantitativos, lógicos, de complexidade e multicausalidade, comparativos, analíticos e avaliativos – podem ser desenvolvidos através do ensino por investigação. Na Educação Básica, o uso de problemas reais com o ensino por investigação, utilizando a linguagem argumentativa para defesa ou apresentação de ideias, a interdisciplinaridade e a participação de diversos sujeitos são elementos cruciais à aprendizagem (SASSERON; CARVALHO, 2011).

O objetivo é compreender termos (conceitos científicos) da natureza da ciência. Especificamente em Geografia, alguns dos conceitos fundamentais seriam: o território, a região, o lugar, a paisagem, o espaço geográfico e a linguagem cartográfica, como um código essencial a ser aprendido pelos estudantes. Na educação geográfica, o objetivo é auxiliar o estudante a ler e a interpretar o espaço local e global, para que saiba fazer uso dos direitos e deveres de cidadão. As competências desejáveis à aprendizagem de Geografia, que tem como objetivo a AC para a cidadania, envolvem:

- saber utilizar os conceitos e as ideias científicas por meio de termos e palavras apropriados ao contexto;
- construir argumentos científicos relacionando os conteúdos científicos à prática cotidiana;
- ler e interpretar os códigos da Cartografia;
- saber usar conceitos que estruturam a Geografia Escolar, como os de território, região, sociedade, natureza, lugar, paisagem e espaço geográfico;
- articular Geografia Física e Social;
- reconhecer-se como integrante e produtor do espaço em que vive;
- perceber contradições no âmbito local e global (MORAES, 2012);
- incorporar, nas investigações, conexões entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Nas atividades, deve-se considerar o trabalho de organização, seriação e classificação de informações e dados; levantamento e teste de hipóteses; estabelecimento de explicações, justificativas e previsões; e uso de raciocínio lógico e proporcional (SASSERON; CARVALHO, 2011; SASSERON, 2015). A revisão bibliográfica, para avaliar teorias científicas, a análise documental e a construção de metodologias de investigação (observação, tomada de notas, elaboração de questionários, relatórios, entrevistas, análise de mídias etc.), para construir explicações baseadas em evidências, são passíveis de ser exploradas por meio de um processo investigativo escolar. As habilidades impulsionadas por atividades investigativas englobam, ainda, processos de argumentação das ideias ao longo do processo, assim como ocorre na prática científica.

Apesar de o método científico não corresponder a uma sequência predeterminada de tarefas a serem executadas, existem técnicas empregadas no método hipotético-dedutivo do pensamento formal que são desejáveis e necessárias à formação dos estudantes, propiciando o enriquecimento do pensamento concreto, e podem ajudá-los a resolver também os problemas cotidianos. Alguns deles são a observação, a representação gráfica de informação, a elaboração de esquemas e os registros de dados coletados.

> É tarefa do professor enriquecer essas fontes de informação, não somente proporcionando outros dados menos imediatos aos estudantes ou recordando-lhes a informação que agora não está acessível para eles, mas, principalmente, habituando-os a serem mais exigentes, sistemáticos e exaustivos na busca de informação relevante; treinando-os em técnicas que permitam ter acesso a novas informações sempre que necessário e instruindo-os para analisar a relevância e a confiabilidade das fontes de informação. (POZO, 1998, p. 95).

O objetivo a ser alcançado será a reflexão e a reformulação das próprias ideias com base na nova informação.

Os produtos, ou a comunicação da informação, que serão avaliados podem se concretizar por meio de expressão oral, escrita, gráfica (mapas, tabelas, diagramas, maquetes, croquis, desenhos, imagens, mapas conceituais ou redes de conhecimentos), documentos audiovisuais, documentos de computador, murais, artigos de jornal, relatórios, documentários ou outra forma de apresentação.

> Uma parte importante da comunicação é realizada através de procedimentos de expressão oral, cujo aperfeiçoamento requer, entre outras habilidades, o planejamento e a elaboração de roteiros, o domínio de determinados recursos expressivos e da argumentação ou justificação das próprias opiniões. (POZO, 1998, p. 156).

Independentemente do formato de comunicação escolhido, ele servirá de instrumento para que o professor possa avaliar os estudantes, dentro dos critérios relacionados aos objetivos de aprendizagem. Além disso, é preciso enfatizar que o processo como um todo deve ser considerado para fins avaliativos das práticas de pesquisa desenvolvidas em sala de aula. O registro das etapas alcançadas pelos estudantes e a devolutiva serão de extrema importância para que a avaliação contribua para a formação dos estudantes.

3.3 • O pensamento computacional

Vivemos em meio à cultura digital em que as informações acessíveis se espalham rapidamente. Nesse cenário, os estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental, que são nativos digitais, precisam desenvolver múltiplas competências e habilidades que os permitam discernir padrões na identificação de problemas em seus cotidianos, de modo que possam reconhecer particularidades que os ajudarão a solucioná-los.

Hoje, o letramento computacional se faz tão necessário quanto o literário, o matemático ou o científico, pois se relaciona ao uso, ao entendimento e ao funcionamento da tecnologia computacional em si e das linguagens de programação. É com base no modo como trabalham os computadores que se extrapola e se define o pensamento computacional.

É válido destacar que, para aplicar o pensamento computacional, não necessitamos utilizar um computador ou saber programar, mas precisamos ser capazes de, ao identificar um problema, encontrar soluções possíveis utilizando criatividade e saberes, advindos das diversas áreas do conhecimento, que adquirimos no âmbito escolar e ao longo da vida. Dessa forma, podemos dizer que o pensamento computacional tem, em sua metodologia, relação com os aspectos da programação computacional, mas não se restringe a isso, pois "empresta-se" essa forma de resolver problemas para aplicá-la em situações cotidianas que envolvem tanto o conhecimento oriundo das Ciências Exatas, como a Matemática, quanto o de outras diversas áreas, como as Ciências Humanas.

Por meio da lógica computacional, o indivíduo desenvolve a capacidade de pensar logicamente, dividindo o problema em partes menores, identificando padrões, concentrando-se no que mais importa para a solução e criando formas de resolver facilmente problemas semelhantes sempre que eles ocorrem. Em razão da importância do pensamento computacional à própria vivência no mundo atual, seu desenvolvimento pode e deve ser feito em todas as áreas de aprendizagem, sendo papel da escola fornecer momentos em que os estudantes poderão desenvolver as competências e as habilidades necessárias à obtenção desse tipo de conhecimento.

Para minuciar o pensamento computacional, podemos dividi-lo em quatro princípios fundamentais, segundo Brackmann (2017). São eles:

- a **decomposição**: relacionada à capacidade de, com base na identificação de um problema, decompô-lo, a fim de resolvê-lo por partes. Desse modo, a resolução é facilitada, pois as partes terão menos complexidade que o todo. Quando é possível fazer essa subdivisão do problema, pode-se entender melhor a visão do conjunto. Ao pensar em um problema de ordem social, por exemplo, pode-se decompô-lo considerando o ambiente geográfico em que ele está acontecendo; é possível também pensar em quais são os indivíduos envolvidos, e assim por diante. Uma das vantagens dessa etapa, para os estudantes, é que ela pode ajudar aqueles que têm dificuldade com o problema, pois, ao segmentá-lo, avança-se passo a passo;
- o **reconhecimento de padrões**: relacionado à capacidade de identificar características que se repetem. Ao reconhecer os padrões, fica mais fácil entender por que eles ocorrem e, consequentemente, as possíveis soluções que poderão ser apresentadas utilizando a criatividade e a inovação. Ao dominar a capacidade de reconhecer padrões, os estudantes poderão facilmente reconhecer situações similares em problemas distintos, podendo utilizar a solução de um problema já resolvido na resolução de outros, similares. Dessa forma, quanto mais problemas os estudantes resolverem, maior habilidade eles terão de reconhecer padrões;
- a **abstração**: relacionada à focalização em processos importantes para a resolução dos problemas, sem necessariamente pensar nos detalhes. Com essa capacidade, o estudante aprenderá a filtrar e classificar dados que têm à sua disposição, deixando em segundo plano o que, no momento, é irrelevante para a resolução do problema;
- o **pensamento algorítmico**: relacionado à capacidade de elaborar estratégias ou planos com instruções que ajudarão a solucionar um problema ou atingir determinado objetivo. Esse princípio fundamental depende de outros, pois, conforme sua definição, está relacionado aos passos para se solucionar um determinado problema, ou seja, pressupõe-se que já se sabe o suficiente sobre o problema ou já se tenha vivenciado questões semelhantes.

Dessa forma, como podemos perceber, o pensamento computacional está relacionado ao próprio desenvolvimento do raciocínio, sendo essencial para a solução de problemas e o entendimento de diversas situações em nosso mundo atual. Além disso, essa forma de pensar pode contribuir para o desenvolvimento sociocognitivo dos estudantes, preparando-os para o enfrentamento das problemáticas de seu tempo e permitindo que eles, além de identificar, reconhecer padrões e filtrar as informações que recebem a todo o momento, possam pensar com criatividade e inovação, aplicando as técnicas nos diversos desafios que aparecerão em suas vidas.

3.3.1 • O uso de tecnologias em sala de aula

Vivemos atualmente na Era da Informação (CASTELLS, 2015). A sociedade, hoje, está integrada em redes de usuários de internet e de dispositivos de comunicação sem fio. Nesse mundo de redes digitais de comunicação, socializar em conectividade permanente e pelas redes sociais nos traz um novo modo de interagir. Nesse momento, a interação e as informações se tornam massivas e constantes e, com base no compromisso com a formação ao qual a escola se propõe, ela não pode distanciar-se dessa nova dinâmica. Assim, pensar em como filtrar e transformar em conhecimento o fluxo de informações que hoje temos à disposição é uma questão que se torna relevante para a sala de aula.

Em razão desse cenário, a BNCC incorpora, em suas competências gerais da Educação Básica, as tecnologias digitais de informação e comunicação, visando a que os estudantes sejam competentes em:

> Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 9).

É preciso sublinhar que as tecnologias da informação e da comunicação (TICs) são muito mais antigas do que a internet. Em determinado momento na história, o sistema de organização que a escola possuía, com o giz, a lousa e os livros, constituía as tecnologias da inteligência que estavam disponíveis para uso. Hoje, com a internet, temos novas formas de mediar o processo de construção de conhecimento envolvendo a ampliação das possibilidades de trocas e de acesso à informação.

Essa reflexão tem relação com a ideia de que é preciso pensar criticamente sobre o uso da tecnologia. Na sala de aula, isso implica dois movimentos. O primeiro diz respeito ao entendimento da tecnologia como uma ferramenta pedagógica que auxilia no processo de aprendizagem, constituindo mais uma linguagem que pode contribuir à compreensão de conteúdos. O segundo propõe encará-la como um objeto de estudo, aprofundando seus sentidos e significados, o que evita recair numa ideia tecnicista, em que a tecnologia é interpretada como a solução para todos os problemas da sala de aula ou que ela possui razão e fins próprios, desarticulados de conteúdos. Assim, o desafio que se coloca é o de realizar a reflexão crítica e histórica que sustenta essa noção de tecnologia para que os estudantes se apropriem criticamente das redes e dos meios de informação e comunicação.

Um primeiro ponto a considerar, ao trazer tecnologias como ferramentas pedagógicas para sala de aula, é que não se trata apenas de substituir a lousa e o giz por uma apresentação de *slides*. A escolha das técnicas precisa alinhar-se aos objetivos e às intenções de aprendizagem propostos. A tecnologia deve estar adequada e atender a esses objetivos. Ela é mero instrumento de apoio e só trará resultados se houver reflexão, planejamento e mediação do professor.

As tecnologias fazem parte do cotidiano dos estudantes e, como meio de comunicação, podem aumentar as possibilidades de aprendizagem pelas trocas. Sob mediação docente, é importante reforçar os aspectos positivos das tecnologias em voga, como a internet, que possibilita estabelecer uma rede de colaboração e de aprendizagem. Ao mesmo tempo, será necessário instaurar uma aproximação crítica em relação às mídias, às tecnologias e aos conteúdos acessados, sejam os informativos, sejam os de relacionamentos pessoais.

Pensando especificamente no ensino de Geografia, proporcionar discussões críticas em torno do uso das tecnologias como instrumento de reflexão e aprendizagem significa compreender a tecnologia como objeto de estudo. Avaliar, sob um olhar diferenciado, os mais variados temas disponíveis na internet oferece outras possibilidades de apropriação das mídias, das técnicas e das máquinas em relação ao que os estudantes já vivenciam em seus cotidianos. O estudo dos meios técnicos que, ao longo do tempo, vêm alterando as relações sociais e da sociedade com seu meio, deixando marcas no espaço geográfico, ou, ainda, refletir sobre quando e como conjuntos de técnicas se tornam meios de dominação e hierarquização social, política e cultural são exemplos para realizar essa discussão sob uma perspectiva geográfica.

Investigar essas tecnologias com base em indagações que se preocupem com os aspectos de produção (como aplicativos e *softwares*), obtenção, detenção e veiculação de dados criados no ambiente virtual, bem como com os impactos da vida virtual na realidade, dão o tom da reflexão crítica que a Geografia pode estimular. A reflexão crítica enriquecerá o uso das tecnologias em aula, que de modo algum devem ser descartadas. Deve-se utilizá-las integrando suas potencialidades e, ao mesmo tempo, possibilitar que os estudantes tenham uma visão menos ingênua em relação a seu uso e sua aplicabilidade.

3.4 • Estrutura geral

A proposta desta obra está organizada com base em conceitos geográficos e cartográficos, reunidos em temas e, ao mesmo tempo, fundamentada em uma concepção didática que considera a faixa etária e as dimensões culturais e sociais dos estudantes. Além disso, compreende que o conhecimento escolar não é algo situado fora do indivíduo e simplesmente adquirido pelos estudantes nem algo construído independentemente da realidade e dos demais indivíduos. É, antes, uma construção histórica e social na qual interferem fatores de ordem cultural e psicológica.

Sob a perspectiva do ensino e da aprendizagem, propomos que as aulas sejam organizadas com base em unidades e capítulos, como se caracterizam os volumes da obra. Assim, você pode estruturar planos de ensino ou planos de aula. Por exemplo, espera-se que seja realizado um planejamento com atividades e outros materiais que possam ser utilizados para enriquecer as situações de aprendizagem as quais serão apresentadas aos estudantes.

As situações de aprendizagem e o trabalho com diferentes linguagens e gêneros textuais apresentados ao longo da obra procuram superar a concepção tradicional do ensino de Geografia e estimular o professor a realizar pequenas mudanças na condução das aulas, partindo de experiências e conhecimento prévio para dar mais significado aos conteúdos.

Uma prática pedagógica um pouco mais inovadora permite aos estudantes observar, descrever, comparar e analisar os fenômenos, desenvolvendo habilidades intelectuais mais complexas que favoreçam a compreensão de processos geográficos implícitos na realidade.

A obra toda está dividida em quatro volumes, correspondentes aos Anos Finais do Ensino Fundamental, compostos de unidades subdivididas em capítulos, os quais vão trabalhar os conteúdos geográficos relacionados às categorias e ao pensamento espacial.

4 Avaliação e construção de conhecimento

Nesta obra, a avaliação é compreendida como parte do processo de ensino e aprendizagem. Quando tratamos da avaliação no cotidiano escolar, nós nos envolvemos também com a prática docente e com o currículo escolar. A avaliação não é um fato isolado ou apenas uma maneira de quantificar o conhecimento dos estudantes, mas um instrumento que nos permite saber se houve ou não aprendizagem.

Ao avaliar, deve-se ter condições de diagnosticar os problemas relacionados à aprendizagem (se cognitivo ou afetivo; se há dificuldade ou bloqueio). Consideramos que a avaliação é um processo e que cada proposta desenvolvida na sala de aula tem o potencial de fornecer instrumentos e dados para avaliar se o caminho que estamos percorrendo deve ou não ser repensado. Podemos, portanto, com base nessa reflexão, considerar cinco questões básicas para se pensar a avaliação: o quê? Como? Por quê? Quem? Para quê? Tendo claras as respostas para essas questões, o processo de avaliação será mais tranquilo e coerente com o projeto educacional trabalhado.

O que avaliar? Como definir uma avaliação? Quais são os seus objetivos? Que tipos de conteúdo e informação devem ser trabalhados? Como os estudantes adquiriram o conhecimento? Questões como essas podem contribuir para uma reflexão acerca do processo de ensino e aprendizagem e evitar que as avaliações tenham apenas caráter quantitativo e classificatório.

Entendemos que as atividades, como exercícios, pesquisas e trabalhos em grupo, devem ser avaliadas para que se tenha uma visão do andamento do processo de aprendizagem dos estudantes. Esses procedimentos estão relacionados com uma concepção de aprendizagem, uma vez que se conectam a estratégias empregadas para a construção de um conceito e, consequentemente, para o desenvolvimento de um conteúdo.

Acreditamos que o objetivo principal é auxiliar os estudantes na organização do pensamento e na formação do pensamento científico – e essas operações mentais devem ser incentivadas pelos professores em diversos momentos em sala de aula. Operar mentalmente é agir sobre o pensamento, é dar sentido ao conhecimento que se está adquirindo, é auxiliar os estudantes para que sejam capazes de reconstruir por si sós aquilo que aprenderam.

Por isso, a avaliação torna-se um recurso a ser utilizado não apenas em um contexto de prova formal, mas ao longo de todo o processo educativo. O professor deve, portanto, utilizar diversos instrumentos de avaliação, como atividades de construção de um jogo ou de uma maquete, de trabalho de campo, entre outras, de modo a ter elementos variados para a realização de uma avaliação do desempenho dos estudantes, individualmente e/ou em grupo.

A avaliação individual é necessária para que os estudantes se certifiquem de suas responsabilidades no processo educativo e, fundamentalmente, para avaliar a aprendizagem conceitual. Ao concebermos esta obra de Geografia, procuramos fornecer situações de ensino e de aprendizagem que se articulassem ao objetivo de desenvolver competências e habilidades indispensáveis para a formação da visão crítica dos estudantes como cidadãos. Assim, a avaliação deve investigar em que medida os estudantes estabelecem relações entre conteúdos, conceitos e processos relacionados ao cotidiano – em diferentes escalas e conexões. Além disso, a avaliação deve aferir até que ponto houve apropriação dos conceitos e procedimentos que permitem aos estudantes a compreensão de si próprios como parte do espaço geográfico e como sujeitos dele. Por meio de diferentes situações de aprendizagem, é possível identificar os conceitos dominados pelos estudantes e aqueles que necessitam ser revisitados.

Recomenda-se, assim, que a avaliação seja contínua e não fique restrita à circunstância espaçotemporal das provas tradicionais. Devem ser consideradas participações em aula, exposições orais, debates, pesquisas, entrevistas e trabalhos de campo.

5 Referências bibliográficas comentadas

AMARAL, Sérgio Ferreira do; BARROS, Daniela Melaré Vieira. Estilos de aprendizagem no contexto educativo de uso das tecnologias digitais interativas. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE NOVAS COMPETÊNCIAS EM TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO, 1., 2007, São José dos Campos. **Anais** [...]. São José dos Campos, 2007. Disponível em: https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/6711/1/artigo.pdf. Acesso em: 18 ago. 2022.

O artigo analisa os estilos de aprendizagem e o contexto da utilização de recursos tecnológicos.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, UFRGS, Porto Alegre, 2017.

O pensamento computacional é uma abordagem de ensino que usa diversas técnicas oriundas da Ciência da Computação e vem gerando um novo foco educacional no quesito inovação nas escolas mundiais, como um conjunto de competências de solução de problemas que devem ser compreendidas por uma nova geração de estudantes juntamente com as competências essenciais da atualidade, como o pensamento crítico.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Versão final. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 13 ago. 2022.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.

BRASIL. Ministério da Educação. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC**: contexto histórico e pressupostos pedagógicos. Brasília, DF: MEC, 2019. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf. Acesso em: 18 ago. 2022.

No contexto de uma educação voltada para a cidadania, os Temas Contemporâneos Transversais são propostos como objeto de aprendizagem e de reflexão dos estudantes a respeito de questões sociais.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2022]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 25 jun. 2022.

A Carta Magna serve de parâmetro para as demais legislações do país.

BRASIL. Ministério da Educação. **Competências socioemocionais como fator de proteção à saúde mental e ao *bullying***. Brasília, DF: MEC, [20--]a. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/195-competencias-socioemocionais-como-fator-de-protecao-a-saude-mental-e-ao-bullying. Acesso em: 6 jun. 2022.

Aborda como o manejo das emoções, por meio da educação socioemocional, pode ajudar a combater a prática do *bullying*.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, ano 134, n. 248, p. 27833-27841, 23 dez. 1996.

Aprovada em 1996, a lei regula todo o sistema escolar do Brasil, garantindo o direito à educação.

BRASIL. Ministério da Educação. **Metodologia de pesquisa na escola**. Brasília, DF: MEC, [20--]b. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/192-metodologia-de-pesquisa-na-escola. Acesso em: 7 jun. 2022.

Aborda os procedimentos de pesquisa na escola como um trabalho sistemático e interdisciplinar de orientação de estudo.

BRASIL. Ministério da Educação. **Métodos de diagnóstico inicial e processos de avaliação diversificados**. Brasília, DF: MEC, [20--]c. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/194-metodos-de-diagnostico-inicial-e-processos-de-avaliacao-diversificados?highlight=WyJhdmFsaWFcdTAwZTdcdTAwZTNvll0=. Acesso em: 14 jun. 2022.

Aborda as práticas de ensino comprometidas com a aprendizagem ativa dos estudantes, com base no levantamento dos conhecimentos prévios.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **Novos caminhos da Geografia**. 1. ed. São Paulo: Contexto. 1999.

Essa obra é uma coletânea que trata de diferentes temas geográficos, como: mudanças ambientais, sociedade e natureza, cidade e formas de comércio, lugar e cotidiano, agrária e região.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **O lugar no/do mundo**. São Paulo: FFLCH, 2007.

A professora ressignifica o conceito de lugar, atribuindo-lhe a dimensão do espaço de vivência com o qual se interage e se estabelecem vínculos.

CASTELLS, Manuel. **O poder da comunicação**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

Castells analisa a sociedade discutindo como as relações de poder foram modificadas pelo novo ambiente das comunicações.

CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo Cesar da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato (org.). **Geografia**: conceitos e temas. 14. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

A obra é um esforço coletivo de reflexão e atualização dos debates da Geografia contemporânea, tanto na reconstrução de seus conceitos fundadores como nas possibilidades de sua aplicação aos problemas das sociedades atuais.

CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo Cesar da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato (org.). **Olhares geográficos**: modos de ver e viver o espaço. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

A obra possibilita entender o sentido de espaço público e político na Geografia por meio das configurações espaciais, localizações e trajetos nas cidades, com base em simbologias, paisagens e culturas.

CASTROGIOVANNI, Antonio Carlos (org.). **Ensino de Geografia**: práticas e textualizações no cotidiano. Porto Alegre: Mediação, 2000.

Os autores trazem discussões teóricas e reflexões sobre algumas práticas vigentes nas escolas, além de atividades sugeridas que favorecem a construção de conceitos pelos estudantes.

CAVALCANTI, Lana de Souza. Cotidiano, mediação pedagógica e formação de conceitos: uma contribuição de Vygotsky ao ensino de Geografia. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 25, n. 66, p. 185-207, maio/ago. 2005.

Com base em uma síntese do pensamento de Vygotsky, o texto busca especificar possíveis contribuições dessa teoria para o ensino de Geografia, particularmente para a formação de conceitos geográficos.

CHRISTOPHERSON, Robert W. **Geossistemas**: uma introdução à Geografia Física. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2017.

O autor propõe que a teoria de sistemas está na base da compreensão das diferentes paisagens da superfície da Terra. É com base nessa premissa que ele concebe os geossistemas, tomando-os como subunidades subsistêmicas que têm características individuais, mas interconectadas com as demais.

COFFIELD, Frank *et al*. **Learning styles and pedagogy in post-16 learning**: a systematic and critical review. London: Learning & Skills Research Centre, 2004. Disponível em: http://www.evidence.thinkportal.org/handle/123456789/62. Acesso em: 18 ago. 2022.

O relatório analisa criticamente os mais importantes modelos de ensino-aprendizagem.

CORRÊA, Roberto Lobato. **Trajetórias geográficas**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2001.

O livro revela as diversas trajetórias teóricas e metodológicas da Geografia e do autor, indicando uma pluralidade de caminhos que podem tornar a leitura geográfica do mundo mais inteligível sobre a organização espacial.

CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antonio José Teixeira (org.). **Geomorfologia e meio ambiente**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

O livro tem por objetivo mostrar a importância da Geomorfologia para os estudos do meio ambiente e, para isso, reúne sete ensaios escritos por pesquisadores especialistas em variados temas: Biogeografia e Geomorfologia, desertificação, desenvolvimento sustentável, entre outros.

DEWEY, John. **Como pensamos**: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma re-exposição. 4. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

A obra tem grande relevância, pois rompe com a visão tradicional de educação e aquisição de conhecimento, valorizando o campo da experiência e a posição do sujeito como indivíduo em constante interação com o meio e com os objetos que o circunda, assim como a própria sociedade e a cultura em que vive.

DUARTE, Paulo Araújo. **Fundamentos de cartografia**. 3. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.

O livro aborda assuntos relacionados às cartografias Geral e Temática. O leitor é levado a refletir sobre algumas questões, como, por exemplo, o fato de que todo mapa está errado. O texto conta com uma linguagem simples, objetiva e bastante didática.

FLORENZANO, Teresa Gallotti (org.). **Geomorfologia**: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

O relevo da superfície terrestre, objeto da Geomorfologia, é um fator importante na vida do ser humano. Esse livro detalha os compartimentos de relevo fluviais, costeiros e cársticos, entre outros; os processos tectônicos; e as dinâmicas que moldam a superfície terrestre.

FONSECA, Fernanda Padovesi; OLIVA, Jaime. **Cartografia**. São Paulo: Melhoramentos, 2013.

A proposta do livro é discutir o uso do mapa em sala de aula, com ênfase nos seguintes aspectos: desnaturalização do mapa; expressão cartográfica das novas espacialidades; interpretação de mapas da ordem cultural e das imagens produzidas por satélites.

GUERRA, Antonio José Teixeira. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. 11. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997.

A obra reúne novos termos e definições, e atualiza definições das edições anteriores. Inclui, pela primeira vez, o vocabulário correspondente na língua inglesa, além de ilustrações, fotos e gráficos.

ISNARD, Hildebert. **O espaço geográfico**. Coimbra: Almedina, 1982.

O autor estuda o espaço geográfico, enfatizando questões sociais e concentrando sua análise em quatro aspectos principais do tema: gênese, definição, estrutura e relações. Ele propõe, ainda, o estudo do espaço geográfico como um sistema, no qual há um conjunto de elementos em interação, um geossistema.

JO, Injeong; BEDNARZ, Sarah. Evaluating geography textbook questions from a spatial perspective: using concepts of space, tools of representation, and cognitive processes to evaluate spatiality. **Journal of Geography**, London, v. 108, n. 1, p. 4-13, 2009. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1080/00221340902758401. Acesso em: 18 ago. 2022.

O artigo é resultado de uma análise de quatro livros didáticos de Geografia, considerando o caráter tridimensional do pensamento espacial: os conceitos de espaço, suas representações e os raciocínios sobre o tema.

MEIRIEU, Philippe. **Aprender... sim, mas como?** Porto Alegre: Artmed, 1998.

O autor faz uma profunda análise do processo de aprendizagem, propõe a superação de ideias e culturas que colocam em risco a aprendizagem, oferecendo alternativas e propostas com o que ele chama de "equilíbrio ecológico do sistema de aprender".

MEIRIEU, Philippe. **O cotidiano da escola e da sala de aula**: o fazer e o compreender. Porto Alegre: Artmed, 2005.

A obra defende a tese de que ensinar não significa apenas colocar em prática um conjunto de atividades, destacando a relevância de os estudantes reconhecerem o sentido do que se aprende.

MÉRENNE-SCHOUMAKER, Bernadette. **Didáctica da Geografia**. Porto: Edições ASA, 1999. (Coleção Horizontes da Didáctica).

A obra analisa modelos, conflitos e tensões no campo do ensino e aprendizagem, considerando também as pesquisas.

MORAES, Antônio Carlos Robert de. **Meio ambiente e ciências humanas**. São Paulo: Hucitec, 1997.

A interação entre o meio ambiente e os grupos sociais é analisada de forma multissetorial, evitando o reducionismo contido no conceito de "ação antrópica".

MOREIRA, Ruy. A diferença e a Geografia: o ardil da identidade e a representação da diferença na Geografia. **GEOgraphia**, Rio de Janeiro, ano 1, n. 1, p. 41-58, 1999. Disponível em: https://doi.org/10.22409/GEOgraphia1999.v1i1.a13362. Acesso em: 13 ago. 2022.

A identidade eliminou o espaço. A diferença o ressuscita. Fim e, então, renascimento do espaço? Esse é o tema desse texto, que poderia ter por título "o ardil da identidade e a dialética da identidade-diferença na Geografia".

MOREIRA, Ruy. **Para onde vai o pensamento geográfico?** Por uma epistemologia crítica. São Paulo: Contexto, 2006.

A obra analisa os problemas que cercam a Geografia moderna, enfatizando a crítica dos conceitos de natureza, ser humano e economia na Geografia, e explica por que o mundo caminha de forma acelerada para o encontro da Biologia Molecular com a Bioengenharia.

MOREIRA, Ruy. **Pensar e ser em Geografia**. São Paulo: Contexto, 2013.

A proposta do livro é debater os antigos e os novos aspectos do pensamento geográfico, seus caminhos e embates. Da história da ciência geográfica ao balanço da problemática da existência e do ser no espaço, o autor trabalha conceitos fundamentais e analisa o papel da Geografia no século XXI.

MOREIRA, Ruy. Repensando a Geografia. *In*: SANTOS, Milton (org.). **Novos rumos da Geografia brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1982. p. 35-49.

Desde 1978, o pensamento geográfico brasileiro passa por um processo interno de questionamento, renovação discursiva e intenso debate. Esse ensaio faz parte desse esforço coletivo de repensar a Geografia no Brasil.

PAGANELLI, Tomoko Iyda. **Para a construção do espaço geográfico na criança**. Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Estudos Avançados em Educação, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1982.

A pesquisa de Tomoko Paganelli consiste em um estudo detalhado com crianças que analisa os conceitos espaciais topológicos, projetivos e euclidianos.

PALMIERI, Francesco; LARACH, Jorge Olmos Iturri. Pedologia e geomorfologia. *In*: CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antonio José Teixeira (org.). **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. p. 59-122.

O texto estuda a Pedologia no contexto geográfico, demonstrando a importância da formação dos variados tipos de solo para a evolução do relevo. Assim, ocorre uma reavaliação do papel da pedogênese nos processos geomorfológicos.

POZO, Juan Ignacio (org.). **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Tradução: Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Nessa coletânea, os autores tratam de como trabalhar a solução de problemas em diferentes disciplinas e a apresentam como conteúdo procedimental para o ensino e aprendizagem dos estudantes do Ensino Fundamental e Médio. É uma obra que contribui para se pensar em metodologias ativas e dar sentido aos conteúdos.

PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. *In*: ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; MORAN, José Manuel (org.). **Integração das tecnologias na educação**. Brasília: MEC, 2005. p. 12-16.

Na pedagogia de projetos, os estudantes aprendem durante o processo de produzir, levantar dúvidas, pesquisar, relacionar e gerar novas questões.

QUEIROZ FILHO, Alfredo Pereira de; MARTINELLI, Marcello. Cartografia de análise e de síntese na Geografia. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 87, p. 7-44, dez. 2007.

O artigo tem como objetivo analisar e relacionar a Cartografia de Análise e de Síntese aos pontos de vista da Cartografia Temática convencional e da Cartografia Temática assistida pelos Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

SANTOMÉ, Jurjo. **Globalização e interdisciplinaridade**. Porto Alegre: Artes Médicas,1998.

O processo de ensino-aprendizagem por meio de práticas interdisciplinares é proposto por provocar maior reflexão sobre o mundo globalizado em seus aspectos distintos porém interligados.

SANTOS, Milton. **Espaço e método**. 3. ed. São Paulo: Nobel, 1994.

Nesses ensaios, o autor reflete sobre as ferramentas teórico-metodológicas necessárias para interpretar criticamente o mundo através do espaço e sua dinâmica. O livro oferece proposições significativas para entender o papel ativo do espaço no movimento da totalidade social.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado**: fundamentos teóricos e metodológicos da Geografia. 5. ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

A obra tem por objetivo situar a Geografia no contexto do mundo atual, buscando, ademais, rediscutir categorias tradicionais e sugerir algumas linhas de reflexão metodológica, tomando como ponto de partida as metamorfoses do espaço habitado.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015.

O artigo parte da premissa de que o ambiente e a cultura escolares devem ser palco para a alfabetização científica, integrando a cultura escolar com os saberes da ciência.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

O artigo traz uma revisão bibliográfica sobre o conceito de alfabetização cartográfica ao longo da história.

SILVEIRA, Maria Laura. Uma situação geográfica: do método à metodologia. **Revista Território**, Rio de Janeiro, ano 4, n. 6, p. 21-28, jan./jun. 1999.

Nesse artigo, a professora Maria Laura Silveira discute o conceito de situação geográfica entendendo-o como método para leitura de fenômenos e processos em Geografia.

SIMIELLI, Maria Elena Ramos. **Cartografia e ensino**: proposta e contraponto de uma obra didática. 1996. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

A professora defende o ensino da cartografia em todos os anos do percurso escolar, ampliando vocabulário e repertório, bem como aprofundando suas análises.

SOCHAVA, Viktor Borisovich. **Introdução à doutrina sobre dos geossistemas**. Novosibirsk: Nauka, 1978.

O geógrafo soviético revoluciona a análise da paisagem ao abordá-la como uma entidade total, considerando a organização sistêmica como inerente à natureza.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **Os conceitos fundamentais da pesquisa socioespacial**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

O autor dedica-se a refletir sobre os conceitos que dão sustentáculo às pesquisas que têm o espaço como dimensão fundante. Inicia-se pelo espaço, paisagem, sítio e localização, segue para território, lugar, região, rede, escala e finaliza com o conceito de desenvolvimento socioespacial.

6 Quadro de conteúdos, objetos de conhecimento, competências e habilidades da bncc e planejamento do volume

6.1 • Volume do 6º ano

6º ano					
Unidades	**Capítulos**	**Competências**	**Objetos do conhecimento**	**Habilidades**	**Planejamento**
1. As paisagens e as representações do espaço	**1.** As paisagens e a presença humana **2.** As representações espaciais	• Gerais: 1, 2, 4, 5, 7, 9 e 10 • Área: 1, 4, 5 e 7 • Específicas: 1, 2, 3, 4, 5 e 6	• Identidade sociocultural • Transformação das paisagens naturais e antrópicas • Fenômenos naturais e sociais representados de diferentes maneiras • Biodiversidade e ciclo hidrológico	• EF06GE01 • EF06GE02 • EF06GE06 • EF06GE07 • EF06GE08 • EF06GE09 • EF06GE11	1º BIMESTRE 1º TRIMESTRE 1º SEMESTRE
2. A Terra e sua dinâmica	**3.** O Sistema Solar e os movimentos da Terra **4.** A dinâmica interna da Terra	• Gerais: 1, 2, 7, 9 e 10 • Área: 2, 3, 5, 6 e 7 • Específicas: 1, 3, 4, 5 e 6	• Relações entre os componentes físico-naturais • Fenômenos naturais e sociais representados de diferentes maneiras • Biodiversidade e ciclo hidrológico	• EF06GE03 • EF06GE05 • EF06GE09 • EF06GE11	
3. As dinâmicas do relevo e a formação do solo	**5.** A formação do relevo **6.** As paisagens, a ação humana e o uso do solo	• Gerais: 1, 2, 4, 7 e 9 • Área: 3, 5, 6 e 7 • Específicas: 1, 3, 4, 5 e 6	• Relações entre os componentes físico-naturais • Fenômenos naturais e sociais representados de diferentes maneiras • Biodiversidade e ciclo hidrológico	• EF06GE04 • EF06GE05 • EF06GE09 • EF06GE10 • EF06GE11	2º BIMESTRE
4. Os recursos hídricos	**7.** A importância da água **8.** Os usos da água	• Gerais: 1, 2, 4, 5, 7, 9 e 10 • Área: 1, 3, 4, 6 e 7 • Específicas: 1, 3, 4 e 6	• Relações entre os componentes físico-naturais • Fenômenos naturais e sociais representados de diferentes maneiras • Biodiversidade e ciclo hidrológico	• EF06GE04 • EF06GE05 • EF06GE09 • EF06GE10 • EF06GE11 • EF06GE12	2º TRIMESTRE

Unidades	Capítulos	Competências	Objetos do conhecimento	Habilidades	Planejamento
5. **A dinâmica climática**	**9.** A dinâmica da atmosfera e do clima **10.** Os tipos de clima	• Gerais: 1, 2, 7 e 9 • Área: 3, 5, 6 e 7 • Específicas: 1, 2, 3, 4 e 6	• Relações entre os componentes físico-naturais • Fenômenos naturais e sociais representados de diferentes maneiras • Biodiversidade e ciclo hidrológico • Atividades humanas e dinâmica climática	• EF06GE03 • EF06GE04 • EF06GE05 • EF06GE11 • EF06GE13	3º BIMESTRE 2º TRIMESTRE 2º SEMESTRE
6. **As formações vegetais e as paisagens**	**11.** As formações vegetais **12.** A biosfera e o uso das espécies vegetais	• Gerais: 1, 2, 4, 6, 7, 9 e 10 • Área: 2, 3, 6 e 7 • Específicas: 1, 2, 3, 4, 6 e 7	• Identidade sociocultural • Relações entre os componentes físico-naturais • Transformação das paisagens naturais e antrópicas • Fenômenos naturais e sociais representados de diferentes maneiras • Biodiversidade e ciclo hidrológico	• EF06GE02 • EF06GE04 • EF06GE05 • EF06GE06 • EF06GE09 • EF06GE11	
7. **A ação humana e a transformação da natureza**	**13.** A agricultura e o ambiente **14.** O campo e a cidade atualmente	• Gerais: 1, 2, 4, 6, 7, 8 e 10 • Área: 2, 3, 6 e 7 • Específicas: 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7	• Identidade sociocultural • Transformação das paisagens naturais e antrópicas • Biodiversidade e ciclo hidrológico • Atividades humanas e dinâmica climática	• EF06GE01 • EF06GE06 • EF06GE07 • EF06GE10 • EF06GE11 • EF06GE13	4º BIMESTRE 3º TRIMESTRE
8. **Os impactos ambientais e as cidades sustentáveis**	**15.** Os problemas socioambientais **16.** As cidades sustentáveis	• Gerais: 1, 2, 7, 8, 9 e 10 • Área: 2, 3, 6 e 7 • Específicas: 1, 2, 3, 5, 6 e 7	• Transformação das paisagens naturais e antrópicas • Atividades humanas e dinâmica climática • Biodiversidade e ciclo hidrológico • Atividades humanas e dinâmica climática	• EF06GE06 • EF06GE11 • EF06GE13	

7 Avaliações do volume 6

Pela natureza das questões de exames nacionais, não foram modificados textos, informações de fontes, *links*, imagens e datas de acesso. Reproduzimos integralmente da forma como foram formuladas, aplicadas e divulgadas.

Avaliação da unidade 1

1. (Enem 2015)

Os nossos ancestrais dedicavam-se à caça, à pesca e à coleta de frutas e vegetais, garantindo sua subsistência, porque ainda não conheciam as práticas de agricultura e pecuária. Uma vez esgotados os alimentos, viam-se obrigados a transferir o acampamento para outro lugar.

HALL, P. P. **Gestão ambiental**. São Paulo: Pearson, 2011 (adaptado).

O texto refere-se ao movimento migratório denominado

a) pendularismo.

b) nomadismo.

c) êxodo rural.

d) transumância.

e) sedentarismo.

2. (UFT 2012)

As antigas comunidades tinham uma escala local e proeminentemente natural de organização. Cada cultivo, cada habitação e cada roupa do vestuário expressava essas características, ao tempo que as reforçava. Daí vinham os traços da cultura e os elementos formadores de suas representações. Da casa de madeira das áreas de florestas, vinha o sentido do efêmero, e da casa de pedra das áreas de clima árido o de perenidade, traduzindo-se o material de construção numa noção de tempo e numa metafísica. Paisagem e comunidade assim se confundem.

MOREIRA, Ruy. O PENSAMENTO GEOGRÁFICO BRASILEIRO: as matrizes de renovação. São Paulo: Contexto: 2009. p. 126. (adaptado)

A complexidade existente entre espaço e cultura revela que

a) as representações culturais das antigas comunidades se caracterizavam pela influência recebida de processos endógenos e exógenos.

b) que as técnicas de cultivo das antigas comunidades se estruturavam pelos diferentes níveis de territorialidades impostas pelo espaço natural local.

c) a organização da vida social nas antigas comunidades se dava pela relação estabelecida entre a comunidade e a paisagem local.

d) as condições oferecidas pelas instituições políticas e econômicas determinavam a ordenação da vida social, cultural e comunitária nas antigas comunidades.

e) os hábitos e os vestuários presentes em cada comunidade antiga eram determinados pelas noções de gêneros.

3. (UEPB 2009)

"A paisagem existe, através de suas formas, criadas em momentos históricos diferentes, porém coexistindo no momento atual".

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: técnica e tempo**: razão e emoção. 2ª ed. São Paulo: Hucitec, 1997, p. 84.

A partir da afirmativa do autor citado, é correto afirmar:

a) A paisagem tem significado apenas panorâmico, pois é destituída de conteúdo social, o que nos permite contemplar as formas, mas jamais analisar a sua essência.

b) Espaço e paisagem se diferenciam porque o espaço é uma produção social, enquanto que na paisagem predominam os elementos da dinâmica natural.

c) A paisagem é forma estática, por isso jamais pode revelar as relações sociais do passado que produziram as formas geográficas do presente.

d) Na paisagem podemos observar elementos naturais e culturais, bem como formas novas e antigas, que nos revelam sucessivos passados.

e) A paisagem assim como o território são delimitados pelo alcance visual de quem os observa; são, portanto, espaços delimitados pelas relações de poder, cuja escala varia conforme a posição do observador.

4. (FUVEST 2021) A escala cartográfica expressa as dimensões presentes em um mapa e a sua correspondência no terreno, ou seja, é uma abstração adotada que permite transpor a realidade terrestre para o mapa mantendo as proporções. Considerando a distância de 6 cm entre dois municípios em um mapa com escala numérica de 1: 1.000.000, qual é a distância, em linha reta, entre eles?

a) 0,6 km

b) 6 km

c) 6,6 km

d) 60 km

e) 600 km

5. (IFPE 2019) Existem mapas que remontam ao ano 6.000 a. C. O primeiro mapa-múndi foi publicado em 1569, pelo belga Mercator, que utilizou uma projeção para representar a superfície esférica da Terra sobre uma superfície plana. Esse tipo de mapa é o mais comumente utilizado hoje e denomina-se planisfério. O globo é a representação mais fiel da superfície terrestre, pois, apesar de não ser rico em detalhes, possui forma semelhante à da Terra. Todo bom mapa deve conter quatro elementos principais: título, escala, coordenadas geográficas e legenda. Eles asseguram a leitura e a interpretação precisas das informações.

O texto aborda informações acerca de uma importante área do conhecimento, fundamental para a Ciência Geográfica na representação do espaço geográfico. Essa área é a:

a) astronomia.

b) demografia.

c) cartografia.

d) geologia.

e) pedologia.

Gabarito

1. Resposta: letra B. As primeiras comunidades humanas não detinham conhecimentos de agricultura e pecuária. Para alimentação, eles viviam da caça, pesca e coleta de alimentos no meio ambiente. Quando estes terminavam, eles se mudavam para outra área que oferecesse boas condições para sobrevivência. Essa prática ficou conhecida como nomadismo, ou seja, pessoas sem local fixo de moradia.

2. Resposta: letra C. As primeiras comunidades humanas se organizavam de acordo com a disposição dos elementos físico-naturais dos lugares. As formas de construção, vestuário e modo de vida eram determinadas por esses elementos.

3. Resposta: letra D. O autor cita no trecho que as paisagens nos revelam diferentes elementos de diferentes momentos históricos. Ou seja, a paisagem é algo dinâmico e pode ser alterada ao longo do tempo, revelando diferentes momentos de um determinado lugar.

4. Resposta: letra D. A escala do mapa é 1:1 000 000, ou seja, 1 cm no mapa corresponde a 1 000 000 cm na distância real. As alternativas das questões estão expressas em quilômetros, ou seja, a cada centímetro do mapa, teremos 10 km na vida real, obtidos pela conversão dos centímetros. Se a distância no mapa é 6 cm, o equivalente é 60 km.

5. Resposta: letra C. A Cartografia é a ciência responsável pelo estudo das representações, entre elas os mapas, estabelecendo suas convenções e regras de elaboração.

Avaliação da unidade 2

1. (Enem 2017) Sabe-se que a posição em que o Sol nasce ou se põe no horizonte muda de acordo com a estação do ano. Olhando em direção ao poente, por exemplo, para um observador no Hemisfério Sul, o Sol se põe mais à direita no inverno do que no verão. O fenômeno descrito deve-se à combinação de dois fatores: a inclinação do eixo de rotação terrestre e a

a) precessão do periélio terrestre.

b) translação da Terra em torno do Sol.

c) mutação do eixo de rotação da Terra.

d) precessão do eixo de rotação da Terra.

e) rotação da Terra em torno de seu próprio eixo.

2. (UECE 2007) A porção sólida da Terra é uma camada mais ou menos rígida, apresentando uma espessura variada. Tal camada é o (a):

a) magma.

b) litosfera.

c) troposfera.

d) criosfera.

3. (IFG 2014) O planeta Terra tem cerca de 4,5 bilhões de anos. Para efeito de estudos, todo este período é dividido em eons, eras e períodos. O eon fanerozóico é subdividido nas eras paleozoica, mesozoica e cenozoica.

Considerando os conhecimentos sobre a história do planeta Terra e a evolução da vida, é correto afirmar que o ser humano surge:

a) na era cenozoica.

b) no período jurássico.

c) na era mesozoica.

d) no período triássico

4. (Fatec) A teoria da tectônica de placas, hoje mais do que comprovada empiricamente, explica fenômenos como vulcões, terremotos e tsunamis. Segundo essa teoria, as placas tectônicas

a) atritam entre si nas extremidades da Terra, derretendo as calotas polares.

b) movem-se porque flutuam debaixo dos solos dos oceanos, causando abalos no continente.

c) deslizam sobre o magma do interior da Terra e chocam-se em alguns pontos da crosta.

d) movimentam-se em conjunto, desenvolvendo abalos sísmicos coordenados e previsíveis.

e) encostam uma na outra e bloqueiam seu movimento natural, causando abalos nos mares.

5. (UFRGS) Considere as afirmações abaixo, sobre os tipos de rochas encontrados na crosta terrestre.

I. Rochas ígneas, formadas pela solidificação do magma em profundidade, são chamadas de vulcânicas.

II. Rochas sedimentares são formadas a partir da deposição e da litificação de fragmentos de outras rochas da superfície terrestre que sofreram intemperismo e erosão.

III. Rochas metamórficas são formadas a partir da transformação de rochas preexistentes, submetidas a grandes pressões e a grandes temperaturas.

Quais estão corretas?

a) I, II e III.

b) Apenas II e III.

c) Apenas III.

d) Apenas II.

e) Apenas I.

Gabarito

1. Resposta: letra B. O movimento que a Terra faz em torno do Sol, translação, também exerce influência no nascer e pôr do Sol, uma vez que determina a posição aparente da Terra em relação ao Sol.

2. Resposta: letra B. A Terra é formada por algumas camadas, e a mais externa dela, responsável pela formação do relevo, dos solos e rios, é chamada de litosfera. É a camada mais fina e aparente.

3. Resposta: letra A. O período da era geológica em que os primeiros seres humanos surgiram foi o Cenozoico.
4. Resposta: letra C. As placas tectônicas se movem em cima do magma terrestre, camada da Terra mais gelatinosa. Algumas placas se movimentam para o mesmo sentido, podendo colidir uma com a outra. Outra forma de atrito entre elas é o limite de uma "raspar" com o limite da outra, causando abalos.
5. Resposta: letra B. As rochas formadas no interior da Terra, com a solidificação do magma, são denominadas metamórficas.

Avaliação da unidade 3

1. (UCPEL) Os agentes internos do relevo são responsáveis pela criação ou modificação da fisionomia da paisagem. Um desses agentes é provocado por forças no interior da Terra que atuam de forma lenta e prolongada na crosta terrestre. Entre outras consequências, é capaz de produzir deformações, formação de falhas e de dobramentos na superfície, dando origem a diversos tipos de relevo.
Assinale a opção que corresponde ao agente interno do relevo descrito anteriormente.

a) Movimento tectônico.
b) Epirogênese.
c) Vulcanismo.
d) Desmoronamento.
e) Erosão.

2. (Enem 2017)

As rochas são desagregadas e decompostas e os materiais resultantes de sua ação, tais como seixos, cascalhos, areias, siltes e argilas, são carregados e depois depositados e, também, substâncias dissolvidas na água podem precipitar. Em virtude de sua atuação, quaisquer rochas, independentemente de suas características, podem ficar destacadas no relevo.

BELLOMO, H. R. *et al*. (Org.). **Rio Grande do Sul**: aspectos da geografia. Porto Alegre: Martins Livreiro, 1997 (adaptado).

O texto refere-se à modelagem do relevo pelos processos naturais de

a) magmatismo e fusão.
b) vulcanismo e erupção.
c) intemperismo e erosão.
d) tectonismo e subducção.
e) metamorfismo e recristalização.

3. (UFG 2014) O relevo da superfície terrestre é formado por processos associados às dinâmicas geológicas externa e interna. Associados ao relevo, encontram-se expostos rochas e solos. Constituem exemplo da atuação da dinâmica geológica interna os processos

a) erosivos hídricos de entalhamento do relevo.
b) de formação de cadeias de montanhas.
c) intempéricos físicos das rochas e solos.
d) de desagregação das rochas.
e) de lixiviação dos solos.

4. (Enem 2013)

No dia 1º de julho de 2012, a cidade do Rio de Janeiro tornou-se a primeira do mundo a receber o título da Unesco de Patrimônio Mundial como Paisagem Cultural. A candidatura, apresentada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan), foi aprovada durante a 36ª Sessão do Comitê do Patrimônio Mundial. O presidente do Iphan explicou que

"a paisagem carioca é a imagem mais explícita do que podemos chamar de civilização brasileira, com sua originalidade, desafios, contradições e possibilidades".

Disponível em: www.cultura.gov.br. Acesso em: 7 mar 2013 (adaptado).

A partir de agora, os locais da cidade valorizados com o título da Unesco serão alvo de ações integradas visando a preservação da sua paisagem cultural.

O reconhecimento da paisagem em questão como patrimônio mundial deriva da

a) presença do corpo artístico local.

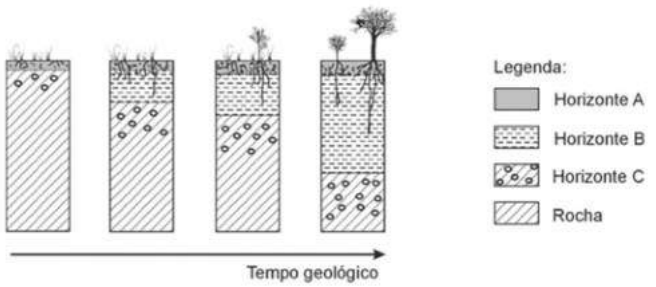
b) imagem internacional da metrópole.

c) herança de prédios da ex-capital do país.

d) diversidade de culturas presente na cidade.

e) relação sociedade-natureza de caráter singular.

5. (UFMG 2007) Analise esta sequência de figuras, em que está representada a formação do solo ao longo do tempo geológico, sabendo que as divisões que aparecem em cada figura e na legenda representam as etapas dessa evolução:



SCHAETZL, R. J.; ANDERSON, S. **Soil**: Genesis and geomorphology. Cambridge: University Press, 2005. p. 396.

A partir dessa análise, é INCORRETO afirmar que essa sequência de figuras sugere que

a) a evolução e o aumento da espessura do solo estão condicionados à escala do tempo geológico.

b) o crescimento aéreo e subterrâneo da vegetação é inversamente proporcional ao desenvolvimento do solo.

c) o desenvolvimento do solo, ao longo do tempo, resulta na sua diferenciação em horizontes.

d) o material inorgânico presente no solo resulta de alterações ocorridas na rocha.

GABARITO

1. Resposta: letra A. O movimento tectônico é responsável pela dinâmica do relevo e da litosfera, podendo resultar em cadeias de montanhas, falhas tectônicas, áreas de vulcanismo, entre outros.

2. Resposta: letra C. As ações de intemperismo podem causar os desgastes na superfície, contribuindo para a exposição da rocha matriz de um determinado solo e/ou relevo, bem como para o desgaste das rochas expostas.

3. Resposta: letra B. Entre os processos de formação geológica, estão os processos de epirogênese e orogênese, responsáveis pela modelação do relevo.

4. Resposta: letra E. As dinâmicas entre a sociedade e o ambiente natural foram determinantes para a estruturação da cidade e de seus aspectos culturais, sociais e arquitetônicos.

5. Resposta: letra B. O desenvolvimento da vegetação está diretamente relacionado ao desenvolvimento do solo. Isso significa que quanto mais horizontais e mais maduros são os solos, maior a sua capacidade de sustentação de árvores mais altas.

Avaliação da unidade 4

1. (UPF) Os seres vivos necessitam de alguns elementos químicos em grandes quantidades. A interação desses elementos nos próprios seres e com o ambiente físico no qual se encontram ocorre por meio de movimentos conhecidos como ciclos biogeoquímicos, sobre os quais é correto afirmar:

a) O ciclo da água ou ciclo hidrológico é afetado pelos processos de evaporação e precipitação, bem como pela interferência dos seres vivos ao terem a água fluindo através das teias alimentares.

b) O ciclo do fósforo independe da ação de microrganismos de solo, pois o maior reservatório desse elemento no planeta é a atmosfera.

c) O principal processo envolvido no ciclo do carbono é a respiração, por meio do qual o carbono presente na molécula de CO_2 é fixado e utilizado na síntese de moléculas orgânicas.

d) O ciclo do nitrogênio é considerado mais simples do que os demais ciclos, pois não há passagem de átomos desse elemento pela atmosfera.

e) No ciclo do oxigênio, a única fonte importante desse elemento, que circula entre a biosfera e o ambiente físico, é o gás O_2.

2. (Enem) O sol participa do ciclo da água, pois além de aquecer a superfície da Terra dando origem aos ventos, provoca a evaporação da água dos rios, lagos e mares. O vapor da água, ao se resfriar, condensa-se em minúsculas gotinhas, que se agrupam formando as nuvens, neblinas ou névoas úmidas. As nuvens podem ser levadas pelos ventos de uma região para outra. Com a condensação e, em seguida, a chuva, a água volta à superfície da Terra, caindo sobre o solo, rios, lagos e mares. Parte dessa água evapora retornando à atmosfera, outra parte escoa superficialmente ou infiltra-se no solo, indo alimentar rios e lagos. Esse processo é chamado de ciclo da água.

Considere, então, as seguintes afirmativas:

I. a evaporação é maior nos continentes, uma vez que o aquecimento ali é maior do que nos oceanos.

II. a vegetação participa do ciclo hidrológico por meio da transpiração.

III. o ciclo hidrológico condiciona processos que ocorrem na litosfera, na atmosfera e na biosfera.

III. a energia gravitacional movimenta a água dentro do seu ciclo.

IV. o ciclo hidrológico é passível de sofrer interferência humana, podendo apresentar desequilíbrios.

a) somente a afirmativa III está correta.

b) somente as afirmativas III e IV estão corretas

c) somente as afirmativas I, II e V estão corretas.

d) somente as afirmativas II, III, IV e V estão corretas.

e) todas as afirmativas estão corretas.

3. (UFPB 2012) As águas subterrâneas são importantes reservatórios encontrados abaixo da superfície terrestre, em rochas porosas e permeáveis. Esses reservatórios, denominados de aquíferos, encontram-se em diferentes profundidades e sua exploração vem aumentando consideravelmente nos últimos anos.

Considerando o exposto e a literatura sobre as águas subterrâneas, é correto afirmar:

a) As águas subterrâneas são sempre potáveis e livres de qualquer tipo de contaminação oriunda da superfície.

b) O uso excessivo da água subterrânea na agricultura pode elevar o nível do aquífero e comprometer a fertilidade do solo.

c) Os aquíferos podem ser explorados, sem a necessidade de autorização do órgão competente, por qualquer cidadão, desde que seja o proprietário do terreno.

d) O rompimento de tanques de combustíveis e de fossas residenciais é incapaz de contaminar os aquíferos, pois a profundidade impede o contato desses contaminantes.

e) As atividades agrícolas desenvolvidas na superfície, como a adubação excessiva e o suo de agrotóxicos, podem contaminar os aquíferos.

4. (IFTM 2018) O Brasil possui uma das mais extensas e diversificadas redes fluviais do mundo, dividida em 12 regiões hidrográficas: Bacia Amazônica, Bacia Tocantins-Araguaia, Bacia do Paraguai, Bacia Atlântico Nordeste Ocidental, Bacia Atlântico Nordeste Oriental, Bacia do Paraná, Bacia do Parnaíba, Bacia do São Francisco, Bacia do Atlântico Leste, Bacia do Atlântico Sudeste, Bacia do Atlântico Sul e Bacia do Uruguai.

Disponível em: http://www.brasil.gov.br/noticias/meioambiente/2009/10/rios-e-bacias-do-brasil-formam-uma-dasmaiores-redes-fluviais-do-mundo. Adaptado. Acesso em: 16 de out de 2018.

Marque a alternativa que apresenta apenas as bacias hidrográficas que banham a Região Centro-Oeste.

a) Paraná, Paraguai, Tocantins-Araguaia, Amazônica.

b) Tocantins-Araguaia, Atlântico Sul, Uruguai, Paraguai.

c) Paraguai, Uruguai, São Francisco e Atlântico Nordeste.

d) Atlântico Nordeste, Paraguai, Amazônica, Parnaíba.

e) Amazônica, Atlântico Leste, Tocantins-Araguaia e São Francisco.

5. (Enem) A possível escassez de água é uma das maiores preocupações da atualidade, considerada por alguns especialistas como o desafio maior do novo século. No entanto, tão importante quanto aumentar a oferta é investir na preservação da qualidade e no reaproveitamento da água de que dispomos hoje.

A ação humana tem provocado algumas alterações quantitativas e qualitativas da água:

I. Contaminação de lençóis freáticos.

II. Diminuição da umidade do solo.

III. Enchentes e inundações.

Pode-se afirmar que as principais ações humanas associadas às alterações I, II e III são, respectivamente:

a) uso de fertilizantes e aterros sanitários / lançamento de gases poluentes / canalização de córregos e rios.

b) lançamento de gases poluentes / lançamento de lixo nas ruas / construção de aterros sanitários.

c) uso de fertilizantes e aterros sanitários / desmatamento/impermeabilização do solo urbano.

d) lançamento de lixo nas ruas / uso de fertilizantes / construção de aterros sanitários.

e) construção de barragens / uso de fertilizantes / construção de aterros sanitários.

GABARITO

1. Resposta: letra A. O ciclo da água é formado por processo de evaporação, precipitação e escoamento, contribuindo para a dinâmica do meio ambiente.

2. Resposta: letra D. Não se pode dizer que a evaporação é maior nos continentes.

3. Resposta: letra E. O uso intenso de agrotóxicos e fertilizantes pode contaminar as águas dos aquíferos, uma vez que tais substâncias se infiltram no solo com a água proveniente de chuvas e irrigação.

4. Resposta: letra A. A Região Centro-Oeste é conhecida por ser a que tem maior número de recursos hídricos e bacias hidrográficas brasileiras.

5. Resposta: letra C. O uso indiscriminado de agrotóxicos contamina as águas subterrâneas e de cursos-d'água próximos às plantações. O desmatamento reduz a capacidade de impermeabilização do solo, reduzindo sua umidade. A impermeabilização do solo urbano contribui para a redução da capacidade de absorção de água da chuva, resultando em enchentes e alagamentos.

Avaliação da unidade 5

1. (UFRN) A "ilha de calor" é um fenômeno típico de grandes aglomerações urbanas, que resulta do(a)

a) elevação das temperaturas médias nas zonas centrais da mancha urbana em relação às zonas periféricas e rurais.

b) lançamento de gases tóxicos na atmosfera, favorecendo a circulação dos ventos e a diminuição da temperatura nos centros urbanos.

c) maior incidência de ar frio sobre o ar quente nas zonas centrais, provocando a redução do calor nas áreas centrais da cidade.

d) menor concentração de gases próximos à superfície das zonas centrais da cidade em relação às zonas rurais e periféricas

2. (UFT)

"O que mais há na Terra é paisagem (...) Não faltam cores a esta paisagem (...) Tem épocas do ano em que o chão é verde, outras, amarelo, e depois castanho ou negro."

(SARAMAGO, José. **Levantando do chão**. Caminho, Lisboa, 1979)

O Brasil apresenta a maior parte de suas terras na zona intertropical da Terra, o que resulta em climas que não apresentam as quatro estações definidas. Foge a essa consideração apenas o clima:

a) equatorial

b) tropical de altitude

c) subtropical

d) temperado

e) tropical litorâneo

3. (VUNESP 2019)

Muitas pessoas têm questionado sobre a possibilidade de sua ocorrência, tendo em vista algumas condições desfavoráveis. As águas do oceano Atlântico próximo ao Brasil são quentes, porém os ventos na altura do topo das nuvens são muito fortes para que ocorra o desenvolvimento dos centros de baixa pressão atmosférica. Também é necessário haver convergência de ventos em grande escala e capacidade da atmosfera de gerar vórtices, motores da formação das perturbações tropicais.

(Ercília T. Steinke. **Climatologia fácil**, 2012. Adaptado.)

O fenômeno climático a que o excerto se refere é:

a) o furacão, que se manifesta em movimento circular ascendente devido ao efeito de Coriolis.

b) a La Niña, que se manifesta na ressurgência das águas profundas devido à célula de Walker.

c) a maritimidade, que apresenta inversões dos centros de pressão devido às brisas oceânicas.

d) o tornado, que apresenta alta concentração de energia devido à atuação de força centrífuga.

e) a nebulosidade, que apresenta água em suspensão na atmosfera devido ao processo de condensação.

4. (URCA 2017/1) De acordo com a influência de massas de ar, podemos dividir o território brasileiro em cinco principais tipos climáticos. Relacione a 2ª coluna de acordo com a 1ª e indique a alternativa correta:

I. Clima Equatorial Úmido

II. Clima Litorâneo Úmido

III. Clima Tropical Alternadamente Úmido e Seco

IV. Clima Tropical tendendo a Seco ou Semiárido

V. Clima Subtropical Úmido.

( ) É um tipo de clima tropical, portanto quente, com médias anuais de pluviosidade geralmente inferiores a 1.000 mm. As chuvas se concentram num período curto como no interior do Estado da Paraíba, por exemplo.

( ) As médias pluviométricas oscilam entre 1.500 e 2.000 mm/ano; abrangendo a porção do território brasileiro próxima ao litoral, desde o Rio Grande do Norte até a parte setentrional do Estado de São Paulo.

( ) Abrange a porção do território brasileiro localizada ao sul do Trópico de Capricórnio; é o tipo de clima classificado como "mesotérmico", isto é, de temperaturas médias.

( ) Abrange a Amazônia brasileira; quente e úmido, da convergência dos alísios.

( ) É um clima tropical típico, quente e semiúmido com uma estação chuvosa (verão) e outra seca (inverno). Abrange Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, trechos da Bahia e do Ceará, Maranhão e Piauí.

a) IV; II; V; I; III.

b) II; V; IV; III; I.

c) III; IV; I; V; II.

d) IV; V; I; III; II.

e) III; V; IV; II; I.

5. (UFRN) No dia 19 de junho de 2010, a cidade do Rio de Janeiro amanheceu sob a influência de um forte nevoeiro, que dificultava a visibilidade, interferindo no ritmo das atividades urbanas. O ar quente permaneceu acima da camada de ar frio, que ficou retida nas proximidades da superfície, favorecendo a concentração de poluentes. O que foi vivenciado nesta cidade é um fenômeno climático que pode ocorrer em qualquer época do ano, sendo mais comum no inverno. Nessa época, as chuvas são mais raras, dificultando, ainda mais, a dispersão dos poluentes, o que causa um problema ambiental.

a) Efeito estufa.

b) Ilhas de calor.

c) Inversão térmica.

d) Chuva ácida.

GABARITO

1. Resposta: letra A. Com a impermeabilização do solo, a construção de edifícios e casas que absorvem calor do sol e a emissão de gases poluentes, a temperatura tende a ser mais alta nos centros urbanos, quando comparada às áreas rurais e de preservação ambiental.

2. Resposta: letra C. A maior parte do território está localizada entre os trópicos, a Região Sul é a única que sofre maior influência das massas de ar polares, resultando em um clima subtropical, com as estações do ano mais bem definidas.

3. Resposta: letra A. As características apresentadas no texto são de formação de furacões, comuns no Hemisfério Norte, na região da Flórida, por causa das formações dos ventos e das massas de ar oceânicas.

4. Resposta: letra A. A sequência corresponde corretamente aos climas brasileiros, de acordo com suas características.

5. Resposta: letra C. Por sua densidade, as massas de ar frias tendem a subir para a superfície e as massas de ar quente tendem a descer. Com o fenômeno de inversão térmica, as massas de ar não se deslocam, permanecendo de maneira invertida na superfície.

Avaliação da unidade 6

1. (PUC-SP) O texto abaixo refere-se à qual formação vegetal?

"De origem bastante discutida, essa formação é característica das áreas onde o clima apresenta duas estações bem marcadas: uma seca e outra chuvosa, como no Planalto Central. Ela apresenta 2 estratos nítidos: uma arbóreo-arbustivo, onde as espécies tortuosas têm os caules geralmente revestidos de casca espessa, e outro herbáceo, geralmente dispostos em tufos".

a) Floresta tropical

b) Caatinga

c) Formação do Pantanal

d) Mata semiúmida

e) Cerrado

2. (VUNESP 2013)

"Nas montanhas da China, do Japão, do Sudeste dos Estados Unidos e de algumas áreas da América do Sul ocorre este tipo de vegetação. Nele as chuvas são bem distribuídas durante o ano, alcançando 1500 mm anuais em média, mas as temperaturas são mais baixas do que na zona tropical."

(J. B. Conti & S. A. Furlan. Geoecologia: o clima, os solos e a biota. *In*: Jurandyr Ross (org.) **Geografia do Brasil**. São Paulo: Edusp, 2008. Adaptado)

A paisagem vegetal descrita no texto corresponde

a) ao garrigue.

b) à floresta subtropical.

c) à floresta boreal.

d) aos campos temperados.

e) à savana.

3. (CFT-MG 2012)

"As atividades extrativistas que ocupam a maioria da população da região de mata da ilha de Marajó apresentam como fundamental característica a sazonalidade, isto é, dependem da estação do ano em que se tornam economicamente viáveis, seja pelo período de amadurecimento dos frutos da(o) _____, seja pelas condições climáticas que permitem o acesso mais fácil às zonas de extração da_____ ou que propiciam a produção da(o) _____".

BRASIL, Marília Carvalho. As estratégias de sobrevivência da população ribeirinha da Ilha do Marajó. *In*: TORRES, Haroldo. et al (Org.). **População e meio ambiente**: debates e desafios. São Paulo: Senac, 2000. p. 113. (Adaptado)

Relacionando as condições socioambientais e as atividades econômicas desenvolvidas na região amazônica, a sequência correta que completa as lacunas é

a) açaí, madeira, seringa.

b) mamona, soja, algodão.

c) cacau, carnaúba, mineral.

d) babaçu, cana de açúcar, palmito.

4. (UECE 2005) Considere as seguintes definições:

I. Conjunto de todos os indivíduos de uma mesma espécie vivendo em uma mesma área em um mesmo intervalo de tempo.

II. Conjunto de todas as populações que ocorrem em uma determinada área.

III. Conjunto de todos os ecossistemas terrestres.

Assinale a opção que corresponde, respectivamente, aos conceitos definidos acima:

a) População, comunidade e bioma

b) Raça, biocenose e biosfera

c) Tribo, ecossistema e biocenose

d) População, comunidade e biosfera

5. (UEPG) A respeito da biosfera terrestre, avalie as alternativas como verdadeiras ou falsas.

( ) Em um ecossistema, vivem diversas espécies de seres vivos. O conjunto de todos os indivíduos de uma mesma espécie em uma determinada área geográfica constitui uma comunidade biológica.

( ) A partir do estudo dos diversos lugares onde estão os seres vivos, é possível delimitar diversos conjuntos da biosfera: uma floresta, uma lagoa, um rio, um mar, etc. Cada um desses conjuntos constitui um ecossistema. Em todos eles, é possível identificar fatores bióticos e fatores abióticos.

( ) Em um ecossistema, existem diversas populações de espécies distintas. O conjunto de todas elas constitui um nicho ecológico.

( ) Os seres vivos só têm condições favoráveis de sobrevivência no habitat onde vivem quando conseguem obter a matéria e a energia das quais necessitam. Os seres vivos obtêm matéria e energia por meio de alimentos orgânicos, numa sequência em que um ser vivo serve de alimento para outro. Essa sequência é chamada de cadeia alimentar.

( ) Os organismos de cada população ocupam determinado lugar no ecossistema, que será seu habitat.

GABARITO

1. Resposta: letra E. O Cerrado, vegetação de Savana, está localizado no planalto central brasileiro e apresenta características de vegetação adaptada ao prolongado período de estiagem e seca na região.

2. Resposta: letra B. As florestas subtropicais estão localizadas nessa região do planeta por causa da presença de altos índices pluviométricos e umidade.

3. Resposta: letra A. A região da Floresta Amazônica é conhecida pela produção e extração de tais recursos, dependentes da dinâmica climática da região.

4. Resposta: letra D. O conjunto de indivíduos de um lugar refere-se a sua população. O conjunto dessa população, vivendo em uma mesma época, é denominado comunidade. A junção de todos os biomas é a biosfera.

5. Resposta: F/V/F/F/V. O conjunto de indivíduos de uma mesma espécie é uma comunidade. Alguns seres vivos conseguem produzir seu próprio alimento.

Avaliação da unidade 7

1. (Mackenzie-SP) O modelo de desenvolvimento agrícola, adotado atualmente em boa parte dos países, tem levado à ocupação de áreas territoriais cada vez maiores. Como consequência, desencadeou-se uma série de problemas ambientais.

A esse respeito, analise as afirmações I, II, III e IV a seguir:

I. A utilização indiscriminada de agrotóxicos pode eliminar insetos não nocivos, rompendo a cadeia alimentar.

II. Os solos poderão tornar-se estéreis, já que a biota contaminada desses solos poderá até desaparecer.

III. A intensa contaminação das águas subsuperficiais por produtos químicos se disseminará, atingindo animais de águas superficiais.

IV. A implantação de monoculturas favorece o desenvolvimento de muitas espécies de seres vivos, como insetos, bactérias e fungos, que atacam as plantações, aumentando os predadores naturais.

Dessa forma,

a) apenas I e II estão corretas.

b) apenas III e IV estão corretas.

c) apenas I e IV estão corretas.

d) apenas I, II e III estão corretas.

e) I, II, III e IV estão corretas.

2. (OSEC) "Nas encostas montanhosas, onde a erosão é mais intensa, devem-se cultivar (de preferência em cima de terraços) produtos permanentes, como a arboricultura; os vales e as planícies ficam reservados para as culturas temporárias."

A principal ideia contida no texto é o fato de que:

a) As técnicas agrícolas variam de acordo com os tipos de cultivo.

b) As culturas, para defesa dos solos, devem-se distribuir de acordo com o relevo.

c) As técnicas agrícolas estão na dependência dos tipos de relevo.

d) O relevo não pode interferir na escolha dos cultivos.

e) A erosão é mais intensa nas áreas montanhosas do que nas planas.

3. Embora muitos especialistas recomendem o uso da agropecuária intensiva, em razão de seus benefícios, a utilização do modelo extensivo ainda é muito comum em todo o país e também em várias partes do mundo, principalmente em áreas com menor oferta tecnológica. Uma das vantagens que justifica o emprego da agropecuária extensiva é:

a) o menor uso de fertilizantes e agrotóxicos

b) a possibilidade de produção de transgênicos

c) a redução do preço dos produtos agrícolas

d) o diminuto índice de desflorestamento

e) a maximização da relação custo/benefício

4.

"(...) Na pecuária intensiva, não basta ter pasto bom. Todo piquete tem um cocho grande, o suplemento é servido sempre no começo da manhã. Cada boi recebe dois quilos por dia de proteína e energia. O propósito é turbinar o ganho de peso. Com suplemento, o boi engorda 400 gramas a mais por dia em relação ao sistema convencional. Não fica barato suplementar, mas a relação custo/benefício compensa (...)"

Globo Rural, maio de 2012. Disponível em: http://g1.globo.com (com adaptações).

Uma das vantagens da aplicação da pecuária intensiva em detrimento da extensiva é:

a) menores gastos com investimentos

b) acessibilidade das técnicas e das tecnologias

c) baixa necessidade de equipamentos avançados

d) redução da área de ação de impactos ambientais

e) maior recrutamento de mão de obra

5. A agricultura representa o maior setor da economia mundial, e ela foi (e é) essencial para o desenvolvimento da sociedade. Há diversas modalidades na agricultura, mas a que mais se destaca é a familiar. Esse tipo de agricultura vem ganhando destaque pela maneira sustentável que relaciona o agronegócio ao meio ambiente.

(Disponível em: https://www.terra.com.br/noticias/dino/agriculturafamiliar-a-chave-da-sustentabilidade.)

Sobre a agricultura familiar e suas relações como o agronegócio, especificamente no Brasil, é correto afirmar que:

a) Apesar da força que possui a agricultura familiar, as políticas públicas continuam voltadas apenas para os grandes proprietários de terra, protagonistas do agronegócio.

b) Para ser considerada agricultura familiar, o terreno utilizado para o plantio tem que ter entre cinco e cem hectares e pertencer oficialmente a uma mesma família.

c) Embora com grande representatividade nacional, setores como o pecuário (produção de suínos, aves, bovinos) não podem ser considerados como integrantes na agricultura familiar.

d) A agricultura é considerada caracteristicamente familiar quando a mão de obra da família é predominante e a maior parte da renda deste núcleo é obtida através da agropecuária.

e) A agricultura familiar no Brasil já foi, por muitas décadas, a verdadeira produtora de alimentos no país. No entanto, atualmente, cerca de 70% da produção na agropecuária provém do agronegócio estatal.

GABARITO

1. Resposta: letra D. As monoculturas causam uma redução da biodiversidade local.

2. Resposta: letra B. Para produção agrícola, é necessário considerar as produções que contribuirão para a proteção do solo e redução dos processos erosivos.

3. Resposta: letra A. A agricultura extensiva é conhecida pelo pouco emprego de tecnologia agrícola e uma menor quantidade da produção, no entanto, ao longo do processo, são aplicadas menores quantidades de agrotóxicos e pesticidas.

4. Resposta: letra D. Na pecuária intensiva, o gado é criado preso, em pequenas áreas de pasto, reduzindo a área de impacto causado pela atividade.

5. Resposta: letra D. Para ser considerado agricultura familiar, o estabelecimento agrícola tem que ter a sua renda totalmente dependente da produção agropecuária e empregar mão de obra majoritariamente humana.

Avaliação da unidade 8

1. (Enem 2015) A questão ambiental, uma das principais pautas contemporâneas, possibilitou o surgimento de concepções políticas diversas, dentre as quais se destaca a preservação ambiental, que sugere uma ideia de intocabilidade da natureza e impede o seu aproveitamento econômico sob qualquer justificativa. (PORTO-GONÇALVES, C. W. A globalização da natureza e a natureza da globalização. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006 (adaptado)).

Considerando as atuais concepções políticas sobre a questão ambiental, a dinâmica caracterizada no texto quanto à proteção do meio ambiente está baseada na

a) prática econômica sustentável.

b) contenção de impactos ambientais.

c) utilização progressiva dos recursos naturais.

d) proibição permanente da exploração da natureza.

e) definição de áreas prioritárias para a exploração econômica.

2. (Enem 2014)

A sustentabilidade é o maior desafio global. Por isso o desenvolvimento de um país, por mais exemplar que venha a ser, só poderá ser realmente sustentável quando a pegada ecológica mundial deixar de ultrapassar a capacidade de regeneração da biosfera. Não é diferente em termos setoriais. O setor agropecuário só será sustentável se também o forem o industrial, o terciário e a mineração.

(VEIGA, J. E. O futuro da comida. **Globo Rural**, n. 312, out. 2011.)

De acordo com o texto, a busca da sustentabilidade ambiental envolve mudança de hábitos, para que o desenvolvimento seja pautado no(a)

a) busca de alternativas tecnológicas visando reduzir a jornada de trabalho.

b) trabalho cooperativo, com remuneração justa e distribuição igualitária de renda.

c) satisfação das necessidades da geração atual, assim como as das gerações futuras.

d) incentivo à alta produtividade e ao consumo, para evitar crises econômicas mundiais.

e) redução dos lucros atuais, a fim de garantir capital e preservação de recursos para as futuras gerações.

3. (Enem 2011)

Como os combustíveis energéticos, as tecnologias da informação são, hoje em dia, indispensáveis em todos os setores econômicos. Através delas, um maior número de produtores é capaz de inovar e a obsolescência de bens e serviços se acelera. Longe de estender a vida útil dos equipamentos e a sua capacidade de reparação, o ciclo de vida desses produtos diminui, resultando em maior necessidade de matéria-prima para a fabricação de novos.

GROSSARD, C. **Le Monde Diplomatique Brasil**. Ano 3, nº 36, 2010 (adaptado).

A postura consumista de nossa sociedade indica a crescente produção de lixo, principalmente nas áreas urbanas, o que, associado a modos incorretos de deposição,

a) provoca a contaminação do solo e do lençol freático, ocasionando assim graves problemas socioambientais, que se adensarão com a continuidade da cultura do consumo desenfreado.

b) produz efeitos perversos nos ecossistemas, que são sanados por cadeias de organismos decompositores que assumem o papel de eliminadores dos resíduos depositados em lixões.

c) multiplica o número de lixões a céu aberto, considerados atualmente a ferramenta capaz de resolver de forma simplificada e barata o problema de deposição de resíduos nas grandes cidades.

d) estimula o empreendedorismo social, visto que um grande número de pessoas, os catadores, têm livre acesso aos lixões, sendo assim incluídos na cadeia produtiva dos resíduos tecnológicos.

e) possibilita a ampliação da quantidade de rejeitos que podem ser destinados a associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, financiados por instituições da sociedade civil ou pelo poder público.

4. (Enem 2014)

Uma cidade que reduz emissões, eletrifica com energia solar os seus estádios, mas deixa bairros sem saneamento básico, sem assistência médica e sem escola de qualidade nunca será sustentável. A mudança do regime de chuvas, que já ocorre por causa da mudança climática, faz com que inundações em áreas com esgoto e lixões a céu aberto propaguem doenças das quais o sistema de saúde não cuidará apropriadamente.

(ABRANCHES, S. **A sustentabilidade é humana e ecológica**. Disponível em: www.ecopolitica.com.br. Acesso em: 30 jul. 2012 (adaptado)

Problematizando a noção de sustentabilidade, o argumento apresentado no texto sugere que o(a)

a) tecnologia verde é necessária ao planejamento urbano.

b) mudança climática é provocada pelo crescimento das cidades.

c) consumo consciente é característico de cidades sustentáveis.

d) desenvolvimento urbano é incompatível com a preservação ambiental.

e) desenvolvimento social é condição para o desenvolvimento sustentável.

5. (Enem 2011)

O fenômeno de ilha de calor é o exemplo mais marcante da modificação das condições iniciais do clima pelo processo de urbanização, caracterizado pela modificação do solo e pelo calor antropogênico, o qual inclui todas as atividades humanas inerentes à sua vida na cidade.

(BARBOSA, R. V. R. **Áreas verdes e qualidade térmica em ambientes urbanos**: estudo em microclimas em Maceió. São Paulo: EdUSP, 2005.)

O texto exemplifica uma importante alteração socioambiental, comum aos centros urbanos. A maximização desse fenômeno ocorre

a) pela reconstrução dos leitos originais dos cursos d'água antes canalizados.

b) pela recomposição de áreas verdes nas áreas centrais dos centros urbanos.

c) pelo uso de materiais com alta capacidade de reflexão no topo dos edifícios.

d) pelo processo de impermeabilização do solo nas áreas centrais das cidades.

e) pela construção de vias expressas e gerenciamento de tráfego terrestre.

GABARITO

1. Resposta: letra D. Algumas áreas são demarcadas e a exploração de seus recursos naturais é proibida, não podendo ser explorada para nenhum tipo de atividade comercial.

2. Resposta: letra C. O desenvolvimento sustentável está pautado no uso e exploração dos recursos naturais de maneira que estes possam se regenerar e possam ser usados, também, pelas gerações futuras.

3. Resposta: letra A. O aumento no descarte de lixo aumenta o número dos lixões, que contaminam o lençol freático com produtos químicos provenientes da decomposição do lixo, causando grandes problemas ambientais.

4. Resposta: letra E. Para um desenvolvimento sustentável, é preciso que as cidades ofereçam, além da redução do uso de recursos naturais não renováveis e da redução de gases poluentes, uma boa infraestrutura para seus habitantes, promovendo um bom desenvolvimento social e qualidade de vida.

5. Resposta: letra D. A impermeabilização do solo provoca uma maior absorção e retenção de calor nas cidades porque seus materiais não refletem nem expelem o calor.

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS ESPECÍFICAS DO VOLUME 6

a Conquista 6

Geografia

ENSINO FUNDAMENTAL – ANOS FINAIS
COMPONENTE CURRICULAR:
GEOGRAFIA

SONIA MARIA VANZELLA CASTELLAR (Sonia Castellar)

Bacharela e licenciada em Geografia pela Universidade de São Paulo (USP).

Mestra em Didática pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP).

Livre-docente na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP).

Professora titular da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP).

IGOR RAFAEL DE PAULA (Igor de Paula)

Licenciado em Geografia pela Universidade Federal de Alfenas (Unifal-MG).

Mestre em Ciências (Geografia Humana) pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo (USP).

Professor da rede privada no município de São Paulo (SP).

FTD

1ª edição
São Paulo • 2022

A Conquista – Geografia – 6º ano (Ensino Fundamental – Anos Finais)
Copyright © Sonia Maria Vanzella Castellar, Igor Rafael de Paula, 2022

Direção-geral Ricardo Tavares de Oliveira

Direção de conteúdo e negócios Cayube Galas

Direção editorial adjunta Luiz Tonolli

Gerência editorial Roberto Henrique Lopes da Silva

Edição Deborah D' Almeida Leanza (coord.), Aroldo Gomes Araujo, Camila de Souza Peixoto Ribeiro, Lucas Abrami, Mariana de Lucena

Preparação e revisão de textos Maria Clara Paes (coord.), Carolina Machado, Carolina Manley

Gerência de produção e arte Ricardo Borges

Design Andréa Dellamagna (coord.), Sergio Cândido

Projeto de capa Sergio Cândido

Imagem de capa Wendy Evans/500px/Getty Images

Arte e Produção Vinícius Fernandes (coord.), Sidnei Moura, Jacqueline Nataly Ortolan (assist.)

Diagramação Nany Produções Gráficas

Coordenação de imagens e textos Elaine Bueno Koga

Licenciamento de textos Amandha Baptista, Érica Brambila

Iconografia Isabela Cristina Di Genaro, Jonathan Santos

Ilustrações Alex Argozinho, Alex Silva, Carlos Bourdiel, Dawidson França, Eber Evangelista, João Salomão, Ligia Duque, Lima, Luis Moura, Lápis 13B, Paulo Nilson, Rmatias, Renan Leema, Rodrigo Figueiredo/Yancom, Selma Caparroz, Sonia Vaz, Sérgio Fiori, Vinícius Santos Nascimento

Cartografia Allmaps, Dacosta Mapas, Ericson Guilherme Luciano, Renato Bassani, Sonia Vaz, Vespúcio Cartografia

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

Castellar, Sonia Maria Vanzella
A conquista : geografia : 6º ano : ensino fundamental : finais / Sonia Maria Vanzella Castellar, Igor Rafael de Paula. -- 1. ed. -- São Paulo : FTD, 2022.

Componente curricular: Geografia.
ISBN 978-85-96-03517-0 (aluno)
ISBN 978-85-96-03518-7 (professor)

1. Geografia (Ensino fundamental) I. Paula, Igor Rafael de. II. Título.

22-114769 CDD-372.891

Índices para catálogo sistemático:

1. Geografia : Ensino fundamental 372.891

Eliete Marques da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9380

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

EDITORA FTD.
Rua Rui Barbosa, 156 – Bela Vista – São Paulo – SP
CEP 01326-010 – Tel. 0800 772 2300
Caixa Postal 65149 – CEP da Caixa Postal 01390-970
www.ftd.com.br
central.relacionamento@ftd.com.br

Em respeito ao meio ambiente, as folhas deste livro foram produzidas com fibras obtidas de árvores de florestas plantadas, com origem certificada.

Impresso no Parque Gráfico da Editora FTD
CNPJ 61.186.490/0016-33
Avenida Antonio Bardella, 300
Guarulhos-SP – CEP 07220-020
Tel. (11) 3545-8600 e Fax (11) 2412-5375

APRESENTAÇÃO

A cada ano na escola, você tem ampliado seus conhecimentos geográficos. Compreender por que as pessoas e as coisas estão onde estão e como elas se transformam é a maior preocupação da Geografia. Ao organizar este projeto, pensamos nessas relações e na melhor maneira de mostrá-las, contribuindo para que você possa entendê-las.

Saber como nossa sociedade e outros grupos de seres humanos se organizam e se relacionam entre si e com a natureza talvez seja a maior razão pela qual devemos estudar Geografia. Vivemos em um mundo diverso. Um mundo de paisagens, lugares e territórios que está em constante movimento de mudança.

Por isso, estudar Geografia, além de nos permitir conhecer outras realidades e aprender com elas, do ponto de vista de cada país ou região, possibilita obter conhecimentos por meio dos quais as relações com outras regiões do mundo podem se tornar instrumento para o desenvolvimento econômico, social e cultural.

Esses conhecimentos nos possibilitam não apenas ter consciência da realidade, mas compreendê-la, dando-nos a dimensão da importância de estudarmos Geografia. É com base nessa abordagem que convidamos você, agora, para "dar uma volta ao mundo", para estudar e compreender como são as diversas regiões e os países do planeta; quais as relações que se estabelecem entre eles e de que maneira países e regiões podem interferir, positiva ou negativamente, em nossa vida aqui no Brasil.

Bom estudo e boas ideias!

Os autores.

CONHEÇA SEU LIVRO

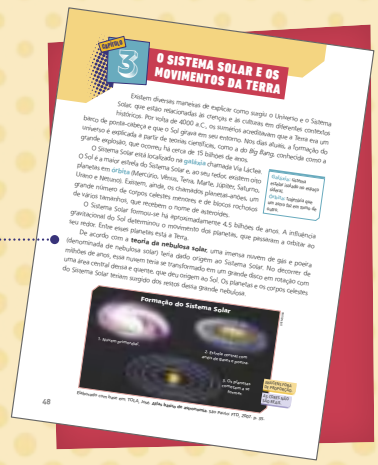
ABERTURA DE UNIDADE

As aberturas de unidade apresentam uma ou mais imagens relacionadas aos temas que serão estudados. Há questões que orientam a leitura das imagens e, também, verificam seus conhecimentos sobre o assunto.

O "Nesta unidade, você vai estudar" lista os temas que serão abordados na unidade para que você os conheça de antemão.

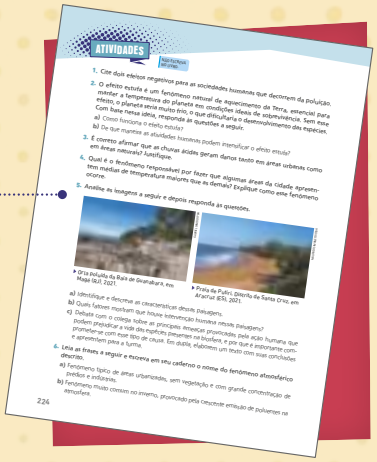
CONTEÚDOS

As unidades são divididas em capítulos, e o texto didático articula-se a imagens para facilitar a compreensão dos conceitos e processos significativos para o estudo da Geografia.



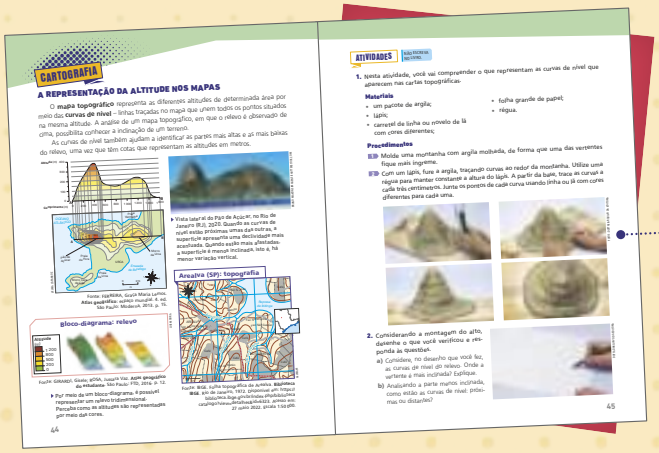
ATIVIDADES

Depois de cada capítulo, você encontrará diversas atividades. Utilize esse material para verificar se compreendeu bem o que acabou de estudar ou se restaram dúvidas em algum ponto. Esta seção pode trazer também pesquisas e outras atividades que permitem expandir e consolidar o conhecimento sobre o que você acabou de estudar.



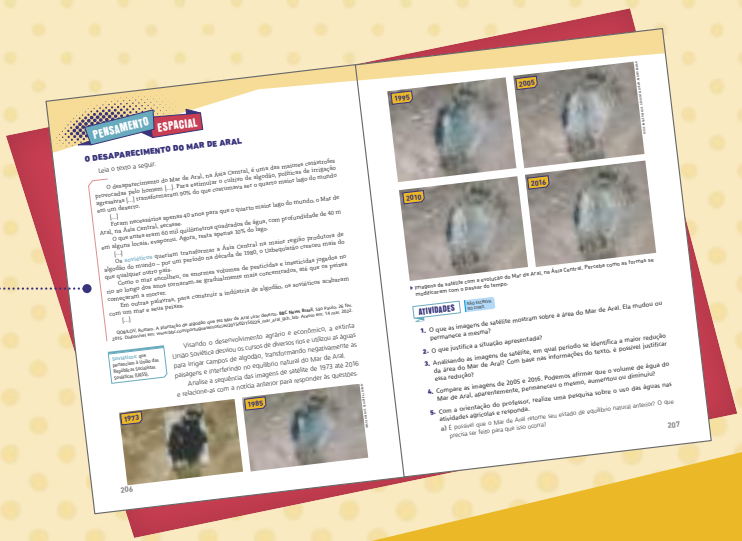
CARTOGRAFIA

Os conceitos do trabalho cartográfico são ampliados e trabalhados nesta seção por meio de atividades práticas.



PENSAMENTO ESPACIAL

Apresenta uma situação-problema na qual você deverá aplicar conceitos já estudados da Cartografia.



GEOGRAFIA EM AÇÃO

A RECUPERAÇÃO DO RIO CHEONGGYECHEON

Como você já estudou, os rios estão diretamente ligados à vida nas cidades. Há rios e cidades que são famosos pela relação entre eles, como o Rio Yamuna, em Déli, na Índia; o Rio Nilo, que tem sua foz na cidade do Cairo, no Egito; o Rio Sena, em Paris, na França; e os rios Tietê e Pinheiros, em São Paulo. Cada um desses exemplos representa de maneiras diferentes como as sociedades olham os rios.

Nas cidades, eles serviam para transportar mercadorias e pessoas, para gerar alimentos e energia, mas também são utilizados para despejo de esgoto residencial e industrial. Os rios poluídos são um problema para a população e para o desenvolvimento das atividades econômicas nas cidades. Nessas cidades, a intervenção do poder público é fundamental para a despoluição e, consequentemente, para a melhoria da qualidade de vida da população. Um exemplo disso é o Rio Cheonggyecheon, em Seul, na Coreia do Sul.

Entre os motivos que geraram a degradação do Rio Cheonggyecheon estão os problemas de habitação, que levaram muitas pessoas a morar às margens do rio. A ocupação desordenada do rio fez com que ele recebesse diretamente resíduo e esgoto residencial, aumentando a poluição hídrica. Na década de 1970, a demanda por novas vias de circulação levou à construção de um viaduto sobre o rio, aumentando ainda mais os impactos ambientais.

No início do século XXI, a prefeitura de Seul planejou uma revitalização da cidade, reestruturando vias de circulação, removendo viadutos, construindo muralhas e revitalizando o Rio Cheonggyecheon e seus afluentes. Em dez anos, a paisagem no entorno do rio foi modificada e transformada em um parque público, contribuindo para melhorar a vida das pessoas em Seul.

▸ Rio Cheonggyecheon, em Seul, atual Coreia do Sul. Fotografia do início do século XX.

124

ATIVIDADES

1. Após a leitura do texto sobre o Rio Cheonggyecheon, reúna-se em grupo para discutir: como nos relacionamos com os rios de nossa cidade?
2. Agora, prepare-se para pesquisar e saber mais sobre o Rio Cheonggyecheon. A pesquisa deve ser realizada nas fontes citadas, como sites, jornais e revistas especializadas ou em fontes oficiais. Em seguida, tendo como referência o Rio Cheonggyecheon, em seus cadernos, respondam às perguntas sobre o principal rio do município de vocês.
   a) Escolham o rio do município de vocês que será analisado.
   b) Façam uma entrevista com seus familiares, perguntando o que eles sabem sobre o rio: como, em sua opinião, ele chegou a ficar daquele jeito? Houve mudanças ou não ao longo do tempo, como ele está atualmente? Qual é a importância do rio para a população e para o município etc.
   c) Registrem as informações obtidas para, posteriormente, compartilhar com os demais colegas. Analisem como as pessoas entendem a importância do rio para a população e para o município.
   d) Pesquisem sobre a situação do rio, como: o estado de conservação (se há peixes ou não, por exemplo), o nível da água, o cheiro, a cor, se existem construções (residenciais, industriais ou comerciais) nas margens, se há lançamento de esgoto ou depósito de resíduos, como é a utilização pela população para lazer ou para atividades econômicas, climáticas etc.
   e) Após a pesquisa, organizem os dados em um texto ou em um quadro.
   f) Para finalizar, criem o rio ideal para vocês, pensando em como ele deveria ser. Pode ser feito por meio de desenho, colagem, ou mesmo com massinha de modelar. Depois, se o rio estiver degradado, elaborem uma carta com as ações bem-sucedidas do Rio Cheonggyecheon para resolver esse problema: o que pode ser feito: o papel do poder público e as medidas que precisam ser tomadas para melhorar a qualidade da água.

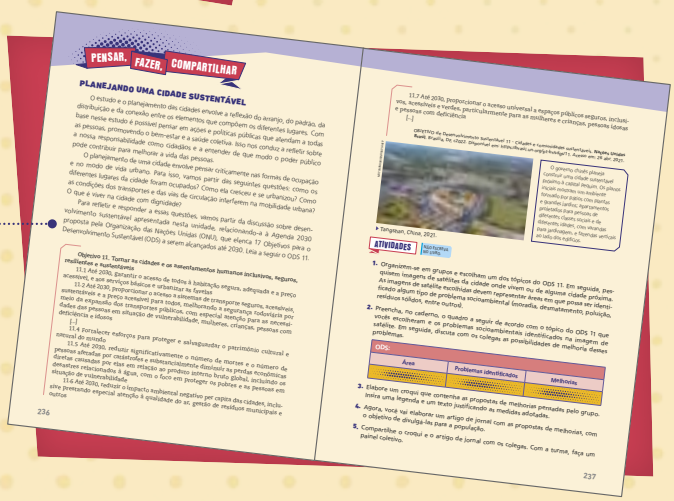
125

GEOGRAFIA EM AÇÃO

Para colocar seus conhecimentos geográficos em prática, esta seção levará você e seus colegas a discutir e propor soluções para questões relacionadas à organização do espaço.

PENSAR, FAZER, COMPARTILHAR

Você e os colegas terão dois projetos de trabalho no decorrer do ano, os quais ampliam os conceitos estudados e possibilitam o compartilhamento dos resultados com a comunidade escolar.


PENSAR. FAZER. COMPARTILHAR

PLANEJANDO UMA CIDADE SUSTENTÁVEL

O estudo e o planejamento das cidades envolve a reflexão do acerto, do padrão, da distribuição e da conexão entre os elementos que compõem os diferentes lugares. Com base nesse estudo é possível pensar em ações e políticas públicas que atendam a todas as pessoas, promovendo o bem-estar e a saúde coletiva. Isso nos conduz e reflete sobre a nova responsabilidade cidadã de entender que modo o poder público pode contribuir para melhorar a vida das pessoas.

O planejamento da uma cidade envolve pensar criticamente nas formas de ocupação e no modo de vida urbano. Para isso, vamos partir das seguintes questões: Como os diferentes lugares da cidade foram ocupados? Como ela cresceu e se urbanizou? Como as condições dos transportes e das vias de circulação interferem na mobilidade urbana?

O que é viver na cidade com dignidade?

Para refletir e responder a essas questões, vamos partir da discussão sobre desenvolvimento sustentável apresentada nesta unidade, relacionando-a à Agenda 2030 proposta pela Organização das Nações Unidas (ONU), que elenca 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) a serem alcançados até 2030. Leia a seguir o ODS 11.

Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis

11.1 Até 2030, garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço accessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas

11.2 Até 2030, proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos

[...]

11.4 Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo

11.5 Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e substancialmente diminuir as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao produto interno bruto global, incluindo as catástrofes relacionadas à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade

11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros

236

11.7 Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência

[...]

OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 11 - Cidades e comunidades sustentáveis. Rede Brasil da ONU. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdg/11. Acesso em: 25 abr. 2021.

▸ Tangshan, China, 2021.

O governo chinês planeja construir uma cidade sustentável próxima à cidade de Tangshan. Os planos incluem a instalação de painéis solares por todos os telhados, ruas e avenidas cobertas por árvores e grandes jardins públicos. Apesar dos planos, muitos moradores da região não veem a cidade como sustentável.

ATIVIDADES

1. Organizem-se em grupos e escolham um dos tópicos do ODS 11. Em seguida, pesquisem imagens de satélites da cidade onde vivem ou de alguma cidade próxima. As imagens de satélite escolhidas devem representar áreas em que possa ser identificado algum tipo de problema socioambiental (moradia, desmatamento, poluição, resíduos sólidos, entre outros).
2. Preencha, no caderno, o quadro a seguir de acordo com o tópico do ODS 11 que vocês escolheram e os problemas socioambientais identificados na imagem de satélite. Em seguida, discuta com os colegas as probabilidades de melhoria destes problemas.

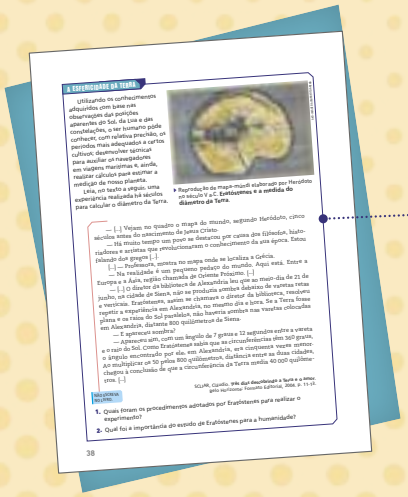
ODS:		
Área	Problemas identificados	Melhorias

3. Elaborem uma equipe que contenha as propostas de melhorias pensadas pelo grupo. Insira uma legenda e um texto justificando as medidas adotadas.
4. Agora, você vai elaborar um artigo de jornal com as propostas de melhorias, com o objetivo de divulgá-las para a população.
5. Compartilhe o croqui e o artigo de jornal com os colegas. Com a turma, faça um painel coletivo.

237

COMPLEMENTAR

Proporciona a ampliação dos temas e conceitos estudados por meio de textos, imagens ou atividades.


A ESPECIFICIDADE DA TERRA

Utilizando os conhecimentos adquiridos com tanta cuidadosas observações dos pontos nascentes do Sol, da Lua e das constelações, o ser humano pôde conhecer, com relativa precisão, os períodos mais adequados a certos cultivos, desenvolver técnicas para auxiliar os navegadores em viagens marítimas e, ainda, realizar cálculos para estimar a medição do nosso planeta.

Leia, a seguir, uma experiência realizada há séculos para calcular o diâmetro da Terra.

▸ Reprodução do mapa-mundi elaborado por Heródoto no século V a.C. **Evidentemente, a noção de diâmetro da Terra.**

— [...] Vejam no quadro o mapa de mundo, segundo Heródoto, cinco séculos antes do nascimento de Jesus Cristo.

— Há muito tempo um povo se destacou por cultos dos filósofos, historiadores e acima de tudo por seu conhecimento da sua época. Estou falando dos gregos [...].

— Professora, aponta no mapa onde se localiza a Grécia.

[...] — Na realidade é um pequeno pedaço do mundo. Aqui está. Entre a Europa e a Ásia, região chamada de Ecúmeno. [...]

— [...] O diretor da biblioteca de Alexandria leu que ao meio-dia de 21 de junho, na cidade de Siena, não se projetava sombra absoluta de varetas fincadas verticais. Evidentemente, estimou se chamava o diretor da biblioteca, resolveu repetir a experiência em Alexandria, no mesmo dia e hora. Se a Terra fosse plana e os raios do Sol paralelos, não haveria sombra nas varetas colocadas em Alexandria, distante 800 quilômetros de Siena.

— E aparecem sombras!

— Aparecem sim, com um ângulo de 7 graus e 12 segundos entre a vareta e o raio do Sol. Como Eratóstenes sabia que na circunferência vem 360 graus, o simples encontrado por ele, em Alexandria, era cinquenta vezes somar ao multiplicar os 360 graus 800 quilômetros, distância exata as duas cidades, chegou à conclusão de que a circunferência da Terra media 40 000 quilômetros. [...]

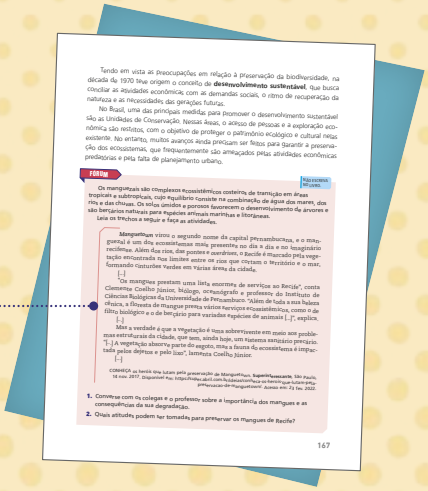
SOBEL, Dava. **Um dia descobrindo a Terra e a sua**, São Paulo: Companhia Editorial, 2000. p. 11-15.

1. Quais foram os procedimentos adotados por Eratóstenes para realizar o experimento?
2. Qual foi a importância do estudo de Eratóstenes para a humanidade?

38

FÓRUM

Traz questões para debate, em que você e os colegas poderão compartilhar ideias.


Tendo em vista as preocupações em relação à preservação da biodiversidade, na década de 1970 teve origem o conceito de **desenvolvimento sustentável**, que busca conciliar as atividades econômicas com as demandas sociais, o ritmo de recuperação da natureza e as necessidades das gerações futuras.

No Brasil, uma das principais medidas para promover o desenvolvimento sustentável são as Unidades de Conservação (leia mais abaixo), o acesso de pessoas e a exploração econômica são restritos, com o objetivo de proteger o patrimônio ecológico e cultural nelas existente. No entanto, muitos avanços ainda precisam ser feitos para garantir a preservação dos ecossistemas, que frequentemente são ameaçados pelas atividades econômicas predatórias e pela falta de planejamento urbano.

FÓRUM

Os manguezais são complexos ecossistêmicos costeiros de transição em áreas tropicais e subtropicais, cujo equilíbrio consiste na combinação de água dos mares, dos rios e das chuvas. Os solos lamosos e pouco favorecem o desenvolvimento de árvores e são berçários naturais para espécies animais marinhas e litorâneas.

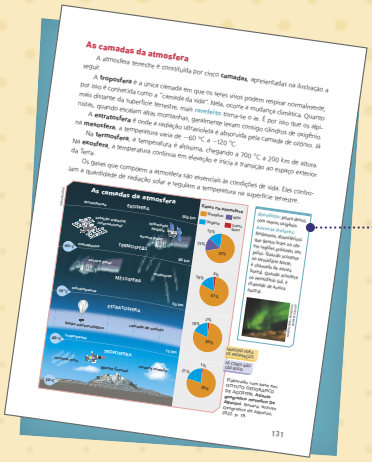
Leia os trechos a seguir e faça as atividades.

> **Manguetown** virou o segundo nome da capital pernambucana, e o manguezal é um dos ecossistemas mais presentes no dia a dia e no imaginário recifenses. Além da rica, das pontes e aterrados, o Recife é ilhado pela vegetação entrecortada nos limites entre os rios que chegam e Hinterlândia e o mar, formando cinturões verdes em várias áreas da cidade.
>
> [...]
>
> "Os mangues prestam uma lista enorme de serviços ao Recife", conta Clemente Coelho Júnior, biólogo, oceanógrafo e professor do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Pernambuco. "Além de toda a sua beleza física, a floresta de mangue presta vários serviços ecossistêmicos, como o de filtro biológico e o de berçário para variadas espécies de animais [...]", explica.
>
> [...]
>
> Mas a verdade é que a vegetação é uma sobrevivente em meio aos problemas estruturais da cidade, que tem, ainda hoje, um sistema sanitário precário. [...] A vegetação absorve parte do esgoto, mas a fauna do ecossistema é impactada pelos dejetos e pelo lixo", lamenta Coelho Júnior.

CORREIA, Ian Kelvin dos Santos para preservação de Manguetown. **Superinteressante**. São Paulo, 18 mar. 2017. Disponível em: https://super.abril.com.br/sociedade/luta-de-ativista-pela-preservacao-de-manguetown/. Acesso em: 23 fev. 2022.

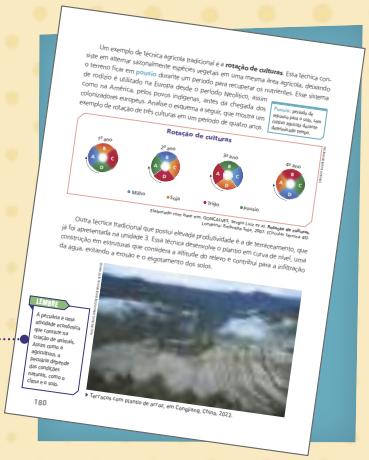
1. Convirse com os colegas e o professor sobre a importância dos mangues e as consequências da sua degradação.
2. Quais atitudes podem ser tomadas para preservar os mangues do Recife?

167



GLOSSÁRIO

O significado de termos mais complicados é apresentado na própria página.

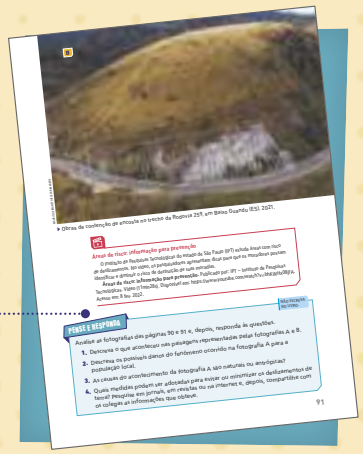


LEMBRE

Retoma um conteúdo visto anteriormente.

PENSE E RESPONDA

Traz atividades sobre um conteúdo abordado na página ou no capítulo.



INDICAÇÕES

Indicações de *sites*, livros, filmes e músicas vêm sinalizadas por ícones que refletem a natureza de cada sugestão.

Os *sites* indicados nesta obra podem apresentar imagens e textos variáveis, os quais não condizem com o objetivo didático dos conteúdos citados. Não temos controle sobre essas imagens nem sobre esses textos, pois eles estão estritamente relacionados ao histórico de pesquisa de cada usuário e à dinâmica dos meios digitais.

Para representar melhor certos conceitos, algumas ilustrações podem alterar a proporção de tamanho entre os elementos ou empregar cores artificiais. Quando isso acontecer, a ilustração apresentará estes selos.

IMAGENS FORA DE PROPORÇÃO.

AS CORES NÃO SÃO REAIS.

Em alguns momentos, para melhorar a apresentação das informações de um mapa ou uma linha do tempo, eles podem aparecer sem escala. Quando isso acontecer, será indicado por estes selos.

MAPA ILUSTRATIVO SEM ESCALA.

LINHA DO TEMPO SEM ESCALA. OS SEGMENTOS ENTRE AS DATAS NÃO CORRESPONDEM AO TEMPO DECORRIDO.

Este livro é reutilizável. Faça as atividades no caderno ou em folhas avulsas.

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

SUMÁRIO

UNIDADE 1

AS PAISAGENS E AS REPRESENTAÇÕES DO ESPAÇO 12

1. As paisagens e a presença humana 14
Os primeiros seres humanos 15
A distribuição atual de alguns povos originários 16
O domínio das técnicas 18
A revolução neolítica e o surgimento das cidades 20
As transformações das paisagens 22
As paisagens do mundo 24
O desenvolvimento das cidades 26
Atividades 28

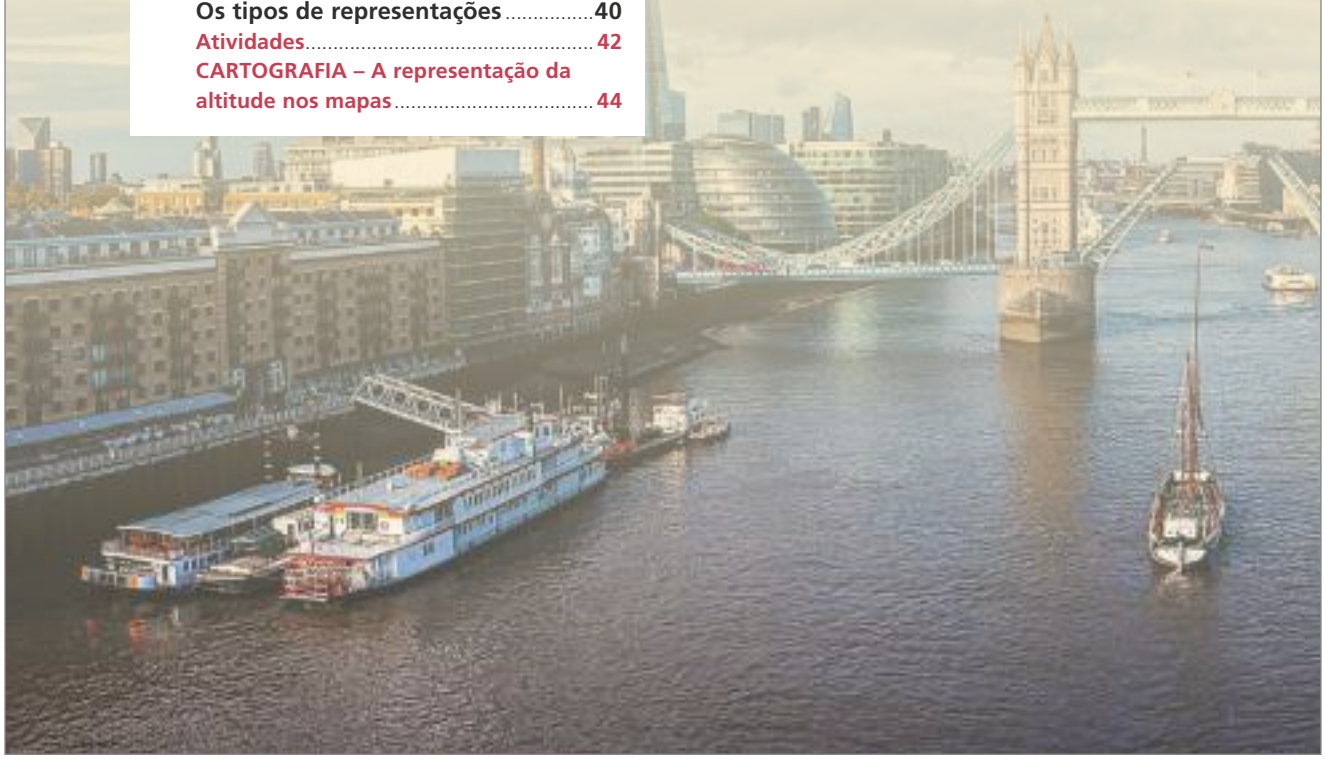
2. As representações espaciais 30
Os elementos espaciais 31
A orientação espacial e os pontos de referência 31
Os astros como referência: movimento aparente do Sol 31
O sistema de coordenadas 32
A escala 34
A construção da legenda 36
Os tipos de representações 40
Atividades 42
CARTOGRAFIA – A representação da altitude nos mapas 44

UNIDADE 2

A TERRA E SUA DINÂMICA 46

3. O Sistema Solar e os movimentos da Terra 48
A formação da Terra e o tempo geológico 50
A Terra e seus movimentos 52
As zonas térmicas 54
Atividades 56

4. A dinâmica interna da Terra 58
As camadas internas da Terra 59
A Deriva Continental e a tectônica de placas 60
A movimentação das placas tectônicas 62
Os terremotos 64
Os vulcões 66
Os minerais e as rochas 68
Os tipos de rochas 69
O ciclo das rochas 70
Atividades 71
PENSAMENTO ESPACIAL – O afundamento de Maceió 72



UNIDADE 3

AS DINÂMICAS DO RELEVO E A FORMAÇÃO DO SOLO **74**

5. A formação do relevo **76**
O intemperismo, a erosão e a sedimentação **77**
A ação dos rios 80
As principais formas de relevo **81**
A formação dos solos 83
Atividades **85**

6. As paisagens, a ação humana e o uso do solo **86**
A ação humana sobre o relevo **87**
Os movimentos de massa 88
O uso e o manejo do solo **89**
O uso do solo e as técnicas na agricultura 89
As áreas de risco urbanas 90
Atividades **92**
CARTOGRAFIA – Cartas topográficas **94**

UNIDADE 4

OS RECURSOS HÍDRICOS **96**

7. A importância da água **98**
O ciclo da água **99**
A água salgada e a água doce **100**
As águas superficiais: cursos-d'água 101
As águas subterrâneas: aquíferos 102
As bacias hidrográficas **104**
Atividades **106**

8. Os usos da água **108**
O estresse hídrico no mundo **109**
Os usos da água no campo **110**
Os usos da água na cidade **112**
A contaminação da água **114**
O tratamento e a distribuição da água **116**
Atividades **118**
CARTOGRAFIA – Bacias hidrográficas **120**
PENSAR, FAZER, COMPARTILHAR – John Snow e a cólera em Londres **122**
GEOGRAFIA EM AÇÃO – A recuperação do Rio Cheonggyecheon **124**

INGUS KRUKLITIS/SHUTTERSTOCK.COM

UNIDADE 5

A DINÂMICA CLIMÁTICA **126**

9. A dinâmica da atmosfera e do clima **128**
O clima e o tempo atmosférico **129**
A previsão do tempo 130
Os tipos de nuvens 130
As camadas da atmosfera 131
Os elementos climáticos **132**
A temperatura e a radiação solar 132
A pressão atmosférica 132
A umidade 133
A circulação atmosférica e os ventos 135
As massas de ar 136
Os tornados e os furacões 137
Os fatores climáticos **138**
Atividades 140

10. Os tipos de clima **142**
Os principais tipos de clima do mundo **143**
Os tipos de clima do Brasil **146**
Atividades 149
CARTOGRAFIA – Análise de dados climáticos 152

UNIDADE 6

AS FORMAÇÕES VEGETAIS E AS PAISAGENS **154**

11. As formações vegetais **156**
As formações vegetais da Terra **158**
As Florestas Tropicais e Equatoriais 158
A Floresta Temperada 158
A Floresta Boreal ou Taiga 159
A Tundra e a vegetação de altitude 159
A vegetação mediterrânea 160
A Savana 160
A Estepe ou Pradaria 161
A vegetação desértica 161
Atividades 162

12. A biosfera e o uso das espécies vegetais **164**
A biosfera e o equilíbrio ecossistêmico **165**
A biosfera e a biodiversidade **166**
O extrativismo e o meio ambiente **168**
Os usos econômicos das espécies vegetais **170**
Atividades 172
CARTOGRAFIA – Como interpretar imagens de satélite 174

UNIDADE 7

A AÇÃO HUMANA E A TRANSFORMAÇÃO DA NATUREZA 176

13. A agricultura e o ambiente 178
A produção agrícola e as paisagens 179
A produção agrícola e o solo 182
A correção do solo para o plantio 183
A arenização e a desertificação 184
A agropecuária e os recursos hídricos 186
A agricultura sustentável 188
Atividades 191

14. O campo e a cidade atualmente 194
As aldeias e o início das cidades 196
A vida na cidade moderna 197
O êxodo rural 198
Os desequilíbrios ambientais 201
Atividades 204
PENSAMENTO ESPACIAL – O desaparecimento do Mar de Aral 206
GEOGRAFIA EM AÇÃO – A agricultura sustentável 208

UNIDADE 8

OS IMPACTOS AMBIENTAIS E AS CIDADES SUSTENTÁVEIS 210

15. Os problemas socioambientais 212
O clima e a presença humana 214
O efeito estufa e os poluentes 214
As emissões de carbono e combustíveis fósseis 215
O aquecimento global 216
As ilhas de calor 218
A inversão térmica 218
A camada de ozônio 219
A chuva ácida 220
Os eventos naturais: monitoramento e prevenção 222
Atividades 224

16. As cidades sustentáveis 226
A mobilidade urbana 228
As fontes de energia renováveis e não renováveis 230
A acessibilidade nas cidades sustentáveis 231
As cidades e os grupos sociais 232
Atividades 233
CARTOGRAFIA – Como ler e relacionar dados de mapas temáticos 234
PENSAR, FAZER, COMPARTILHAR – Planejando uma cidade sustentável 236

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMENTADAS 238

M. VOLK/SHUTTERSTOCK.COM

BNCC NA UNIDADE

Competências

- **Gerais:** 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9 e 10
- **Área:** 1, 4, 5 e 7
- **Específicas:** 1, 2, 3, 4, 5 e 6

Habilidades

- EF06GE01
- EF06GE02
- EF06GE06
- EF06GE07
- EF06GE08
- EF06GE09

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

- Reconhecer a importância da Geografia e de seus conceitos estruturantes, espaço geográfico e paisagem, para uma melhor compreensão do mundo e dos lugares de vivência.
- Compreender que os seres humanos produzem o espaço geográfico e que isso é consequência de como se relacionam com a natureza.
- Identificar elementos naturais e culturais que constituem uma paisagem para melhor compreender suas transformações e como o espaço geográfico está organizado.
- Compreender que a paisagem é dinâmica e se transforma ao longo do tempo, tanto por ações humanas como por ações da natureza.
- Identificar técnicas e instrumentos de localização e orientação no espaço e perceber como as novas tecnologias atendem às necessidades de cada época.
- Compreender o conceito de coordenada geográfica e sua importância para a localização espacial em diversas situações da vida em sociedade.

TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS

- Multiculturalismo – educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras.

UNIDADE 1

AS PAISAGENS E AS REPRESENTAÇÕES DO ESPAÇO

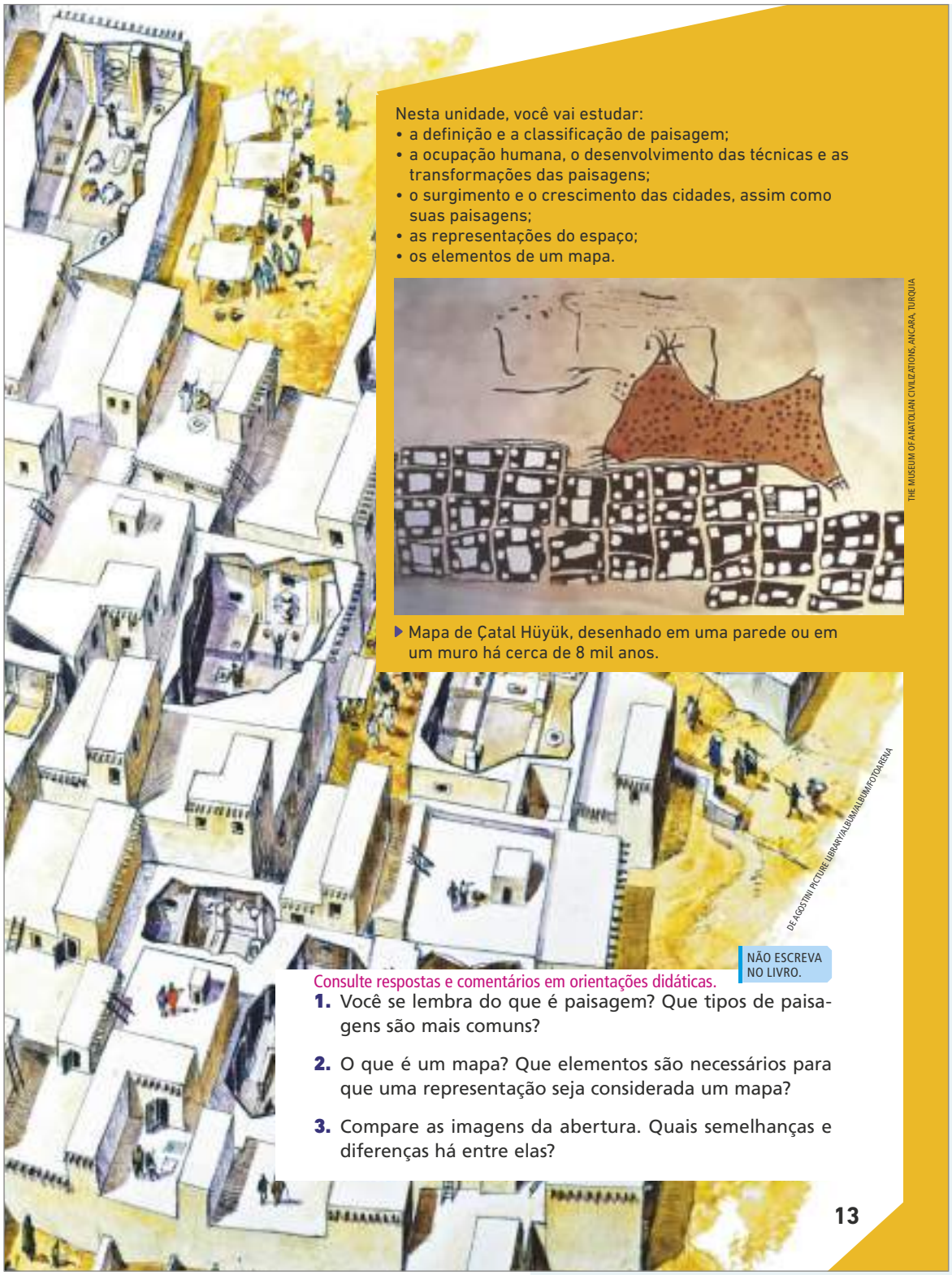
A análise de paisagens e a leitura de mapas são atividades necessárias para compreender a produção e a organização do espaço geográfico. Desde os primeiros assentamentos estabelecidos com o processo de sedentarização e com o domínio da produção agrícola, os seres humanos elaboram representações do espaço onde habitam.

Representação artística da cidade de Çatal Hüyük, um dos primeiros assentamentos humanos do mundo, na região da Anatólia, atual Turquia.

Atividades

Em relação aos questionamentos que verificam os conhecimentos prévios dos estudantes, as respostas esperadas são apresentadas a seguir.

1. Espera-se que os estudantes mencionem as paisagens naturais e as construídas pelo ser humano, denominadas culturais ou antrópicas.
2. Os mapas são representações gráficas da superfície terrestre aproximadas da realidade, e não a própria realidade. Por meio deles, podemos representar os fenômenos e os lugares. Um mapa é caracterizado por apresentar: título, orientação, escala, legenda, coordenadas geográficas (indicando a localização do que está sendo representado) e ponto de vista vertical.
3. Espera-se que os estudantes indiquem que se trata de duas maneiras diferentes de representar o mesmo lugar: a maior é uma ilustração, e a menor é um mapa que data



Nesta unidade, você vai estudar:
- a definição e a classificação de paisagem;
- a ocupação humana, o desenvolvimento das técnicas e as transformações das paisagens;
- o surgimento e o crescimento das cidades, assim como suas paisagens;
- as representações do espaço;
- os elementos de um mapa.

THE MUSEUM OF ANATOLIAN CIVILIZATIONS, ANCARA, TURQUIA

▶ Mapa de Çatal Hüyük, desenhado em uma parede ou em um muro há cerca de 8 mil anos.

DE AGOSTINI PICTURE LIBRARY/ALBUM/ALBUM/FOTOARENA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

1. Você se lembra do que é paisagem? Que tipos de paisagens são mais comuns?

2. O que é um mapa? Que elementos são necessários para que uma representação seja considerada um mapa?

3. Compare as imagens da abertura. Quais semelhanças e diferenças há entre elas?

13

de cerca de 8 mil anos atrás. Os principais pontos que eles devem indicar são: no mapa, a visão é vertical e, na ilustração, é oblíqua. Além disso, devem notar a diferença de tamanho (escala) e o fato de que, no mapa, não há pessoas.

ENCAMINHAMENTO

Oriente os estudantes a analisar a reprodução do mapa de Çatal Hüyük. Segundo especialistas, esse mapa foi desenhado em um muro por volta do ano 6000 a.C., representando a percepção de quem o elaborou. Ele mostra o vulcão Hasan em erupção, a 100 quilômetros a nordeste da vila, e as construções do pequeno povoado.

Peça-lhes que comparem o mapa com a ilustração, analisando suas características. A intenção é que percebam as mudanças na paisagem, assim como a presença de elementos naturais e culturais, além do reconhecimento de conceitos cartográficos como: localização, pontos de referência, variáveis visuais, área, ponto e linha, escala, visão vertical e oblíqua.

Com base nessa análise, é possível identificar como povos originários modificavam e organizavam as paisagens (arranjos espaciais e localização dos lugares), representando-as de diferentes maneiras, sendo parte da habilidade **EF06GE02**.

Como sugestão, peça aos estudantes que façam um croqui cartográfico com as ideias que eles têm sobre o bairro ou o município onde vivem, destacando elementos culturais e históricos. Para que reconheçam os elementos culturais, pode ser interessante retomar exemplos de edifícios e lugares, como: prédios antigos, praças, parques, árvores, plantações, monumentos, grafites, ruas de feiras livres, rios, entre outros objetos geográficos no espaço que façam parte do universo vivido dos estudantes.

Depois de definir as formas urbanas ou rurais, sugerimos que seja feita uma comparação entre o croqui cartográfico e o mapa de Çatal Hüyük. Essa é uma maneira de analisar a forma e a disposição dos objetos construídos pelos seres humanos em diferentes contextos históricos e condicionantes físico-naturais. Além disso, amplia o repertório cultural e valoriza diferentes representações gráficas, mobilizando a linguagem cartográfica, com foco na Cartografia Histórica, na Etnocartografia (povo turki) e nas cartografias sociais.

ENCAMINHAMENTO

Quando tratamos a paisagem como um tipo de visualidade que expressa os arranjos, isto é, como os objetos se dispõem e se organizam no espaço geográfico, queremos valorizar as paisagens como objeto de investigação no conhecimento geográfico. Aquilo que vemos, sentimos e percebemos reúne, em sua forma (aparência), pistas e traços que remetem aos processos que a originaram. Por exemplo, a arquitetura de prédios e igrejas revela a época em que foram construídos e a que cultura, sociedade ou estilo de vida eles fazem referência. A arquitetura é forma, do mesmo modo que o relevo. Se essa forma tem mais de 300 metros e é declivosa, pode ser uma montanha; e, se os elementos visuais indicam tais características, podemos inferir os processos tectônicos dos dobramentos modernos.

Por esse motivo, ao adicionarmos forma, função, estrutura e processo à abordagem das paisagens, temos o objetivo de conduzir a leitura de mundo sob uma perspectiva relacional, de conexões e analogias sobre as razões que explicam as localizações, superando a habilidade que somente distingue o natural do antrópico. A paisagem como uma categoria em movimento é um ponto de partida para a curiosidade e a investigação sobre os lugares e o mundo.

CAPÍTULO 1

AS PAISAGENS E A PRESENÇA HUMANA

A Geografia estuda o espaço e, para entendê-lo, a observação da paisagem é essencial. As paisagens revelam o passar do tempo e as mudanças que ocorreram no espaço geográfico, assim como sua organização.

Compreendemos melhor as paisagens quando conhecemos os elementos que as constituem. Confira a seguir quais são esses elementos.

- Arranjo: o modo como os objetos estão organizados na paisagem.
- Extensão: o tamanho da área onde os objetos e fenômenos se distribuem.
- Forma: a aparência dos objetos, como os traçados das ruas.
- Função: o papel dos objetos que ocupam a paisagem em diferentes tempos. Por exemplo, nem todos os museus que existem hoje foram construídos para serem museus. Muitos desses edifícios eram, antigamente, residência das pessoas que dão nomes a esses museus.

DALE DE LA REY/AFP

▶ Vista aérea de Hong Kong, China, 2020.

SANGA PARK/ALAMY/FOTOARENA

▶ Formação rochosa na Ilha de Jeju, Coreia do Sul, 2019.

- Processo: o movimento de transformação das formas e funções da paisagem em tempos distintos, como a maneira segundo a qual a cidade se modifica ao longo do tempo.

Por sua vez, as paisagens se dividem em dois grupos.

- **Elementos naturais**, que se constituíram sem a intervenção humana, como rios, diferentes relevos, vegetação natural etc.
- **Elementos antrópicos (humanos)**, que só existem por causa da intervenção humana em diferentes lugares, como estradas, prédios, torres de transmissão, campos de cultivo, entre outros.

Assim, classificamos as paisagens conforme os elementos que as compõem. Quando uma paisagem apresenta somente elementos naturais, podemos chamá-la de **paisagem natural**. Quando há evidência de elementos antrópicos, ou seja, produzidos pelos seres humanos, ela é denominada **paisagem antrópica** ou **humanizada**, mesmo quando ainda apresenta características naturais.

PARA AMPLIAR

Atividades extras

1. Analise com atenção as paisagens de Hong Kong e da Ilha de Jeju.

1. a) Que elementos em comum podemos reconhecer nessas paisagens?

Resposta: Nas paisagens, pode-se reconhecer o relevo, a costa e o mar como elementos em comum.

1. b) Que elementos diferenciam uma paisagem da outra? Explique.

Resposta: As diferenças nas paisagens podem ser percebidas pelo uso e pela ocupação que nelas ocorreram, como a diferença no nível de urbanização entre Hong Kong (mais urbanizada) e Jeju (não urbanizada).

1. c) Classifique as paisagens analisadas em paisagem natural ou paisagem antrópica.

Resposta: A paisagem de Hong Kong é antrópica e a de Jeju é natural.

2. Sobre a forma (aparência) dos objetos nas imagens (por exemplo: relevo, edifícios etc.), podemos afirmar que a cidade de Hong Kong e a Ilha de Jeju têm a mesma função econômica (como comercial, residencial, industrial, turística etc.)? Justifique a resposta.

OS PRIMEIROS SERES HUMANOS

A espécie humana (*Homo sapiens sapiens*) surgiu há aproximadamente 200 mil anos e se dispersou pelos continentes. No início, grupos de nômades coletores-caçadores a constituíam: os seres humanos continuamente consumiam os recursos naturais para produzir moradias temporárias, utensílios, ferramentas e objetos para caçar e pescar. Conforme os recursos de um local se tornavam escassos, os grupos partiam para outras áreas.

Somente há cerca de 10 mil anos, os seres humanos iniciaram o **processo de sedentarização**, ou seja, de fixação em uma região, com o início das práticas agropecuárias de criação de animais e cultivo de vegetais, alterando boa parte das paisagens originais. Analise o mapa.

Mundo: história da agropecuária

Fonte: SCARRE, Chris. **Past worlds**: The Times atlas of archaeology. New York: Times Books, 1988. p. 78.

No mapa, é possível perceber que a maioria das primeiras áreas de desenvolvimento da agropecuária está situada entre os trópicos, onde há mais incidência de luz solar e, consequentemente, mais umidade e ocorrência de chuvas, favorecendo os rios e a fertilização do solo para plantio.

O desenvolvimento das técnicas e das formas de agricultura contribuiu para o aumento do número de pessoas na superfície terrestre. Com isso, os grupos humanos passaram a se organizar em aldeias e, mais tarde, formaram as primeiras cidades. A agropecuária desenvolveu-se de maneiras diferentes, de acordo com as características de cada lugar no planeta. Associadas à expansão do território e ao crescimento populacional, as atividades realizadas desde o início da sedentarização humana atenderam às necessidades de abrigar, proteger e alimentar os seres humanos.

Resposta: Não, Hong Kong e Jeju não têm a mesma função econômica. A diferença entre uma área urbanizada e uma sem ocupação humana são os usos e as funções variados. As justificativas podem considerar que cidades têm função residencial, comercial, produtiva, enquanto ilhas inabitadas são voltadas ao turismo, por exemplo.

PARA AMPLIAR

Indicações para o estudante

- MUSEU DE PALEONTOLOGIA IRAJÁ DAMIANI PINTO. [Porto Alegre], [2020]. *Site*. Disponível em: https://igeo.ufrgs.br/museupaleontologia/tourvirtual360. Acesso em: 14 jun. 2022.

No *tour* virtual em 360 graus do Museu Irajá Damiani Pinto, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, é possível visualizar espécies e fósseis encontrados na Região Sul do Brasil.

- MUSEU DE ARQUEOLOGIA DA UNICAP. [Recife], [2016]. *Site*. Disponível em: https://museu.unicap.br/tourvirtual. Acesso em: 14 jun. 2022.

Recuperando um sítio arqueológico de um cemitério indígena de mais de 2 mil anos, o *tour* virtual apresenta a Pré-História da região de Pernambuco, com artefatos encontrados que recontam a história do povoamento do Nordeste e do território brasileiro.

ENCAMINHAMENTO

Neste tema, é possível tratar sobre a evolução humana partindo de estudos arqueológicos acerca da espécie humana, da fauna e da flora de diferentes lugares. Para isso, é oportuno trabalhar com a Paleogeografia, associando os tipos de achados arqueológicos (fósseis) com os lugares para onde os seres humanos migraram ao longo da história.

Como sugestão, pode-se trabalhar com museus virtuais ou físicos (visitas guiadas), parques e mapas digitais interativos (consulte a seção Para ampliar). Para contemplar diferentes concepções e crenças, compare teorias e discursos sobre a origem do mundo e dos seres humanos, por exemplo, com base no livro **A criação do mundo: mitos e lendas** (1996), de Claude-Catherine Ragache e Marcel Laverdet. Apesar de ser uma edição antiga, o livro trata de várias percepções de povos ou civilizações indígenas ou pré-colombianas que descrevem como acreditam que o mundo foi formado.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página dupla, a habilidade que estamos trabalhando segue sendo a **EF06GE02**, apresentando povos originários de diferentes partes do mundo. Perceba que, nos textos, há uma relação entre a forma de ocupação dos povos e as características dos ambientes físico-naturais em que eles estão inseridos. Isso permite aprofundamentos sobre o modo de vida e a dimensão das técnicas desenvolvidas por essas civilizações, que pode ser fundamental para construir uma consciência social e ambiental, com respeito às tradições e combate a preconceitos e percepções estereotipadas dos povos indígenas (Competências Específicas de Geografia 2 e 6).

Ao tratar dos povos e de sua localização, é possível investigar como eles modificavam as paisagens analisando as características das construções, habitações, ferramentas de trabalho, vestimentas, entre outros objetos. O trabalho, como categoria de análise nas Ciências Humanas e como resultado concreto da forma como as sociedades modificam o meio, é um elemento fundamental para reforçar o processo de transformação das paisagens.

Por isso, é interessante que haja uma ampliação do tema. Peça aos estudantes que realizem **pesquisas colaborativas entre os grupos**, respondendo, por exemplo: como cada povo construía suas casas e por que as habitações tinham aquelas características? A pergunta aborda diretamente o **TCT Multiculturalismo – educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras**. Assim, os estudantes podem relacionar o assunto com os lugares onde vivem e de que modo outros povos estão distribuídos no mundo. Como exemplo, sugerimos os povos indígenas do Brasil que viviam aqui antes da chegada dos colonizadores. Para ajudar na investigação, algumas perguntas específicas podem ser feitas aos grupos para orientação. As perguntas podem ser: como são (eram) as formas das moradias? E os tamanhos? De que materiais são (eram) feitas?

Para responder a essas perguntas-problema, será necessário dividir a tarefa em etapas de investigação. As etapas podem ser: 1) escolha do povo e criação de hipóteses; 2) levantamento de informações; 3) análise das informações; 4) discussão e conclusão com base em evidências; 5) explicação da pergunta-problema.

- Na etapa 1, a escolha do povo precisa ser coletiva e a hipótese, definida de forma clara, objetiva e diretamente associada à pergunta-problema (por exemplo: o povo goitacá construía suas moradias dessa maneira por

A distribuição atual de alguns povos originários

Os seres humanos sempre deixam marcas nas paisagens dos lugares que ocupam, pois os transformam de acordo com seus costumes, suas culturas e suas técnicas. Muitos grupos humanos ocupam os mesmos espaços há milhares de anos. No Brasil, por exemplo, há diversas comunidades indígenas que ocupam os mesmos territórios que seus antepassados ocupavam. A seguir, conheça alguns desses povos, suas culturas e suas contribuições de conhecimentos técnicos.

Inuítes

Habitam as regiões árticas do Canadá, do Alasca, nos Estados Unidos, e da Groenlândia, hoje território da Dinamarca. No século XV, os inuítes estabeleceram os primeiros contatos com os baleeiros franceses e pescadores de bacalhau. Eles rapidamente desenvolveram relações com os europeus em razão do comércio de peles de animais.

Os iglus, antigamente utilizados como habitação pelos inuítes, hoje são usados apenas como refúgio nas noites de caça. São construídos com grandes blocos de neve e têm a forma de cúpula, para que o telhado seja estruturado sem a necessidade de outros materiais.

ALEXANDR KRYAZHEV/SPUTNIK/SPUTNIK VIA AFP

Pessoas caminhando entre iglus. Novosibirsk, Rússia, 2022.

MARTIN ZWICK/REDA&CO/UNIVERSAL IMAGES GROUP VIA GETTY IMAGES

Inuíte preparando acampamento. Groenlândia, Dinamarca, 2020.

Etnias: grupos de pessoas que se identificam entre si, geralmente por traços culturais, tais como língua, religião, local de origem etc.

Aborígenes

Habitam boa parte da Austrália. No século XVIII, havia mais de 500 etnias distintas, porém os colonizadores ingleses dizimaram grande parte da população nativa. Das mais de 200 línguas existentes na época, apenas 20 são faladas atualmente.

CHAMELEONSEYES/SHUTTERSTOCK.COM

Aborígenes realizando pinturas tradicionais. Derby, Austrália, 2019.

VICTOR JIANG/SHUTTERSTOCK.COM

Mulheres da etnia miao realizando cerimônia tradicional. Guizhou, China, 2019.

Miao

Nativos das regiões sul e sudeste da China, há séculos eles vivem nas montanhas da província de Hunan. Essa etnia se espalhou para Laos e Vietnã, mas seu núcleo principal está nas montanhas do sudeste da China. Construíram a cidade antiga de Fenghuang com arquitetura que remonta às dinastias Ming e Qing, com casas às margens do Rio Tuò. As mulheres miao têm papel importante na sociedade, com grande relevância na política, nas artes e no trabalho agrícola.

ZOONAR GMBH/ALAMY/FOTOARENA

Vista do rio e construções tradicionais em Fenghuang, China, 2019.

Dogon

Os povos dogons são originários do planalto central do Mali e se espalharam ao longo das bordas da região de Burkina Faso. Apresentam grande conhecimento em Astronomia. As habitações tradicionais dos dogons são feitas com barro, uma vez que eles vivem em uma região com abundância de argila, as falésias de Bandiagara. Todos os anos, essas habitações precisam ser refeitas para suportar os períodos de chuva.

PHILIPPE ROY/AURIMAGES VIA AFP

Pessoas da etnia dogon conversando em vila no Mali, 2020.

DEMARK/SHUTTERSTOCK.COM

Habitações de argila na falésia da Bandiagra. Mali, 2017.

Waujá

Vivem em uma aldeia única no Parque Indígena do Xingu, em Mato Grosso. Evidências arqueológicas indicam a presença dessa etnia na região há pelo menos mil anos. Sua técnica de cerâmica é muito semelhante desde essa época, principalmente na produção de equipamentos domésticos.

LUCIOLA ZVARICK/PULSAR IMAGENS

Indígena da etnia waujá da aldeia Piyulaga confeccionando cinto com fibra de buriti. Gaúcha do Norte (MT), 2019.

Kuikuro

Vivem no Parque Indígena do Xingu, na região do Alto Xingu, no estado do Mato Grosso. Suas aldeias circulares são estruturadas de acordo com a organização política, sendo a praça central o lugar mais importante, onde se realizam atividades cerimoniais. Além disso, suas estradas radiais são orientadas nas direções cardinais (norte, sul, leste, oeste) e em direção a outras aldeias e locais importantes por perto, o que demonstra um grande conhecimento arquitetônico.

RICARDO TELES/PULSAR IMAGENS

Indígenas kuikuros da aldeia Afukuri durante cerimônia do Kuarup. Parque Indígena do Xingu, Querência (MT), 2021.

RICARDO TELES/PULSAR IMAGENS

Vista da aldeia Afukuri e etnia kuikuro. Parque Indígena do Xingu, Querência (MT), 2021.

causa da ocorrência de chuvas e lagos onde viviam; o povo algonquino construía suas moradias assim porque precisava se proteger da neve). Uma boa hipótese não precisa necessariamente estar correta, apenas ser conclusiva sobre um tipo de entendimento que o grupo tem.

- Na etapa 2, o levantamento de informações deve ser feito em *sites* confiáveis (consulte a seção Para ampliar), que tenham as informações (geográficas) necessárias para responder à pergunta-problema.
- Na etapa 3, as informações recolhidas precisam ser discutidas entre os componentes do grupo. É interessante, se possível, que o professor forme núcleos na sala de aula e verifique as informações escolhidas pelos estudantes, avaliando se elas ajudam a responder à pergunta-problema.
- Na etapa 4, ainda mantendo os núcleos em sala, incentive discussões que caminhem para a elaboração de uma conclusão com base em evidências. As evidências podem ser trechos de artigos, livros, vídeos, filmes, documentários etc., levantadas na etapa 2. Em Geografia, sabemos que as explicações sobre fenômenos e objetos na superfície terrestre só são possíveis com base nas combinações de fatores. Por isso, sugerimos que sejam avaliados os elementos explicativos, percebendo se os estudantes conseguem conectar os fatores, de acordo com cada povo e as condições existentes nos lugares onde vivem.
- Na etapa 5, como conclusão, oriente os estudantes a preparar uma apresentação. Os estudantes do 6º ano são curiosos e criativos. Como sugestão, peça a eles que utilizem diferentes linguagens para explicar a lógica das construções das habitações, podendo ser: *videogame*, desenhos, maquetes, esculturas, animações, entre outros.

Professor, a proposta sugerida pode ser modificada de acordo com as condições da escola onde todos estão inseridos, servindo de suporte para adaptações e contextualizações diversas.

PARA AMPLIAR

Indicação para o estudante

- ARQUITETURA indígena no Brasil. **Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Rio Grande do Norte**. Natal, [2016]. Disponível em: https://www.caurn.gov.br/?p=10213. Acesso em: 9 jun. 2022.

Esse *site* contém informações sobre a arquitetura de diversos povos indígenas que viviam no Brasil pré-colombiano, demonstrando os materiais que eram utilizados, o formato das moradias e que povos as construíam.

ENCAMINHAMENTO

Com esse tema, damos sequência à habilidade **EF06GE02**. O foco principal está na relação entre os povos originários e a maneira com a qual o domínio das técnicas influenciava os modos de vida, com base em práticas como: o uso do fogo; a domesticação de animais; as vestimentas; e a construção de abrigos.

Dessa maneira, a intenção principal é aprofundar o conhecimento sobre o nível das técnicas e como isso permitia a organização social e a alteração das paisagens. Por meio de um esquema, ressaltamos que os conhecimentos nos usos das ferramentas permitiram aos povos originários determinar arranjos (disposição dos objetos no espaço geográfico), formas (características) e funções (para que servem) dos objetos geográficos na paisagem.

Nesta página, é possível complementar e fortalecer a investigação sugerida nas páginas anteriores (consulte orientações nas páginas 16 e 17). Com base no esquema, retome com os estudantes um panorama sobre como as civilizações viviam.

O diálogo pode ser feito com base em perguntas, no sentido de valorizar os conhecimentos e saberes produzidos por povos originários, reconhecendo que o desenvolvimento tecnológico é um processo histórico, cumulativo e intercambiável entre as sociedades. Por exemplo, como funciona a técnica de fiação? Como funcionavam as moendas? De que modo os rios eram usados? Que materiais e conhecimentos são necessários para produzir cerâmica? Qual é a função dos objetos de cerâmica?

Perguntas como essas demonstram como as práticas de sociedades antigas eram complexas e utilizavam conhecimentos que depois foram sistematizados pela ciência moderna. Essas práticas visavam melhorar a qualidade de vida, com a criação de ferramentas que contribuíam para alimentação, proteção contra ameaças externas, frio, chuva, calor etc.

Por isso, essa pode ser uma oportunidade para associar as técnicas aos resultados, como a conservação dos alimentos, a correção e a fertilização dos solos e a confecção de vestimentas, entre outros.

O domínio das técnicas

Com o objetivo de ocuparem e se fixarem nos lugares, os seres humanos tiveram de desenvolver diversas técnicas para garantir abrigo, segurança e alimentos. Passaram a aperfeiçoar instrumentos, afiando pedras, desgastando galhos (a fim de torná-los pontiagudos), associando pedras a gravetos (criando machados e outras ferramentas). Conheça a seguir algumas das principais técnicas.

1. Uso do fogo

- Geração de calor.
- Proteção contra predadores.
- Alteração da textura, permitindo o cozimento e a preservação de alimentos.
- Criação de novos materiais, não encontrados na natureza, como o vidro e a cerâmica; além disso, o fogo permitiu dar novas formas aos metais.
- Contribuição para a saúde, ao viabilizar a assepsia e o controle de hemorragias por meio da cauterização.
- Abertura de campos para a agricultura, por meio das queimadas e da simultânea fertilização do solo, com a deposição das cinzas, técnica adotada por muitas populações nativas nos diversos continentes.

2. Domesticação

- Desenvolvimento de técnicas agrícolas, como seleção de sementes, enxertos e cruzamentos forçados. Essas práticas resultaram na multiplicação de espécies que não existiam na natureza, como novos tipos de trigo, arroz e milho.
- Domesticação de animais, como a cabra, o porco e a vaca.
- Emprego da tração animal, que passou a ser usada para facilitar o arado e para transporte. A força das águas também possibilitou a moagem de cereais para a produção de farinhas.

Reconstituição artística de uma aldeia neolítica na Europa, por volta de 6000 a.C.

PARA AMPLIAR

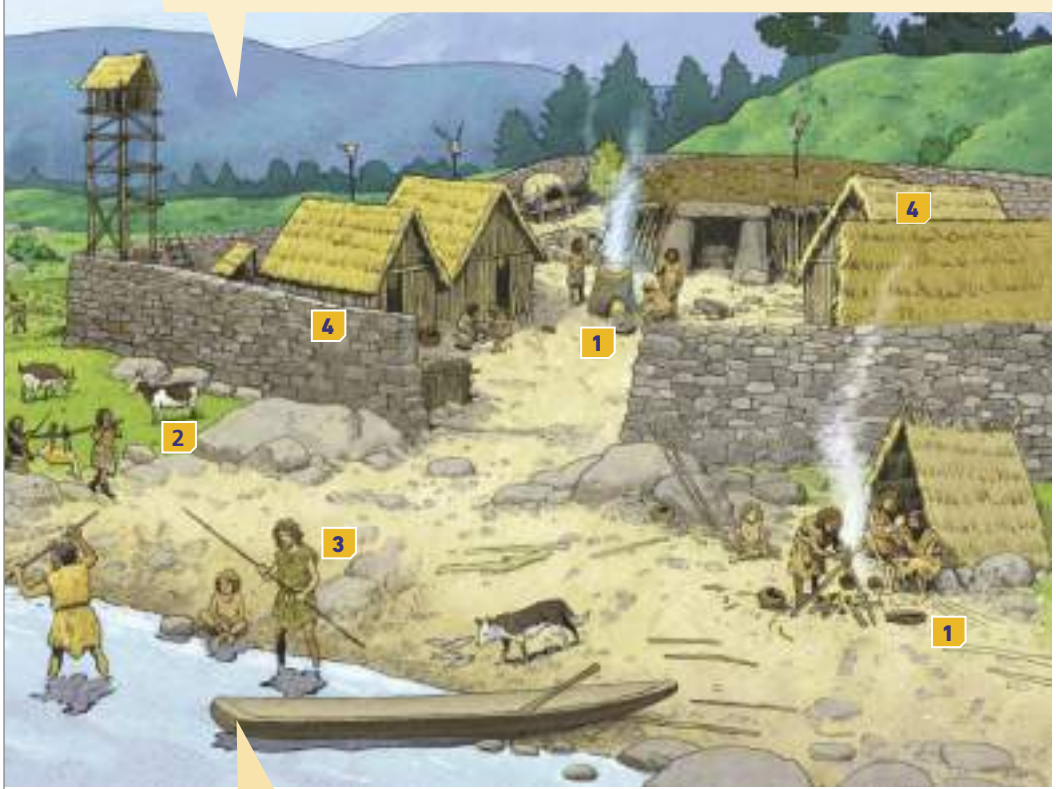
Texto complementar

A Terra coberta de gelo

Em vez de florestas densas com seringueiras, castanheiras e outras árvores com dezenas de metros de altura, a Amazônia de 630 milhões de anos atrás deve ter sido uma vasta planície coberta por uma camada de gelo de até 1 quilômetro de espessura, cercada por mares com

3. Vestimentas

- As fibras naturais, como o cânhamo, o linho, o algodão e a lã, são curtas e de baixa resistência; folhas de grandes dimensões ou cascas de árvores são raras e pouco flexíveis, além de se deteriorarem muito rapidamente. Para transformar esses recursos naturais em tecidos, foi necessária a criação de técnicas que permitiram juntar as fibras (fiação). Em seguida, foi preciso elaborar maneiras de trançar os fios – feitos com fibras vegetais, lã ou seda – em uma trama densa, porém maleável, além de aplicar produtos que aumentassem a durabilidade da peça tecida. Posteriormente, houve a invenção da roca mecânica e do tear, o que ampliou a capacidade de produção de tecidos.



RMATIAS

4. Abrigo

- Os abrigos foram construídos por meio da junção de galhos, pele de animais, capim trançado, rochas e com a produção de tijolos e telhas.

Elaborado com base em: MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **História das agriculturas do mundo**: do Neolítico à crise contemporânea. São Paulo: Editora Unesp; Brasília, DF: NEAD, 2010.

ENCAMINHAMENTO

Ao analisar a ilustração, notamos vários exemplos de como as necessidades humanas foram satisfeitas pelo domínio das técnicas com o uso dos elementos físico-naturais. Com base nas sugestões anteriores, pode ser um bom caminho associar o trabalho e o desenvolvimento das técnicas às necessidades que as sociedades tinham em seus contextos históricos. Nesse sentido, os artefatos podem ser entendidos como objetos técnicos incorporados à vida cultural dos povos nos territórios.

O texto complementar traz a possibilidade de destacar a transformação da paisagem através do tempo geológico. O tema é importante para retomar com os estudantes que o processo de alteração da paisagem não é apenas cultural (antrópico), mas também depende das mudanças das condições físico-naturais da Terra.

geleiras e *icebergs*. Sua localização também parece ter sido diferente da que se imaginava. De acordo com a reconstituição da Terra apresentada há cerca de 30 anos pelo geólogo canadense Paul Hoffman, da Universidade Harvard, Estados Unidos, a Amazônia estaria próxima ao polo sul. Mas geólogos de São Paulo, do Amazonas, de Pernambuco e do Pará questionam esse modelo clássico da geologia e revelam que a Amazônia estava, na verdade, bem próxima do trópico de capricórnio – distante da posição anterior pelo menos 4,5 mil quilômetros, quase uma vez e meia a distância de Manaus a São Paulo em linha reta – onde as temperaturas deveriam ser mais altas.

[...]

As pistas de que havia uma capa de gelo também no cráton amazônico foram dadas pelos diamictitos glaciais. Formadas por lama e areia, essas rochas em geral apresentam coloração acinzentada e incluem fragmentos de rochas mais antigas, provenientes de regiões remotas.

[...] Os geólogos da USP, em colaboração com os grupos de Alcides Sial, de Pernambuco, e Cândido Moura, do Pará, examinaram os isótopos de carbono e de estrôncio das amostras colhidas e confirmaram: ali havia preciosidades com mais de 600 milhões de anos.

[...]

BICUDO, Francisco. A Terra coberta de gelo. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, ed. 117, nov. 2005. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/a-terra-coberta-de-gelo/. Acesso em: 15 maio 2022.

ENCAMINHAMENTO

Professor, neste tema, estamos aprofundando a habilidade **EF06GE02** e iniciando a abordagem das habilidades **EF06GE06** e **EF06GE07**, com ênfase no desenvolvimento da atividade agropecuária e em como o trabalho humano transformou as paisagens nesse processo. Com isso, busca-se estabelecer uma relação entre os objetos técnicos, o domínio das técnicas, as necessidades humanas e o surgimento das cidades no período Neolítico.

Pensamos essa progressão para que os estudantes possam entender quando esses processos ocorreram. Desse modo, podemos enfocar a importância do arado e do *chaduf* como ferramentas que impulsionaram a produção no campo, fundamental para o desenvolvimento das cidades. Além disso, foi nesse período, como muitos estudiosos afirmam, que ocorreu a transformação mais radical que a humanidade experimentou, com o desenvolvimento da agricultura e da pecuária e o surgimento das primeiras cidades.

Como sugestão de aprofundamento e ampliação, é possível trabalhar a interdisciplinaridade com o componente curricular História para compreender melhor a periodização dos processos históricos, conhecendo e analisando suas características, continuidades e rupturas, ao tomar como base o espaço geográfico e a alteração da paisagem. É importante analisar como os diferentes tipos de sociedades modificaram a natureza, apropriando-se dos recursos para promover seu desenvolvimento, dessa forma, é possível assimilar as habilidades **EF06HI01** e **EF06HI05**.

A REVOLUÇÃO NEOLÍTICA E O SURGIMENTO DAS CIDADES

No ano 5000 a.C., a população no mundo era de aproximadamente 6 milhões de habitantes e a maior parte dela vivia às margens dos rios Nilo, Tigre e Eufrates. Os seres humanos cultivavam plantas e criavam animais, fixando-se em territórios distintos, formando clãs, aldeias e modificando a paisagem.

O Neolítico foi um período entre 10000 a.C. e 4500 a.C. com intenso desenvolvimento econômico e social. Nessa época, os novos conhecimentos produzidos pelos seres humanos tinham o propósito de assegurar a alimentação da população, tanto em quantidade como em qualidade. O início do desenvolvimento das tecnologias caracteriza o período como revolucionário. A humanidade passa a dominar o fogo, produzir objetos de cerâmica e pedra polida e utilizar a força de tração animal dos bovinos, equinos e bubalinos no trabalho agrícola – para puxar os arados na preparação do solo e semeá-lo –, além de usá-los como meio de transporte para pessoas e cargas. A força dos ventos passa a ser utilizada com a criação do barco a vela, e os processos químicos começam a ser entendidos com o início da fundição dos minérios de cobre. Também nesse período são desenvolvidos os primeiros calendários solares, com base na observação do céu e das estações do ano. As inovações difundiram-se pela África, Ásia e Europa. No norte da China, por exemplo, ao redor de 6000 a.C. já havia evidência de cultivo de milho e sorgo, criação de porcos e cachorros, e as casas já tinham muros, telhados e lareiras, além de buracos escavados para armazenar os grãos.

BIBLIOTECA RICCARDIANA, FLORENCE, ITALY/© GIANCARLO COSTA/BRIDGEMAN/FOTOARENA

▶ O arado de duas lâminas e o arreio dos animais, além dos rastelos e pás, permitiram melhorias no rendimento da terra e na produção de alimentos.

Fonte: DI GIOVANNI, Apollonio. Miniatura de Las Geórgicas de Virgilio. ca. 1450-1460. *In*: CARDINI, Franco. **Europa 1492**: retrato de un continente hace quinientos años. Madrid: Anaya Editoriale, 2000. p. 73.

PARA AMPLIAR

Texto complementar

A autêntica revolução foi no período Neolítico

O Neolítico é o período mais importante da história e um dos mais desconhecidos do grande público. [...]

[...] Os estudos sobre o Neolítico se multiplicaram nos últimos tempos e não é por acaso: hoje vivemos a passagem para uma nova era geológica, do Holoceno ao Antropoceno, uma mudança planetária imensa. De fato, alguns estudiosos acreditam que esse salto começou no Neolítico.

[...]

ALTARES, Guillermo. A autêntica revolução foi no período Neolítico. **El País Brasil**, São Paulo, 22 abr. 2018. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2018/04/20/ciencia/1524219983_369281.html. Acesso em: 16 maio 2022.

Chaduf

EBER EVANGELISTA

Chaduf é um instrumento criado no Neolítico e usado até os dias atuais para coletar águas profundas e, com elas, irrigar o solo. É constituído de um longo bastão com um contrapeso de um lado e um recipiente do outro.

Fonte: MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **História das agriculturas do mundo**: do Neolítico à crise contemporânea. São Paulo: Editora Unesp; Brasília, DF: NEAD, 2010. p. 203.

Mais tarde, durante a Idade Média, o desenvolvimento das técnicas levou ao crescimento da população mundial, que chegou a 360 milhões de pessoas, das quais 240 milhões viviam na Ásia. De acordo com registros do frade franciscano Odorico de Pordenone (1286-1331), a cidade de Hangzhou, no sul da China, era a maior do mundo medieval, com cerca de 1,5 milhão de habitantes no século XIV. A transição entre a Idade Medieval e a Moderna foi marcada pelo crescimento urbano, com expansão comercial voltada para os produtos alimentícios, têxteis e minerais. Na agricultura, as plantações de trigo, cevada e aveia espalhavam-se para o norte da Europa, e o sal era produzido nas costas do Atlântico e Mediterrâneo.

FÓRUM

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Leia o texto e faça o que se pede.

> [...] há 5 000 anos, quando a agricultura neolítica de origem próximo-oriental atingia apenas o Atlântico, o mar do Norte, o Báltico, a Sibéria, o vale do Ganges e a grande floresta equatorial africana, as regiões mais próximas desse centro, na Ásia ocidental, na Europa Oriental e na África setentrional, já estavam há muito tempo cultivadas e percorridas pelos rebanhos. Isso acontecia a tal ponto que as regiões saarianas e arábico-persa menos irrigadas, originalmente ocupadas por florestas abertas, savanas ou estepes arborizadas, já tinham sido desmatadas e, em consequência, já se encontravam, sem dúvida, em vias de ressecamento. [...]
>
> MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **História das agriculturas do mundo**: do Neolítico à crise contemporânea. São Paulo: Editora Unesp; Brasília, DF: NEAD, 2010. p. 176.

a) Espera-se que os estudantes analisem a dispersão e a extensão desses lugares. Organize, na lousa, uma tabela para relacionar as regiões e os países, conforme eles forem citando os nomes.

a) Em um atlas, localize as regiões citadas no texto e identifique quais são os países que hoje as ocupam.

b) Com base no texto e no que você aprendeu, discuta com os colegas sobre a importância do período Neolítico para o desenvolvimento das práticas agrícolas e suas consequências para o solo e a produção de alimentos.

b) Espera-se que os estudantes relacionem a sedentarização e o desenvolvimento das técnicas, como a domesticação de plantas e animais, com o desmatamento e o ressecamento dos solos.

ENCAMINHAMENTO

Trabalhe com os estudantes a importância do desenvolvimento de técnicas e tecnologias ocorrido durante o Neolítico, e como isso serviu de base para novas formas de se apropriar e de dominar o espaço.

Na atualidade, quando analisamos, no campo, diferentes mecanismos de irrigação e, em alguns casos, utilizando recursos tecnológicos, como controle de vazão e dispersão da água, temporizador, entre outros, notamos que são resultado do desenvolvimento técnico promovido pelas sociedades em diferentes épocas. Um exemplo é o *chaduf*, representado na ilustração, que provavelmente serviu de base para a criação de novos instrumentos para o processo de irrigação. Com ele, os egípcios conseguiam coletar as águas do Rio Nilo e de outras fontes para áreas mais altas e mais distantes, ajudando a desenvolver as técnicas de agricultura.

Enfatize como os egípcios tornaram-se uma das civilizações mais importantes da Antiguidade utilizando-se de técnicas que proporcionaram o desenvolvimento de sua população em uma região desértica, beneficiando-se das cheias do Rio Nilo, onde foi possível promover o desenvolvimento da agropecuária e, consequentemente, de sua sociedade.

FÓRUM

O intuito é considerar o período Neolítico como um importante momento de descobertas, desenvolvimento de técnicas e invenções. Entendemos que o maior desafio para os estudantes dessa faixa etária é o exercício da escuta. Os estudantes do 6º ano geralmente são curiosos e querem expressar o que já conhecem, contar histórias sobre o que viram em jogos, filmes, animes, desenhos, séries etc. Esse cenário tem se tornado mais desafiador após o período da pandemia de covid-19. O isolamento social influenciou a forma como as crianças e os jovens se relacionam uns com os outros, sendo importante recuperar a sociabilidade e desenvolver as competências socioemocionais em atividades como o Fórum.

Por isso, como sugestão, propicie um momento para desenvolver habilidades de relacionamento com base na comunicação. Organize rodas de conversa, leve-os a outro espaço na escola, mais arborizado e aberto (se possível), mudando a disposição de modo que todos possam ser incluídos, para ajudar a criar condições para uma discussão saudável. Estabelecer regras, como tempo para se exprimir e ordem de inscrição regulados pelo professor, é uma medida que ajuda a garantir o bom andamento das atividades.

ENCAMINHAMENTO

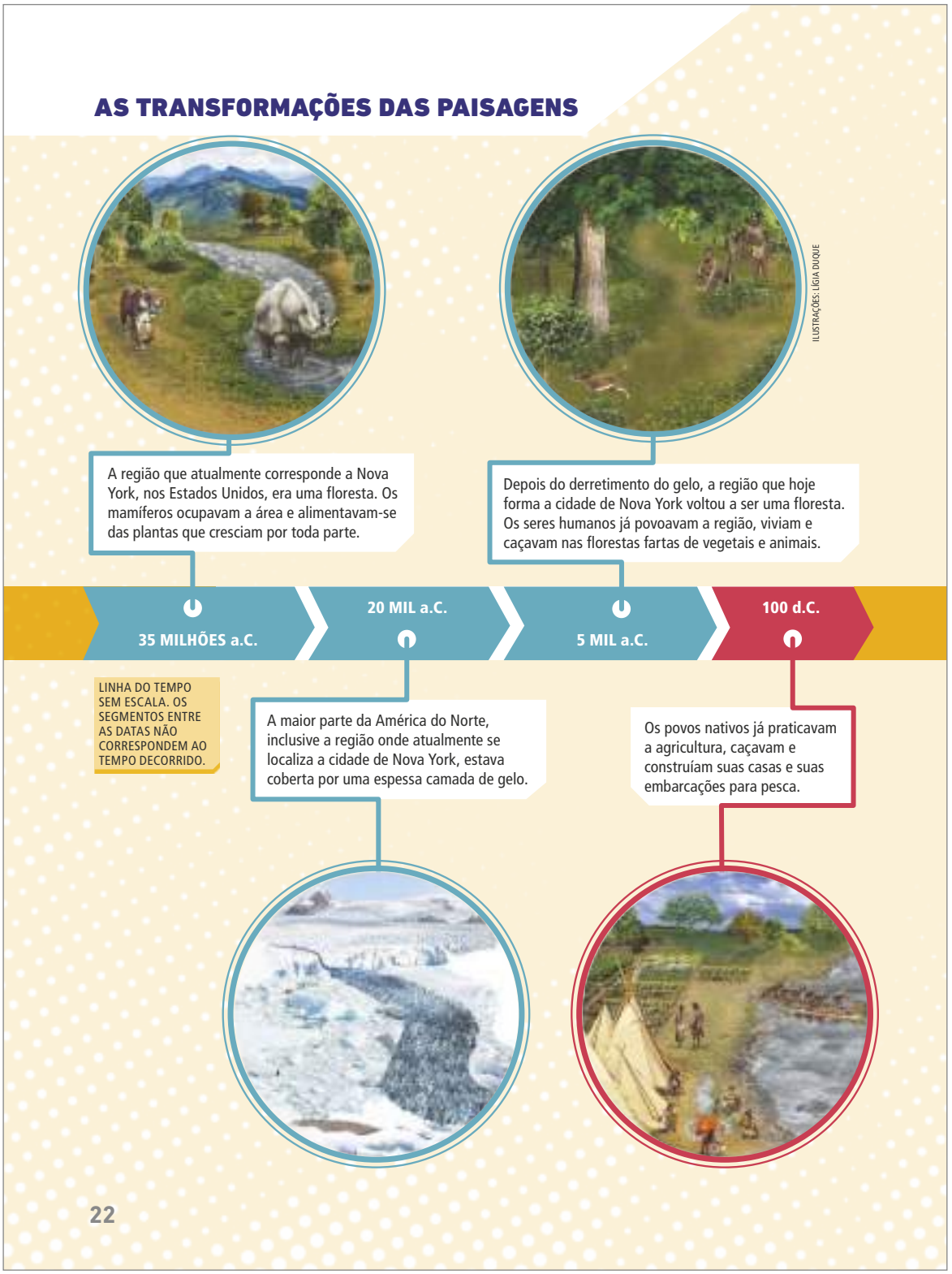
Nesta página, estamos desenvolvendo e aprofundando as habilidades **EF06GE01** e **EF06GE02**, além de dar continuidade na compreensão das habilidades **EF06GE06** e **EF06GE07**. O objetivo é demonstrar como os seres humanos transformaram o meio físico para a sua subsistência em diferentes momentos da história para que os estudantes entendam o processo e a evolução dos objetos técnicos, das atividades humanas e o início da formação das cidades. Com isso, é possível perceber as modificações dos ambientes naturais e das próprias cidades, desde as primitivas até as contemporâneas.

Com base na pesquisa realizada anteriormente (consulte página 15), sobre a evolução dos seres humanos e das concepções religiosas e mitológicas existentes, peça aos estudantes que associem a descrição criacionista com a forma como as paisagens se modificam ao longo do tempo natural (geológico).

Antes de ler a linha do tempo, uma possibilidade interessante é pedir aos estudantes que escolham lugares do município onde vivem. Os lugares precisam ser especiais, ter uma dimensão afetiva para eles (casas de familiares, amigos, clubes, quadras de esportes, avenidas, *shoppings* etc.). Após a escolha, peça-lhes que desenhem três paisagens, imaginando como cada lugar seria há 30 milhões de anos, 25 mil anos e 300 anos. Na atividade, eles vão exercitar noções de tempo, trabalhando com ordem, sucessão e duração, identificando as características dos períodos.

Mesmo que os estudantes incorram em erros conceituais, por exemplo, inserindo dinossauros no cenário de 35 milhões de anos, permita que eles se expressem, pois pode ser uma oportunidade de recolher os conhecimentos prévios que eles têm do tempo geológico. Determine um tempo suficiente para que eles façam e pintem os desenhos. Depois, nas paredes da sala de aula, crie um mural evolutivo, colando as criações de todos, de modo que haja uma sequência temporal. Em uma parede, os desenhos da paisagem de 35 milhões de anos atrás; em outra, de 25 mil anos atrás; e, em outra, de 300 anos atrás.

Discutam juntos as ideias dos desenhos. Pergunte aos estudantes os motivos das escolhas. Induza-os à imaginação e, ao mesmo tempo, procure não desvalorizar nem enfatizar os erros conceituais. As correções serão feitas na sequência das atividades.



ILUSTRAÇÕES: LÍGIA DUQUE

Os nativos da ilha de Manhattan, onde hoje está situada a cidade de Nova York, viviam da caça, da pesca e do cultivo nos campos. A madeira das árvores era usada na construção das casas e das paliçadas que cercavam a aldeia para evitar o ataque dos inimigos.

Foi construído um aterro na ilha de Manhattan para ampliá-la até a costa. Os cabriolés – transportes puxados por cavalos – e os bondes já circulavam pelas ruas, cercadas de construções de luxo. Os navios traziam mercadorias de todo o mundo. Muitos imigrantes procuravam os Estados Unidos para ali viver e trabalhar.

1250 d.C.

1664 d.C.

1900 d.C.

HOJE

A ilha de Manhattan foi comprada dos indígenas algonquinos pelos holandeses para a fundação de uma colônia, chamada Nova Amsterdã. Os novos colonos instituíram seu modo de vida, e a paisagem adquiriu o estilo dessa gente: construções feitas de tijolos com telhados pontiagudos, por exemplo. Em 1664, os ingleses ocuparam a ilha e mudaram o nome do lugar para Nova York.

A cidade se modificou, e o avanço tecnológico transformou o estilo de vida: mudaram os meios de comunicação, a arte, a medicina e as formas de trabalho. Nova York é, atualmente, uma das principais metrópoles do mundo.

Elaborado com base em: HARRIS, Nicholas *et al*. **A incrível viagem ao princípio do tempo**. Lisboa: Verbo, 1997.

ENCAMINHAMENTO

Após destacar as impressões que eles têm sobre as transformações da paisagem em seus lugares, a análise da linha do tempo pode ser realizada conjuntamente. Explique aos estudantes que, na linha do tempo, foi apenas no ano 5000 a.C. que apareceram os primeiros humanos e suas atividades. Nesse momento, é importante começar a comparar com as impressões que os estudantes tinham anteriormente e diferenciar as mudanças físico-naturais das antrópicas, destacadas na linha do tempo. Para enfatizar os processos de transformação da paisagem no tempo geológico, na escala de milhões de anos, é necessário recorrer às mudanças físico-naturais, de clima e de vegetação principalmente. Sem aprofundamentos, pois a temática será trabalhada nas próximas unidades, ressalte que os seres humanos passaram a alterar a paisagem terrestre somente há pouco mais de 10 mil anos.

Depois, destacando as interferências humanas, já trabalhadas no capítulo, é possível trazer o processo de transformação da paisagem para uma realidade mais próxima de nossos tempos. Nesse sentido, é interessante apresentar, por meio de vídeo, caso seja possível, o documentário **Entre rios: a urbanização de São Paulo**, dirigido por Caio Silva Ferraz, de 2009.

O documentário trata do processo de ocupação da cidade de São Paulo. Ele apresenta como a Vila São Paulo de Piratininga surgiu às margens dos rios Tamanduateí e Anhangabaú e como a paisagem foi sendo transformada pelo processo de ocupação e desenvolvimento urbano.

Através de radicais modificações na paisagem, muitos rios, hoje, na cidade de São Paulo, encontram-se canalizados e escondidos da nossa percepção. É possível fazer análises sobre como os interesses econômicos influenciam a interação humana com o meio ambiente, a urbanização e a industrialização, que serão aprofundados no decorrer dos volumes.

Pode-se também propor uma roda de conversa com os estudantes sobre o que compreenderam do documentário, se eles sabem como se deu a ocupação e o desenvolvimento do seu município, se ele está próximo de um recurso natural, como um rio. É um bom momento para ouvir os estudantes, valorizando o diálogo e a reflexão sobre os temas.

ENTRE rios: a urbanização de São Paulo. Direção: Caio Silva Ferraz. Brasil, 2009. *On-line* (25 min). Disponível em: https://www.observatoriodasmetropoles.net.br/video-entre-rios-urbanizacao-de-sao-paulo/. Acesso em: 19 maio 2022.

ENCAMINHAMENTO

Nestas páginas, são apresentadas paisagens contemporâneas do mundo, passando por diferentes países, como México, Índia, Japão, Rússia, Áustria e Ruanda. A paisagem é um conceito importante, pois ajuda a compreender a dinâmica da produção do espaço. Converse com os estudantes sobre a paisagem das cidades destacadas, analisando que transformações podem ter ocorrido e que semelhanças e diferenças há entre elas. Ressalte que esse tipo de arranjo físico resulta da ação humana. Nela, a combinação de elementos naturais e humanos são dispostos de acordo com as concepções culturais de determinada sociedade.

A paisagem é apenas um ponto de partida (consulte Para ampliar). É por meio do estudo da paisagem que os estudantes percebem as diferenças espaciais e temporais – ao examinar as formas das construções, por exemplo –, notando as permanências e as mudanças do lugar, e compreendem os diversos contextos socioculturais, desde as características de distintos povos até as condições socioespaciais em que os estudantes vivem.

PARA AMPLIAR

Texto complementar

A paisagem tem um significado genérico

No sentido aqui empregado, a paisagem não é simplesmente uma cena real vista por um observador. A paisagem geográfica é uma generalização derivada da observação de cenas individuais. A observação de Croce de que "o geógrafo que descreve uma paisagem tem a mesma tarefa de um pintor de paisagem", tem, portanto, somente validade limitada. O geógrafo pode descrever a paisagem individual como um tipo ou provavelmente uma variante de um tipo, mas ele tem sempre em mente o genérico e procede por comparação.

Uma apresentação ordenada das paisagens terrestres é uma tarefa formidável. Começando com uma diversidade infinita, características marcantes e relacionadas são selecionadas a fim de estabelecer o caráter da paisagem e localizá-la num sistema. Entretanto, a qualidade genérica não existe no mundo biológico. Toda paisagem tem uma individualidade, bem como uma relação com outras paisagens e isso também é verdadeiro com relação às formas que compõem a paisagem. Nenhum vale é exatamente igual a outro vale; nenhuma cidade é réplica exata de outra cidade.

SAUER, Carl Ortwin. A morfologia da paisagem. *In*: CORRÊA, Roberto Lobato; ROSENDAHL, Zeny (org.). **Paisagem, tempo e cultura**. 2. ed. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2004. p. 12-73. p. 23.

AS PAISAGENS DO MUNDO

Você já estudou as paisagens. Já sabe diferenciar aquelas em que predominam elementos naturais daquelas em que há interferência humana, influência de uma cultura ou elementos artificiais. Nessas paisagens, é possível distinguir os arranjos, como a distribuição das moradias, como elas foram construídas e quais materiais foram usados; se estão aglomeradas ou dispersas, se estão próximas a rios, áreas alagadas ou nas encostas das montanhas.

A seguir, são apresentadas fotografias de diferentes lugares. Elas revelam o modo de vida e as várias formas de ocupação humana, no presente e no passado.

HUGO BORGES/AFP

Pessoas celebrando o equinócio de primavera na pirâmide Kukulcan, um calendário construído pelos maias que hoje é um sítio arqueológico. Chichén Itzá, México, 2022.

ABHISHEKMITTAL/SHUTTERSTOCK.COM

Vista da cidade de Jodhpur, Índia, 2021. A tinta azul contém ingredientes que protegem as construções locais de mosquitos e garante a elas conforto térmico.

TRAVELSH/SHUTTERSTOCK.COM

Vista de Tóquio, Japão, 2020. A cidade é a mais populosa do mundo e é constituída de muitos arranha-céus.

Analisando as paisagens, podemos notar como os seres humanos se apropriaram da natureza e criaram instrumentos e ferramentas com a função de reproduzir e manter a vida com conforto, por meio de moradias, vestimentas e alimentação. Assim, com base na análise das paisagens de um lugar, é possível descobrir muito sobre o presente e o passado das relações humanas que ali ocorreram, uma vez que elas deixam marcas no espaço geográfico.

A paisagem antrópica, humanizada, ou cultural, ou seja, aquela que já sofreu algum tipo de interferência humana, é a mais dinâmica e é também fonte de diferentes informações. Esse tipo de paisagem está presente nos mais vastos recantos do planeta. Nela, coexistem elementos naturais e artificiais, havendo predominância dos últimos.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários adicionais em orientações didáticas.

1. Cite dois exemplos de fenômenos naturais que podem causar transformações na paisagem.
2. Cite dois exemplos de fenômenos sociais que podem causar modificações nas paisagens.
3. Após analisar as fotos, responda às questões a seguir.
   a) Em que países há paisagens históricas?
   b) Em qual deles há, nas paisagens, a atividade turística?

MIKHAIL SVETLOV/GETTY IMAGES NEWS/GETTY IMAGES

Pessoas caminham no entorno do Rio Volga. Staritsa, Rússia, 2020.

LE BOUCHER-ANA/ONLY WORLD/ONLY FRANCE VIA AFP

O inverno austríaco é rigoroso e as pessoas precisam vestir roupas pesadas para se aquecer. Apesar disso, a bicicleta é um meio de transporte muito utilizado. Tirol, Áustria, 2021.

HATIM KAGHAT/BELGA MAG/BELGA VIA AFP

Vista de prédios e vegetação da cidade de Kgali, capital de Ruanda, 2021.

PENSE E RESPONDA

1. Entre outros exemplos, os estudantes poderão citar a noite, o dia e as estações do ano como fenômenos naturais que podem modificar a paisagem dos lugares.
2. Os estudantes poderão citar, entre outros exemplos, as atividades econômicas como a agricultura, a mineração, a construção de rodovias, casas, prédios e outras diversas ações realizadas pelos seres humanos.
3. a) Há paisagens históricas no México, na Índia e na Rússia.
3. b) Espera-se que os estudantes respondam o México, uma vez que é possível notar os turistas na foto das pirâmides maias.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, chame a atenção para as peculiaridades de cada uma das fotografias. A princípio, o conteúdo mais perceptível é a **diferenciação** climática. Em Staritsa, Rússia, e Tirol, Áustria, temos paisagens gélidas, azuladas, com solos recobertos por neve. Em Kigali, Ruanda, não temos a ocorrência de neve, mas um adensamento da vegetação, esverdeada e com formas de relevo bastante onduladas.

Incentive os estudantes a descrever essas paisagens, chamando a atenção para ambos os elementos que podem ser comparados de modo análogo e, depois, diferenciados: elementos naturais e antrópicos. Divida a lousa em partes e escreva as sensações que cada um tem ao comparar as paisagens dos países eurasiáticos e do africano.

É importante trabalhar a paisagem e suas características para que os estudantes percebam que elas são resultado da construção do espaço geográfico, ou seja, as paisagens expressam a relação dos seres humanos com o espaço em que vivem. Essas características podem ser verificadas nas imagens. Ao analisar as paisagens, notamos também as saídas tecnológicas para superar dificuldades, como, por exemplo, a construção de pontes, para transpor a barreira natural imposta pelo rio; o acesso às duas margens; a criação de ciclovias, para favorecer o deslocamento de ciclistas e veículos não motorizados, indicando uma nova forma de planejar a cidade; entre outros aspectos. Esses são alguns exemplos que demonstram como a paisagem é modificada, tornando-se cada vez mais antrópica e dinâmica, afinal, a paisagem não é um elemento estático.

ENCAMINHAMENTO

Neste tema, estamos tratando da habilidade **EF06GE07**, relacionando as mudanças e as interações humanas com o surgimento das cidades. Nessa perspectiva, o foco pode se tratar da competência que valorize os argumentos e o conhecimento historicamente acumulado, exercitando a curiosidade intelectual. É possível, neste momento, relacionar as Competências Específicas de Geografia 2 e 4, ou seja, associar o conhecimento da área com suas linguagens e seus princípios para o desenvolvimento do raciocínio geográfico.

A análise do mapa temático permite identificar quatro matrizes de povoamento no mundo antigo: os egípcios, os mesopotâmicos, os indianos e os chineses. Os pontos pretos mostram as redes de cidades que se desenvolveram nesse período. Com base nas informações geográficas, apresente um problema para os estudantes, perguntando: que fatores justificam as cidades estarem localizadas nessas áreas?

O mapa traz elementos que explicam a ocorrência das cidades em tais áreas, uma vez que todas são planícies de grandes rios. Chame a atenção para esse fator, pedindo a eles que justifiquem por que os rios foram importantes para o surgimento das cidades antigas.

Esse é um bom momento para relacionar a origem das cidades no mundo com a origem da cidade/vila onde os estudantes vivem. Dialogar com os estudantes sobre o processo de formação e desenvolvimento da sua cidade ajuda a desenvolver noções históricas e geográficas: quando, onde e em que situação. O que eles sabem a respeito da cidade? Como ela surgiu? O que influenciou em sua evolução? É uma cidade com características de modo de vida urbano (metrópole) ou rural (cidade pequena)?

Esse diálogo é importante para verificar o conhecimento dos estudantes a respeito da cidade onde vivem, servindo de base para a realização da atividade da seção Fórum, trabalhada a seguir.

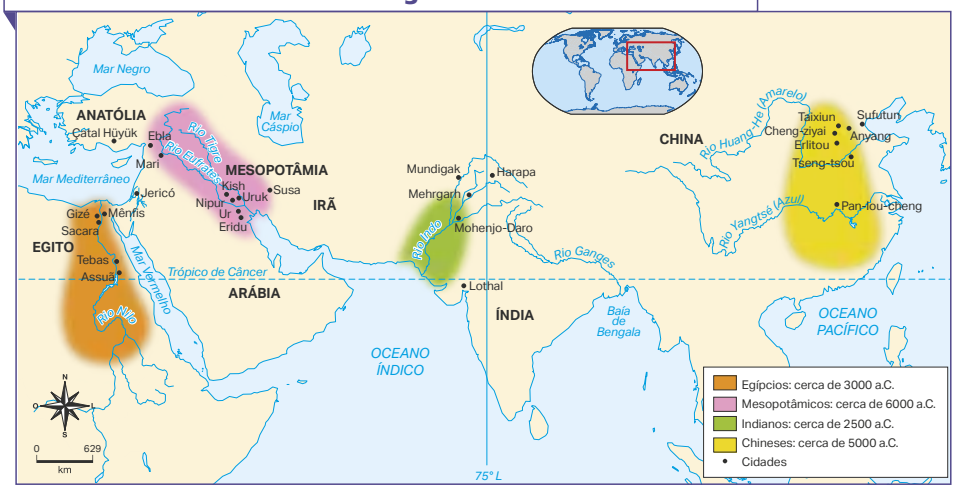
O desenvolvimento das cidades

Muitas cidades tiveram origem em pequenos povoados, situados principalmente às margens de rios que, além de serem importantes fontes de água, tanto para consumo como para a produção agropecuária, eram usados como vias de transporte. O crescimento populacional e de diversas atividades contribuiu para o desenvolvimento das cidades.

O aumento da população e de novas atividades agrícolas gerou a necessidade de desenvolver infraestrutura. Tornou-se necessária a criação de formas de administrar as cidades, assim como a organização do trabalho em diferentes especialidades.

As primeiras civilizações desenvolveram-se no Oriente Médio, no norte da África e em parte das atuais Índia e China. Posteriormente, no continente europeu, a civilização grega se destacou pela organização de suas cidades. As cidades gregas eram centros comerciais, religiosos, políticos e artísticos, com autonomia organizacional em relação às demais. Cidades como Atenas e Esparta deixaram enorme contribuição para a civilização, com seus conhecimentos nos campos da política, da cultura, da filosofia, das ciências e das artes.

Mundo: estabelecimento de algumas sociedades urbanas



Fonte: PHILIPS, Ellen (ed.). **A aurora da humanidade**. A trajetória da evolução – O povoamento da Terra. Domadores do Deserto – Nascimento das cidades. Tradução: Valter Lellis Siqueira. Rio de Janeiro: Time-Life Livros, 1993. p. 130-131.

O desenvolvimento das primeiras cidades, indicadas no mapa **Mundo: estabelecimento de algumas sociedades urbanas**, foi um importante marco da mudança na relação dos seres humanos com a natureza. No decorrer da construção de sociedades organizadas e formadas por um número crescente de pessoas, o ser humano passou a se especializar em diferentes funções, não se restringindo à produção agrícola.

PARA AMPLIAR

Indicação para o estudante

- UNESCO. Cultural landscapes. **World Heritage Convention**. Paris, c1992-2022. Disponível em: https://whc.unesco.org/en/culturallandscape/. Acesso em: 10 jun. 2022.

Nessa página, é possível conhecer paisagens naturais e culturais de mais de 80 países ao redor do mundo, acessando álbuns de fotografia de lugares muito especiais e identificando

Conforme as cidades foram crescendo, as paisagens foram alteradas de maneira significativa. Os seres humanos modificaram cursos de rios, aplainaram morros, construíram edifícios, instalaram fábricas, além de várias outras transformações.

A dinâmica da própria natureza leva a alterações na superfície terrestre – no relevo, na cobertura vegetal, nos cursos dos rios –, podendo ocorrer ao longo de milhões de anos. Já os seres humanos modificam rapidamente essas paisagens (em ritmos distintos, de acordo com o tipo de organização social), em razão, principalmente, da extração e da transformação dos recursos naturais.

Entender como as sociedades se estruturam e se organizam no espaço – ações influenciadas diretamente por características ambientais, pelo domínio de técnicas (e tecnologias), pelo poder econômico e pelos valores culturais – ajuda-nos a interpretar as mudanças provocadas nas paisagens.

INGUS KRUKLITIS/SHUTTERSTOCK.COM

O Rio Tâmisa, em Londres, Reino Unido, foi formado por processos naturais, mas foi retificado pelo ser humano. Foto de 2021.

FÓRUM

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte comentários em orientações didáticas.

Você sabe como era, há 100 anos, o bairro onde você mora? No seu entendimento, o que mudou na paisagem do bairro? Faça uma pesquisa para descobrir.

1. Em seu caderno, faça uma lista dos lugares do seu bairro que você acha que são antigos e recentes. Por exemplo, um coreto, uma igreja, uma loja, entre outros.
2. Pesquise, na internet, em jornais ou livros, como era o seu bairro há 100 anos. Salve as fotos e as informações que encontrar.

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS

3. Na data combinada com o professor, traga as informações e as fotos para a classe.
4. Reúna-se com três colegas. Compartilhem os materiais pesquisados, identifiquem as alterações que ocorreram ao longo do tempo nas paisagens e listem ao menos três que tenham chamado mais a atenção do grupo. Depois, façam uma apresentação para os demais colegas.
5. Por fim, compare o resultado com a primeira lista que você fez antes da pesquisa. As hipóteses levantadas foram confirmadas?

as características físicas, além de conhecer como as sociedades de diferentes culturas ocuparam e transformaram esses lugares.

- MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **História das agriculturas no mundo**: do Neolítico à crise contemporânea. São Paulo: Editora Unesp; Brasília, DF: NEAD, 2010.

A obra detalha a relação entre o ser humano e a terra, apresentando o aprimoramento das técnicas, a criação de sistemas agrários e os desafios atuais.

FÓRUM

Professor, neste Fórum, o tema central é a evolução da cidade onde os estudantes vivem, articulado ao conteúdo dos contextos que foram fundamentais para o surgimento das cidades antigas. O exercício de imaginar o bairro ou município há 100 anos é uma maneira de dar continuidade às atividades realizadas na página 22, sobre a transformação das paisagens.

Nas instruções do Fórum, enfatizamos as alterações das paisagens, no princípio geográfico de **atividade**, isto é, como a relação sociedade-natureza transforma o objeto na paisagem continuamente. Por se tratar de uma investigação sobre objetos específicos (coretos, igrejas, lojas, entre outros), os estudantes precisam identificar mudanças e permanências. É comum que existam, nos bairros, construções e lugares mais antigos, que geralmente servem como pontos de referência. Dependendo do estado dos prédios, alguns podem parecer mais velhos do que realmente são. Por isso, o Fórum é uma oportunidade de trabalhar novamente com a relação tempo-espaço, velho e novo, mais antigo e mais recente, elementos fundamentais para o desenvolvimento do raciocínio geográfico (Competência Geral 2 e Competência Específica de Geografia 3).

Além disso, é importante discutir as marcas dos diferentes modos de vida das sociedades nas paisagens, em diferentes tempos. Por exemplo, antes, as cidades brasileiras começavam sendo construídas no entorno de igrejas. Será que hoje as cidades começariam sendo construídas próximo a igrejas também?

Durante o processo de investigação e comparação de fotografias, valorize o conhecimento de mundo dos estudantes. Assim, quando comparamos algumas especificidades das paisagens do bairro, podemos destacar o modo de vida das pessoas que vivem nesse lugar, o que também é uma forma de valorizar a cultura, associando a identidade dos jovens com seus lugares de vivência e relacionando as habilidades **EF06GE01** e **EF06GE07**.

Atividades

1. As paisagens são consideradas naturais e antrópicas, ou humanizadas. O que as diferencia são os elementos presentes em cada uma. Por exemplo: apenas árvores, colinas, serras, rios e outros elementos orgânicos nas paisagens naturais; e prédios, casas, ruas, avenidas, pontes, viadutos, entre outros objetos técnicos criados pelos seres humanos nas paisagens antrópicas. Cite, também, os arranjos, a forma, a função e os processos que levaram a essas mudanças nas paisagens.
2. Espera-se que os estudantes relacionem a construção das cidades com a necessidade de organização social e analisem o impacto que isso gerou, como desmatamento, desvio de rios, aplainamento de morros e colinas, entre outras intervenções humanas nos lugares. É importante que eles façam referência aos períodos históricos, desde o Neolítico, e entendam as mudanças que ocorreram nas paisagens.
3. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes leiam os textos de cada imagem e reflitam sobre as transformações que os povos promovem na paisagem, mesmo as de baixo impacto.
4. A principal mudança foi a construção de edifícios no lugar de prédios de apenas um andar, dando, portanto, início à verticalização nessa parte da cidade. O morro ao fundo das imagens pode, também, ter sofrido pequenas alterações, assim como a área da praia. Destaque, para os estudantes, o fato de que o farol permaneceu.

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários desta seção em orientações didáticas.

1. Quais são os tipos de paisagens e o que as diferencia?
2. Explique de que maneira a formação e o desenvolvimento das cidades alteraram a relação dos seres humanos com a natureza.
3. Retome as informações das páginas 16 e 17 e escolha um dos povos originários apresentados. Escreva um pequeno texto no caderno destacando as principais alterações nas paisagens feitas pelo povo que você escolheu.
4. Compare com atenção as fotografias do bairro da Barra, em Salvador (BA). Depois, escreva no caderno as mudanças que você percebeu nestas imagens.

SUSAN FALUDI, LINDALVO BEZERRA DOS SANTOS/1952/IBGE

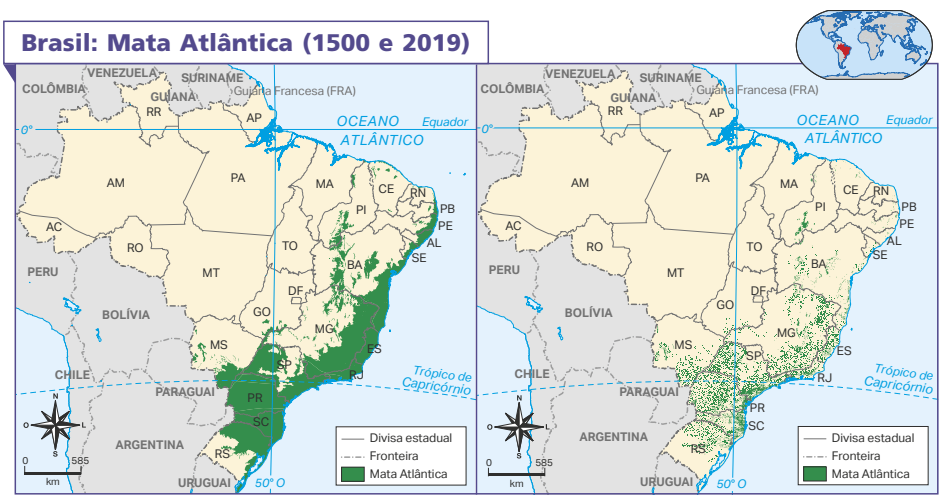
▶ Bairro da Barra, Salvador (BA), 1952.

JOA SOUZA/SHUTTERSTOCK.COM

▶ Bairro da Barra, Salvador (BA), 2020.

5. Analise os mapas a seguir, que mostram a área recoberta pela Mata Atlântica no Brasil em dois períodos.

Brasil: Mata Atlântica (1500 e 2019)



SONIA VAZ

Fonte: FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica**: período 2019/2020, relatório técnico. São Paulo: SOS Mata Atlântica, 2021. Disponível em: https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2021/05/SOSMA_Atlas-da-Mata-Atlantica_2019-2020.pdf. Acesso em: 16 fev. 2022.

28

PARA AMPLIAR

Texto complementar

Cartografia social na gestão territorial da comunidade tradicional Fundo de Pasto Cachoeirinha, Juazeiro-BA

[...] A cartografia social surge como uma ferramenta de gestão e planejamento dos territórios tradicionais considerando os saberes dos povos que estão inseridos diariamente nesses ambientes e podem descrever com propriedade sobre as relações com o meio onde vivem. [...] Os mapas culturais são importantes, pois são uma ferra-

a) O que aconteceu com a cobertura da Mata Atlântica do ano de 1500 para o ano de 2019?

b) O que aconteceu na paisagem das áreas que não são mais recobertas pela Mata Atlântica?

6. O trecho de texto a seguir é de um grande escritor africano da Costa do Marfim, Ahmadou Kourouma (1927-2003). O autor apresenta uma região do oeste da África, berço da civilização mandinga, que teve seu apogeu entre os séculos XII e XV, durante o Império Mali. Ele retrata o cotidiano de uma aldeia e cenas que até hoje podem ser vistas.

> Na África, nas aldeias mais remotas das savanas, desde antes da chegada dos colonizadores europeus, o caçador foi, e ainda é, [...] importante, um herói admirado.
>
> É reconhecido por seus trajes: uma espécie de gorro e uma túnica à qual são presas partes dos animais abatidos. [...]
>
> Defender as colheitas de inhame está entre as tarefas mais importantes do caçador, pois essa planta enriquece a alimentação dos habitantes da aldeia.
>
> [...] O milho é outro alimento básico da dieta africana e deve ser defendido dos ataques dos animais. [...]
>
> O caçador, então, avisa a aldeia sobre o perigo de passar pela região onde o animal está escondido e orienta todos a aguardar até que os caçadores se reúnam e consigam cercar a fera. [...]
>
> KOUROUMA, Ahmadou. **Homens da África**. São Paulo: Edições SM, 2009. p. 82, 86-87.

a) Onde se localiza a aldeia?

b) Qual é a importância do caçador?

MANUEL COHEN/MANUEL COHEN VIA AFP

▶ Vila de Aït Benhaddou, Marrocos, 2020.

NELSON ANTOINE/SHUTTERSTOCK.COM

▶ Porto de Manaus (AM), 2021.

7. Analise as imagens.

a) Identifique os elementos naturais e os elementos antrópicos em cada uma das paisagens apresentadas. Depois, descreva-os no caderno.

b) Descreva, no caderno, as funções dos elementos culturais identificados em cada imagem.

5. a) Ocorreu o processo de desmatamento decorrente da exploração do território.

5. b) Com o processo de colonização e de exploração do território, pode-se inferir que foram realizados cultivos agrícolas em diversas partes de Mata Atlântica, além do crescimento urbano ocorrido na região.

6. a) No oeste da África, "nas aldeias mais remotas das savanas".

6. b) O caçador defende as colheitas e a população da aldeia, avisando-a sobre o perigo de passar pela região quando há animais escondidos e orientando todos a aguardar até que os caçadores se reúnam e consigam cercar o animal.

7. a) Na imagem da esquerda, é possível notar as habitações como único elemento cultural, predominando na paisagem elementos naturais, como o relevo, com destaque para a Cadeia de Montanhas do Atlas. Na imagem da direita, predominam os elementos antrópicos, presentes na infraestrutura portuária e na área urbana de Manaus (AM), sendo possível verificar somente o Rio Negro como elemento natural.

7. b) Na imagem 1, as construções têm função de moradia; na imagem 2, elas podem ser tanto moradias quanto escritórios, empresas, armazéns, prédios administrativos, entre outros. Na imagem 2, também podem ser notadas as embarcações para transporte.

menta a mais de apropriação do território com informações sobre uso e ocupação da terra, distribuição de áreas e roçados, áreas degradadas para recuperação e áreas conservadas.

OLIVEIRA LEITE, Isabela *et al*. Cartografia social na gestão territorial da comunidade tradicional Fundo de Pasto Cachoeirinha, Juazeiro-BA. **Cadernos de Agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, 2020. Trabalho apresentado no 11º Congresso Brasileiro de Agroecologia – Ecologia de Saberes: ciência, cultura e arte na democratização dos sistemas agroalimentares, São Cristóvão, 2019. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/218475/1/Cartografia-Social-na-Gestao-Territorial-da-Comunidade-2020.pdf. Acesso em: 13 maio 2022.

ENCAMINHAMENTO

Professor, neste capítulo, iremos trabalhar com os elementos da Cartografia e do pensamento espacial, contemplando as habilidades **EF06GE08** e **EF06GE09**. Destacamos que pretendemos retomar conteúdos que foram tratados nos Anos Iniciais. Ao retomarmos esses conteúdos, estamos partindo do conhecimento prévio dos estudantes e resgatando temas relacionados ao processo de alfabetização cartográfica desenvolvido.

Ressaltamos que as habilidades associadas à linguagem cartográfica, ao pensamento espacial e ao trabalho com representações gráficas são atendidas não apenas na página de abertura mas também ao longo de todo o capítulo, na medida em que são realizadas atividades de consolidação de conceitos (seções Pense e responda), ampliação e aprofundamento, abordando conteúdos como razão e proporção nos exercícios de cálculo das escalas cartográfica gráfica e numérica, da medida de distâncias entre os lugares, dos pontos de referência, com base nas variações das escalas, entre outros.

Além disso, desenvolvemos a leitura e a decodificação de mapas, a elaboração de croquis cartográficos e de mapas mentais com legenda, para que os estudantes compreendam as informações geográficas nos contextos dos conteúdos ao longo de todo o volume. Nessa abordagem, reforçamos nossa capacidade de entender a Cartografia como linguagem indissociável da Geografia, que está associada aos conteúdos geográficos e ao pensamento espacial.

Nesta página, em especial, mostramos um mapa temático da rede de transportes da França. É interessante que o mapa seja interpretado com o máximo de atenção, evidenciando, aos estudantes, o título e a legenda, antes de passar por todos os elementos do mapa.

Priorize fazer perguntas sobre o significado das legendas, por exemplo: o que significam os quadrados maiores? E os menores? As linhas vermelhas são o quê? E as pretas? O que representam as linhas tracejadas? Analisando o mapa, a rede de transportes é bem ou mal distribuída na França? Por quê?

Dessa forma, o exercício de leitura coletiva de uma representação gráfica espacial, como o mapa, desenvolve o pensamento espacial e as habilidades cartográficas (Competência Específica de Geografia 4), assim como ajuda a melhorar o nível de argumentação científica sobre problemas espaciais (Competências Gerais 4 e 7).

CAPÍTULO 2

AS REPRESENTAÇÕES ESPACIAIS

Para ler e interpretar mapas e outras representações cartográficas, é preciso conhecer o conjunto de elementos que os compõem.

Os elementos cartográficos são necessários para a identificação do que está sendo representado por meio de ponto, linha e área, o que chamamos de **alfabeto cartográfico**, e as variáveis visuais que são utilizadas nas legendas.

As informações contidas nos mapas são apresentadas do ponto de vista vertical, ou seja, com leitura orientada de cima para baixo, perpendicularmente. Para que um mapa possa ser lido, além da aplicação do alfabeto cartográfico e das variáveis visuais, outros elementos são indispensáveis. Esses elementos são apresentados no esquema a seguir.

Título: indica o assunto ou o tema tratado no mapa, bem como a área representada.

Mapa localizador: situa a área representada no mapa.

Coordenadas geográficas: identificam paralelos e meridianos, com seus valores, que possibilitam a localização da área cartografada na superfície terrestre.

Legenda: identifica e explica as variáveis visuais presentes no mapa (que podem ser linhas, cores, hachuras e símbolos que variam em forma, tamanho, intensidade etc.).

Rosa dos ventos: orienta o mapa. A orientação pode aparecer por meio da indicação de apenas um dos pontos cardeais, normalmente do norte.

Fonte: indica o autor do mapa ou a obra na qual foi publicado, bem como a data da publicação.

Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 43.

Escala: indica a relação proporcional entre a extensão da área representada e a extensão real da superfície cartografada. Deve ser apresentada como escala numérica e/ou como escala gráfica.

OS ELEMENTOS ESPACIAIS

A orientação espacial e os pontos de referência

A percepção do espaço está relacionada à maneira como observamos e percebemos os lugares. Quando vamos à escola ou à casa de parentes e de amigos, por exemplo, identificamos pontos de referência: uma padaria, uma praça, entre outros. Esses pontos nos auxiliam na elaboração de um mapa mental que irá nos orientar na localização espacial.

Os astros como referência: movimento aparente do Sol

Como referências para nossa orientação, também podemos considerar os elementos naturais, como um rio, uma colina, a vegetação de determinado lugar, bem como as estrelas, a Lua e o Sol.

Acompanhando o ciclo natural da sucessão dos dias e das noites, os seres humanos perceberam que o Sol, ao amanhecer, aparece no céu de um lado e desaparece, ao fim do dia, no lado oposto. Com base nessa constatação, compreenderam que era possível se orientar pela trajetória aparente do Sol.

Essa impressão de que o Sol, em razão de seu movimento aparente, surge de um lado, chamado **nascente**, e desaparece de outro, chamado **poente**, acontece porque a Terra gira em torno de seu próprio eixo (movimento de rotação).

Mapa mental

VINICIUS SANTOS NASCIMENTO

Movimento aparente do Sol

PAULO NILSON

Elaborado com base em: VERNIER, Andrea Magale Berro; DUTRA, Carlos Maximiliano. Uso tecnologia móvel para o estudo do Movimento Aparente do Sol. **Ensino & Pesquisa** – Revista multidisciplinar de licenciatura e formação docente, [*s. l.*], v. 17, n. 14, p. 36-48, 2019. p. 39. Disponível em: http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/2345/1755. Acesso em: 11 abr. 2022.

Durante o ano, em razão dos movimentos de rotação e translação do planeta, nota-se que a trajetória aparente do Sol no céu se modifica. Dessa forma, o nascente e o poente não ocorrem exatamente na mesma direção, e é por isso que não podemos afirmar que indicam exatamente o leste e o oeste, mas sim o horizonte leste e o horizonte oeste e, consequentemente, a direção leste-oeste.

ENCAMINHAMENTO

Com base no movimento aparente do Sol, é possível preparar uma aula prática de observação do céu, seja levando os estudantes para a janela da sala de aula, seja realizando uma aula ao ar livre, seja trabalhando com o elemento orientação espacial. Faça com que os estudantes verifiquem de que lado o Sol está no céu e peça-lhes que anotem o horário em que realizaram a observação. Com todos reunidos, estimule a imaginação. Em que lado o Sol estaria se estivéssemos no final da tarde? E se estivéssemos no início da manhã? Os prédios da escola ou do bairro podem ser usados como pontos de referência, uma vez que o Sol pode estar "atrás" ou "na frente" de um prédio ou outra construção. A essa atividade de observação e descrição é possível relacionar posteriormente as direções cardeais e aprofundar o desenvolvimento de habilidades de orientação espacial.

De forma complementar e introdutória, pode ser apresentada a relação dos termos "orientação" e "orientar-se" com o termo "oriente", que está relacionado à direção na qual o Sol nasce. Por isso, o lado onde se vê o nascer do Sol chamamos de nascente (oriente); o lado onde se vê o pôr do Sol chamamos de poente. Esses dois termos, nascente e poente, relacionam-se com o movimento aparente do Sol, que, na verdade, é um deslocamento ocasionado pela rotação da Terra, o qual ocorre de oeste para leste e nos dá a impressão, aqui na Terra, de que o Sol percorre a trajetória leste-oeste (oriente-ocidente).

Outra possibilidade muito interessante é o uso de mapas mentais. Ao desenharmos um trajeto com os nossos pontos de referência e outros detalhes que achamos fundamentais, estamos elaborando um mapa mental com base em nossas lembranças sobre o percurso realizado. É uma importante ferramenta do processo de alfabetização cartográfica iniciado nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, tornando-se base para a interpretação dos elementos espaciais.

Quando os estudantes compreendem que os seus desenhos podem ser utilizados para representar objetos, estabelecendo uma relação entre ambos, um amplo sistema gráfico de representação é iniciado, criando uma conexão entre a escrita e as formas de representação gráfica. Dessa forma, o uso e a elaboração do mapa mental podem aproximar os conteúdos cartográficos dos lugares, sendo possível construir representações da realidade, o que valoriza o universo dos estudantes.

ENCAMINHAMENTO

Professor, nesta página, o elemento cartográfico é o sistema de coordenadas (paralelos e meridianos). O objetivo desse tema é reforçar os conteúdos que são fundamentais para a alfabetização cartográfica. Por isso, relacionamos os paralelos e os meridianos com o sistema de coordenadas geográficas, as latitudes e as longitudes.

A utilização das representações na página é muito importante, pois estamos trabalhando com noções espaciais geométricas: de um lado, uma esfera (a Terra); de outro, um plano (o mapa). Estabeleça com os estudantes uma diferenciação entre o paralelo (latitude) e o meridiano (longitude). Diferenciem as linhas horizontais, os paralelos, das linhas verticais, os meridianos, utilizando lápis de cor.

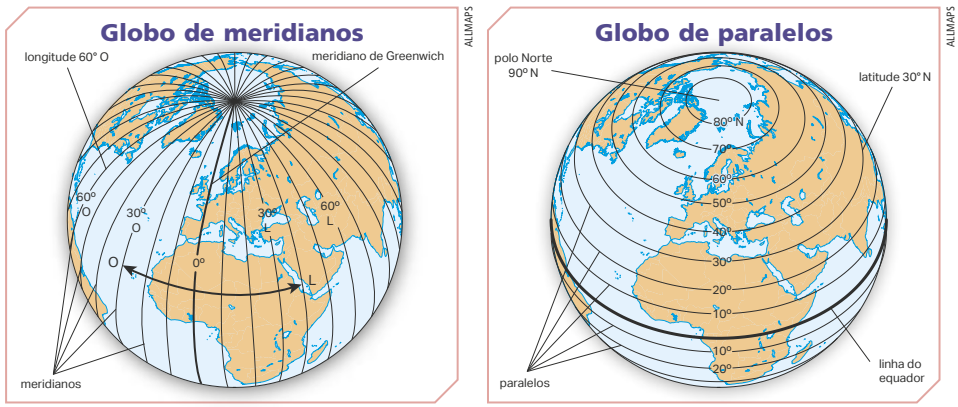
Como sugestão, peça aos estudantes que escolham dois lápis de cor, verde e roxo ou azul e laranja, por exemplo. Solicite a eles que, em uma folha posta sobre o mapa Mundo: paralelos e meridianos, tracem com o lápis toda a linha do equador (verde ou azul). Em seguida, incentive-os a continuar nas outras linhas de paralelos, passando pelos trópicos de Capricórnio e de Câncer. Ao término, repitam o procedimento com o Meridiano de Greenwich (roxo ou laranja) e as demais linhas imaginárias. Após esse processo, é possível destacar e reforçar as diferenciações entre paralelos e meridianos, latitudes e longitudes.

É importante voltar a esse conteúdo para que os estudantes estabeleçam as linhas de referência que dividem o planeta em hemisférios (Norte, Sul, Leste e Oeste). Esses conhecimentos estruturam o desenvolvimento de habilidades do pensamento espacial, tais como a localização, a diferenciação entre áreas, a regionalização e o estabelecimento de padrões espaciais.

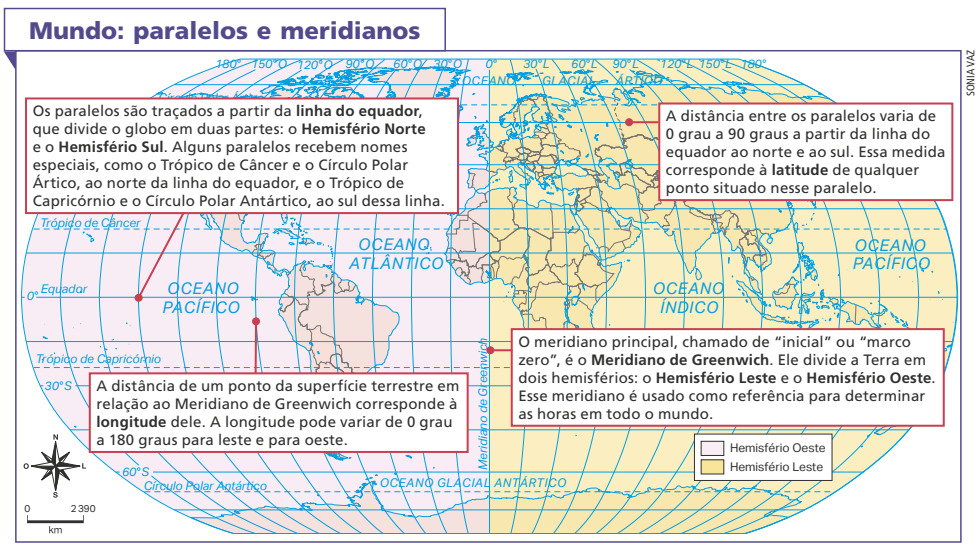
O sistema de coordenadas

Primeiramente, vamos conhecer os **paralelos** e os **meridianos**, linhas imaginárias compostas sobre todo o globo terrestre.

As coordenadas geográficas são um sistema que fornece a localização precisa de um ponto em qualquer parte da superfície terrestre. A localização é feita por meio do encontro entre um paralelo e um meridiano.



Fonte: STRAHLER, Alan. **Introducing Physical Geography**. 5th ed. New Jersey: Wiley, 2010. p. 18.



Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 34.

É fundamental informar, na latitude, se sua posição é ao **norte** ou ao **sul** da linha do equador e, na longitude, se o ponto se localiza a **leste** ou a **oeste** do meridiano central.

PARA AMPLIAR

Texto complementar

Localização: coordenadas geográficas

Os sistemas de coordenadas são indispensáveis na representação da posição de pontos sobre uma superfície, independentemente dessa superfície ser um elipsóide, uma esfera ou um plano. [...] O sistema de mapeamento da Terra através de **coordenadas geográficas** expressa qualquer posição horizontal no planeta através de duas das três coordenadas existentes num sistema esférico de coordenadas, alinhadas com o eixo de rotação da Terra.

[...]

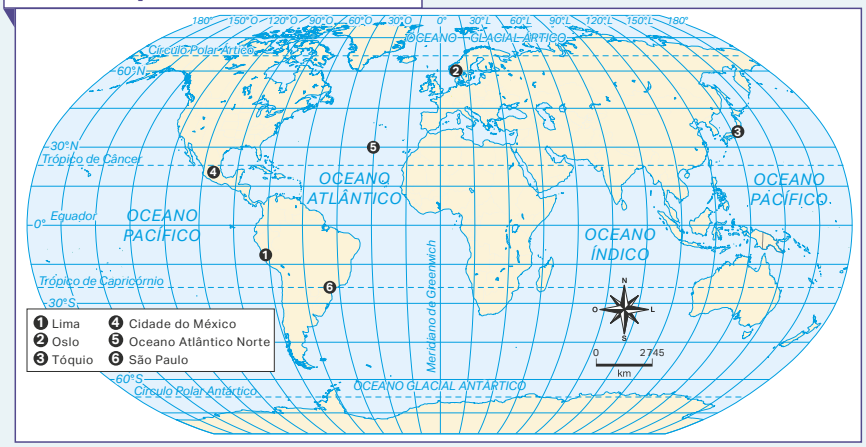
CARVALHO, Edilson Alves de; ARAÚJO, Paulo César de. **Leituras cartográficas e interpretações estatísticas I**. 2. ed. Natal: EDUFRN, 2011. p. 145. Disponível em: http://bibliotecadigital.sedis.ufrn.br/pdf/geografia/Le_Ca_I_LIVRO_WEB.pdf. Acesso em: 17 maio 2022.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Analise o mapa a seguir e responda às questões.

Mundo: pontos selecionados



Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 34.

a) Quais pontos se localizam no Hemisfério Oeste? 1, 4, 5 e 6.

b) Quais pontos estão localizados ao sul da linha do equador? 1 e 6.

c) Escreva as latitudes das localidades 2 e 6.
Número 2: latitude 60° N; número 6: latitude do Trópico de Capricórnio, 23° 27′ S.

d) Identifique os pontos localizados no Hemisfério Leste.
Os números 2 (na Europa) e 3 (na Ásia) estão localizados no Hemisfério Leste.

2. Com base na análise do mapa **Mundo: pontos selecionados** e das imagens a seguir, responda às questões.

MYRIAM B/SHUTTERSTOCK.COM

▶ Vista da costa de Lima, Peru, 2019.

ODD ANDERSEN/AFP

▶ Centro de Oslo, Noruega, 2021.

2. a) A foto da esquerda é de Lima, no Peru, cidade localizada nos hemisférios Sul e Oeste. A foto da direita é de Oslo, na Noruega, localizada nos hemisférios Norte e Leste.

a) Essas cidades se localizam em quais hemisférios?

b) Qual é a latitude aproximada dessas cidades? E a longitude?
Lima está na latitude aproximada de 15° S e na longitude aproximada de 75° O. Já Oslo está na latitude aproximada de 60° N e na longitude aproximada de 15° L.

33

PENSE E RESPONDA

Na atividade 1 do Pense e responda é muito importante que os primeiros pontos da atividade, (1) Lima e (2) Oslo, sejam localizados com todos juntos, professor e estudantes. Antes, retomem o que foi estudado na página anterior sobre paralelos/latitudes e meridianos/longitudes e preparem-se para compreender a atividade conjuntamente.

Um modo de facilitar a leitura e a interpretação do sistema de coordenadas é retomar as referências: linha do equador e Meridiano de Greenwich. Repita que são essas coordenadas que dividem o planeta em hemisférios Norte e Sul (equador) e Leste e Oeste (Greenwich).

Na atividade 2, sobre análise de fotografias que apresentam as características das paisagens, temos uma comparação entre Lima, no Peru, e Oslo, na Noruega, presentes como localizações na atividade 1. Articulando o sistema de coordenadas, é possível responder às duas questões. Para aprofundar, relacionando as características climáticas das paisagens, é possível interpretar as características naturais apresentadas por elas. Em Lima, vemos uma praia com ambiente ensolarado e características de lugar quente; em Oslo, uma área coberta de neve apresenta características de lugar frio.

Indicação para o professor

- FAMOUSANDFADED. Latitude and longitude visualised. **Sketchfab**. Nova York, 9 nov. 2021. Disponível em: https://sketchfab.com/3d-models/latitude-and-longitude-visualised-a1afb9ef20e441d6b60c211ee7f929a6. Acesso em: 10 jun. 2022.

É um recurso digital tecnológico que pode ser utilizado para compreender as diferenças entre latitudes e longitudes, assim como a variação dos valores em graus, auxiliando na compreensão dos sistemas de coordenadas e na localização de pontos no espaço terrestre.

ENCAMINHAMENTO

Professor, nesta página, apresentamos outro elemento cartográfico fundamental: a escala. O conteúdo apresenta as escalas **gráfica** e **numérica**. Assim, antes de iniciar a explicação das duas formas de apresentar a escala em um mapa, enfatize que a escala é uma **relação proporcional de medida**. Por ser uma relação, ela envolve dois objetos: o objeto real, a Terra, e o objeto representado, o mapa.

Para isso, ao acessar alguns mapas com auxílio do Google Earth, aproxime e desaproxime, analisando as mudanças de medida que aparecem na tela. Esse exercício facilita o processo de abstração, um dos grandes obstáculos que impedem a compreensão da escala. Por ser uma medida, ela pode ser pensada em tamanho (grande e pequena). A escala gráfica utiliza uma barra gráfica e serve para facilitar a medição de distâncias com uma régua. A escala numérica, por ser representada por números, serve para demonstrar a proporção entre a medida do mapa e a medida na realidade (por exemplo: 1:50 000, ou seja, um centímetro no mapa equivale a 50 mil centímetros).

Portanto, estamos trabalhando com a habilidade **EF06GE08**, que está relacionada com o processo de aprendizagem de escala. Por ser uma relação de medidas entre dois objetos geometricamente distintos (esfera e plano), a escala apresenta distorções. Quanto mais distante da linha do equador (latitude 0°), mais difícil é estabelecer a medida de distância entre dois pontos, uma vez que há aumento da curvatura terrestre nas regiões de latitudes altas (60°-90°).

A escala

Para elaborar um mapa preciso de um local, é necessário manter a proporção entre os elementos representados. A escala informa a relação entre a medida de um objeto ou lugar representado em um mapa e a sua medida real.

Imagine uma área que foi reduzida um milhão de vezes para caber em um mapa. Isso significa que cada centímetro do mapa corresponde a 1 milhão de centímetros na realidade. Para facilitar, podemos converter os centímetros em quilômetros. Assim, 1 milhão de centímetros é equivalente a 10 quilômetros, portanto cada centímetro nesse mapa representa 10 quilômetros no terreno. A seguir, essa escala é apresentada em duas formas: numérica e gráfica.

A **escala gráfica** é representada por uma "régua" de 1 ou 2 centímetros. No exemplo, 1 centímetro no mapa corresponde, na realidade, a 1 milhão de centímetros ou a 10 quilômetros no terreno cartografado.

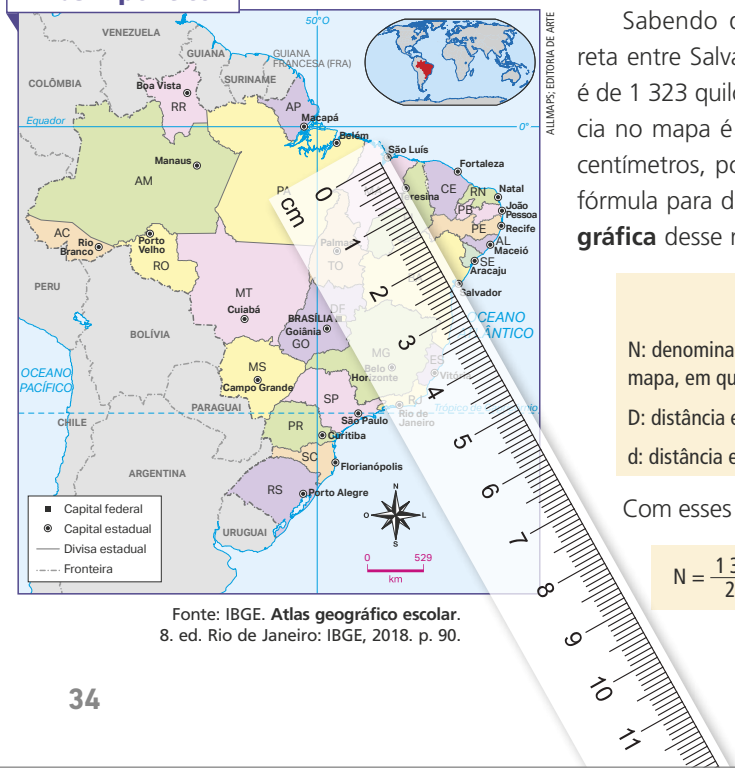
0 10
km

A **escala numérica** é representada por uma fração. No exemplo, 1 centímetro no papel corresponde, na realidade, a 1 milhão de centímetros.

1:1 000 000

Para calcular a escala de um mapa, é preciso saber qual é a real dimensão do terreno cartografado. Analise um exemplo.

Brasil: político



Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 90.

Sabendo que a distância em linha reta entre Salvador (BA) e São Luís (MA) é de 1 323 quilômetros e que essa distância no mapa é de aproximadamente 2,5 centímetros, podemos aplicar a seguinte fórmula para descobrir o valor da **escala gráfica** desse mapa.

$$N = \frac{D}{d}$$

N: denominador da escala gráfica do mapa, em quilômetros

D: distância em quilômetros no terreno

d: distância em centímetros no mapa

Com esses valores, a conta fica assim:

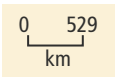
$$N = \frac{1\,323}{2,5} \Rightarrow N = 529,2 \text{ km}$$

34

Sugerimos, nesta página, ressaltar que o mapa é uma representação gráfica da superfície terrestre, o qual deve respeitar as relações de medida, distância, localização e escala. Os mapas podem representar lugares em várias dimensões e com diversas escalas. Por exemplo, o mapa de um município tem uma escala diferente da escala do mapa de um país ou um continente.

Converse com os estudantes sobre a produção de mapas. É importante destacar que o mapa é elaborado com base em uma visão vertical, com elementos vistos "de cima para baixo". Como os elementos são tridimensionais, o cartógrafo deve aplicar símbolos e convenções para que possam ser elaborados no papel (no plano).

Aproximadamente, a escala gráfica do mapa é:



Para descobrir a **escala numérica** desse mapa, basta transformar o valor do denominador da escala gráfica (em quilômetros) para centímetros, de acordo com esta fórmula a seguir.

Sabendo a escala do mapa, podemos descobrir outras distâncias nele. Por exemplo, vamos calcular a distância real e em linha reta de Campo Grande (MS) a Florianópolis (SC).

Medindo com a régua, descobrimos a distância de 1,9 cm, aproximadamente. Com esse valor, a conta fica assim:

$D = 529 \times 1{,}9 \Rightarrow D = 1\,005{,}1$ km

1 quilômetro = 100 000 centímetros

529 quilômetros = 529 × 100 000

Assim, a escala numérica do mapa é, aproximadamente, 1:52 900 000

$D = N \times d$

D: distância em quilômetros no terreno

N: denominador da escala gráfica do mapa, em quilômetros

d: distância em centímetros no mapa

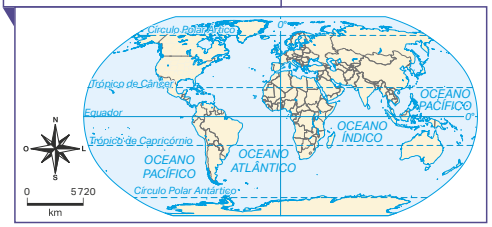
Assim, a distância em linha reta de Campo Grande (MS) a Florianópolis (SC) é de, aproximadamente, 1 005 quilômetros.

TIPOS DE ESCALA

Escala grande: é a representação com mais detalhes da área, como o guia de ruas de um bairro. Um exemplo é o mapa de parte do centro de Boa Vista (RR). A escala numérica dele é 1:22 000, indicando que a medida real do terreno foi reduzida 22 mil vezes para caber no mapa.

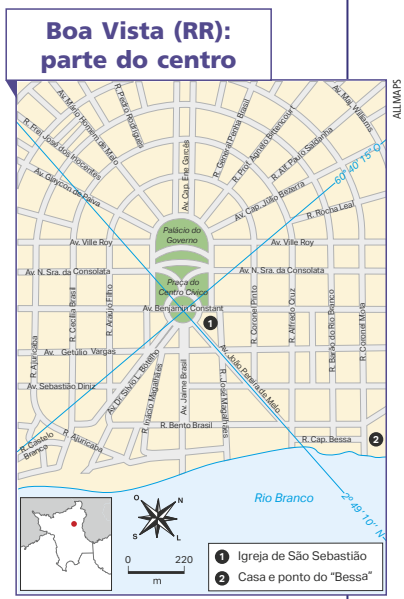
Escala pequena: é a representação com pouco detalhamento, como no planisfério mostrado a seguir. Isso ocorre porque a área da superfície do planeta é muito grande e, para que caiba em um mapa, deve ser reduzida milhares ou milhões de vezes. A escala numérica desse mapa é 1:572 000 000, mostrando que as medidas do terreno foram reduzidas 572 milhões de vezes para caber no mapa.

Mundo: fronteiras



Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 34.

Boa Vista (RR): parte do centro



Fonte: GOOGLE MAPS. [**Boa Vista, RR**]. 2022. Disponível em: https://goo.gl/maps/tRtEk1qGjRFK683N9. Acesso em: 8 fev. 2022.

ENCAMINHAMENTO

Professor, nesta página, aprofundamos os estudos sobre as escalas (habilidade **EF06GE08**). Os tipos de escala grande e pequena estão associados ao nível de detalhamento que o mapa apresenta. Quanto maior o detalhe, isto é, a quantidade de elementos espaciais observáveis, maior a escala. Quanto menor for a condição de visualizar grandes quantidades de elementos, menor a escala.

Esse conteúdo oferece condições de ampliação com base na criação de projetos interdisciplinares com o componente curricular Matemática, na articulação da unidade temática Grandezas e Medidas, com as habilidades **EF06MA25**, **EF06MA28** e **EF06MA29**. Podem ser pensadas aulas intercaladas, trabalhando com o cálculo de plantas baixas e planisférios. Essa proposta favorece o trabalho com **metodologias ativas**, transformando o conteúdo em um problema a ser investigado, com a ajuda de pesquisadores e especialistas do tema.

Essa atividade pode ser feita em forma de experimentação, reunindo diferentes mapas, presentes no livro didático de Geografia do 6º ano, como objeto de análise para o comportamento das escalas, definindo-as. Com ajuda de professores e colegas, deve-se analisar se são mapas com escalas grandes ou pequenas e como os valores numéricos representam a relação de razão e proporção.

PARA AMPLIAR

Atividade extra

Além dos mapas presentes nos livros, podem ser utilizados os mapas disponíveis na escola. Para isso, traga-os para a sala de aula e proponha aos estudantes que façam uma comparação entre as escalas. O ideal, se houver tempo e recursos disponíveis, é mostrar uma região em diferentes escalas. Por exemplo: apresentar o mapa do Brasil e, posteriormente, um mapa do continente americano, comparando suas escalas.

Tomando-se por base o conhecimento de especialistas em diferentes áreas, pode ser pensada uma conversa com os estudantes sobre as diversas nomenclaturas da escala (gráfica e numérica) e como isso influencia na análise dos materiais cartográficos, sendo uma forma de verificar o nível dos conhecimentos obtidos sobre o tema, que serão aprofundados posteriormente. Considere as diferentes escalas presentes nos mapas da página e destaque que a escolha da escala depende do que se pretende comunicar. Dessa forma, você abordará a noção de mapa como linguagem e comunicação, bem como a função social que ele tem.

ENCAMINHAMENTO

Professor, um dos elementos mais importantes para a elaboração de mapas temáticos é o emprego das variáveis visuais. Elas servem para diferenciar e permitir a codificação e a decodificação das informações presentes em uma representação gráfica. O uso das variáveis visuais é o que determina a construção da legenda e isso, consequentemente, influencia na compreensão do que está sendo comunicado.

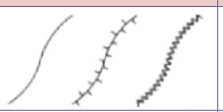
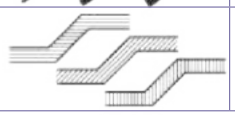
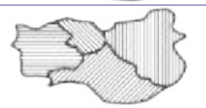
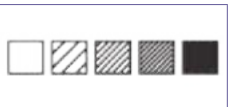
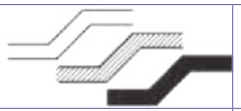
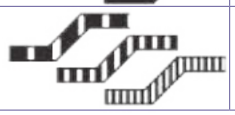
Por isso, como sugestão, analise com os estudantes cada uma das variáveis visuais e como elas podem ser utilizadas na linguagem cartográfica. Cada uma das variáveis visuais (forma, tamanho, orientação, cor, valor, granulação) é apresentada no quadro junto ao tipo de manifestação cartográfica (ponto, linha e área). Pergunte aos estudantes, por exemplo: vocês já viram algumas dessas aplicações em um mapa? Que elemento uma forma pontual pode representar? E uma forma linear? Que tipo de objeto pode ser representado por diferentes tamanhos? Entre outras perguntas que podem surgir mesmo por parte dos estudantes.

Assim como sugerimos com a atividade de escala, o conteúdo permite trabalhar de modo interdisciplinar, com o componente curricular Arte, na unidade temática Artes Visuais, habilidade **EF69AR04**. Os professores de Arte são especialistas na linguagem visual gráfica e, nesse sentido, a Geografia se utiliza desses conhecimentos para melhor lidar com a linguagem cartográfica, uma forma de linguagem gráfica. Com ajuda de outro docente, combine aulas e projetos intercalados que reforcem a apreciação de elementos constitutivos das Artes Visuais, desse modo, favorecemos um bom desenvolvimento da alfabetização cartográfica.

A CONSTRUÇÃO DA LEGENDA

Você já deve ter notado que os mapas apresentam diferentes representações gráficas, dependendo do que se quer mostrar em cada um deles. Essas representações são chamadas **variáveis visuais** e se dividem em seis tipos: forma, tamanho, orientação, cor, valor e granulação. Elas são indispensáveis para a construção da legenda.

Observe alguns exemplos no quadro.

Formas de representação			
Variáveis visuais	**Pontual**	**Linear**	**Área**
Forma			
Tamanho			
Orientação			
Cor	Uso da cores puras do espectro ou de suas combinações. Combinação das três cores primárias ciano, amarelo, magenta (tricomia)		
Valor			
Granulação			

RENAN LEEMA

Elaborado com base em: JOLY, Fernando. **A cartografia**. Campinas: Papirus, 2013. p. 13.

As variáveis visuais servem para diferenciar ou hierarquizar o tipo e a intensidade do fenômeno que será representado no mapa. Os rios, por exemplo, são sempre representados por linhas. Quanto maior a espessura da linha, maior o fluxo de água. Já as mudanças de **valor** (degradê da cor) podem representar, por exemplo, maior ou menor quantidade de pessoas por quilômetro quadrado (km^2). Portanto, as variáveis visuais podem apresentar informações qualitativas (diferenciação), quantitativas (diferenciação e/ou hierarquização) e ordenadas (hierarquização).

A **legenda** de um mapa tem a função de indicar o significado das variáveis gráficas nele usadas.

36

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- BERTIN, Jacques. **A neográfica e o tratamento gráfico da informação**. Tradução: Cecília Maria Westphalen. Curitiba: Editora UFPR, 1986.

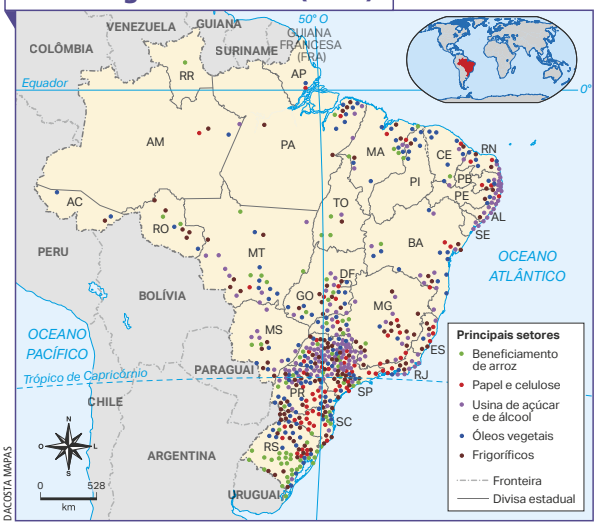
A obra traz partes da teoria da Semiologia Gráfica de Jacques Bertin, explicando, com base na Teoria da Comunicação, de que maneira elementos das Artes Visuais devem ser empregados em um sistema gráfico para melhorar o nível de comunicação das informações visuais.

No mapa a seguir, são adotadas as variáveis visuais cor, forma e tamanho. A espessura e a cor diferenciam as linhas: as preenchidas e as tracejadas, as azuis, as vermelhas e as pretas. As formas fazem o mesmo, enquanto o tamanho cria uma hierarquia entre os aeroportos.

Região Centro-Oeste: transporte e hidrografia

Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 141.

Brasil: agroindústrias (2016)



No mapa sobre agroindústrias, a variável visual adotada foi a cor. A variação representa os diversos tipos de agroindústria do país.

Fonte: SIMIELLI, Maria Elena. **Geoatlas**. 35. ed. São Paulo: Ática, 2019. p. 131.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Sobre o mapa **Brasil: agroindústrias (2016)**, responda às questões.

a) Quais são os tipos de agroindústria apresentados?

a) Beneficiamento de arroz, papel e celulose, usina de açúcar e de álcool, óleos vegetais e frigoríficos.

b) Quais são as variáveis visuais utilizadas para diferenciar cada informação da legenda?

b) Foram utilizadas as variáveis de forma (pontos), para localizar a informação, e de cor, para qualificar a informação.

ENCAMINHAMENTO

Professor, a importância da legenda para a leitura e a elaboração de mapas consiste no estabelecimento das relações entre o significante e significado, em outras palavras, entre o nome e o objeto. Por isso, a elaboração de representações cartográficas, presentes na habilidade **EF06GE09**, exige que essas relações estejam desenvolvidas desde os Anos Iniciais. Dessa forma, é importante consolidar esse conceito para que os estudantes possam entender e saber como representar os fenômenos geográficos em mapas temáticos.

PARA AMPLIAR

Texto complementar

Mapas da geografia e cartografia

O mapa temático expõe, assim, um tema, que deve ser declarado no título. Portanto, este, além de dizer do que se trata, tem de especificar onde e quando se dá o acontecimento. Nesse sentido, deve evidenciar "o quê?", "onde?" e "quando?".

Todo o raciocínio, a reflexão e a organização mental que o autor empreenderá acerca do tema por ele estudado serão expostos mediante estruturação da legenda. Esta composição não está no mundo real, mas sim no espírito do pesquisador, em sua realidade, que por sua vez também tomou certa posição no modo de encará-la.

Toda atenção deve ser dada à legenda, pois ela constitui a porta de entrada para que o leitor ingresse no âmago do conteúdo do mapa de forma completa. É guia de leitura do mapa. Em um primeiro contato, a legenda tem o papel de relacionar todos os signos empregados, indicando o que eles significam.

Contudo, é a forma como ela se estrutura que vai dirigir a compreensão do conteúdo do mapa, que é aquele proposto intencionalmente por quem o elaborou. [...]

Apresentada, preferencialmente de forma gráfica, a escala proporciona a noção clara de quantas vezes a realidade foi reduzida para caber no papel, [...] exigindo, para tanto, decisões em termos de escolha do que incluir ou não na representação. Além disso, a escala permite ao leitor avaliar o tema coerentemente com a representação.

Por último, deve-se citar a fonte dos dados utilizados na elaboração do mapa, com a respectiva data.

MARTINELLI, Marcello. **Mapas da geografia e cartografia temática**. 6. ed. São Paulo: Contexto, 2013. p. 42-45.

ENCAMINHAMENTO

Neste boxe complementar sobre a esfericidade da Terra, retomamos elementos fundamentais para o trabalho cartográfico, já destacados ao longo do capítulo: o processo de transformação de um objeto tridimensional esférico em um objeto bidimensional plano e o movimento aparente do Sol.

Antes de pedir aos estudantes que façam a leitura do texto, revise esses conteúdos, para reforçar a progressão do aprendizado e relacionar noções e conceitos trabalhados até o momento. Outro elemento muito importante para essa **reflexão** é retomar, como problema, o mito da "Terra plana". Atualmente, há muito conteúdo em redes sociais com informações cientificamente equivocadas. E, ao serem acessados por estudantes dessa faixa etária, provocam a distorção de noções científicas sobre a forma e a aparência da Terra.

Por isso, sugerimos valorizar o conteúdo do boxe complementar, utilizando conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico e recorrendo à abordagem das ciências (Matemática e Astronomia), para investigar causas e hipóteses criticamente (Competências Gerais 1 e 2). Da mesma forma, a atividade propicia desenvolver as habilidades **EF06GE08** e **EF06GE09**.

As respostas para os questionamentos da seção são apresentadas a seguir.

1. Conforme o que leu em um livro, Eratóstenes verificou, em Alexandria, o surgimento das sombras de varetas retas, posicionadas na vertical, ao meio-dia de 21 de junho, como ocorreu em um experimento similar realizado na antiga Siena, atual Assuã.
2. O estudo de Eratóstenes foi importante para a humanidade porque o número obtido por ele, ao calcular o comprimento de um meridiano terrestre, permitiu comprovar que a Terra não era plana e proporcionar uma real noção do tamanho do planeta, uma vez que o valor obtido é muito próximo ao número conhecido hoje.

A ESFERICIDADE DA TERRA

Utilizando os conhecimentos adquiridos com base nas observações das posições aparentes do Sol, da Lua e das constelações, o ser humano pôde conhecer, com relativa precisão, os períodos mais adequados a certos cultivos; desenvolver técnicas para auxiliar os navegadores em viagens marítimas e, ainda, realizar cálculos para estimar a medição de nosso planeta.

Leia, no texto a seguir, uma experiência realizada há séculos para calcular o diâmetro da Terra.

AKG-IMAGES/ALBUM/FOTOARENA

Reprodução de mapa-múndi elaborado por Heródoto no século V a.C. **Eratóstenes e a medida do diâmetro da Terra**.

— [...] Vejam no quadro o mapa do mundo, segundo Heródoto, cinco séculos antes do nascimento de Jesus Cristo.

— Há muito tempo um povo se destacou por causa dos filósofos, historiadores e artistas que revolucionaram o conhecimento da sua época. Estou falando dos gregos [...].

[...] — Professora, mostra no mapa onde se localiza a Grécia.

— Na realidade é um pequeno pedaço do mundo. Aqui está. Entre a Europa e a Ásia, região chamada de Oriente Próximo. [...]

— [...] O diretor da biblioteca de Alexandria leu que ao meio-dia de 21 de junho, na cidade de Siena, não se produzia sombra debaixo de varetas retas e verticais. Eratóstenes, assim se chamava o diretor da biblioteca, resolveu repetir a experiência em Alexandria, no mesmo dia e hora. Se a Terra fosse plana e os raios do Sol paralelos, não haveria sombra nas varetas colocadas em Alexandria, distante 800 quilômetros de Siena.

— E apareceu sombra?

— Apareceu sim, com um ângulo de 7 graus e 12 segundos entre a vareta e o raio do Sol. Como Eratóstenes sabia que as circunferências têm 360 graus, o ângulo encontrado por ele, em Alexandria, era cinquenta vezes menor. Ao multiplicar os 50 pelos 800 quilômetros, distância entre as duas cidades, chegou à conclusão de que a circunferência da Terra media 40 000 quilômetros. [...]

SCLIAR, Cláudio. **Três dias descobrindo a Terra e o amor**. Belo Horizonte: Formato Editorial, 2004. p. 11-13.

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

1. Quais foram os procedimentos adotados por Eratóstenes para realizar o experimento?
2. Qual foi a importância do estudo de Eratóstenes para a humanidade?

38

PARA AMPLIAR

Texto complementar

Experimento de Eratóstenes

Eratóstenes era responsável pela Biblioteca de Alexandria quando soube que, no solstício de verão, um poço na cidade de Syene localizada no Trópico de Câncer (latitude 23,5°) não produzia sombra alguma quando o Sol alcançava seu ponto mais alto, ao meio dia. Nesse mesmo instante, por

Geralmente, os planisférios estão orientados com o norte para o topo do mapa. Além disso, é comum a Europa estar representada na parte central e superior do mapa. Analise o mapa a seguir.

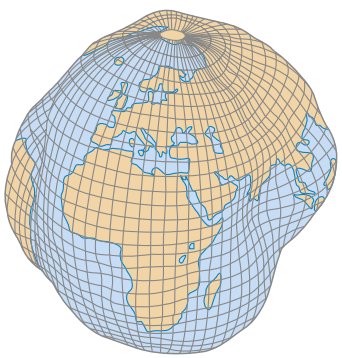
Mundo: continentes

SONIA VAZ

Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 34.

O principal motivo de estarmos acostumados a utilizar essa representação está relacionado à história da Cartografia ocidental. A Cartografia europeia é muito importante desde as grandes navegações, e seus mapas difundiram-se pelo mundo à medida que os europeus encontravam novas terras em outros continentes. Isso não significa que as demais formas de apresentar a Terra estejam incorretas, já que o planeta é um **geoide**, podendo ser representado de diversos pontos de vista.

Geoide: formato da Terra, esférico e ligeiramente achatado nos polos.



SELMA CAPARROZ

Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 17.

FÓRUM

A forma da Terra Consulte comentários em orientações didáticas.

Com base no que você aprendeu sobre a importância da observação do céu e lendo o texto sobre Eratóstenes, converse com seus colegas e apresente argumentos para justificar que a Terra tem a forma de um geoide, ou seja, não é plana.

outro lado, a Torre de Alexandria produzia uma sombra mensurável. Como Alexandria e Syene estão aproximadamente no mesmo meridiano, a hipótese razoável, nesse caso, era de que a geometria esférica da Terra fosse responsável pela diferença nas observações. [...]

EXPERIMENTO de Eratóstenes. **Centro de Formação de Professores**. Campina Grande, 6 dez. 2019. Disponível em: http://cfp.ufcg.edu.br/portal/index.php/textos-de-divulgacao/529-experimento-de-eratostenes. Acesso em: 17 maio 2022.

ENCAMINHAMENTO

É importante ressaltar que o posicionamento central do continente europeu em mapas resulta de uma visão eurocêntrica de mundo. É uma característica marcante do período das Grandes Navegações, quando os europeus, principalmente portugueses, espanhóis, holandeses e ingleses, partiram para além-mar em busca de novas terras.

Durante a ocupação dessas novas terras, ocorreu um grande choque de culturas, culminando em uma imposição da cultura europeia sobre os outros povos. Consequentemente, como a cartografia moderna passou a ser desenvolvida nesse período, os mapas eram elaborados tendo o continente europeu ao centro, uma representação de superioridade.

Esclareça aos estudantes que esse tipo de representação não é um erro, assim como dar destaque a outras áreas no planeta, pois tudo depende do que se quer representar, utilizando a projeção mais adequada para amenizar as distorções.

FÓRUM

Sobre o questionamento da seção Fórum, é esperado que o momento propicie aos estudantes a oportunidade de aplicar conceitos na formulação de argumentos que defendam a esfericidade da Terra e coloquem em contradição o movimento terraplanista. Eles podem apresentar os seguintes argumentos: a mudança do ângulo da sombra percebida por Eratóstenes nas duas cidades, Alexandria e Siena; o fato de os objetos não serem observáveis após a linha do horizonte (por exemplo, as embarcações), entre outros. Incentive-os comentando situações do cotidiano. Objetos na linha do horizonte e imagens de satélites em navegadores *on-line*, por exemplo, podem ajudar a entender a curvatura da Terra. Organize uma lista na lousa com os argumentos que os estudantes apresentarem. Ao final, promova a construção de um texto coletivo.

ENCAMINHAMENTO

Professor, ainda no sentido de aprofundar o processo de alfabetização cartográfica e o pensamento espacial, apresentamos os tipos de representações que possibilitam a análise geográfica. Ao trazermos os tipos de mapas, cartas, imagens de satélite, blocos-diagramas, entre outros, temos o objetivo de valorizar a linguagem cartográfica nos estudos geográficos, uma vez que diferentes representações realçam distintos elementos que constituem os lugares, as informações e os fatos geográficos.

Atualmente, a elaboração de um mapa é feita, em geral, com base em imagens de satélites e fotografias aéreas. As fotografias aéreas são obtidas por meio de câmeras fotográficas acopladas em aviões. Destaque que as imagens de satélite também servem a muitos propósitos, como o monitoramento de queimadas e desmatamento, o levantamento de informações sobre o relevo e a previsão do tempo.

Para trabalhar com **recursos tecnológicos** e promover a inclusão de dispositivos eletrônicos e a **alfabetização digital**, sugerimos utilizar, caso seja possível, mapas *on-line* e GPS disponíveis nos *smartphones* dos estudantes, verificando como mapas digitais podem ser usados para ajudar na orientação espacial, na localização de objetos no espaço geográfico, na avaliação de distâncias e no encontro de pontos de referência, entre outros (**EF06GE08**). Jogos de plataformas *mobile* que utilizam geolocalização também podem ser mostrados como exemplos de mapas interativos digitais, abrindo margem para explorar a localização e a orientação em práticas de gamificação. A evolução dos meios de comunicação modificou profundamente a Cartografia e a relação das pessoas com os mapas, não apenas pelo uso das imagens de satélite. Atualmente, muito mais pessoas utilizam mapas em seu cotidiano, por meio de GPS automotivos, celulares e *tablets*. Assim, a linguagem cartográfica tem se tornado mais acessível a um grande número de pessoas. Pergunte aos estudantes se eles costumam utilizar essas tecnologias no cotidiano e qual é a finalidade dos mapas (Competências Gerais 4 e 5 e Competências Específicas de Geografia 4 e 5).

Explique aos estudantes que, além de fundamentais para os estudos geográficos, as informações sobre a topografia de uma área ou superfície são úteis para as pessoas interessadas em certas práticas esportivas e no planejamento de estradas, por exemplo.

OS TIPOS DE REPRESENTAÇÕES

Existem muitos tipos de representações espaciais e outras formas gráficas de visualizar fenômenos, como mapas temáticos, cartas, plantas, imagens de satélite, fotografias aéreas, blocos-diagramas, croquis etc. O mesmo fenômeno pode ser cartografado de diferentes maneiras, de modo a evidenciar um ou outro aspecto que ajuda a explicá-lo.

GOOGLE EARTH

Imagem de satélite de parte da cidade de Recife (PE), 2022.

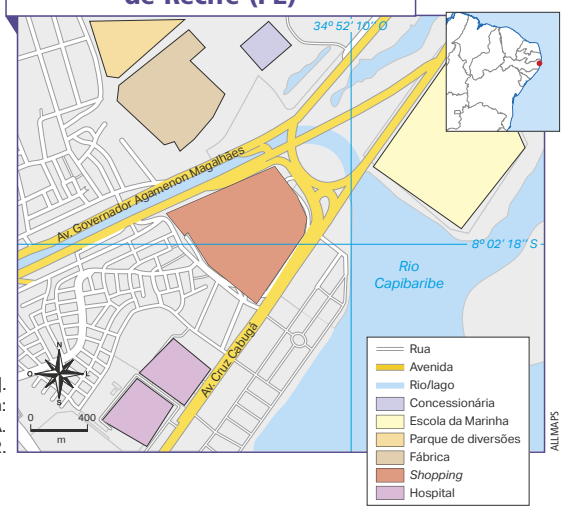
As **imagens de satélite** são geradas por sensores acoplados em satélites que orbitam a Terra, servindo de base para a produção de mapas.

Nas imagens de satélite, é possível analisar diferentes detalhes, como o relevo, a vegetação, os rios e as construções, por exemplo, o que gera dados científicos para a interpretação de fenômenos como queimadas, mudanças climáticas, desmatamentos etc.

As **plantas** são um caso particular de carta. A escala utilizada é sempre grande, com número de detalhes ainda maior.

As **cartas** são representações planas, assim como os mapas, mas com escalas médias ou grandes, e, por isso, são mais precisas e ricas em detalhes. Elas se caracterizam pela representação em folhas articuladas entre si.

Planta de parte do município de Recife (PE)



Fonte: GOOGLE MAPS. [**Rio Beberibe**]. 2022. Disponível em: https://goo.gl/maps/6zrT2P2ffn7xPLK1A. Acesso em: 23 mar. 2022.

Os **mapas temáticos** fornecem informações sobre determinado tema, permitindo a análise mais apurada de um fenômeno, como a vegetação, o uso do solo, a densidade demográfica, a distribuição das indústrias, a localização dos recursos minerais, entre outros. Observe um exemplo de mapa **hipsométrico**.

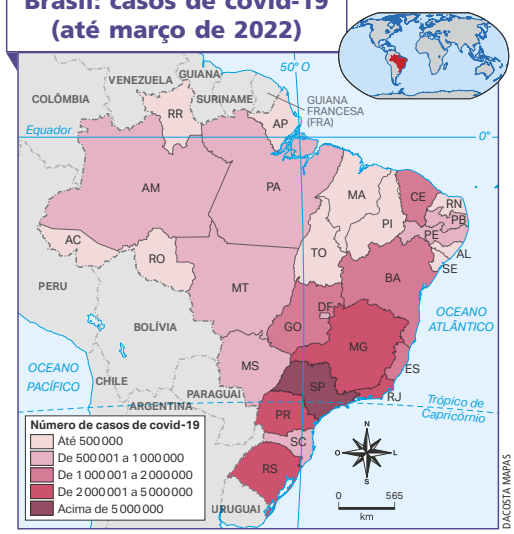
Hipsométrico: que apresenta variação de altitude de uma área em relação ao nível do mar.

Brasil: hipsometria

Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 88.

O mapa **Brasil: casos de covid-19 (até março de 2022)** é um exemplo de representação temática. Cada Unidade da Federação recebeu uma cor, de acordo com os dados da quantidade de casos de covid-19 confirmados até a data em que o mapa foi feito.

Brasil: casos de covid-19 (até março de 2022)



Fonte: BRASIL. Ministério da Saúde. **Painel Coronavírus**: Coronavírus Brasil. Brasília, DF: MS, 2022. Disponível em: https://covid.saude.gov.br/. Acesso em: 18 mar. 2022.

Bloco-diagrama

Fonte: GROTZINGER, John; JORDAN, Tom. **Para entender a Terra**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. p. 121.

Os **blocos-diagramas** são, em geral, utilizados para representar o relevo de uma parte da superfície terrestre ou para demonstrar um fenômeno, como no exemplo sobre a formação de uma bacia sedimentar.

ENCAMINHAMENTO

Este é um bom momento para comparação e análise dos mapas temáticos. Demonstre como as cores e sua intensidade são importantes para a identificação de fenômenos. Trabalhe as legendas dos mapas e o que elas estão representando. Com o mapa Brasil: hipsometria, se possível, apresente algumas fotografias de relevo, identificando aproximadamente onde os acidentes geográficos representados estão localizados no mapa, dessa forma, os estudantes poderão compreender com maior facilidade a relação do relevo com as representações em um mapa hipsométrico.

Já no mapa Brasil: casos de covid-19 (até março de 2022), a quantidade de casos é representada por uma tonalidade de cor. Trabalhe com os estudantes o que explicaria o estado de São Paulo estar mais escuro que os outros. Uma possível associação é São Paulo ser o estado mais populoso do país, com uma densa rede de transporte, o que facilitou a expansão dos casos de covid-19 pelo estado.

PARA AMPLIAR

Texto complementar

Mapas da geografia e cartografia temática

[...] Toma-se a definição proposta por Salichtchev para o caso geral como uma definição que ainda hoje [...] deve ser considerada válida para a especificidade da cartografia temática:

"Cartografia é a ciência da representação e do estudo da distribuição espacial dos fenômenos naturais e sociais, suas relações e suas transformações ao longo do tempo, por meio de representações gráficas em mapas – modelos icônicos – que reproduzem este ou aquele aspecto da realidade de forma gráfica e generalizada."

[...] Na realidade, os mapas temáticos interessam à Geografia na medida em que não só abordam conjuntamente um mesmo território, como também o consideram em diferentes escalas.

A pluralidade dos mapas temáticos para um mesmo território pode participar da abordagem geográfica para a qual se conjugam as interseções dos diferentes conjuntos espaciais que cada tema desenha e se articulam os diversos níveis escalares de representação condizentes com a ordem de grandeza da manifestação espaço-temporal dos fenômenos considerados naqueles temas.

MARTINELLI, Marcello. **Mapas da geografia e cartografia temática**. 6. ed. São Paulo: Contexto, 2013. p. 28.

Atividades

1. a) A divisão territorial do Brasil em Unidades da Federação e suas capitais.

1. b) Considerando o estado de Goiás como referência, os estados situados ao norte, ao sul, a leste e a oeste são: Tocantins (N), Minas Gerais (L e S – sudeste), Bahia (N e L – nordeste), Mato Grosso (O) e Mato Grosso do Sul (S e O – sudoeste).

1. c) Considerando o estado de Minas Gerais como referência, os estados situados a nordeste, a noroeste, a sudeste e a sudoeste são, respectivamente: Bahia (nordeste), Goiás (noroeste), Rio de Janeiro (sudeste) e São Paulo (sudoeste).

1. d) Foi uma redução de cerca de 49 milhões de vezes da dimensão dos elementos do espaço. Isso está indicado na escala gráfica: 1 centímetro do mapa equivale a 494 quilômetros da realidade; ou seja, a 49 400 000 centímetros.

1. e) Não. Para analisar esses detalhes, seria necessária uma escala maior.

1. f) $D = 494 \times 4{,}5$
$D = 2\,223$ km
A distância em linha reta de Belém a Rio Branco é de, aproximadamente, 2 225 quilômetros.

2. a) Resposta pessoal.

2. b) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes indiquem os nomes das ruas como mais úteis, mas percebendo a importância de haver pontos de referência para melhorar a localização do lugar que se quer visitar ou conhecer. O nome da rua precisa estar associado ao número do lugar escolhido e ao nome do bairro.

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários desta seção em orientações didáticas.

1. Analise o mapa e responda às questões.

Brasil: político

Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 90.

a) O que o mapa representa?

b) Tomando o estado de Goiás como referência, quais são os estados vizinhos situados nas quatro direções cardeais (norte, sul, leste e oeste)?

c) Tomando o estado de Minas Gerais como referência, quais são os estados vizinhos situados a nordeste, a noroeste, a sudeste e a sudoeste?

d) De acordo com a escala, de quanto foi a redução no mapa para representar a realidade?

e) O mapa feito com essa escala possibilita analisar os detalhes de municípios ou bairros? Por quê?

f) Calcule a distância em linha reta (em quilômetros) de Belém (PA) a Rio Branco (AC).

2. **Faça um mapa mental do centro do município onde você mora ou de outra área que você costuma percorrer em seu dia a dia. Depois, desenhe-o e anote os nomes das ruas, indicando os pontos de referência mais importantes. Por fim, faça o que se pede a seguir.**

a) Indique a localização de alguma instituição pública, comércio ou monumento. Entre quais ruas essas construções estão localizadas?

b) Para indicar a localização de lugares nessa área, você considera mais úteis os pontos de referência ou os nomes das ruas? Por quê?

42

PARA AMPLIAR

Texto complementar

Forma da Terra

Define-se a forma da Terra como geoide, que tem uma superfície irregular e, portanto, não corresponde a uma esfera. Mais precisamente, o geoide é uma superfície equipotencial do campo da gravidade, ou seja, sobre essa superfície o potencial do campo da gravidade é constante, coincidindo, portanto, com uma superfície de equilíbrio de massas d'água.

Podemos visualizar, aproximadamente, essa superfície por meio do prolongamento do nível médio dos mares por dentro dos continentes.

Como o geoide é uma superfície de características físicas complexas, os cartógrafos buscaram a figura geométrica matematicamente definida que mais se aproximasse do geoide, possibilitando

3. Leia o texto do indígena Loike Kalapalo, em que ele explica o que considera ser um mapa.

> O mapa é um documento.
> O mapa é uma coisa que mostra tudo o que tem no mundo, ou melhor, na terra.
> O mapa pode mostrar [...] o mundo todo, pode mostrar cada país, cada estado, cada município.
> O mapa também pode mostrar Terras Indígenas.
> Através dos mapas, podemos descobrir onde há rios, cidades, estradas, pontes, aldeias indígenas, serras, florestas, lagos, onde a floresta já foi desmatada.
> O mapa pode mostrar muitas coisas.
> O mapa é um documento usado por nós para identificar muitas coisas.

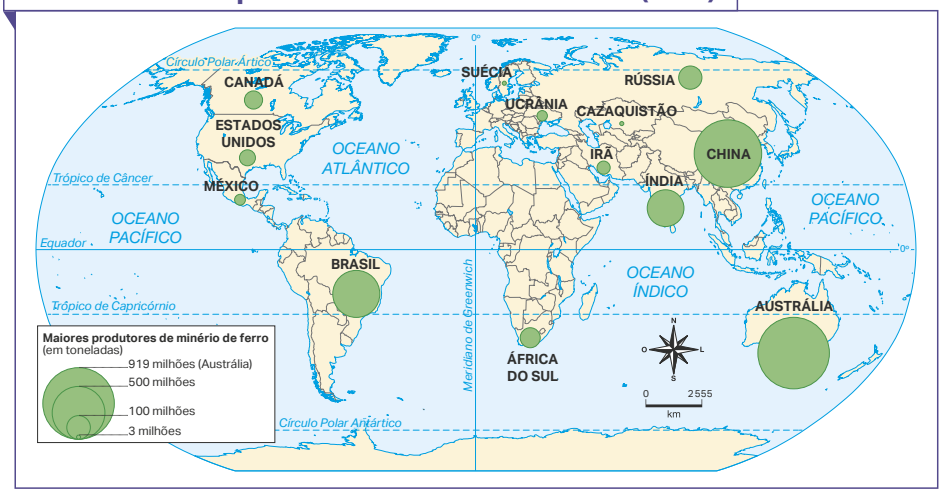
KALAPALO, Loike. **Geografia indígena**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 1996. p. 23.

a) Para você, o que é um mapa?

b) De acordo com o seu entendimento, por que os geógrafos e os historiadores afirmam que os mapas são documentos?

4. Analise o mapa a seguir.

Mundo: maiores produtores de minério de ferro (2019)



Fonte: BROWN, T. J. *et al*. **World mineral production 2015-19**. Keyworth: British Geological Survey, 2021. p. 33. Disponível em: https://www2.bgs.ac.uk/mineralsuk/download/world_statistics/2010s/WMP_2015_2019.pdf. Acesso em: 19 nov. 2021.

a) O que está sendo representado no planisfério?

b) Qual variável visual podemos identificar no planisfério?

c) Qual é a relação entre o tamanho do círculo e a intensidade do fenômeno representado no mapa?

Atividades

3. a) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes expliquem que um mapa, independentemente da cultura, é uma representação da realidade.

3. b) Os mapas podem ser considerados fontes documentais primárias porque indicam concepções de mundo das sociedades antigas. Quando estamos nos referindo à Cartografia Histórica, os mapas ajudam a identificar lugares e territórios, ou seja, eles ajudam os geógrafos e historiadores a conhecer o mundo.

4. a) O planisfério mostra as maiores produções de minério de ferro no mundo em 2019.

4. b) A variável visual empregada é a de tamanho.

4. c) Quanto maior o círculo, maior é a produção de minério de ferro, em toneladas.

assim a realização de cálculos relacionados a medições sobre a superfície terrestre (por exemplo, medições de coordenadas de pontos, distâncias, ângulos, áreas, etc.). Essa figura é o Elipsoide de Revolução, definido pela rotação de uma elipse sobre o seu eixo menor.

[...]

IBGE. **Atlas escolar**: forma da Terra. Rio de Janeiro: IBGE, c2022. Disponível em: https://atlasescolar.ibge.gov.br/conceitos-gerais/o-que-e-cartografia/forma-da-terra.html. Acesso em: 17 maio 2022.

Indicação para o estudante

- TERRA plana não! 5 provas simples de que ela é redonda. 2017. Vídeo (7min13s). Publicado pelo canal Acredite ou Não. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=dDKa9RqgNoc. Acesso em: 10 jun. 2022.

O vídeo conta com uma excelente produção de edição e animação, correlacionando diversos fatores que comprovam a esfericidade da Terra e permitindo conhecer mais sobre o contexto de elaboração científica da teoria de Eratóstenes.

ENCAMINHAMENTO

Se necessário, retome com os estudantes o conceito de altitude. Trata-se da distância de qualquer ponto da superfície terrestre em relação ao nível do mar.

Em uma carta topográfica, é possível verificar a declividade por meio da proximidade das curvas de nível. Quando elas estiverem mais próximas, a declividade será maior. Quanto mais afastadas, menor será a declividade. Portanto, peça aos estudantes que analisem as imagens referentes ao Pão de Açúcar, no Rio de Janeiro (RJ), e incentive-os a pensar sobre as diferentes formas de representação e documentação das feições da paisagem.

O gráfico que relaciona altitude e comprimento, o mapa de curva de nível e a fotografia são representações complementares, pois cada uma fornece informações que podem ser analisadas e relacionadas.

No *site* do IBGE (disponível em: https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage, acesso em: 15 jun. 2022), estão disponíveis cartas topográficas de várias partes do Brasil. Se possível, encontre a carta correspondente ao município onde está localizada a escola e apresente-a aos estudantes, enfatizando o relevo local.

PARA AMPLIAR

Atividade extra

Elaboração de croqui

As cidades invisíveis

Da cidade de Doroteia, pode-se falar [...] que quatro torres de alumínio erguem-se de suas muralhas flanqueando sete portas com pontes levadiças que transpõem o fosso cuja água verde alimenta quatro canais que atravessam a cidade e a dividem em nove bairros, cada qual com trezentas casas e setecentas chaminés; [...].

CALVINO, Italo. **As cidades invisíveis**. São Paulo: Companhia das Letras, 1990. p. 13.

1. a) As informações do texto podem ser representadas em um mapa? Elas contêm elementos espaciais?

Resposta: Sim, há informações que podem ser representadas em um mapa: as quatro torres, os quatro canais que atravessam a cidade, os nove bairros, as 300 casas e as 700 chaminés. Todos esses elementos podem ser espacializados.

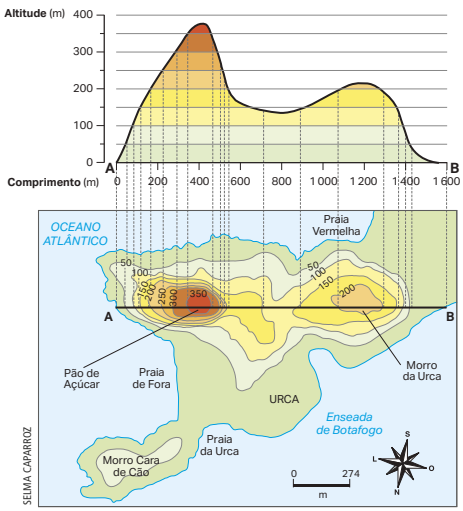
1. b) Em uma folha avulsa, produza um croqui com base no texto. Não se esqueça de considerar as características essenciais das representações cartográficas, como a visão superior vertical e a escala. Inclua os seguintes elementos cartográficos: título, legenda, orientação e escala gráfica.

CARTOGRAFIA

A REPRESENTAÇÃO DA ALTITUDE NOS MAPAS

O **mapa topográfico** representa as diferentes altitudes de determinada área por meio das **curvas de nível** – linhas traçadas no mapa que unem todos os pontos situados na mesma altitude. A análise de um mapa topográfico, em que o relevo é observado de cima, possibilita conhecer a inclinação de um terreno.

As curvas de nível também ajudam a identificar as partes mais altas e as mais baixas do relevo, uma vez que têm cotas que representam as altitudes em metros.

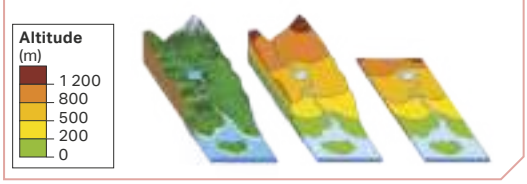


Fonte: FERREIRA, Graça Maria Lemos. **Atlas geográfico**: espaço mundial. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2013. p. 15.

BRUNO MARTINS IMAGENS/SHUTTERSTOCK.COM

Vista lateral do Pão de Açúcar, no Rio de Janeiro (RJ), 2020. Quando as curvas de nível estão próximas umas das outras, a superfície apresenta uma declividade mais acentuada. Quando estão mais afastadas, a superfície é menos inclinada, isto é, há menor variação vertical.

Bloco-diagrama: relevo

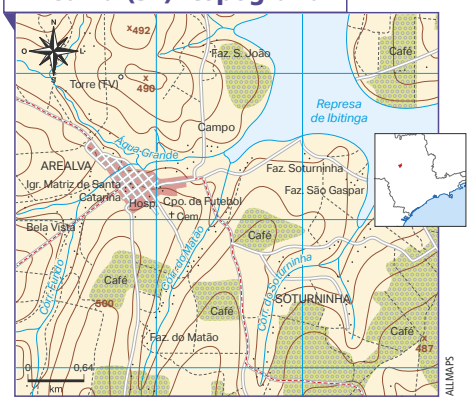


LUIS MOURA

Fonte: GIRARDI, Gisele; ROSA, Jussara Vaz. **Atlas geográfico do estudante**. São Paulo: FTD, 2016. p. 12.

Por meio de um bloco-diagrama, é possível representar um relevo tridimensional. Perceba como as altitudes são representadas por meio das cores.

Arealva (SP): topografia



Fonte: IBGE. Folha topográfica de Arealva. **Biblioteca IBGE**. Rio de Janeiro, 1972. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca catalogo?view=detalhes&id=6323. Acesso em: 27 maio 2022. Escala 1:50 000.

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

1. Nesta atividade, você vai compreender o que representam as curvas de nível que aparecem nas cartas topográficas.

Materiais

- um pacote de argila;
- lápis;
- carretel de linha ou novelo de lã com cores diferentes;
- folha grande de papel;
- régua.

Procedimentos

1. Molde uma montanha com argila molhada, de forma que uma das vertentes fique mais íngreme.
2. Com um lápis, fure a argila, traçando curvas ao redor da montanha. Utilize uma régua para manter constante a altura do lápis. A partir da base, trace as curvas a cada três centímetros. Junte os pontos de cada curva usando linha ou lã com cores diferentes para cada uma.

FOTOS: DOTTA2/ARQUIVO DA EDITORA

2. Considerando a montagem do alto, desenhe o que você verificou e responda às questões.

a) Considere, no desenho que você fez, as curvas de nível do relevo. Onde a vertente é mais inclinada? Explique.

b) Analisando a parte menos inclinada, como estão as curvas de nível: próximas ou distantes?

DOTTA2/ARQUIVO DA EDITORA

Atividades

1. É importante que o "morro" não seja totalmente uniforme, mas sim com algumas vertentes mais íngremes e outras mais suaves.

2. a) Resposta pessoal.

2. b) Estão mais distantes. A declividade de uma vertente é o grau de inclinação que ela tem em relação a um eixo horizontal, ou seja, vertentes mais inclinadas possuem maior declividade. Promova uma conversa sobre as possibilidades de ocupação humana nesse modelo e a suscetibilidade à erosão nessas vertentes. Quanto mais inclinada for uma vertente, maiores serão os riscos de os processos erosivos se acentuarem.

ENCAMINHAMENTO

Professor, os estudantes podem trabalhar em grupo para que, em colaboração, construam o modelo do relevo feito com base na carta topográfica com a argila e levantem hipóteses e discussões sobre a representação e os ângulos de análise. A atividade também pode ser realizada com outros tipos de materiais, como massa de modelar e placas de isopor.

É possível trabalhar com **metodologias ativas** e com **aprendizagem criativa** (cultura *maker*), explorando formas criativas e de experimentação que sejam baseadas na habilidade tátil. A versatilidade da proposta consiste em propiciar aos estudantes condições de criar produtos coletivos, com linguagens como as das Artes Gráficas (produção dos mapas) e Plásticas (esculturas das maquetes do relevo), cumprindo, desse modo, com as Competências Gerais 3 e 4.

Caso o professor tenha outros conhecimentos sobre a forma de produção de modelos espaciais tridimensionais, o projeto sugerido na atividade pode ser substituído, por exemplo, pela elaboração de blocos-diagramas, como maquetes menores. Desse modo, é possível contemplar a habilidade **EF06GE09**, como uma maneira de apresentar estruturas da superfície terrestre, como as formas de relevo.

Outro modo de aprofundamento é utilizar a maquete elaborada para introduzir análises sobre o modelado da superfície terrestre, avaliando quais são as áreas mais altas e mais baixas, onde a declividade (inclinação das vertentes) é maior e menor, onde a água da chuva vai acumular e para onde ela vai escorrer, entre outras questões, que ajudam a anteceder os temas e os conteúdos da unidade 2.

BNCC NA UNIDADE

Competências

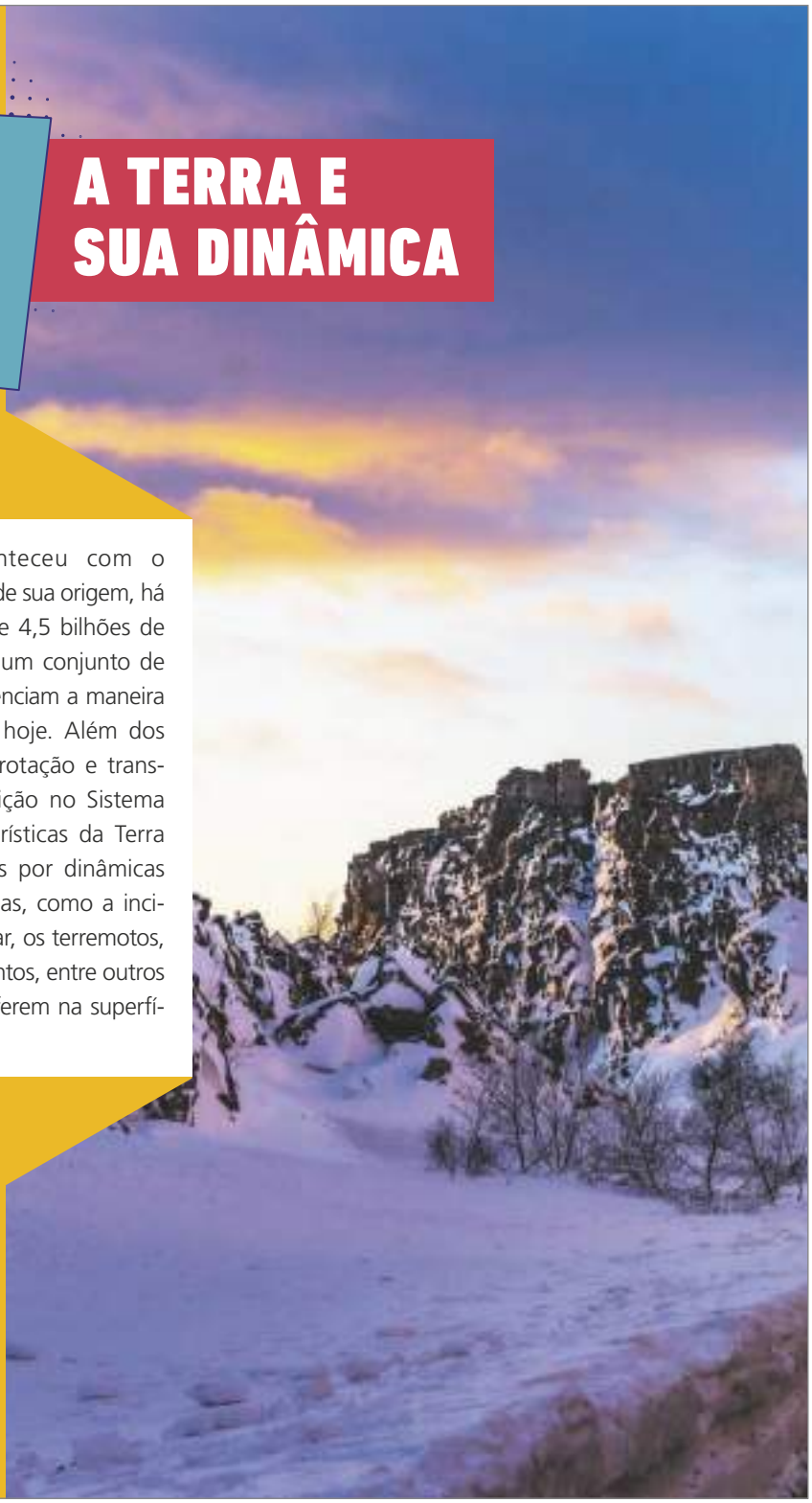
- **Gerais:** 1, 2, 4, 5, 7, 9 e 10
- **Área:** 2, 3, 5, 6 e 7
- **Específicas:** 1, 3, 4, 5 e 6

Habilidades

- EF06GE03
- EF06GE05
- EF06GE09
- EF06GE11

UNIDADE 2

A TERRA E SUA DINÂMICA



Muito aconteceu com o planeta Terra desde sua origem, há aproximadamente 4,5 bilhões de anos. Assim, há um conjunto de fatores que influenciam a maneira como a Terra é hoje. Além dos movimentos de rotação e translação e sua posição no Sistema Solar, as características da Terra são influenciadas por dinâmicas internas e externas, como a incidência de luz solar, os terremotos, as chuvas e os ventos, entre outros fatores que interferem na superfície terrestre.

Pessoas caminham sobre a fissura das placas tectônicas (ou litosféricas) Norte-Americana e Euro-Asiática. Parque Nacional Thingvellir, Islândia, 2019.

46

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

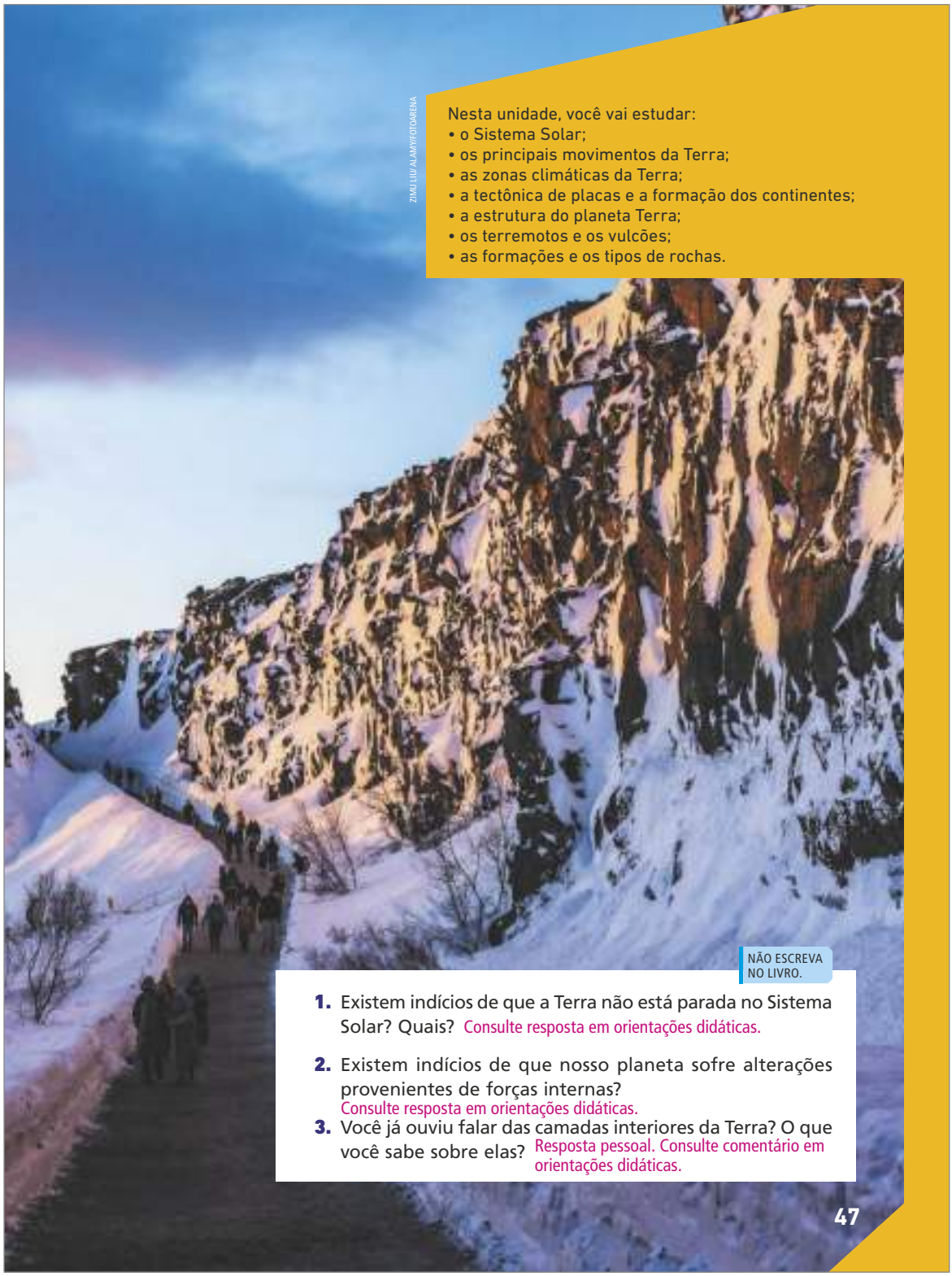
- Apresentar a estrutura da Terra e o tempo geológico, desde sua localização no Sistema Solar, a distribuição de radiação pelo planeta (zonas térmicas) até avaliar o processo de formação e composição terrestre com ênfase na tectônica de placas e no ciclo das rochas, caracterizando os elementos da superfície terrestre.
- Entender a posição da Terra no Sistema Solar, os movimentos terrestres e como essa dinâmica influencia as condicionantes físico-naturais relacionadas ao clima, para desenvolver noções sobre diferenciação climática em diferentes lugares do mundo.
- Compreender as mudanças da Terra no tempo geológico, para saber que as paisagens estão em constante movimento de transformação.
- Diferenciar as camadas da estrutura interna da Terra de acordo com sua composição e função, para compreender como essas trocas afetam a composição da superfície terrestre.
- Identificar a atuação dos movimentos na origem de fenômenos como erupções vulcânicas e abalos sísmicos, para entender de que maneira esses eventos alteram e impactam a vida humana, transformando as paisagens.
- Analisar o ciclo das rochas em permanente associação à tectônica de placas e aos ambientes de formação, compreendendo os tipos de rochas e minerais.

TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS

- Ciência e tecnologia – ciência e tecnologia
- Meio ambiente – educação ambiental

ENCAMINHAMENTO

Na imagem do Parque Nacional Thingvellir, na Islândia, pode-se notar a fissura das placas tectônicas Norte-Americana e Euro-Asiática. Explique aos estudantes que a disposição dos continentes e seus relevos são condicionados pela energia que vem do interior da Terra. Entre outros efeitos, o forte calor do núcleo terrestre faz com que os materiais se desloquem, dando origem a processos naturais, como a tectônica de placas. A presente crosta terrestre é dividida em 14 placas litosféricas ou tectônicas. A denominação "litosférica" é considerada mais atualizada,



ZIMU LIU/ ALAMY/FOTOARENA

Nesta unidade, você vai estudar:
- o Sistema Solar;
- os principais movimentos da Terra;
- as zonas climáticas da Terra;
- a tectônica de placas e a formação dos continentes;
- a estrutura do planeta Terra;
- os terremotos e os vulcões;
- as formações e os tipos de rochas.

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Existem indícios de que a Terra não está parada no Sistema Solar? Quais? Consulte resposta em orientações didáticas.
2. Existem indícios de que nosso planeta sofre alterações provenientes de forças internas? Consulte resposta em orientações didáticas.
3. Você já ouviu falar das camadas interiores da Terra? O que você sabe sobre elas? Resposta pessoal. Consulte comentário em orientações didáticas.

47

no entanto optamos por empregar a denominação "tectônica" por ser a mais comum e mais facilmente associada ao nome da teoria da tectônica de placas.

Nesta abertura, temos uma ótima oportunidade para promover discussões coletivas em sala de aula, permitindo que os estudantes tragam suas noções em Astronomia e Geologia. Com base nas perguntas, surgirão hipóteses variadas sobre a movimentação da Terra no Sistema Solar e da dinâmica das camadas interiores. De acordo com o perfil dos estudantes, propicie um ambiente convidativo ao posicionamento de cada um. Valorize as ideias e faça perguntas que estimulem a curiosidade dos estudantes, para, então, prosseguir no conteúdo.

Atividades

Em relação aos questionamentos que verificam os conhecimentos prévios dos estudantes, as respostas esperadas são apresentadas a seguir.

1. Espera-se que os estudantes citem a sucessão dos dias e das noites e as estações do ano (que já estudaram nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental) ou, ainda, a queda de meteoritos na superfície do planeta, além dos meteoros que podem ser notados em noites límpidas (estrelas cadentes), entre outros.
2. Espera-se que os estudantes citem os terremotos, os vulcões, a formação das montanhas ou das falhas (como mostra a imagem da abertura). No entanto, o objetivo, aqui, é motivá-los a refletir sobre as dinâmicas do espaço sideral e internas da Terra. Essa questão introduz todos os assuntos que serão estudados no decorrer desta unidade.
3. O conceito de estrutura da Terra pode ter sido estudado em Ciências ou mesmo nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. O objetivo desta atividade é ter uma dimensão do que os estudantes já sabem sobre o tema. Se julgar adequado, desenhe na lousa uma estrutura simples do nosso planeta, com núcleo, manto e crosta, para ilustrar a atividade. Explique, porém, que o assunto será estudado com maior profundidade no decorrer desta unidade.

ENCAMINHAMENTO

Neste tema, é possível desenvolver a habilidade **EF06GE03**. Ao trabalharmos o Sistema Solar, retomamos alguns conceitos e noções já estudados em parte nos Anos Iniciais, quando os estudantes têm contato com as estações do ano e as zonas climáticas. Nestas páginas, são retomados os movimentos da Terra – rotação e translação – e é feita referência a outros planetas, com base na teoria da formação do Universo. É importante conversar com os estudantes sobre os movimentos dos planetas e dos corpos celestes presentes no Sistema Solar, na galáxia e no Universo, que estão em constante transformação e expansão. Destaque a posição da Terra no Universo, além de noções de Astronomia que ajudem a entender princípios físicos importantes associados ao conceito espacial de movimento.

A curiosidade dos estudantes sobre essa temática pode ser um bom momento para propor atividades de **metodologias ativas**, como a dinâmica da **colcha de retalhos**. A colcha de retalhos é uma proposta de atividade geradora, que exercita a curiosidade intelectual, cujas dúvidas, experiências e opiniões pessoais tornam-se coletivas. Nessa proposta, utilizando a lousa ou folhas A3, peça aos estudantes que apresentem suas principais dúvidas sobre o Universo ou o Sistema Solar. Com base nas perguntas, proponha que eles se organizem em grupos e escolham de três a cinco perguntas as quais eles mesmos irão responder com base em pesquisas. Ofereça apoio aos grupos, dando dicas de fontes de pesquisa ou até mesmo discutindo com eles possíveis hipóteses. O objetivo dessa dinâmica é incentivar a construção coletiva de conhecimento, de modo que todos possam cooperar e se envolver com a temática, valorizando a autonomia, a criatividade e a curiosidade científica. Incentivar a imaginação é uma forma de encorajar a prática científica para estudantes com essa idade. Muitas perguntas podem surgir, envolvendo conceitos e noções sobre tempo e movimento.

CAPÍTULO 3

O SISTEMA SOLAR E OS MOVIMENTOS DA TERRA

Existem diversas maneiras de explicar como surgiu o Universo e o Sistema Solar, que estão relacionadas às crenças e às culturas em diferentes contextos históricos. Por volta de 4000 a.C., os sumérios acreditavam que a Terra era um barco de ponta-cabeça e que o Sol girava em seu entorno. Nos dias atuais, a formação do universo é explicada a partir de teorias científicas, como a do *Big Bang*, conhecida como a grande explosão, que ocorreu há cerca de 15 bilhões de anos.

O Sistema Solar está localizado na **galáxia** chamada Via Láctea. O Sol é a maior estrela do Sistema Solar e, ao seu redor, existem oito planetas em **órbita** (Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno). Existem, ainda, os chamados planetas-anões, um grande número de corpos celestes menores e de blocos rochosos de vários tamanhos, que recebem o nome de asteroides.

Galáxia: sistema estelar isolado no espaço sideral.
Órbita: trajetória que um astro faz em torno de outro.

O Sistema Solar formou-se há aproximadamente 4,5 bilhões de anos. A influência gravitacional do Sol determinou o movimento dos planetas, que passaram a orbitar ao seu redor. Entre esses planetas está a Terra.

De acordo com a **teoria da nebulosa solar**, uma imensa nuvem de gás e poeira (denominada de nebulosa solar) teria dado origem ao Sistema Solar. No decorrer de milhões de anos, essa nuvem teria se transformado em um grande disco em rotação com uma área central densa e quente, que deu origem ao Sol. Os planetas e os corpos celestes do Sistema Solar teriam surgido dos restos dessa grande nebulosa.

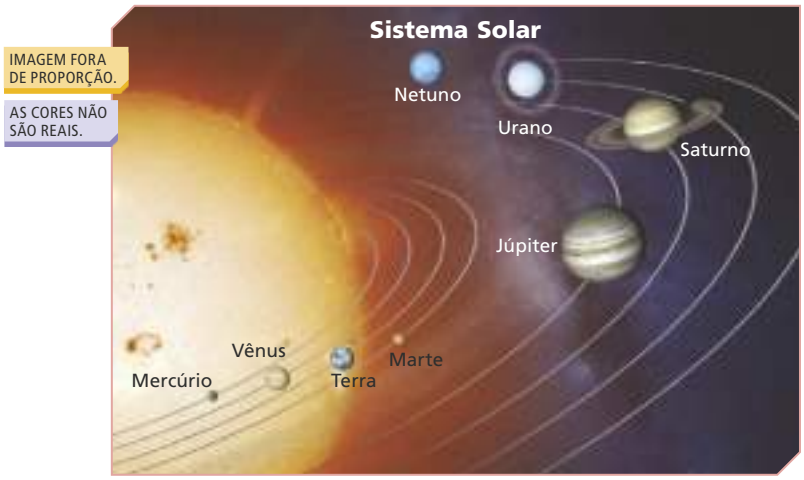
Elaborado com base em: TOLA, José. **Atlas básico de astronomia**. São Paulo: FTD, 2007. p. 35.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- BERKENBROCK-ROSITO, Margaréte May; SILVA, Maria Lucinalva da. "Colcha de retalhos" e narrativas autobiográficas: um olhar da psicanálise. **REAe**: Revista de Estudos Aplicados em Educação, v. 2, n. 4, p. 3-19, jul./dez. 2017. Disponível em: https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_estudos_aplicados/article/download/4736/2358/15898. Acesso em: 1 jul. 2022.

O artigo explora a metodologia da colcha de retalhos em uma prática de narrativas autobiográficas, apresentando formas de trabalhar de modo abrangente com a estratégia pedagógica.



Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 9.

Além do Sol e dos planetas, no Sistema Solar há muitos corpos celestes de pequenas dimensões. É o caso dos meteoroides, que são fragmentos de materiais provenientes do espaço.

Já os cometas, formados por uma mistura de gelo e poeira, têm origem em uma região afastada do Sol. Quando dele se aproximam, parte do gelo que os compõem se transforma em gás. Há também uma região no Sistema Solar ocupada por objetos gelados – trata-se do Cinturão de Kuiper, localizado na órbita de Netuno.

Em trajetórias elípticas, os satélites orbitam ao redor dos planetas, que, por sua vez, orbitam em torno do Sol. Este, acompanhado pelo sistema, orbita o centro da galáxia.

A Lua é um satélite natural que orbita ao redor da Terra. Ainda não se sabe como ela surgiu, mas a teoria mais aceita é que houve um grande choque da Terra com um corpo de dimensões maiores que Marte. Acredita-se que desse impacto originou-se um acúmulo de matéria que deu origem à Lua.

PAUL FLEET/SHUTTERSTOCK.COM

▸ Imagem de satélite da vista superior da Via Láctea.

DICZIE QUIEL SARINO/SHUTTERSTOCK.COM

▸ Imagem de satélite da Lua em órbita ao redor da Terra.

ENCAMINHAMENTO

Se houver necessidade, explique aos estudantes que, até 2006, Plutão era considerado o nono planeta do Sistema Solar. Depois dessa data, a União Astronômica Internacional (IAU, da sigla em inglês) passou a considerá-lo um planeta-anão. Explique também que as dimensões do Sol são muito superiores às de qualquer planeta do seu sistema. Mesmo Júpiter, o maior deles, tem um diâmetro 10 vezes menor que o do Sol. Além disso, quase 99% da massa do Sistema Solar está contida no Sol e apenas cerca de 1% em todos os demais planetas.

Promova uma conversa na sala sobre Ciência e "verdades provisórias". Cite, como exemplo, o debate científico entre as concepções do geocentrismo – que considerava a Terra o centro do Universo – e do heliocentrismo – ideia de Copérnico sobre a imobilidade do Sol. Destaque que, na Ciência, muitas vezes não há consenso sobre determinados temas. Muitas teorias foram contestadas com base em novas investigações e análises, enquanto outras foram aprimoradas e validadas. Essa inquietação é que permite aos seres humanos aprofundar, compreender e descobrir novas possibilidades. Para contemplar essa proposta mais adequadamente, é possível realizar **projetos interdisciplinares** com os componentes curriculares Ciências e Matemática. Convidar docentes da área de Ciências para contribuir com conhecimentos relativos aos movimentos dos astros do Universo, como o Sol e a Terra (**EF06CI14**) pode ser uma saída interessante, abordando as verdades provisórias na Ciência com base na experimentação. Por isso, esta é uma oportunidade de realizar sequências didáticas que considerem práticas em laboratório, fazer experimentos usando diversos tipos de materiais, utilizar recursos tecnológicos digitais, tais como aplicativos para *smartphones*, entre outras possibilidades que exercitem a abstração.

Estudantes nessa idade estão expostos a muitas informações sobre o Universo e o Sistema Solar, em forma de entretenimento nas redes sociais. Isso pode levar a equívocos conceituais, uma vez que nem sempre os conteúdos estão baseados em constatações científicas válidas. Para tanto, os projetos interdisciplinares e as sequências didáticas podem ser planejados nesse sentido, para superar percepções cientificamente equivocadas, selecionando exemplos disponíveis na mídia (entretenimento), por exemplo.

ENCAMINHAMENTO

Aborda-se a formação da Terra e a noção de tempo geológico, objetivando ampliar o repertório dos estudantes sobre a origem de processos que interferiram na definição e nos arranjos das paisagens desde o início da formação da Terra até hoje. Os estudantes precisam reconhecer as mudanças que ocorreram ao longo do tempo, entendendo as eras e os períodos e, também, a formação da origem do relevo e de todos os elementos naturais da superfície terrestre. Para retomar a noção de tempo e processo, incentive os estudantes a se lembrar de histórias sobre seus antepassados. As medidas de tempo (séculos, décadas, anos, por exemplo) são denominadas tempo histórico. A referência ao tempo da formação e do surgimento da vida na Terra é considerada tempo geológico. Comente que a escala de marcação do tempo usada para estudar fenômenos geológicos (períodos, eras, em milhões de anos) é bem maior do que a usada para datar fenômenos sociais (que remetem a anos, séculos e milênios). Com base nessas noções de marcação temporal, os estudantes constroem a distinção entre o tempo da natureza e o tempo social. Outra proposta, para ampliar e aprofundar a noção de tempo natural e social, é desenvolver a **prática de pesquisa – entrevista**. Aproveitando o contato com familiares e funcionários da escola, os estudantes podem elaborar perguntas que considerem relevantes, como: você saberia dizer em que época o seu antepassado mais antigo viveu? Quando nosso município foi fundado? Quando a América foi ocupada pela primeira vez por seres humanos? Há quanto tempo a Terra existe? Mesmo que, muitas vezes, as respostas não estejam cientificamente corretas, elas ajudarão a ampliar a noção temporal dos estudantes, que, partindo do mais recente (história das pessoas) para o mais antigo (história da Terra), perceberão a diferença entre tempo natural e social. Combine com eles uma data de entrega da atividade, ajudando-os com dicas e tratamento das informações.

A FORMAÇÃO DA TERRA E O TEMPO GEOLÓGICO

Há mais de 4 bilhões de anos, processos naturais, ainda ativos atualmente, reconstroem partes da superfície terrestre. Assim, para calcular o tempo de formação da Terra, das grandes etapas de sua história e do surgimento da vida, consideramos o **tempo geológico**.

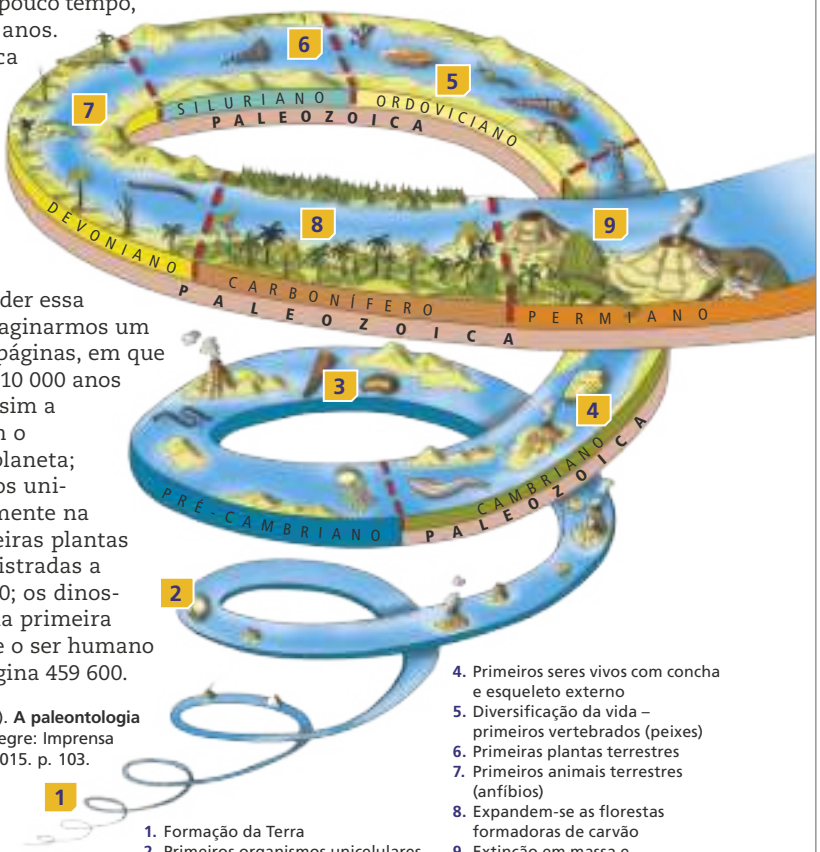
O tempo geológico é dividido em **éons**, que são subdivididos em **eras**. As eras, por sua vez, são subdivididas em **períodos**.

Leia, no texto a seguir, uma comparação entre o tempo da Terra (geológico) e o tamanho de um livro.

[...] Nossos referenciais de tempo são limitados, pois conseguimos conceber o tempo em termos de eventos bem recentes. Quando pensamos no tempo transcorrido durante a história da humanidade, que é de alguns séculos, isso já nos parece muito tempo! Mas a ideia de um período de tempo que envolve milhões ou, até mesmo, bilhões de anos se faz completamente abstrata para o nosso entendimento. Nossa espécie, *Homo sapiens*, está nesse planeta há muito pouco tempo, não mais que 200 mil anos. E o que isso significa quando comparado aos 4,6 bilhões de anos de história da Terra?

De fato, a magnitude desse tempo profundo é muito difícil de ser compreendida por nós [...]. Um meio de se tentar entender essa vastidão de tempo é imaginarmos um livro contendo 460 000 páginas, em que cada página contivesse 10 000 anos da história da Terra. Assim a página 1 começaria com o relato da formação do planeta; os primeiros organismos unicelulares surgiriam somente na página 70 000; as primeiras plantas terrestres estariam registradas a partir da página 418 000; os dinossauros apareceriam pela primeira vez na página 440 000 e o ser humano surgiria somente na página 459 600.

SOARES, Marina Bento (org.). **A paleontologia na sala de aula**. Porto Alegre: Imprensa Livre, 2015. p. 103.



1. Formação da Terra
2. Primeiros organismos unicelulares
3. Primeiros organismos multicelulares
4. Primeiros seres vivos com concha e esqueleto externo
5. Diversificação da vida – primeiros vertebrados (peixes)
6. Primeiras plantas terrestres
7. Primeiros animais terrestres (anfíbios)
8. Expandem-se as florestas formadoras de carvão
9. Extinção em massa e diversificação dos répteis

50

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- O TEMPO geológico e o Antropoceno | Gerson Fauth | TEDxUnisinos. 2017. Vídeo (13min24s). Publicado pelo canal TEDx Talks. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=4pmJAsjPS_4. Acesso em: 11 jun. 2022.

Com esse vídeo, podemos entender a escala de tempo geológico, comparando-a com o tempo social (histórico).

AS CORES NÃO SÃO REAIS.

IMAGENS FORA DE PROPORÇÃO.

LINHA DO TEMPO SEM ESCALA.

10. Primeiros dinossauros e répteis marinhos
11. Domínio e expansão dos dinossauros, desenvolvimento das primeiras aves
12. Extinção em massa (incluindo dinossauros) e primeiras plantas com flores
13. Primeiros mamíferos e primatas
14. Primeiros grandes mamíferos e baleias primitivas
15. Diversificação dos mamíferos (gatos, cavalos, ursos, cães, cervos etc.)
16. Clima mais frio e seco; diversificação das florestas tropicais
17. Evolução dos seres humanos
18. Evolução das sociedades humanas

Elaborado com base em: COLTRINARI, Lylian. **A Terra**. São Paulo: Ática, 1998. p. 10-11. (Atlas Visuais).
TEIXEIRA, Wilson *et al*. **Decifrando a Terra**. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009. p. 621-623.
ERAS geológicas: tabela mostra transformações na Terra. **UOL Educação**, São Paulo, 5 maio 2014. Disponível em: http://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/eras-geologicas-tabela-mostra-transformacoes-na-terra.htm. Acesso em: 21 mar. 2021.

Os dinossauros são exemplos de espécies que viveram antes de nós. Eles habitaram a Terra durante toda a era Mesozoica. Sabemos que eles existiram porque há evidências da passagem desses animais por aqui. Os fósseis são exemplos dessas evidências, por serem vestígios de animais e de plantas que ficaram preservados em rochas e em outros materiais. Assim, é possível estudar os dinossauros e os outros seres que já foram extintos com base em restos de ossos, galhos, folhas etc.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Em grupo, você e os colegas devem escolher um período do tempo geológico e pesquisar sobre ele. Desenhem no caderno a paisagem com as características do período escolhido.
2. Depois de desenharem, apresentem para a sala e conversem sobre as diferenças que perceberam nas paisagens.
3. Criem um mural na sala de aula com os desenhos que fizeram, organizando a linha do tempo dos períodos geológicos.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

PENSE E RESPONDA

1. Os grupos devem escolher um dos períodos geológicos: Arqueano, Carbonífero, Ordoviciano, Siluriano, Devoniano, Permiano, Triássico, Cretáceo etc. Verifique se os elementos das paisagens correspondem aos períodos escolhidos.
2. Espera-se que os desenhos apresentem características dos períodos geológicos escolhidos pelos estudantes.
3. Espera-se que os estudantes percebam a cronologia dos períodos geológicos por meio dos desenhos que fizeram.

ENCAMINHAMENTO

Em continuidade ao tema do tempo geológico, antes de iniciar a atividade da seção Pense e responda, priorize a leitura e a interpretação do esquema da espiral do tempo geológico. Chame a atenção para o fato de ela estar seccionada em 18 momentos. Algumas perguntas podem servir como marcadores temporais, por exemplo: quando a vida passa a ocorrer na Terra? Quando surgem os dinossauros? Quando eles desaparecem? Quando surgem os seres humanos? Nós podemos dizer que somos muito antigos na história da Terra? Depois de analisar a espiral do tempo geológico, permita que os estudantes façam perguntas que reforcem a ideia de que os seres humanos estão há pouco tempo no planeta. Caso não tenham perguntas, proponha uma **reflexão** sobre a espécie humana como organismo recente na Terra, recuperando elementos da entrevista a ser realizada (conforme orientações da página 50). Para as atividades do Pense e responda, retome as instruções de pesquisa com base no conceito de período geológico. Após escolherem um dos períodos geológicos, os estudantes poderão pesquisar – em *sites* confiáveis, vídeos certificados no YouTube, livros e revistas científicas – características desses períodos. Uma proposta para garantir o desenvolvimento da atividade é possibilitar a autoavaliação, permitindo que os componentes do grupo possam atribuir notas entre si ao fim da atividade. Desse modo, serão desenvolvidas **competências socioemocionais** como colaboração, responsabilidade e trabalho em equipe, reduzindo a ocorrência de conflitos.

ENCAMINHAMENTO

Retome com os estudantes a forma da Terra, chamando a atenção para a inclinação do eixo e a curvatura terrestre. Com base nisso, será possível tratar das concepções sobre a Terra, dos seus movimentos e da relação entre o formato do planeta e as diferenças de concentração, distribuição e intensidade da chegada de luz solar na Terra. Uma sugestão, para facilitar a compreensão, é reproduzir a esfericidade da Terra com uma experiência científica simples, utilizando dois materiais: uma bola e uma lanterna. Em laboratório ou em sala de aula, com as luzes apagadas, suspenda a bola e a lanterna, reproduzindo a relação de balanço de energia terrestre com base na emissão de luz solar. Faça perguntas aos estudantes, tais como: em que área da bola a luz parece chegar de forma mais intensa? Em que partes da bola a luz chega com menor intensidade? Por que isso ocorre? O intuito da experiência é dar concretude à noção de balanço de energia terrestre, determinado pela relação entre a radiação solar, a curvatura e a inclinação da Terra. Durante a experiência, o eixo de rotação da Terra pode ser mencionado.

Após conversar sobre esse experimento, analisem conjuntamente o esquema Translação e estações do ano (em relação ao Hemisfério Sul). Nele, podemos identificar vários movimentos terrestres, tais como a rotação e a translação (**EF06GE03**). É muito importante que a esfericidade, a curvatura, a inclinação terrestre, o balanço de radiação e os movimentos de translação e rotação sejam entendidos em **conexão**. Evite abordar a temática de modo fragmentado, pois, para compreender o processo, é fundamental que os estudantes percebam a simultaneidade desses princípios físicos. Com isso, pode-se ressaltar a importância do conhecimento científico em Geografia e estabelecer conexões entre diversos conhecimentos estudados em Ciências. Outros pontos que podem ser tratados são o geocentrismo e o heliocentrismo, para apresentar como as hipóteses científicas foram gradualmente comprovadas pelos matemáticos, físicos, filósofos e geógrafos que investigaram o movimento da Terra, como Kepler, Copérnico e Galileu, que comprovaram a ideia heliocêntrica, a Terra gira em torno do Sol, por meio das leis da Física. Com esses temas, reforçamos as competências e as habilidades propostas nesta unidade.

A TERRA E SEUS MOVIMENTOS

A Terra faz dois movimentos principais: o de rotação e o de translação. No entanto, as pessoas têm a sensação de estar paradas. Por isso, durante muito tempo, os seres humanos pensavam que era o Sol que se movimentava no céu no decorrer do dia.

A Terra gira em torno de um eixo imaginário, tal qual um pião. Esse é o denominado **movimento de rotação**. O planeta completa uma volta em torno do seu próprio eixo em cerca de 24 horas, ou um dia. Assim, a rotação da Terra determina o dia e a noite.

Simultaneamente à rotação, acontece o **movimento de translação**, realizado pela Terra ao redor do Sol. Durante esse movimento, que se completa em aproximadamente 365 dias, o planeta descreve uma trajetória elíptica denominada **órbita terrestre**.

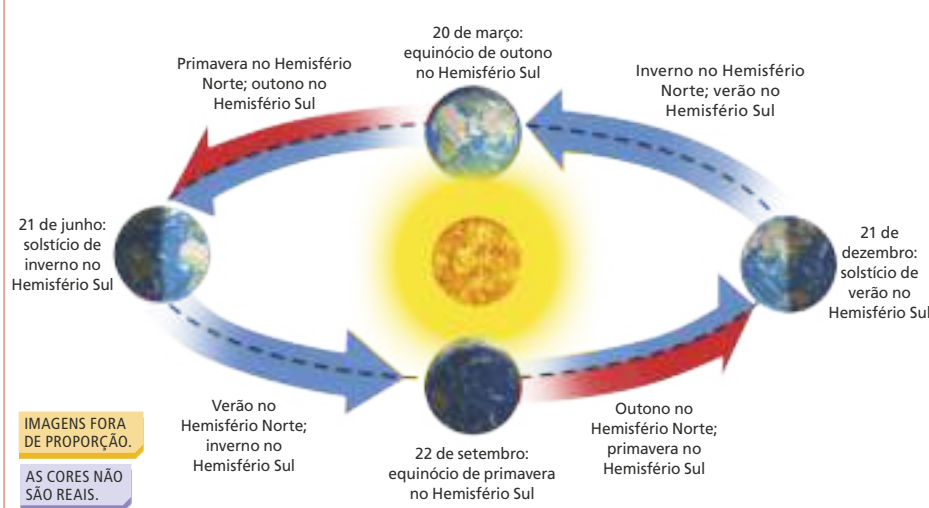
Eixo de rotação da Terra

IMAGEM FORA DE PROPORÇÃO. AS CORES NÃO SÃO REAIS.

LUIS MOURA

Esse movimento promove a sucessão das quatro estações do ano: verão, outono, inverno e primavera. As variações de luminosidade ao longo das estações estão relacionadas ao eixo de inclinação da Terra.

Translação e estações do ano (em relação ao Hemisfério Sul)



LUIS MOURA

Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 10.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

A sequência de fotografias a seguir foi feita ao longo de um ano, no mesmo lugar, entre 17h15 e 17h30, um pouco antes do pôr do Sol. Para responder às questões a seguir, você precisa lembrar-se do que aprendeu sobre os movimentos da Terra, as estações do ano e os pontos cardeais.

JOÃO MARCOS E KIZZY RESENDE

▶ Movimento aparente do Sol em Brotas (SP), 2021.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

1. Note que a posição do Sol nos meses de março e setembro é a mesma. Por qual motivo isso acontece?
2. Qual característica e qual movimento da Terra provoca o deslocamento aparente do Sol que conseguimos perceber nessa sequência de fotografias?
3. Nas datas das fotografias dos meses de junho e dezembro, o Sol esteve no seu deslocamento máximo em relação ao ponto cardeal oeste. Em dezembro, o Sol estava deslocado ao norte ou ao sul? Qual estação do ano iniciou no Hemisfério Sul na data da fotografia?

Solstícios e equinócios

Para compreender melhor de que maneira o movimento de translação influencia nas estações do ano, o vídeo indicado trabalha essa dinâmica, trazendo informações complementares.

Astrolab | Solstícios e equinócios. Publicado por: TV Unesp. Vídeo (6min05s). Disponível em: https://youtu.be/dKx6xX4-QXI. Acesso em: 22 mar. 2022.

PENSE E RESPONDA

A atividade permite o trabalho com conceitos de orientação espacial e Cartografia básica, pois, ao localizarmos os equinócios, verificamos que o Sol "poente" está posicionado exatamente na direção cardeal oeste. Ou seja, quando analisamos as outras fotografias, dos solstícios, percebemos um deslocamento da posição aparente do Sol, mais ao norte (22 de junho, solstício de inverno) e ao sul (21 de dezembro, solstício de verão). Desse modo, é possível desconstruir concepções equivocadas como, por exemplo, a prática de esticar o braço direito em direção ao Sol para identificar o ponto cardeal leste. Assim, a atividade desenvolve a habilidade **EF06GE03**, além de contribuir para o desenvolvimento do pensamento espacial, trabalhando com os conceitos de localização, direção e forma.

ENCAMINHAMENTO

Além da inter-relação entre a distribuição da radiação solar e os movimentos terrestres, o esquema Translação e estações do ano (em relação ao Hemisfério Sul), da página 52, ajuda a entender os mecanismos astrofísicos que determinam a dinâmica das estações (solstícios e equinócios). Recupere os conceitos de solstício (etimologia: "sol que não se mexe") de verão e inverno e equinócio (etimologia: "dias iguais") de outono e primavera. Enfatize as datas em que ocorrem cada solstício e equinócio e as características principais desses fenômenos. Para retomar o princípio geográfico de localização e os movimentos terrestres, demonstre que tanto o esquema da página anterior como a sequência de fotografias estão relacionados ao contexto do Hemisfério Sul; portanto, representam a mesma faixa de análise.

Atividades

1. As posições do Sol são as mesmas nos meses de março e setembro, pois, nessas datas, acontecem os equinócios de outono e de primavera, respectivamente, quando o Sol se põe exatamente no ponto cardeal oeste.
2. A inclinação do eixo de rotação do planeta, junto ao seu movimento em torno do Sol, provoca o deslocamento aparente dessa estrela em relação ao horizonte ao longo dos meses.
3. Na fotografia de dezembro, o Sol esteve no seu máximo deslocamento ao sul, no solstício de dezembro, indicando o início do verão no Hemisfério Sul.

ENCAMINHAMENTO

Abordamos a incidência do Sol na Terra, mostrando as zonas térmicas que podem ser delimitadas com base na variação da quantidade de luz solar na Terra, determinada pela inclinação e circunferência do planeta. A habilidade que estamos enfocando é a **EF06GE03**, considerando genericamente as características climáticas, com a relação entre o balanço de radiação solar e as zonas térmicas. Uma sugestão é que seja solicitado aos estudantes que tirem fotografias, tendo a casa deles como ponto de referência, para saber onde o Sol nasce e se põe. Em seguida, pode-se fazer uma conversa sobre o que eles perceberam, com base nas análises realizadas, por exemplo, onde há mais e menos luminosidade na casa. Se houver condições, solicite uma pesquisa, na internet, de fotografias de diferentes lugares da Terra, na mesma hora, comparando a claridade e a luz solar com base na localização (equatorial, tropical e polar).

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- RADIAÇÃO solar e terrestre e o balanço de energia global. 2011. Vídeo (12min47s). Publicado pela Universidade de São Paulo. Disponível em: https://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=461. Acesso em: 11 jun. 2022.

O vídeo apresenta, de maneira aprofundada, os princípios físicos relacionados aos tipos de mecanismos de transferência de energia, à relação entre a radiação solar e terrestre e ao modo como ocorre a interação entre a taxa de energia e a composição da Terra, na superfície e na atmosfera.

AS ZONAS TÉRMICAS

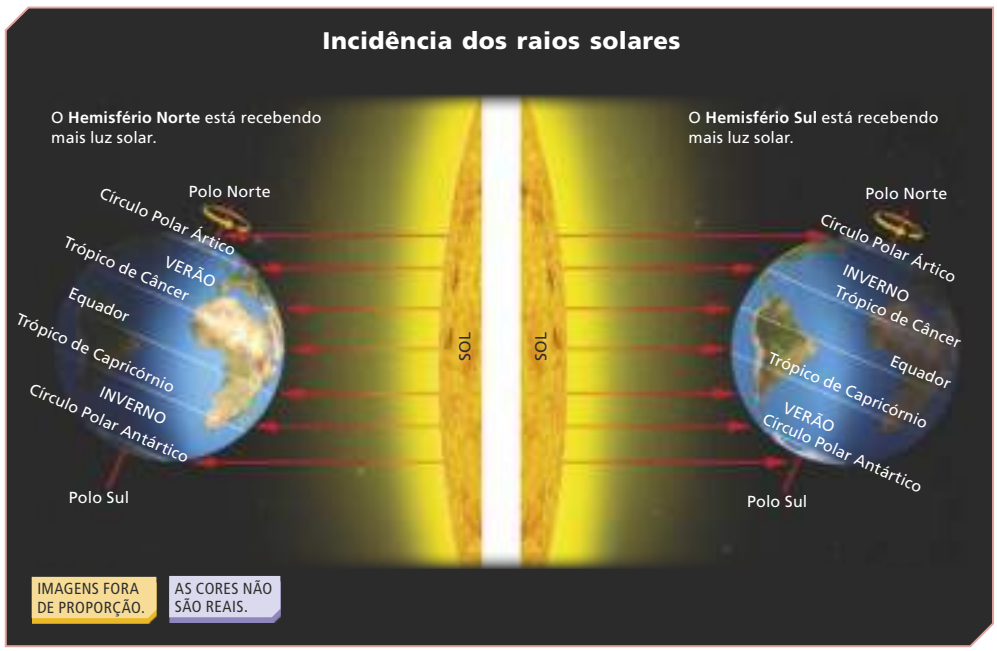
Você já viu que a linha do equador divide a Terra em Hemisfério Norte e Hemisfério Sul. Por causa da inclinação do eixo terrestre, esses hemisférios são iluminados de maneiras diferentes no decorrer do ano.

Nos dias em que os raios solares incidem de forma **perpendicular** no ponto de maior latitude, ou seja, o mais distante da linha do equador, ocorrem os **solstícios**. Nos dias em que a incidência solar é uniforme nos dois hemisférios, ocorrem os **equinócios**.

Perpendicular: forma um ângulo de 90°, que incide verticalmente.

Quando é verão em um hemisfério, o Sol aparece mais alto e permanece no céu por mais tempo. Os raios solares incidem mais verticalmente sobre uma grande porção desse hemisfério, e, por isso, o aquecimento nele é maior. Ao mesmo tempo que é verão no Hemisfério Norte, por exemplo, é inverno no Hemisfério Sul. No inverno, o Sol aparece mais baixo e permanece por menos tempo no céu. Nesse período, os raios solares incidem com grau de inclinação maior e aquecem menos. No esquema a seguir, note que os trópicos indicam o ponto máximo de incidência perpendicular de luz solar.

LUIS MOURA



Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 10.

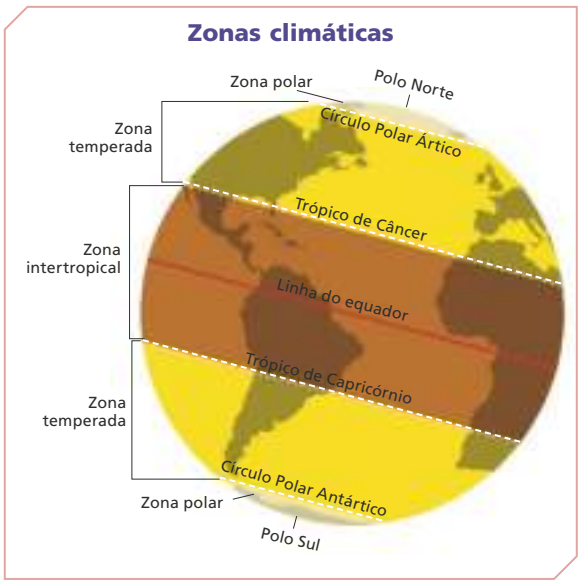
Há outros indícios do movimento de translação, além das estações do ano. Um deles é a aparente mudança de posição das estrelas no céu no decorrer do ano.

PARA AMPLIAR

Atividade extra

Proponha aos estudantes a seguinte atividade, que deve ser realizada em duplas. **Materiais**: lanterna; bola de isopor de tamanho médio; espeto ou outro material que sustente a bola; marcadores permanentes coloridos ou tintas de várias cores; palitos de dente ou alfinetes com cabeças coloridas; papel sulfite ou cartolina. **Procedimentos**: **1.** Desenhem na bola de isopor a linha do equador, o meridiano principal e o contorno dos continentes, como estão no planisfério. **Orientações**: explique que o contorno dos continentes ficará diferente do planisfério por causa da projeção. **2.** Coloquem na bola de isopor os palitos ou os alfinetes para representar, aproximadamente, a localização do Brasil, do Reino Unido, do Canadá, da Índia e da África do Sul. **3.** Escolham quatro lugares

Além das estações do ano, a inclinação do eixo terrestre e os movimentos da Terra ajudam a definir as zonas climáticas do planeta, com faixas da superfície terrestre que apresentam mais ou menos a mesma incidência de radiação solar. Analise a ilustração a seguir.



Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**: ensino fundamental – do 6º ao 9º ano. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. p. 105.

O Trópico de Câncer, no Hemisfério Norte, e o de Capricórnio, no Hemisfério Sul, são definidos pelas latitudes 23° 26′ 14″, nos respectivos hemisférios. Eles delimitam uma faixa na superfície do planeta denominada **zona intertropical**. Essa zona recebe muita luz do Sol o ano inteiro, já que se encontra na porção central do planeta e, por isso, sofre menos influência da inclinação do eixo terrestre, recebendo por volta de 12 horas diárias de luz e calor do Sol o ano inteiro. É a zona mais quente do planeta.

Nas regiões dos polos, por causa da inclinação do eixo terrestre, a incidência de luz é muito pequena, com períodos durante o inverno nos quais o Sol praticamente não chega a aparecer no horizonte. Essas áreas são denominadas **zonas polares** e nelas faz muito frio, apresentando superfícies cobertas permanentemente por gelo ou por neve.

Entre essas duas zonas, temos as **zonas temperadas**, que são faixas em que os invernos são rigorosos, com gelo e nevascas em alguns pontos, e os verões são quentes. Nessas áreas, são muito marcantes as diferenças entre as estações do ano. Isso mostra que a incidência de luz e calor do Sol nessa faixa varia consideravelmente ao longo do ano.

Não somente a inclinação da Terra e seus movimentos são responsáveis pelas dinâmicas climáticas do planeta. Outros fatores do clima serão estudados na unidade 5.

ENCAMINHAMENTO

Priorize a interpretação do globo que mostra as zonas térmicas. A análise do modelo espacial Zonas climáticas permite dividir a Terra em três zonas térmicas (intertropical, temperada e polar). Relacione as características das zonas com o balanço de radiação, assim como foi trabalhado nas páginas anteriores. Outro conteúdo importante é a utilização das linhas imaginárias (linha do equador, Trópico de Capricórnio, Trópico de Câncer, Círculo Polar Antártico e Círculo Polar Ártico), que servem de referência para determinar as zonas térmicas. Comente com os estudantes que o movimento de translação da Terra é responsável pelas quatro estações do ano: verão, outono, inverno e primavera. As variações de temperatura do planeta estão relacionadas ao seu eixo de inclinação, e não à distância em que ela se encontra do Sol. O eixo de inclinação da Terra é de 23° 27′, por isso os hemisférios não recebem igualmente luz e calor o ano inteiro. Os dias em que os raios solares incidem mais diretamente em um hemisfério do que em outro recebem o nome de **solstícios**. E os dias em que a Terra recebe igualmente a incidência dos raios solares, no Hemisfério Norte e no Sul, recebem o nome de **equinócios**.

do Trópico de Câncer, outro do Trópico de Capricórnio e o último próximo da linha do equador. Coloquem um palito em cada posição.

4. Com a lanterna, iluminem o modelo terrestre e registrem em uma folha de caderno o que vocês percebem em relação às sombras e às diferenças entre elas. **Orientações**: espera-se que os estudantes verifiquem o tamanho da sombra que o palito faz em cada uma das posições, para entender que o ângulo de incidência da luz muda conforme a posição na superfície terrestre, e relacionem isso com o grau de incidência dos raios do Sol na Terra.

Proponha as seguintes questões.

a) Analisem a posição desses países. A sensação é a de que estamos de cabeça para baixo? E por que não caímos?
Resposta: Não "caímos" por causa da ação da força gravitacional. Na verdade, não estamos de cabeça para baixo.

b) Notem que as referências "em cima" e "embaixo" dependem do referencial. Por que não se pode afirmar que o norte fica em cima e o sul, embaixo?
Resposta: No Universo, não existe referencial para definir a posição correta dos astros, Hemisfério Norte e Hemisfério Sul são convenções.

ENCAMINHAMENTO

Professor, nas páginas de atividades, o intuito é associar os conteúdos estudados ao longo do capítulo entre si. Como sugestão de encaminhamento, é interessante retomar, a todo momento, as representações espaciais gráficas trabalhadas no capítulo. Perceba que, nas atividades, temos questões baseadas em diferentes formas de linguagem: na análise de fotografias, textos e globo terrestre. Por isso, relacionando os conteúdos estudados com os tipos de representações disponíveis, é possível, com base em conceitos científicos, responder a perguntas que exigem explicações complexas sobre fenômenos que ocorrem na Terra e no Universo. Desse modo, as atividades contemplam a abordagem científica e o uso de diferentes linguagens, para melhorar habilidades relacionadas à cognição espacial e à compreensão do mundo natural pela ciência. Outro ponto bastante relevante é que tanto os conteúdos e as temáticas do capítulo como a consolidação proposta pelas atividades são fundamentais para a construção de noções espaçotemporais (raciocínio espaçotemporal), primordial no desenvolvimento do raciocínio geográfico. Conceitos como localização, simultaneidade, distância, conexão, ordem e sucessão estão constantemente presentes nos conteúdos apresentados, desde o Sistema Solar até o tempo geológico e as características fisiográficas da Terra.

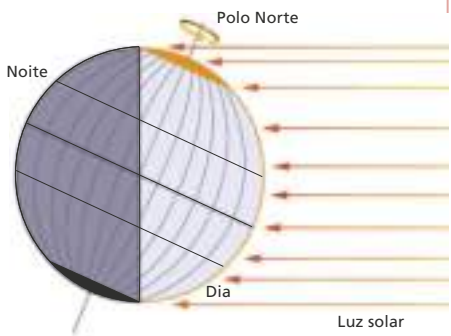
ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Com base nos estudos desta unidade, responda.
   a) É possível afirmar que a duração dos dias e das noites varia de acordo com as estações do ano? Por quê?
   Consulte resposta em orientações didáticas.
   b) Em qual estação do ano os dias são mais curtos e as noites, mais longas?
   No inverno.
   c) Em qual estação do ano os dias são mais longos e as noites, mais curtas?
   No verão.
2. Sobre os movimentos de rotação e translação, responda.
   a) Qual é a diferença entre o movimento de rotação e o de translação?
   Consulte resposta em orientações didáticas.
   b) O movimento de rotação ocorre separadamente do movimento de translação? Explique.
   Consulte resposta em orientações didáticas.
3. Analise a imagem a seguir e explique o que está ocorrendo nas zonas polares.
   Consulte resposta em orientações didáticas.

LUIS MOURA

Incidência de raios solares



AS CORES NÃO SÃO REAIS. IMAGEM FORA DE PROPORÇÃO.

Elaborado com base em: PAULA, André Salvador de. **Análises e propostas para o ensino da Astronomia**. São Carlos: Centro de Divulgação da Astronomia da USP, 1993. Disponível em: http://200.144.244.96/cda/producao/sbpc93/index.html. Acesso em: 9 fev. 2022.

4. Os hemisférios Norte e Sul nunca estão na mesma estação do ano ao mesmo tempo: enquanto é verão em um deles, no outro é inverno. Explique por que isso ocorre.
   Consulte resposta em orientações didáticas.
5. Um dos indícios dos movimentos da Terra é a mudança de posição das estrelas no céu no decorrer do ano. A fotografia do Parque Nacional do Teide mostra esse movimento aparente das estrelas. Para capturar uma imagem como esta, é preciso ter uma câmera com um dispositivo especial, para registrar as imagens durante algum tempo. Tudo que "se mexe" fica registrado na fotografia. Esse tipo de fotografia é chamado de "rastro de estrela".
   Consulte resposta em orientações didáticas.

DAVID JEREZ/BIOSPHOTO/BIOSPHOTO VIA AFP

Parque Nacional do Teide, Santa Cruz de Tenerife, Espanha, 2019.

Atividades

1. **a)** Sim. A incidência de luz recebida e a quantidade de tempo durante o qual a superfície de cada região é iluminada (dia) não são uniformes durante o ano nem são iguais em todos os lugares.
2. **a)** Rotação é o movimento da Terra em torno do próprio eixo. Translação é o movimento da Terra em torno do Sol.
2. **b)** Não, ambos ocorrem simultaneamente, mas com diferentes durações. O movimento de rotação dura aproximadamente 24 horas e o de translação dura 365 dias e 6 horas (é por isso que temos um ano bissexto, com 366 dias, a cada quatro anos).
3. O Polo Norte recebe uma completa incidência dos raios solares, prolongando a duração dos dias. No Polo Sul, ocorre o contrário: sem incidência de raios solares, ele fica, durante todo o período de 24 horas, sem iluminação.
4. O eixo da Terra é inclinado em relação ao plano da órbita que ela descreve ao redor do Sol; enquanto no Hemisfério Norte é verão – voltado para o Sol –, no Hemisfério Sul é inverno, em razão de os raios de luz incidirem mais inclinadamente sobre essa região do globo.

a) Existe outro astro que aparentemente se move no céu durante o dia. O movimento aparente desse astro demarca as atividades dos seres vivos do nosso planeta. Que astro é esse? É um planeta, um satélite ou uma estrela? Esse astro é o Sol e ele é uma estrela.

b) Qual é o movimento da Terra que causa a impressão de que as estrelas estão se movendo no céu? Explique-o. Consulte resposta em orientações didáticas.

6. Analise as duas imagens a seguir.

ADRIANO KIRIHARA/PULSAR IMAGENS

ADRIANO KIRIHARA/PULSAR IMAGENS

▸ Fotografias da mesma localidade em meses diferentes do mesmo ano, Aquidauana (MS), 2021.

6. a) A fotografia de cima foi tirada durante o verão, que é a época chuvosa na região. Já a fotografia de baixo foi tirada durante o inverno, que corresponde à época seca.
6. b) A resposta depende do lugar onde os estudantes vivem (estado e município).

a) O estado de Mato Grosso do Sul encontra-se na zona intertropical. De acordo com as características gerais dessa zona, qual das duas fotografias foi registrada durante o verão? E qual foi registrada no inverno?

b) Localize, em um mapa, a Unidade da Federação onde você vive. Qual é a linha imaginária mais próxima dela: o Trópico de Capricórnio ou a linha do equador?

c) Você percebe mudanças nas paisagens do lugar onde vive conforme as estações do ano? Explique. Consulte comentário em orientações didáticas.

7. De acordo com o que você aprendeu neste capítulo, qual é a relação entre os movimentos da Terra e o clima? Discuta com um colega e produzam um texto em dupla no caderno. Consulte comentário em orientações didáticas.

5. b) É o movimento de rotação, que consiste em girar em torno de um eixo fixo. Em Alberta, no Canadá, que está em uma região próxima ao Polo Norte, o movimento aparente é facilmente perceptível no "rastro de estrelas".

6. c) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes descrevam as mudanças das paisagens, com o passar das estações, no município onde moram. Normalmente, há mais de duas estações perceptíveis nas localidades mais ao sul do Brasil. Quanto mais ao norte – e próximo à linha do equador –, mais perceptíveis são as estações verão e inverno, com apenas alguma alteração nas temperaturas médias e grandes alterações nos regimes de chuva.

7. Espera-se que, ao fim do capítulo, os estudantes tenham condição de responder à questão e de fazer associações entre as estações do ano, o movimento da Terra e o tipo de clima. O grau de incidência de luz solar implica quantidade de chuva e elevação de temperatura, fatores que influenciam o tipo de clima e a vegetação existente no lugar.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- SCHAPPO, Marcelo Girardi. **Astronomia**: os astros, a ciência, a vida cotidiana. São Paulo: Contexto, 2022.

O livro apresenta, em uma linguagem mais simples e direcionada para o público leigo em Astronomia, como os componentes do Universo interagem entre si e influenciam a vida na Terra.

Indicação para o estudante

- UNIVERSE size comparison 2020. 2020. Vídeo (13min51s). Publicado pelo canal Harry Evett. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=02Kgf9dCgME&t=10s. Acesso em: 11 jun. 2022.

Nesse vídeo, é feita uma comparação entre diferentes elementos que existem no Universo, desde a escala nanométrica até anos-luz, ajudando a comparar e a desenvolver noções de tamanho, proporção etc.

ENCAMINHAMENTO

Neste capítulo, vamos tratar das habilidades **EF06GE09** e **EF06GE11**, que têm como objetivo utilizar diferentes modelos de representação da Terra (mapas e blocos-diagramas, principalmente) para apresentar componentes físico-naturais produzidos com base na dinâmica interna da Terra.

Assim como sugerimos no capítulo 3, nesta abertura do capítulo 4, é interessante trabalhar em conjunto com o professor de Ciências, mais uma vez, em uma proposta de **projeto interdisciplinar** (**metodologias ativas**), relacionando as habilidades de Geografia citadas com a habilidade **EF06CI11**, que trata da estrutura interna da Terra.

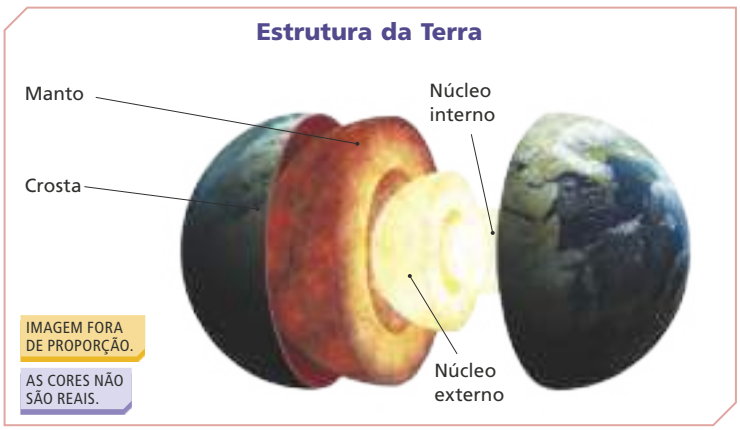
Em uma proposta hipotética, os conteúdos podem ser divididos em abordagens diferentes e complementares. Por exemplo, em Ciências, a composição das camadas pode ser apresentada com maior detalhamento dos princípios físico-químicos; em Geografia, com base no princípio geográfico de conexão e no conceito espacial de movimento, a relação entre a dinâmica das células de convecção do manto com o calor emitido pelo núcleo e o movimento das placas litosféricas, mais próximo da superfície.

Nesse sentido, podemos indicar pistas para a compreensão de fenômenos como vulcanismo e abalos sísmicos. Com base na fotografia da erupção vulcânica em Grindavik, na Islândia, proponha perguntas: como esse vulcão entrou em erupção? De onde vem a lava? Por que a lava é tão quente? Por que existem vulcões na superfície terrestre? Quais vulcões você conhece ou de quais já ouviu falar? Essas questões despertam a curiosidade dos estudantes.

CAPÍTULO 4

A DINÂMICA INTERNA DA TERRA

A disposição dos continentes e de seus relevos sofre influência da energia que vem do interior da Terra. Entre outros efeitos, o forte calor do núcleo terrestre provoca o deslocamento de materiais, dando origem a processos naturais, como o vulcanismo e os terremotos, que transformam o relevo. Analise a imagem a seguir.



Fonte: TEIXEIRA, Wilson *et al*. (org.). **Decifrando a Terra**. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009. p. 59.

▶ Vulcão em erupção em Grindavik, Islândia, 2021.

CAVAN IMAGES/ALAMY/FOTOARENA

PARA AMPLIAR

Indicações para o professor e o estudante

- VERNE, Jules. **Viagem ao centro da Terra**. Rio de Janeiro: Zahar, 2016. (Clássicos Zahar). Edição comentada e ilustrada.

Para ampliar o repertório em literatura, leia e/ou sugira a leitura dessa obra clássica de Jules Verne.

- O LÍQUIDO que quer ser sólido (experiência). 2011. Vídeo (4min17s). Publicado pelo canal Manual do Mundo. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ZCGwatTa8r8. Acesso em: 11 jun. 2022.

Com esse vídeo, é possível conhecer o comportamento de um material viscoso e aprender como fazê-lo em casa, com ingredientes acessíveis.

- GEOSFERA – Camadas da Terra – Ciências para crianças. 2020. Vídeo (3min7s).

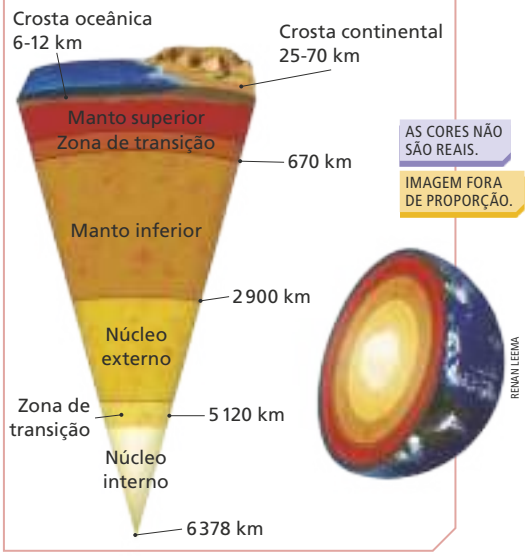
AS CAMADAS INTERNAS DA TERRA

A estrutura da Terra é composta por núcleo interno e externo, manto e crosta terrestre. Esses elementos sofrem mudanças constantemente, em decorrência das variações de temperatura e pressão em função da profundidade.

Os núcleos interno e externo são formados por elementos químicos (ferro e níquel). Além disso, o núcleo interno é sólido, pois está submetido a uma pressão muito maior que o núcleo externo, que, por sua vez, é **viscoso**. O manto também apresenta viscosidade, sendo mais sólido à medida que se aproxima da crosta terrestre, que é totalmente solidificada.

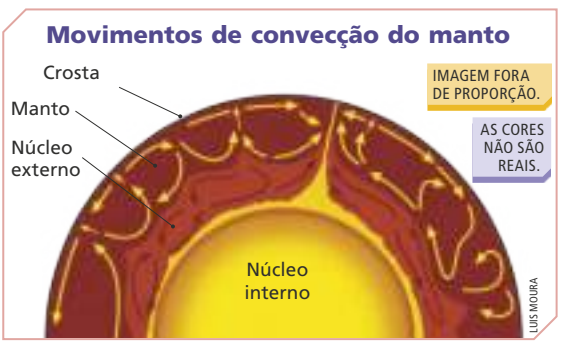
Abaixo da crosta, há presença de massas de rochas viscosas, que se movimentam lentamente. Esse movimento é semelhante ao que acontece quando a água é aquecida em uma panela: o que está quente sobe e, ao chegar às camadas superiores, esfria; o material mais frio desce e substitui o material mais quente que subiu, fundindo-se e, assim, completa um ciclo. Esses movimentos cíclicos são chamados **células de convecção**.

Perfis esquemáticos da estrutura interna da Terra



Fonte: CHRISTOPHERSON, Robert W. **Geossistemas**: uma introdução à geografia física. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2017. p. 328.

Movimentos de convecção do manto



Fonte: TEIXEIRA, Wilson *et al*. (org.). **Decifrando a Terra**. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009. p. 100.

▶ O calor emitido pelo núcleo é transferido para as porções mais superficiais, formando movimentos cíclicos denominados células de convecção.

Viscoso: estado da matéria entre o sólido e o líquido.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Você já prestou atenção a alguma reportagem nos meios de comunicação sobre vulcões ou terremotos? Onde eles ocorreram?
2. No caderno, faça um desenho da estrutura interna da Terra e nomeie as camadas.

Consulte comentários em orientações didáticas.

ENCAMINHAMENTO

Os modelos espaciais, esquemas e blocos-diagramas, nos mostram o perfil da estrutura interna da Terra. Este é um bom momento para desenvolver a interpretação de esquemas gráficos. Direcione a análise dos estudantes nas camadas internas da Terra, chamando a atenção para a sua espessura (em quilômetros) e os seus aspectos. Com base no esquema, apresente as diferenças de textura das camadas mais líquidas (maiores profundidades) e menos líquidas (menores profundidades). Faça a distinção entre os aspectos do manto inferior (líquido) e manto superior (viscoso). Proporcionar uma prática sensorial-motora tátil pode ajudar a consolidar essas noções. Por isso, se possível, leve para a sala de aula *slime* ou brigadeiros, isso ajudará a demonstrar como é uma textura viscosa, típica do manto superior (consulte sugestões em Para ampliar).

Para compreender a estrutura da Terra, sugira aos estudantes a confecção de uma maquete. Oriente-os a representar as camadas internas, desde o núcleo, passando pela astenosfera, até a parte mais externa, a litosfera. Utilizem materiais ecologicamente corretos, que possam ser reciclados, como papelão, folhas de jornal e revista.

Publicado pelo canal Smile and Learn – Português. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=sd9GcZpXZ7k. Acesso em: 11 jun. 2022.

Com a animação, é possível aprender a diferenciar as camadas internas da Terra, compreendendo suas características e sua composição.

PENSE E RESPONDA

A seção Pense e responda é um momento de valorizar o repertório e a vivência de cada estudante. Pergunte sobre documentários, filmes, jogos e vídeos em plataformas digitais aos quais já assistiram ou que conhecem, relacionados a erupções vulcânicas e terremotos. Ainda, é possível que os estudantes queiram fazer perguntas e/ou contar histórias. Por isso, proponha um momento para que todos possam se manifestar, exprimindo curiosidades, histórias ou dúvidas, e no qual haja respeito mútuo. A curiosidade é fundamental para a prática científica. Se, no momento da abordagem do conteúdo, estiver ocorrendo algum evento tectônico de repercussão midiática, leve para a sala de aula e discuta-o com os estudantes.

ENCAMINHAMENTO

Professor, neste tema, continuamos com as mesmas habilidades da unidade, aprofundando os conceitos relativos à dinâmica interna da Terra. Esse conteúdo é muito importante, na medida em que a Deriva Continental só pode ser explicada pela conexão entre os movimentos da dinâmica interna da Terra e as mudanças que ocorrem na superfície da litosfera.

Uma forma de tratar do tema é utilizar um mapa-múndi físico, que apresente as características de relevo de todos os continentes do planeta. De preferência, esse mapa precisa ser grande o suficiente para ser colocado no chão, para que todos da sala possam analisá-lo. Outra opção é levar os estudantes para o pátio e utilizar um espaço externo para melhor aproveitamento do mapa. Com o mapa aberto, pergunte aos estudantes: como vocês imaginam que todos esses continentes se formaram? O planeta Terra sempre foi assim? Ou, antes, os continentes tinham outra forma? Qual?

É possível que muitos estudantes já conheçam a Pangeia ou a Rodínia, os dois supercontinentes que existiram na Terra. Dê espaço para que os estudantes possam expor seus conhecimentos e curiosidades. Em seguida, chame a atenção para a ilustração América do Sul e África e a ilustração do fóssil de mesossauro. Pergunte aos estudantes o que eles estão entendendo da representação. Analise com eles as formas dos continentes e o fato de a costa leste da América do Sul e a oeste da África se encaixarem perfeitamente. Depois disso, pergunte aos estudantes como eles acham que ocorreu a separação dos dois continentes e o que os fósseis de mesossauro, encontrados no sul da América e da África, indicam sobre esse fato.

Por ser uma introdução à teoria da Deriva Continental, essa parte do capítulo pode servir de base para atividades extracurriculares como **visitas a museus** na cidade/região ou para propostas de pesquisas científicas utilizando **recursos tecnológicos e linguagens digitais**. Selecione museus ou *sites* que tenham acervos de fósseis de animais de outros períodos e eras geológicas. Para uma pesquisa complementar, estabeleça uma única pergunta a ser respondida pelos estudantes: qual é a função dos fósseis para compreender a história da Terra? Com base no conteúdo a ser estudado na próxima página, elabore um roteiro para aprofundar uma das duas propostas sugeridas no Encaminhamento.

A DERIVA CONTINENTAL E A TECTÔNICA DE PLACAS

Quando observamos atentamente um mapa-múndi, podemos perceber que alguns continentes se encaixam como se fossem peças de um jogo de quebra-cabeça. A costa leste da América do Sul ajusta-se à costa oeste do continente africano, por exemplo, como mostra a imagem a seguir.

América do Sul e África

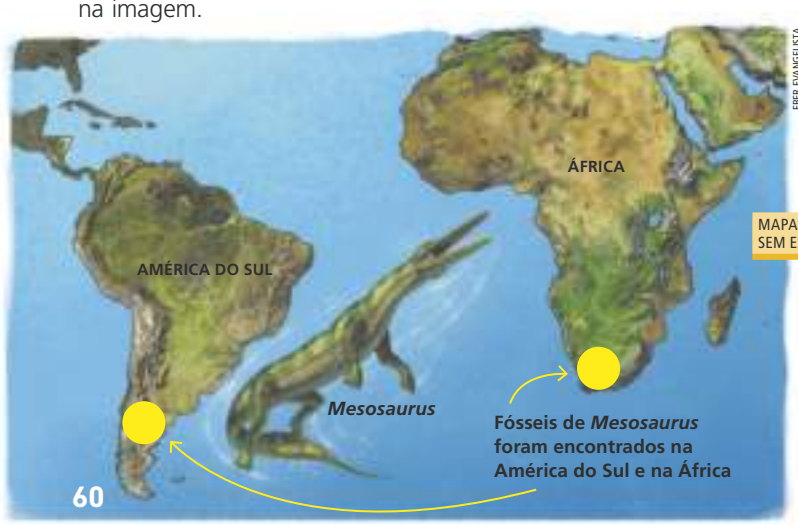
AS CORES NÃO SÃO REAIS.

MAPA ILUSTRATIVO SEM ESCALA.

▶ A possibilidade de os litorais dos continentes encaixarem-se como um quebra-cabeça estimulou alguns pesquisadores a investigar o assunto.

Fonte: TEIXEIRA, Wilson *et al*. (org.). **Decifrando a Terra**. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009. p. 81.

Segundo a teoria da **Deriva Continental**, os continentes já estiveram um dia unidos em uma mesma massa de terra, chamada Pangeia – palavra de origem grega que significa "terra única". O geofísico alemão Alfred Wegener (1880-1930) chegou a essa conclusão depois de algumas observações, entre as quais a de que fósseis de animais e vegetais encontrados na América do Norte e na Europa apresentavam semelhanças, como consta na imagem.



MAPA ILUSTRATIVO SEM ESCALA.

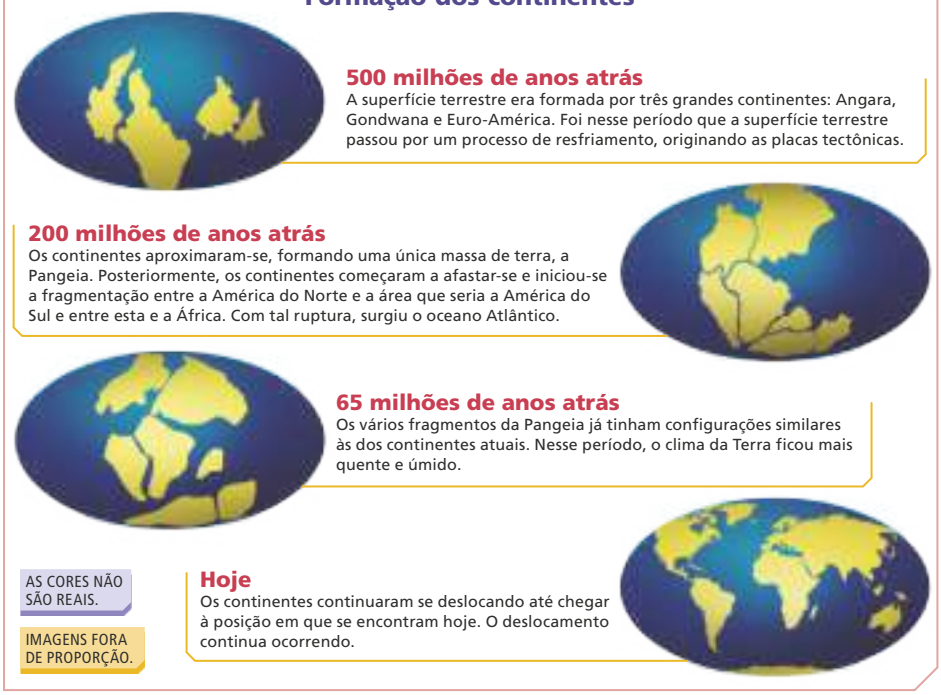
Fonte: GROTZINGER, John; JORDAN, Tom. **Para entender a Terra**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. p. 27.

A princípio, a teoria da Deriva Continental foi descartada. Contudo, depois de diversos estudos e observações dos cientistas, ela foi totalmente aceita, levando à formulação da teoria da **tectônica de placas**, segundo a qual a crosta está dividida em grandes placas que se movem sobre o manto.

O planeta Terra, quando se formou, era totalmente diferente do que conhecemos hoje. Sua história é contada em períodos de milhares e milhões de anos, o denominado tempo geológico, como você já estudou. Com base nessa contagem, pôde-se datar, de maneira aproximada, o surgimento das primeiras rochas e o aparecimento da vida dos organismos mais complexos, como as plantas e os animais.

Analise as ilustrações a seguir e leia as legendas para compreender como a posição dos continentes e oceanos foi sendo alterada ao longo do tempo geológico.

Formação dos continentes



RENAN LEEMA

Fonte: ROUBALT, Marcel; COPPENS, René. **La deriva de los continentes**. Vilassar de Mar: Oikos-Tau, 1988.

Formação dos continentes

Podemos fazer uma viagem para explorar o processo de formação dos continentes percorrendo seu tempo geológico. Para isso, acesse o *site* escolar do IBGE e assista à animação interativa. Disponível em: https://atlasescolar.ibge.gov.br/en/a-terra/formacao-dos-continentes. Acesso em: 10 fev. 2022.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- TEIXEIRA, Wilson *et al.* (org.). **Decifrando a Terra**. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.

Esse livro, uma das mais importantes referências para o estudo de Geologia, apresenta ilustrações e esquemas didáticos, além de textos altamente conceituais e completos sobre diversos temas: desde a formação da Terra e o ciclo das rochas até a Deriva Continental, a tectônica de placas e a Ecologia.

ENCAMINHAMENTO

Professor, apresente a teoria da Deriva Continental usando fósseis pode facilitar a compreensão da história natural da Terra. Por isso, antes de realizar a visita ao museu ou a pesquisa científica em meios digitais, analise com os estudantes a sequência de ilustrações Formação dos continentes. Com as ilustrações, pergunte a eles: como era a Terra há 500 milhões de anos? E há 200? O que houve há 65 milhões de anos? E, atualmente, é muito diferente? Faça uma roda e divida a leitura das descrições entre os estudantes, para que eles se sintam parte do processo pedagógico de construção de conhecimento. Acompanhe a leitura e relacione o tema com o que foi estudado na página anterior. Tenha em mente que as ilustrações são um meio de interpretação dos processos e dos fenômenos geográficos. Nesse sentido, os quatro planisférios são uma apreciação da Cartografia Dinâmica, pois apresentam uma evolução temporal das massas continentais, reforçando a teoria da Deriva Continental. Uma sugestão é a possibilidade de compor novamente projetos interdisciplinares com Ciências, com base na habilidade **EF06CI12**, compreendendo as modificações nas paisagens e os fósseis como indicadores naturais das formas de vida no passado da Terra. Diversos temas de investigação podem surgir com base na teoria da Deriva Continental. Esses temas devem ser distribuídos entre os estudantes na forma de perguntas baseadas em causas e consequências da Deriva Continental, tais como: como era o clima e a paisagem de Rodínia? Quais eram as características físicas da Pangeia? Se os continentes estão em movimento, como será a Terra daqui a 100 milhões de anos? Quando a Pangeia se dividiu em continentes, o que aconteceu? Que mudanças acontecem no fundo do mar quando os continentes se movimentam? Entre outras perguntas que podem ser feitas sobre esse assunto.

ENCAMINHAMENTO

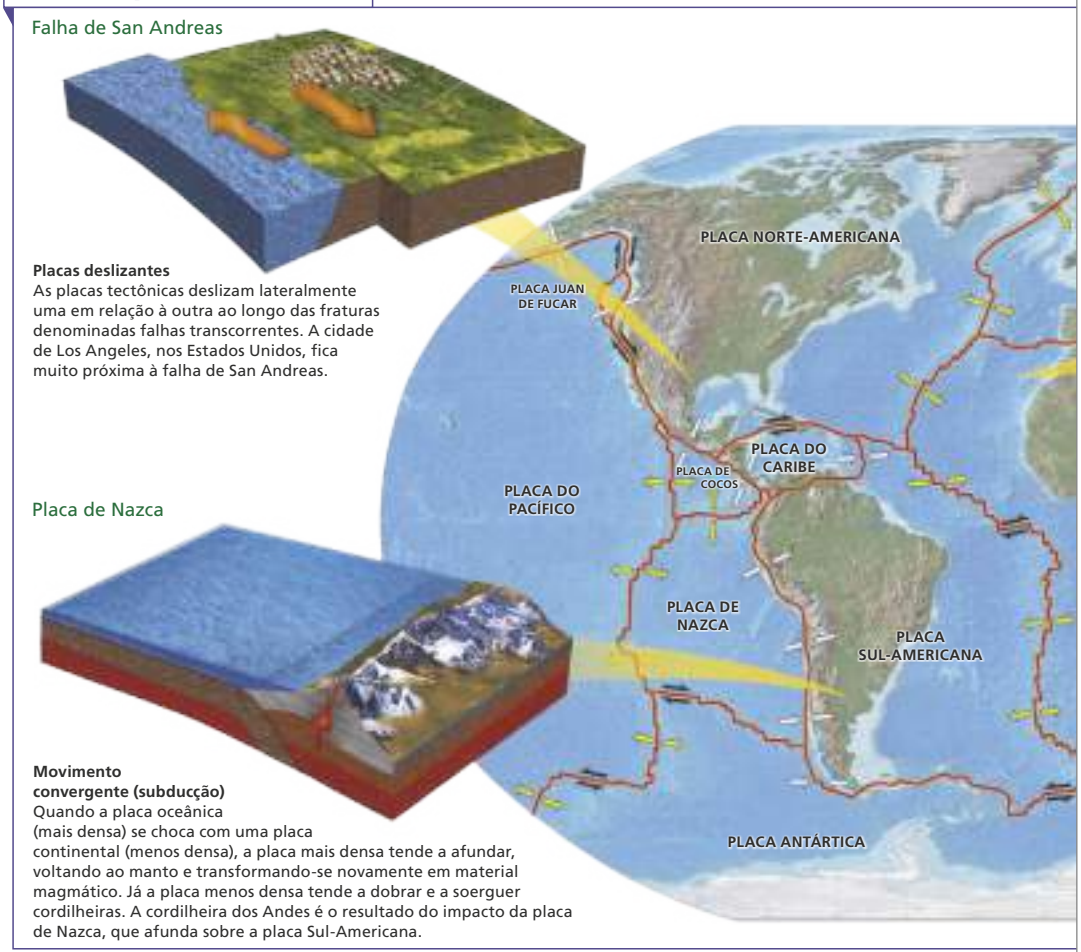
Professor, nesta página, inicia-se um dos conteúdos e temas mais importantes da unidade: a dinâmica das placas tectônicas. O mapa está impresso em página dupla, o que confere a possibilidade de uma análise mais detalhada das informações geográficas, das placas tectônicas e dos tipos de limites nas bordas. Apresente as linhas vermelhas do mapa, que simbolizam as áreas das placas. A legenda mostra o significado das setas. As setas brancas representam a convergência de placas; as amarelas, a divergência; e as pretas, a transcorrência. A leitura e a interpretação do mapa podem ser feitas conjuntamente com os quatro blocos-diagramas, que especificam os principais regimes tectônicos presentes no mundo. Localize as linhas das placas tectônicas e relacione-as com o modelo 3D da falha de San Andreas e das placas de Nazca, Dorsal Mesoatlântica e Indiana.

Propiciar momentos de decodificação de informações em mapas e diferentes tipos de representação espacial é determinante para desenvolver o pensamento espacial, pois estamos mobilizando conceitos como localização, distância, área, vizinhança, direção e magnitude, para compreender a dinâmica da tectônica de placas.

A movimentação das placas tectônicas

Como você já estudou, a dinâmica interna da Terra influencia a movimentação das placas tectônicas. Essas placas movem-se em diferentes direções, chamadas de limites convergentes, limites divergentes e limites transformantes. Nos limites convergentes, as placas colidem-se, gerando a sobreposição de uma placa continental em relação a uma placa oceânica. Já nos limites divergentes, as placas separam-se, criando fissuras. Nos limites transformantes, as placas deslocam-se paralelamente, formando uma zona de fratura, como pode ser observado no infográfico a seguir.

Mundo: placas tectônicas



PARA AMPLIAR

Texto complementar

Tectônica global

A Terra é um planeta dinâmico, em contínua transformação, resultado de processos que atuam em escala temporal de milhares, milhões e bilhões de anos e envolvem continentes, crosta e manto. Se ao longo de toda sua história a Terra tivesse sido fotografada do espaço a cada mil anos, e se estas imagens surrealistas fossem transformadas num filme, veríamos a superfície do planeta em constante mutação, com os continentes se deslocando, colidindo e se fragmentando, cadeias de montanhas se elevando e sendo erodidas e os mares avançando sobre os continentes para, logo em seguida, recuarem novamente.

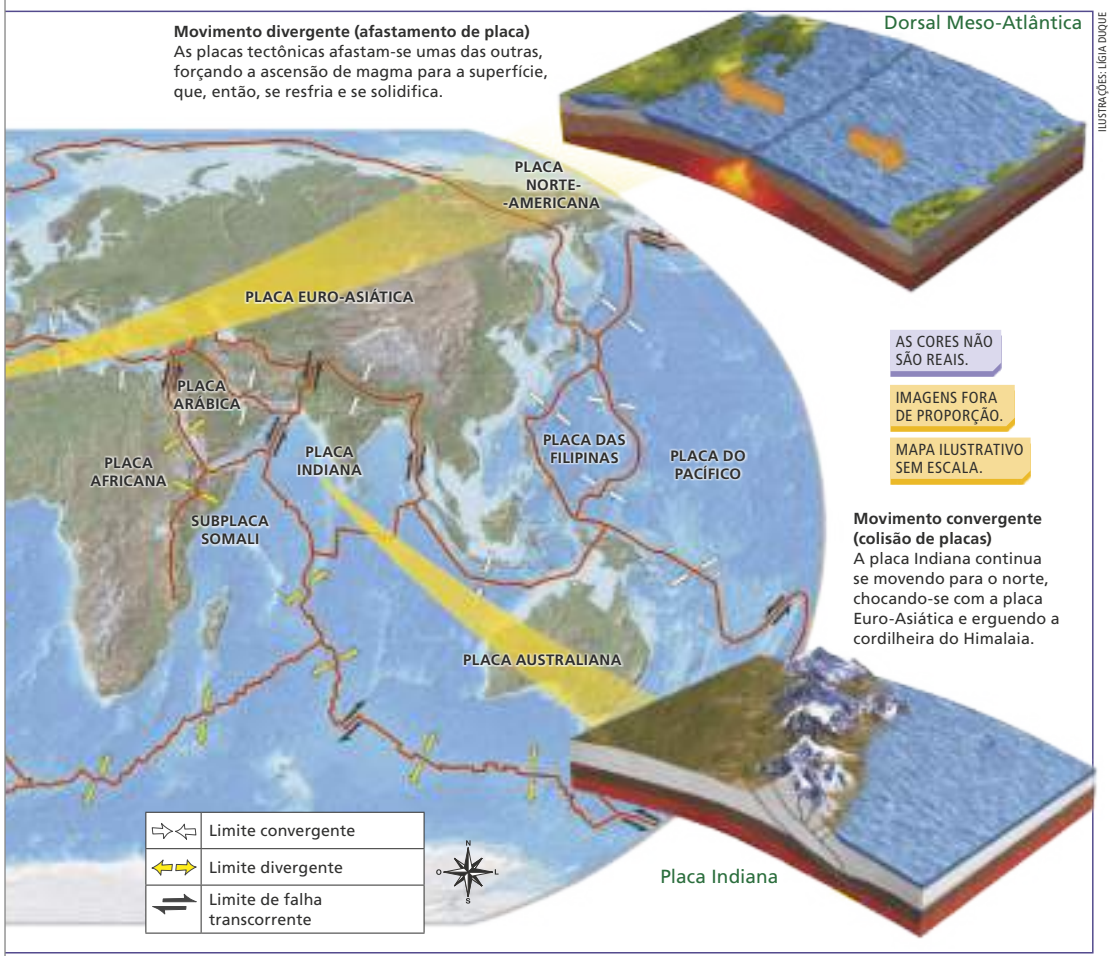
Atualmente, sabe-se que a crosta da Terra é constituída por cerca de uma dúzia de placas litosféricas superficiais, delimitadas por uma teia de grandes falhas, profundas fossas oceânicas e extensas cadeias de montanhas submarinas.

TASSINARI, Colombo Celso Gaeta; DIAS NETO, Coriolano de Marins e. Tectônica global. *In*: TEIXEIRA, Wilson *et al.* (org.). **Decifrando a Terra**. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009. p. 78-90. p. 78-79.

Pelas bordas das placas tectônicas e por algumas fraturas existentes nelas, pode acontecer de o material do interior da Terra chegar à superfície. Esse material, composto de rochas fundidas e gases em altíssimas temperaturas, é chamado **magma**.

Entre a placa Africana e a Sul-Americana, por exemplo, existe uma fratura por onde o magma sai continuamente. Quando em contato com a água, esse magma perde seus gases e forma a **lava**, que é resfriada e se solidifica, formando uma cadeia de montanhas, a chamada Dorsal Mesoatlântica.

As feições do relevo mais elevadas correspondem àquelas formadas há menos tempo, como as citadas dorsais oceânicas e as cordilheiras.



Fonte: FERREIRA, Graça Maria Lemos. **Atlas geográfico**: espaço mundial. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2013. p. 19.
PLANETA Terra. Rio de Janeiro: Abril Livros, 1996. p. 33, 36, 39.

ENCAMINHAMENTO

Explique aos estudantes que as placas se movimentam porque estão sobre o magma, um fluido viscoso (retome a página 59) que sofre movimentos convectivos, ou seja, a região superior do magma, mais próxima à litosfera, tem temperatura menor e densidade maior em relação à região inferior, porção do magma mais próxima ao núcleo da Terra. Em razão da diferença de densidade, a porção superior desce em direção ao núcleo, enquanto a porção inferior sobe em direção à crosta, afetando as respectivas temperaturas, o que leva a um movimento cíclico. Assim, as placas estão à deriva da movimentação do magma. As placas são responsáveis, por exemplo, pela formação de montanhas, pelos vulcanismos e pelos terremotos. Os movimentos das placas estão relacionados aos seus limites: nos divergentes, as placas são criadas começando pelos centros espalhados no fundo dos oceanos, onde estão as dorsais oceânicas; nos convergentes, as placas são destruídas pela colisão e deformação de uma placa sob a outra; e nos transformantes, não ocorre construção nem destruição de placas. Qualquer que seja o tipo de limites, os terremotos ocorrem e são recorrentes as notícias de que aconteceu um terremoto em algum lugar do mundo.

Explique aos estudantes que os continentes continuam se movimentando. Os terremotos e os vulcanismos, que estudaremos na sequência, são evidências dessa movimentação. De acordo com a velocidade com a qual as placas tectônicas se deslocam, os continentes se movimentam de 1 a 10 centímetros por ano.

Elabore uma linha do tempo com as datas e os locais onde ocorreram os principais sismos nos séculos XX e XXI (até o momento). Se possível, acrescente fotografias desses lugares, listados a seguir.

- 1995: Kobe, no Japão; 2004: Círculo do Fogo, no Pacífico, e Indonésia; 2005: Paquistão; 2008: China; 2010: Haiti; 2012: Filipinas; 2017: Turquia e Chile.

Esclareça que, nesses eventos extremos, as perguntas mais frequentes que surgem são: quando vai ocorrer o próximo? É possível prever qual será a intensidade? No entanto, mesmo com pesquisas, aparelhos mais sofisticados e com tecnologia mais avançada, ainda não é possível fazer previsões. É factível, em áreas urbanas, tomar algumas precauções e criar leis que garantam o regulamento de construções dos edifícios e a utilização de materiais mais resistentes, além de projetar construções que resistam aos abalos sísmicos.

ENCAMINHAMENTO

Professor, com este tema, espera-se que os estudantes compreendam como se origina um terremoto, associando-o ao movimento das placas tectônicas, entre outros conceitos derivados importantes como os de: convergência, divergência e transcorrência; hipocentro e epicentro; propagação das ondas sísmicas; etc. Apresente o esquema Escala Richter e explique aos estudantes que ela é utilizada para medir a intensidade dos terremotos e que eles influenciam o tipo de ocupação humana na superfície terrestre e o modo como as sociedades interagem com a natureza, com base nos componentes físico-naturais geológicos. Este tema contribui, também, para a compreensão das características do relevo e da formação dos componentes da morfologia, das redes hidrográficas e do modelado do relevo, uma vez que esses processos atuam na transformação das paisagens, temas desenvolvidos nas habilidades **EF06GE11** e **EF06GE05**.

Explique aos estudantes que os tremores não ocorrem somente nos limites das placas. Há milhares de pequenos ou médios tremores que vibram ao longo delas. Todos esses movimentos que ocorrem no interior da Terra acabam influenciando a maneira como as pessoas ocupam a superfície terrestre, optando, por exemplo, por construir suas casas em locais menos sujeitos a ocorrências de terremotos ou vulcanismo. Em muitas regiões sujeitas a terremotos, as casas são construídas com materiais adequados, resistentes aos abalos, como as edificações em áreas de risco no Japão.

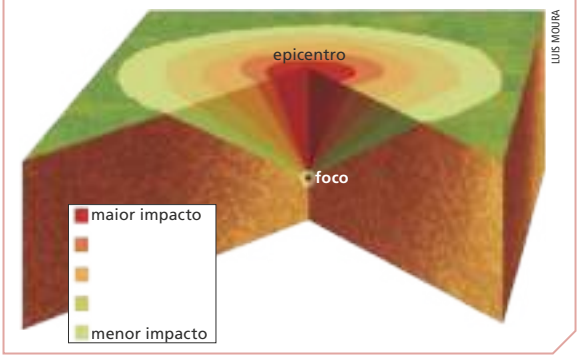
Para aprofundar o assunto, utilize a sugestão que consta no Encaminhamento da página seguinte, do portal de monitoramento do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS, em inglês). No mapa interativo, é possível demonstrar com mais concretude os tremores espalhados por outras áreas que não as zonas de contato entre placas.

OS TERREMOTOS

Os movimentos ocorridos na crosta estão relacionados a terremotos (sismos) e vulcanismo. Ambos os acontecimentos modificam o relevo e são fenômenos que indicam a intensa movimentação que ocorre no interior da Terra.

Centenas de terremotos ocorrem diariamente na superfície terrestre, mas passam despercebidos por serem pouco intensos. No entanto, há ocasiões em que eles podem ser de grande intensidade e provocar catástrofes.

Irradiação e ondas sísmicas



Fonte: COLTRINARI, Lylian. **A Terra**. São Paulo: Ática, 1998. p. 17. (Atlas Visuais).

Ondas sísmicas propagam-se pela crosta a começar do hipocentro, que é o ponto central onde o terremoto se origina. O epicentro é a projeção desse foco na superfície terrestre.

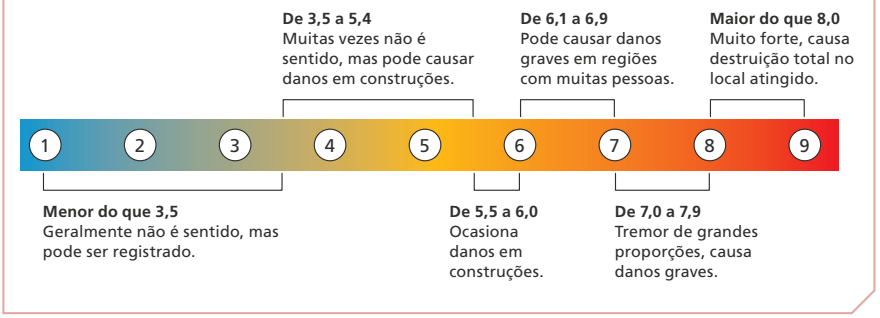
AS CORES NÃO SÃO REAIS.

IMAGEM FORA DE PROPORÇÃO.

Para medir a intensidade de um terremoto, usa-se a **escala Richter**, que varia de 0 a 9 graus. Essa escala foi idealizada de maneira que a diferença entre um grau e outro represente dez vezes a amplitude do grau anterior. Assim, por exemplo, um terremoto de grau 6 tem amplitude 10 vezes maior do que um terremoto de grau 5. Quanto maior a intensidade do abalo sísmico, maior será o seu poder de destruição.

Escala Richter: desenvolvida em 1935 por Charles Francis Richter (1900-1985), é a escala utilizada para medir a intensidade de terremotos.

Escala Richter



Fonte: TERREMOTO de magnitude 6,7 atinge região Norte do Brasil. **Folha de S.Paulo**, São Paulo, 26 nov. 2015. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/11/1711270-terremoto-de-magnitude-67-atinge-regiao-norte-do-brasil.shtml. Acesso: 10 fev. 2022.

64

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- VELOSO, José Alberto Vivas. **O terremoto que mexeu com o Brasil**. Brasília, DF: Thesaurus, 2011.

Esse livro é uma boa fonte de consulta bibliográfica que expande a análise dos fenômenos tectônicos, chamando a atenção para um acontecimento importante na zona intraplaca brasileira: os abalos sísmicos ocorridos em João Câmara, no Rio Grande do Norte.

COSTAS METAXAKIS/AFP VIA GETTY IMAGES

Destruição causada por terremoto em Creta, Grécia, 2021.

A distância do foco em relação ao local do terremoto (epicentro) define a intensidade do abalo sísmico. Os tipos de rocha e o relevo também interferem na amplitude da propagação das ondas sísmicas.

Além de modificar o relevo, certos sismos têm consequências desastrosas para a vida das pessoas, principalmente em áreas urbanas.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Analise o mapa das páginas 62 e 63, que representa as localizações e os limites das placas tectônicas.
   a) As setas indicam a direção para onde cada placa se move. Depois de observar a localização de cada uma, escreva em seu caderno as áreas mais suscetíveis à ocorrência de terremotos. Consulte resposta em orientações didáticas.
   b) Com base nas áreas mais suscetíveis à ocorrência de terremotos, explique por que nessas áreas há maior ocorrência desse fenômeno, relacionando-o com o tipo de limite de placas tectônicas. Consulte resposta em orientações didáticas.
2. Quais são os prejuízos para as pessoas que vivem em áreas com ocorrência frequente de terremotos? Os tremores podem destruir casas e outras infraestruturas, como rodovias, redes de energia elétrica, portos etc.
3. Por que é importante o monitoramento contínuo da atividade sísmica? O monitoramento de sismos permite alertar a população sobre a ocorrência de tremores, evitando a perda de vidas.

65

PENSE E RESPONDA

1. a) Espera-se que os estudantes mencionem as áreas de convergência de placas tectônicas, localizadas principalmente nas placas do Pacífico, Euro-Asiática, das Filipinas, Australiana e Indiana.

1. b) As áreas onde há maior ocorrência de terremotos justificam-se pelo limite de placas tectônicas convergentes, favorecendo o encontro e o choque entre placas, aumentando os eventos sísmicos.

ENCAMINHAMENTO

Temos uma fotografia que representa o estrago causado por um terremoto ocorrido na ilha de Creta, Grécia, em 2021. Retome o mapa das páginas 62 e 63. Com base na localização da Grécia, identifique quais são os tipos de limites de placas que ocorrem naquela região. A região do Mediterrâneo é atravessada pela zona de contato entre as placas Euro-Asiática e Africana, em um tipo de limite convergente (encontro de placas). Pergunte aos estudantes: que tipo de fenômenos são provocados em áreas de limites convergentes de placas? Outra possibilidade é investigar, com base no mapa virtual interativo do *site* Latest Earthquakes (disponível em: https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/, acesso em: 13 jun. 2022), como é a dinâmica tectônica na região. Acessando o *link*, ao clicar em *settings*, aparecerá uma lista com opções de recorte temporal. Escolha a opção 30 dias, todas as magnitudes. Aparecerão os abalos sísmicos que ocorreram no último mês no mundo todo. Ao clicar sobre um dos círculos, são mostradas, no canto inferior esquerdo da tela, informações sobre a magnitude, a profundidade e a localização do abalo sísmico.

Com base no mapa, é possível trabalhar com os princípios geográficos de localização, distribuição e analogia, além do conceito espacial de magnitude, avaliando o padrão espacial na região de Creta, sul da Grécia e leste do mar Mediterrâneo. Com a retomada de diferentes formas de representação, é possível contemplar amplamente as Competências Gerais 4 e 5, as Competências Específicas de Ciências Humanas 5 e 7 e as Competências Específicas de Geografia 4 e 5.

ENCAMINHAMENTO

Professor, o objetivo deste tema é aprofundar conteúdos associados à dinâmica interna da Terra. Para isso, abordamos o vulcanismo, associando-o com as características das placas tectônicas, sobretudo a sua direção e o modo como os movimentos influenciam a distribuição e a densidade das atividades sísmicas, como podemos notar nos mapas Círculo de Fogo do Pacífico e Mundo: zonas sísmicas e vulcões. Assim, espera-se que os estudantes compreendam que todos os movimentos do interior da Terra interferem na forma de ocupação e organização dos arranjos (construções) das sociedades, assim como no seu modo de vida, e na formação do relevo e do solo, principalmente na concentração de nutrientes e fertilização, favorecendo práticas agrícolas. Assim como nas páginas anteriores, contemplamos as habilidades **EF06GE11** e **EF06GE05**, em como os componentes físico-naturais transformam as paisagens no mundo. Para esse assunto, podem ser trabalhadas a atuação das forças endógenas na formação de ilhas e o modo como as erupções vulcânicas fornecem minerais e rochas na superfície terrestre, fertilizam o solo e criam produtos vulcânicos que têm diversas finalidades econômicas. Mais do que eleger os vulcões como estruturas destrutivas, essa pode ser uma oportunidade de reconhecer as contribuições do vulcanismo.

Peça aos estudantes que analisem, em um atlas, o planisfério físico, comparando-o com o mapa de zonas sísmicas da Terra. Assim, eles perceberão vários pontos que coincidem, entre relevos de grandes altitudes e áreas de atividade sísmica intensa, como as cordilheiras do Himalaia (Ásia) e dos Andes (América do Sul). Para ajudar a correlacionar esses padrões espaciais, incentive-os com perguntas, tais como: comparando o mapa de placas tectônicas (páginas 62 e 63) com o mapa físico, o que vocês podem mencionar sobre as áreas onde há montanhas? Elas ocorrem em que parte do mapa de placas tectônicas? Por quê?

Explore, também, a relação entre os movimentos internos da Terra e o relevo de sua superfície. Destaque a costa leste da Ásia, que fica próximo ao Japão (com presença de vulcões e ilhas vulcânicas), e o caso da Islândia, na Europa, uma ilha vulcânica. Outro encaminhamento é incentivar os estudantes a refletir sobre a possibilidade de uma população ser dizimada por causa de uma erupção. Deixe que se expressem livremente e leve-os a pensar sobre os indícios de um vulcão em atividade, como a quantidade de gases emitida por ele e o desabamento de suas encostas.

OS VULCÕES

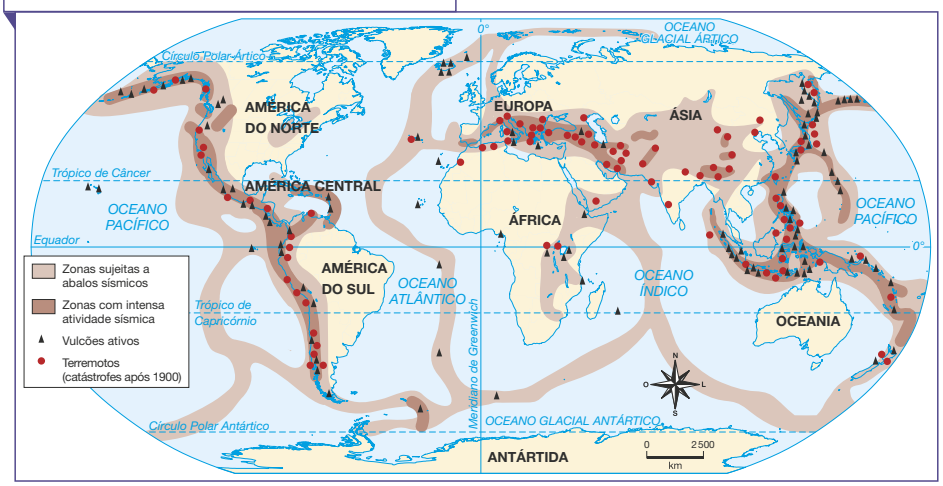
Os vulcões são fissuras na crosta terrestre que expelem magma. Como você aprendeu, quando chega à superfície, o magma perde seus gases e passa a chamar-se **lava**.

A maior parte dos vulcões está localizada nos limites das placas tectônicas. Em torno do oceano Pacífico, por exemplo, existe uma faixa de enorme instabilidade tectônica, o **Círculo de Fogo do Pacífico**, onde há grande quantidade de vulcões. Analise os mapas a seguir.

Círculo de Fogo do Pacífico

Fonte: ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI. **Atlante geografico metodico De Agostini**. Novara: Istituto Geografico de Agostini, 2018. p. 16-17.

Mundo: zonas sísmicas e vulcões

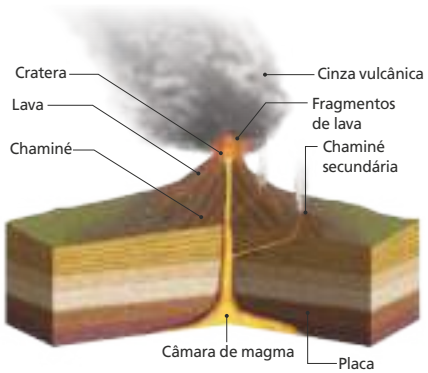


Fonte: SIMIELLI, Maria Elena. **Geoatlas**. 35. ed. São Paulo: Ática, 2019. p. 23.

▶ Comparando esse mapa com o das páginas 62 e 63, é possível notar que as regiões com intensa atividade sísmica e vulcanismo coincidem com os limites das placas tectônicas.

Durante uma erupção, um vulcão pode provocar grande impacto na área ao seu redor, lançando cinzas para a atmosfera. Porém, há erupções menos intensas, em que a lava incandescente apenas escorre pelas paredes dos vulcões. Analise as imagens a seguir.

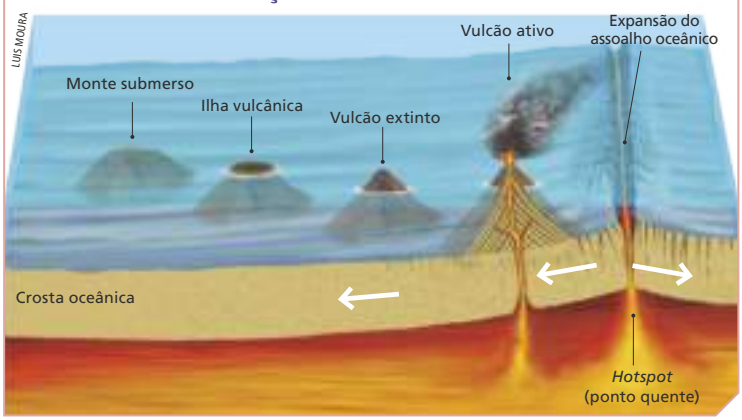
Partes de um vulcão



LUIS MOURA

Fonte: STRAHLER, Alan. **Introducing physical geography**. 5th ed. Boston: John Wiley & Sons, 2011. p. 435.

Formação de ilhas vulcânicas



LUIS MOURA

IMAGENS FORA DE PROPORÇÃO.

AS CORES NÃO SÃO REAIS.

À medida que ocorre a expansão do assoalho oceânico, o vulcão pode se afastar do *hotspot* (ponto quente) e se extinguir. Ao longo do tempo, um vulcão submerso pode vir a ser uma ilha vulcânica ou um monte submerso.

Fonte: STRAHLER, Alan. **Introducing physical geography**. 5th ed. Boston: John Wiley & Sons, 2011. p. 433.

Ilha vulcânica Dokdo, Coreia do Sul, 2019.

JEAN CHUNG/GETTY IMAGES ASIA PAC/GETTY IMAGES VIA AFP

Atividade extra

Em uma atividade de projeto interdisciplinar com o componente curricular História, que pode contemplar a habilidade **EF06HI05**, articulando-a com a habilidade **EF06GE11**, oriente os estudantes a pesquisar sobre as consequências da erupção do vulcão Vesúvio, ainda ativo, que, em 79 d.C., destruiu a cidade de Pompeia, na Itália. Proponha aos estudantes algumas questões cujas respostas serão avaliadas nessa atividade, tais como: onde está localizado o Vesúvio? Qual é o tipo de limite entre as placas? Qual foi a magnitude da erupção? Quais são as consequências causadas pela erupção? O que poderia ter sido feito para diminuir essas consequências? Com base nesses e em outros elementos, o tema pode instigar a curiosidade e aprofundar o debate sobre o grau de impacto de fenômenos tectônicos como as erupções vulcânicas.

ENCAMINHAMENTO

Chame a atenção para as representações espaciais e questione os estudantes sobre a estrutura de um vulcão. Retomando os mapas da página anterior, sobre as zonas sísmicas no mundo, pergunte: como os vulcões estão distribuídos pelo mundo? Em quais áreas do mundo temos maior ocorrência de vulcões? Por que os vulcões têm fissuras das quais pode ascender magma? Em que tipo de limites de placas é mais provável acontecer erupções? Sobre a formação das ilhas, retome com os estudantes a zona do Círculo de Fogo no Pacífico. Essa é uma área de formação de muitas ilhas vulcânicas. Compare esse mapa com o esquema (bloco-diagrama) e repita essas perguntas, de modo que eles possam perceber os padrões espaciais da distribuição das ilhas do Círculo de Fogo. Na fotografia da ilha sul-coreana, peça a eles que se atentem aos detalhes que podemos verificar. Como eles acham que essa ilha se formou? Como são as características das rochas? O entorno da Coreia do Sul favorece a formação de ilhas? Por quê? Assim, tratando as imagens como evidências que carregam pistas, vestígios, indicadores de fenômenos e processos geográficos, é possível facilitar a compreensão sobre a distribuição e as características dos componentes físico-naturais (**EF06GE11**), estimulando o raciocínio geográfico.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, abordamos os diferentes tipos de minerais e rochas e seus usos na sociedade. Esses conteúdos estão vinculados à utilização econômica dos diferentes tipos de minerais e rochas, bem como sua classificação e sua composição. Dessa forma, relacionamos as habilidades **EF06GE11** e **EF06GE05**. Associe o tema aos usos que o ser humano faz dos minerais e das rochas no cotidiano, por exemplo, o ferro (minério de hematita), que, ao ser transformado em aço, é utilizado em diversas aplicações como ferramentas, pontes, entre outros, e a argila (argilito), muito utilizada na cerâmica e até em semicondutores de computadores. Uma sugestão é a utilização de **jogos eletrônicos** (***videogames***) conhecidos pelos estudantes, que permitem trabalhar com a aplicação de minerais e rochas em atividades humanas. Em alguns jogos é possível selecionar diferentes tipos de rochas. Peça a eles que se organizem em grupos e, jogando ou assistindo a vídeos de jogadores no YouTube, escolham três tipos de rochas ou minerais, que apareçerem nos jogos ou nos vídeos, para serem analisados. Professor, para que a prática seja possível, sugerimos tópicos a serem inseridos em uma ficha de roteiro, para auxiliar na prática de pesquisa, fornecendo subsídios para análise, tomada de nota e construção de relatórios. Os pontos para a prática são: quais são os três minerais ou rochas escolhidos pelo grupo? Identifique e descreva a classificação genética (magmática, metamórfica ou sedimentar) de cada mineral ou rocha. Analisando o jogo, os minerais ou as rochas são utilizados para quais tipos de construções ou materiais? Descreva-os. Pesquise em *sites* confiáveis quais são as aplicações desses minerais ou dessas rochas e descreva os resultados obtidos.

OS MINERAIS E AS ROCHAS

Compreender como ocorre a formação das rochas é muito importante para os estudos da Geografia, pois pelo embasamento rochoso podemos compreender a formação do relevo e identificar as áreas onde existem recursos naturais disponíveis.

À nossa volta, facilmente percebemos a presença de recursos naturais essenciais ao ser humano, que utiliza esses materiais – os minerais e as rochas, por exemplo – desde a Antiguidade até os dias atuais para a confecção de objetos, casas, combustíveis etc.

As rochas são agregados naturais de um ou mais minerais. Existem minerais muito abundantes, como o quartzo, o feldspato e a mica, que participam da composição da maioria das rochas, e outros mais raros e cobiçados, como o diamante e o ouro.

▸ Fragmento de feldspato.

▸ Fragmento de mica.

IMAGENS FORA DE PROPORÇÃO.

▸ Fragmento de quartzo.

EDUCATION IMAGES/UNIVERSAL IMAGES GROUP/GETTYIMAGES; JOEL AREM/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOARENA; STEFANO CAVORETTO/SHUTTERSTOCK

FÓRUM

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Minérios e a fabricação de objetos

Minérios são minerais que podem ser explorados economicamente. Após serem extraídos, muitos minérios são fundidos para a produção dos metais. O cobre, por exemplo, já em 5000 a.C., era usado para fazer objetos. Por volta de 3000 a.C., esse metal foi fundido com o estanho para a criação de outro metal mais duro: o bronze.

A produção de ferro, metal mais duro e mais abundante do que o bronze, foi ainda mais importante, difundida por volta de 500 a.C. Atualmente é possível juntar carbono ao ferro para a obtenção do aço, um material mais resistente à oxidação.

1. O aço é uma liga metálica formada por quais componentes?
   O aço é formado pelos componentes ferro e carbono.
2. O aço é um material muito resistente, durável e 100% reciclável. Por esses motivos, está presente em diversos objetos que utilizamos em nosso dia a dia. Preste atenção ao seu material escolar e aos móveis da sala de aula. Depois, liste, ao menos, três objetos que contêm aço.
   O aço pode ser encontrado em cadeiras, mesas, pregos, estantes, entre outros objetos.
3. No lugar onde você vive, há iniciativas para promover a reciclagem? Que ações podem ser adotadas para que esse processo seja melhorado?
   Resposta pessoal. Consulte comentário em orientações didáticas.

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS

Comparando as aplicações dos minerais ou das rochas no jogo e na realidade, podemos dizer que são condizentes? Explique.

FÓRUM

3. Os estudantes podem discutir sobre a existência ou não de iniciativas, do poder público ou da sociedade civil, que promovam a reciclagem, a coleta seletiva etc. Caso não existam, pode ser discutido com os estudantes o que poderiam fazer para viabilizar essas iniciativas. Uma forma de resolver esse problema é produzir um relatório com um croqui cartográfico, analisando a dinâmica municipal ou distrital da coleta seletiva. Utilizando uma ficha de anotações e um mapa base impresso do Google Maps, as informações podem ser comparadas.

Os tipos de rochas

As **rochas ígneas** (ou magmáticas) originam-se do resfriamento do magma, que faz parte do manto. Quando esse resfriamento ocorre no interior da crosta, formam-se as **rochas intrusivas**. Já quando o magma proveniente de uma erupção vulcânica se resfria rapidamente na superfície da Terra, formam-se as **rochas extrusivas**, como o basalto e a obsidiana.

O granito, por exemplo, é uma rocha magmática intrusiva extremamente comum e é composto fundamentalmente de quartzo, feldspato e mica.

As **rochas sedimentares** formam-se pela erosão. Os materiais erodidos são transportados e acumulam-se nas áreas de menor altitude, nas planícies e nos leitos dos rios e dos oceanos, formando camadas de sedimentos. Com o tempo, esses materiais podem ser compactados e transformados em rochas sedimentares, como é o caso do arenito, do argilito e do carvão mineral.

As **rochas metamórficas** formam-se em decorrência das altas temperaturas e pressões existentes no interior da crosta terrestre, que podem transformar diversos tipos de rocha. Exemplos de rochas que se formam dessa maneira são o mármore, que provém do metamorfismo dos calcários, e o quartzito, originado do arenito.

Cinco pedrinhas saem em aventura

Maria Cristina Mota de Toledo; Rosely Aparecida Imbernon. Ilustrações: Lúcia A. de Nóbrega. **Cinco pedrinhas saem em aventura**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

Em razão da força das correntes de água, cinco pedrinhas (Mag, Quart, Feld, Cal e Mica) acabam encontrando-se no fundo de uma piscina natural e aproveitam para contar suas histórias (gêneses) umas às outras.

Morros de arenito na Serra Vermelha (PI), 2021.

FÁBIO COLOMBINI

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- MENEZES, Sebastião de Oliveira. **Rochas**: manual fácil de estudo e classificação. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

Com base nos fundamentos da Petrologia, esse livro apresenta um roteiro para o estudo das rochas. Explica o processo de formação das rochas de origens metamórfica, sedimentar e ígnea. Para facilitar o entendimento do tema, a obra é ricamente ilustrada e detalha as propriedades físicas das rochas. Apresenta uma chave para o reconhecimento macroscópico.

ENCAMINHAMENTO

Professor, nesta página, são introduzidas definições a respeito da classificação genética dos tipos de rochas (sedimentares, magmáticas e metamórficas). Com base no texto, pode ser feito um direcionamento de interpretação das informações disponíveis. Peça aos estudantes que identifiquem e listem nos cadernos palavras-chave que ajudem a definir cada um dos tipos de rochas. Por exemplo, para as sedimentares, deve ficar claro o processo de erosão e fragmentação de rochas magmáticas que são desagregadas pela ação de agentes exógenos os quais causam intemperismo (sol, chuva, variação de temperatura, gelo, vegetação, vento etc.). Uma sugestão interessante é trabalhar com registros em lousa, demonstrando o processo de intemperismo, erosão, transporte e sedimentação, que demarca a formação desse tipo de rocha.

Em continuidade, para as rochas metamórficas, é importante que sejam registradas as diferenças de pressão e temperatura que as camadas internas da Terra têm. Temperatura e pressão são os principais agentes que atuam na deformação das rochas, transformando-as. Assim como foi feito com as rochas sedimentares, é fundamental que a caracterização desse tipo de rocha seja feita pela própria terminologia. Metamórfico é aquilo que muda de forma e as rochas, assim como os organismos vivos na natureza, quando submetidos a alterações ambientais, sofrem transformações em sua forma e estrutura. Por fim, as rochas magmáticas, provenientes do magma, material concentrado no manto terrestre e que ascende à superfície quando há movimentação nas zonas de ativação geológica da tectônica de placas. Reforce, para os estudantes, esses conceitos e termos, permitindo que perguntas sejam feitas e dúvidas, sanadas. A análise do esquema em bloco-diagrama, na página 70, pode ajudar na interpretação do tema, complementando a explicação introdutória.

ENCAMINHAMENTO

Professor, nesta página, trazemos o tema do ciclo das rochas. Nosso objetivo é mostrar aos estudantes o processo de transformação das rochas definidas como sedimentares, metamórficas e magmáticas, explicando como ocorre a alteração de suas características.

Esse movimento, definido pelo ciclo das rochas, está conectado com a dinâmica interna da Terra (fatores endógenos). A composição do magma e os ambientes de formação atuarão na definição dos tipos de minerais e rochas.

Nesse sentido, para reforçar o princípio geográfico de **conexão**, explique para os estudantes que esses fatores endógenos estão totalmente inter-relacionados com os fatores exógenos, funcionando em um ciclo que dura milhões de anos.

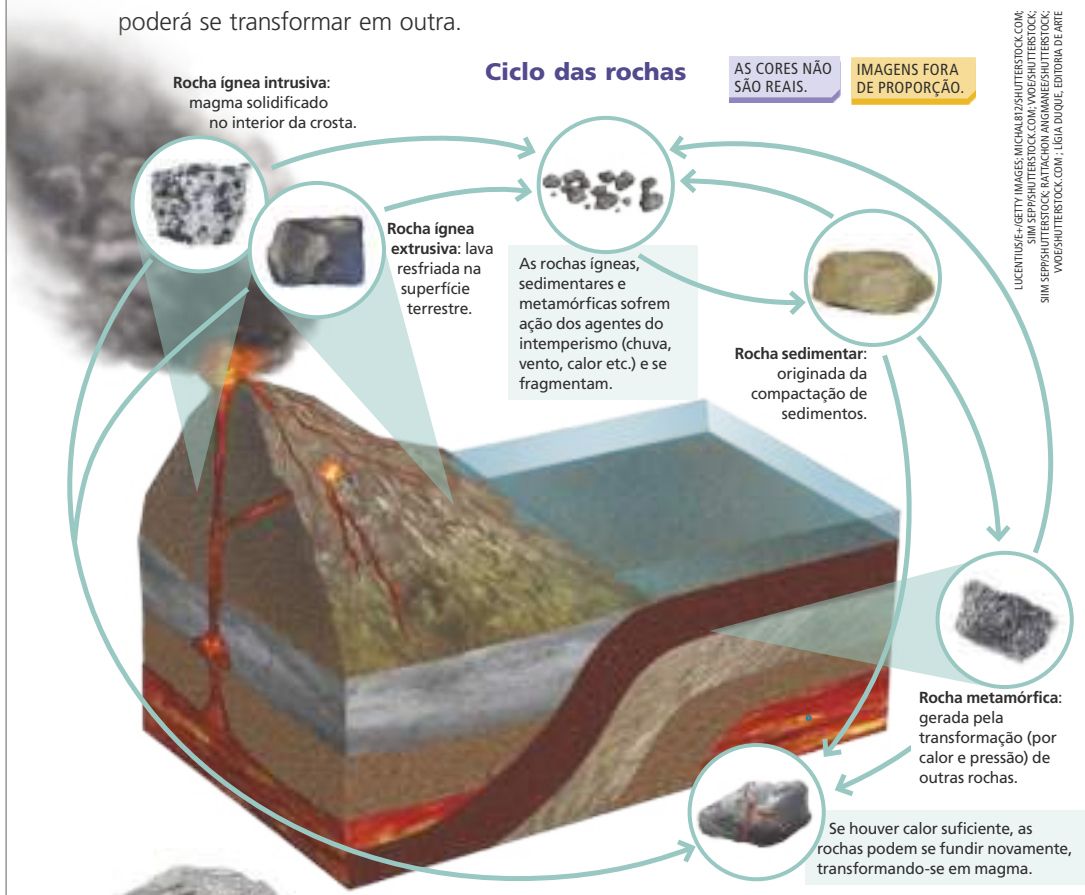
Para isso, pode ser importante retomar a noção de tempo geológico, trabalhado nas páginas 50 e 51. Assim, é possível encaixar **propostas interdisciplinares** com o componente curricular Ciências, reforçando o ciclo das rochas com o tempo geológico e relacionando as habilidades de Geografia **EF06GE05** e **EF06GE11** com a **EF06CI12**, de Ciências.

Com base na Paleontologia, é possível trabalhar os períodos e as eras geológicas de outra maneira, mais aprofundada. Com ajuda do professor de Ciências, estabeleçam critérios que possam fazer parte de uma pequena sequência didática, trabalhada em poucas aulas (uma ou duas semanas), contemplando conteúdos como:

- tempo geológico e Deriva Continental – nessas aulas, podem ser estabelecidos paralelos entre as eras e os períodos e como se formavam os continentes no mundo em cada parcela do tempo natural;
- tipos de rochas e tempo de formação – com base nesse assunto, podem ser descritos os tempos médios de formação de cada tipo de rocha;
- rochas antigas e rochas recentes – nesse conteúdo, podem ser trabalhados os tipos de rochas e suas características, por exemplo, rochas sedimentares tendem a ser mais recentes que rochas vulcânicas, uma vez que são produtos de intemperismo e erosão dessas últimas.

O ciclo das rochas

O ciclo das rochas é o conjunto dos processos contínuos que transformam as rochas antigas, por exemplo, metamórficas ou ígneas, em novas, as rochas sedimentares. Analise, no infográfico a seguir, que cada rocha pode ter sido de outro tipo e que, no futuro, ainda poderá se transformar em outra.



LUCENTIUSE+/GETTY IMAGES; MICHAL812/SHUTTERSTOCK.COM; SIM SEPP/SHUTTERSTOCK.COM; VVOE/SHUTTERSTOCK; SIM SEPP/SHUTTERSTOCK; RATTACHON ANGNAMEE/SHUTTERSTOCK; VVOE/SHUTTERSTOCK.COM ; LÍGIA DUQUE, EDITORIA DE ARTE

Granito: rocha ígnea intrusiva que apresenta cristais com dimensões extensas quando se forma a grandes profundidades, enquanto o magma esfria lentamente no interior da crosta. Pode variar de cor (do cinza ao vermelho), dependendo de sua composição mineral.

Mármore: rocha metamórfica formada por calcário que foi exposto a temperaturas muito altas. Quando novos cristais de calcita são produzidos, formam o mármore compacto. Se há impurezas (outros minerais) na massa, formam-se rochas com colorações diferenciadas.

Arenito: rocha sedimentar formada, principalmente, por grãos de areia. Sua textura pode variar de acordo com a forma, como o quartzo, que foi sedimentado e erodido, influenciando inclusive sua cor.

Fonte: COLTRINARI, Lylian. **A Terra**. São Paulo: Ática, 1998. p. 20-21. (Atlas Visuais).

70

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. O que é o Círculo de Fogo do Pacífico?
Consulte resposta em orientações didáticas.

2. Após ler a notícia a seguir, reúna-se com os colegas e discutam as questões propostas.

Los Angeles realiza simulação para o "grande" terremoto

[...] O exercício, que acontece pelo 10º ano em todo 19 de outubro às 10h19 (15h19 de Brasília), simula um terremoto de magnitude 7,8, com uma estimativa de 1 800 mortos e US$ 213 bilhões em perdas no sul da Califórnia.

No museu de História Natural, um grupo de 10 crianças participou da simulação.

Entre elas estava Corina Méndez, de oito anos. Com tristeza, repetia a lição: "se agache, coloque as mãos sobre a cabeça e vire para a parede". [...]

FRANCE PRESSE. Los Angeles realiza simulação para o "grande" terremoto. **G1**, [Rio de Janeiro], 19 out. 2017. Disponível em: https://g1.globo.com/mundo/noticia/los-angeles-realiza-simulacao-para-o-grande-terremoto.ghtml. Acesso em: 11 fev. 2022.

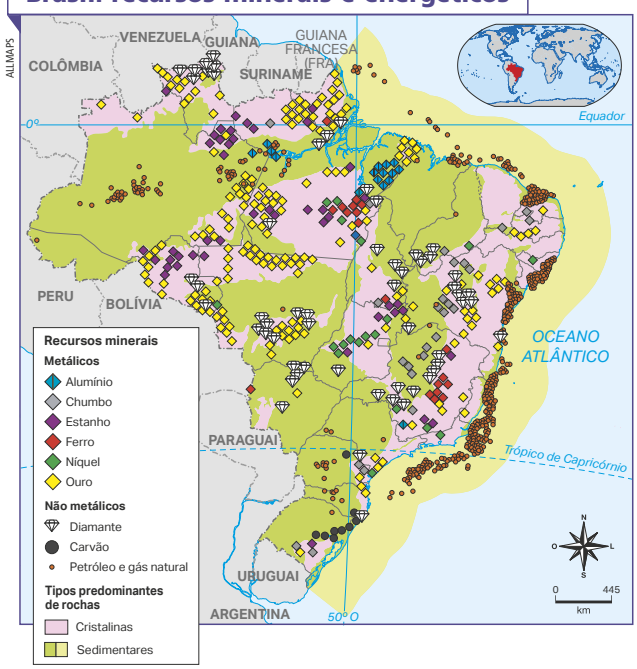
Consulte respostas em orientações didáticas.

a) Por que existe um grande risco de terremoto em Los Angeles?

b) Ocorre algum tipo de catástrofe natural no lugar onde você vive? Qual?

3. Analise o mapa e responda às questões em seu caderno. Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

Brasil: recursos minerais e energéticos



a) Cite dois recursos energéticos encontrados nas áreas sedimentares. Onde e como esses recursos podem ser usados em nosso cotidiano?

b) No estado onde você mora, quais são os minérios economicamente mais importantes? Você já viu alguma jazida mineral? Em caso positivo, em que local? Consulte um atlas, se for necessário.

Fonte: GIRARDI, Gisele; ROSA, Jussara Vaz. **Atlas geográfico do estudante**. São Paulo: FTD, 2016. p. 78.

ENCAMINHAMENTO

Na leitura do texto, sugira que eles localizem a cidade de Los Angeles. Dê dicas e pistas, por exemplo, que demonstrem a importância de retomar o mapa das páginas 62 e 63. Na interpretação do mapa Brasil: recursos minerais e energéticos, chame a atenção para a parte inferior da legenda, que diferencia rochas cristalinas (magmáticas), em rosa, de rochas sedimentares, em verde. Estabeleça a diferença com base na linguagem gráfica (variável visual cor), retomando a habilidade de decodificação do mapa e da legenda. Em seguida, peça a eles que identifiquem os tipos de minerais que predominam em áreas de rochas cristalinas (magmáticas) e os que prevalecem em áreas de rochas sedimentares. Auxilie os estudantes na localização de estados e regiões brasileiras, supervisionando a atividade e colocando-se à disposição para esclarecer dúvidas.

Atividades

1. É uma região que compreende os limites das seguintes placas tectônicas: Filipinas, Carolina, Juan de Fuca, Pacífica, de Nazca e de Cocos. Por ser uma região de encontro entre diversas placas, apresenta intensas atividades sísmica e vulcânica.

2. **a)** Incentive os estudantes a realizar uma pesquisa, problematizando que, para conseguir as informações, é necessário localizar a cidade e verificar se ela está localizada próximo ao encontro de placas tectônicas. Espera-se que eles localizem a cidade na Califórnia, Estados Unidos, e associem o risco de terremotos à falha de San Andreas. É importante que os estudantes possam consultar um atlas para realizar a atividade.

b) Os desastres naturais mais comuns no Brasil são os deslizamentos de terra, as secas, os alagamentos e os vendavais. Caso nenhuma dessas catástrofes ocorra no local onde vivem os estudantes, proponha a eles que discutam um desastre natural do qual já tenham tido notícia.

3. **a)** Alguns recursos energéticos encontrados nas áreas sedimentares são o carvão, o petróleo e o gás. Eles podem ser usados como combustíveis de automóveis e na produção de energia elétrica.

b) Respostas pessoais.

ENCAMINHAMENTO

Professor, nesta seção, tratamos de uma situação geográfica que está relacionada às Competências Gerais 2 e 7, na medida em que os estudantes terão que desenvolver argumentos e relacionar conhecimentos sobre o tema. Consideramos que, por meio delas, eles poderão exercitar a curiosidade intelectual e abordar, em suas análises, o conhecimento científico.

Das Competências Específicas de Ciências Humanas, indicamos as de número 2, 3, 6 e 7, pois, além de explicar as intervenções humanas na natureza e suas implicações na sociedade, será trabalhada a análise de mapas e imagens de satélites. Em relação às Competências Específicas de Geografia, as de número 1, 3 e 6. O pensamento espacial é uma maneira de entender a situação geográfica, relacionando as representações e os conceitos espaciais por meio da leitura de diferentes representações, o que implicará desenvolver o raciocínio geográfico, fazendo uma leitura mais complexa da situação estudada. As habilidades propostas em parte são a **EF06GE05** e a **EF06GE11**.

Em relação ao conteúdo da seção, explique aos estudantes que o colapso da mina de sal-gema está relacionado com a geomorfologia da região, uma vez que se encontra em uma falha transformante que desliza em paralelo, formando uma zona de fratura. Nesse sentido, é importante retomar o conteúdo do capítulo 4, sobre terremotos, e explicar aos estudantes o que de fato aconteceu em Maceió (AL).

Os limites transformantes estão associados às atividades sísmicas. Dessa forma, amplie a discussão, tratando da importância do conhecimento geomorfológico para a exploração mineral e econômica em distintos lugares.

PENSAMENTO ESPACIAL

O AFUNDAMENTO DE MACEIÓ

Em 2018, os moradores da cidade de Maceió (AL) foram surpreendidos por um tremor de terra que durou cerca de 3 ou 4 segundos. A ocorrência desse abalo sísmico na cidade assustou moradores, afinal, não é um evento de ocorrência comum naquela região. As pessoas que estavam próximas à Lagoa Mundaú relatam que ouviram um barulho semelhante a uma explosão quando o tremor aconteceu, em decorrência do colapso de minas de sal-gema exploradas no subterrâneo da área urbana.

O tremor afetou o Bairro Pinheiro e os arredores da Lagoa Mundaú, impactando o solo, que vem afundando mais rapidamente desde 2018. A área corre risco de desabamento, problema que causa o êxodo das pessoas que vivem no local. Observe a localização do Bairro Pinheiro, da lagoa e das minas onde ocorreu esse desastre.

Lagoa Mundaú (2022)

Fonte: GOOGLE MAPS. [**Lagoa Mundaú**]. 2022. Disponível em: https://goo.gl/maps/gG5E5mRcgC8Jj9Du7. Acesso em: 11 abr. 2022.

Imagens de satélite do entorno da Lagoa Mundaú (AL), 2002 e 2022.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- GROTZINGER, John; JORDAN, Tom. **Para entender a Terra**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

O livro aborda a Terra como um sistema interativo, incentiva o leitor a conhecer o trabalho de geólogos e a refletir sobre a influência da dinâmica planetária na evolução da vida, assim como sobre as atitudes que podem ser tomadas para ajudar a melhorar o ambiente da Terra.

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Considere o mapa e as duas imagens de satélite que representam a área afetada pelo tremor de terra para responder às questões.

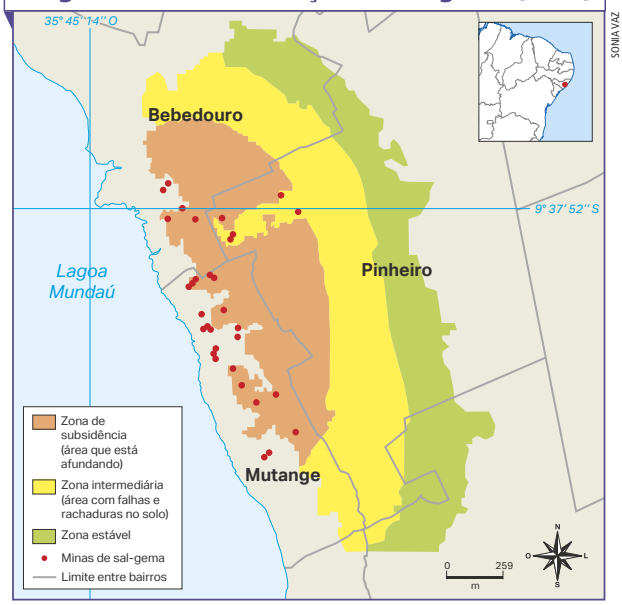
a) Quais mudanças você percebe ao comparar as imagens de satélite? Consulte comentários em orientações didáticas.

b) Com um papel de seda ou um papel vegetal, faça um croqui das imagens de satélite de 2002 e 2022. Após contornar a área da lagoa e do bairro, indique os lugares representados no mapa. Os estudantes devem indicar onde está a mineradora, o bairro, a lagoa e a área de mina de sal-gema.

c) Após a elaboração e a análise do croqui, localize a Lagoa Mundaú e explique por que o Bairro Pinheiro foi mais atingido que o Bairro Jacintinho.
Consulte resposta em orientações didáticas.

2. O mapa a seguir retrata uma mina para extração de sal-gema. Com base nas informações representadas, responda às questões a seguir.

Alagoas: mina de extração de sal-gema (2021)



Elaborado com base em: ESTRELA, Igo; VELEDA, Raphael. Maceió está afundando. **Metrópoles**, Brasília, DF, 23 maio 2021. Disponível em: https://www.metropoles.com/materias-especiais/afundamento-de-maceio-provoca-exodo-urbano-de-55-mil-pessoas. Acesso em: 24 mar. 2022.

a) Após analisar o mapa, retome o croqui que você fez e, nele, faça o limite da extensão das três zonas de impacto. Espera-se que os estudantes indiquem no croqui as áreas em vermelho, amarelo e verde.

b) Em que zona está localizada a maior concentração de minas de sal-gema?
As minas de sal-gema estão mais concentradas na zona vermelha do mapa, nos bairros Mutange, Bebedouro e Pinheiro, respectivamente.

Atividades

1. a) É possível notar que a área do bairro foi reduzida, uma vez que ocorreu o afundamento de parte dele. A vegetação que contribuía para a preservação do solo também foi retirada.

1. c) O Bairro Pinheiro foi mais atingido por estar mais próximo à lagoa e às minas de sal-gema; e, com o afundamento de parte do terreno, o bairro foi atingido também.

ENCAMINHAMENTO

Professor, nesta seção tratamos de uma situação recente ocorrida em Maceió (AL), no Brasil. Antes de prosseguir com a atividade, é fundamental deixar claro que atividades tectônicas e abalos sísmicos podem ocorrer também em razão da interferência antrópica (humana), como é o caso da situação representada na seção. Por isso, antes de realizar a análise das informações do mapa, evidencie as representações espaciais e faça uma leitura com os estudantes. Destaque o mapa Lagoa Mundaú (2022) e as imagens de satélite da Lagoa Mundaú em 2002 e 2022. Demonstre que, ao comparar as imagens, nota-se uma grande mudança entre os anos. Chame a atenção para as texturas e as cores nas imagens de satélite. As casas (telhados vermelhos), na imagem de 2002, estão diferentes na imagem de 2022. Isso se deve às alterações provocadas pela atividade de mineração, extração de halita (sal-gema) no subsolo da área, que afundou o terreno e provocou o desabamento dos imóveis. Realizar a análise é primordial para que os estudantes possam desenvolver habilidades de leitura de representações gráficas, exercitando a cognição espacial e os conhecimentos em linguagem cartográfica (Competência Geral 4, Competência Específica de Ciências Humanas 7 e Competências Específicas de Geografia 3 e 4).

Para as atividades, retome com os estudantes as técnicas cartográficas para a elaboração de croquis, tais como a aplicação correta das variáveis visuais (cor, forma, orientação etc.) e do alfabeto cartográfico (ponto, linha e área). O uso correto da linguagem é importante para a comunicação das mudanças espaciais ocorridas pelo processo de afundamento do terreno em Maceió (AL).

Depois disso, na atividade de interpretação do mapa Alagoas: mina de extração de sal-gema (2021), chame a atenção para a hierarquia de cores que variam de fria (verde) para quente (laranja). Associe-as com os pontos de extração (pontos vermelhos) de sal-gema e pergunte: quais são as áreas mais afetadas? Por quê? Esse exercício ajuda a facilitar o entendimento sobre a segunda atividade.

BNCC NA UNIDADE

Competências
- **Gerais:** 1, 2, 4, 5, 7 e 9
- **Área:** 2, 3, 5, 6 e 7
- **Específicas:** 1, 3, 4, 5, 6 e 7

Habilidades
- EF06GE01
- EF06GE02
- EF06GE04
- EF06GE05
- EF06GE09
- EF06GE10
- EF06GE11

UNIDADE 3

AS DINÂMICAS DO RELEVO E A FORMAÇÃO DO SOLO

As paisagens da Terra são transformadas pela ação humana e por processos naturais. Estes últimos, em geral, são mais lentos.

A extração de minérios, por exemplo, pode levar ao desaparecimento da montanha escavada em poucas décadas. Já no caso da formação de cânions, eles são resultado de transformações ocorridas ao longo de milhares de anos, principalmente pela ação de rios.

MWPHOTOS55SHUTTERSTOCK.COM

▸ Cânion no Parque Nacional Ein Avdat, no deserto de Negev, Israel, 2021.

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

- Apresentar os processos geossistêmicos que atuam na formação e na transformação do relevo, explicando suas características e indicando como interferem na ocupação humana.
- Associar as dinâmicas terrestres interna e externa com os processos de intemperismos físico, químico e biológico, assim como com erosão, transporte e sedimentação na determinação dos tipos de relevos, a fim de compreender a combinação de causas físico-naturais.
- Considerar a composição, a estrutura e a ação das águas fluviais (rios) na modelagem das formas de relevo para entender o papel da dinâmica hídrica na escultura da superfície terrestre.
- Caracterizar e diferenciar os tipos de relevo com base nos processos de formação e das interações geossistêmicas em cada morfoescultura, para classificar e distinguir as unidades de relevo.
- Relacionar a dinâmica da natureza e a ação humana na alteração do relevo e do solo, analisando as ocupações humanas e os impactos socioambientais, para interpretar causas e efeitos nas mudanças das paisagens.

TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS

- Meio ambiente – educação ambiental
- Ciência e tecnologia – ciência e tecnologia

ENCAMINHAMENTO

Nesta unidade, desenvolveremos as Competências Gerais 1, 2 e 7 da BNCC, principalmente porque tratam da valorização do conhecimento historicamente construído, da análise da realidade e da argumentação com base em informações e conceitos. Já as Competências Específicas de Ciências Humanas 3, 5, 6 e 7 são relevantes para o processo de construção de conhecimento da área de Ciências Humanas, relacionando espaço e tempo com o uso de diferentes linguagens. Além disso, resgataremos discussões importantes com base nas Competências Específicas de Geografia 1, 3, 4 e 6: raciocínio geográfico, pensamento espacial, linguagem cartográfica e outras formas de linguagem. Consideraremos as habilidades **EF06GE05**, **EF06GE09**, **EF06GE10** e **EF06GE11**, as

Nesta unidade, você vai estudar:
- a formação e a transformação do relevo;
- o intemperismo e a erosão;
- a transformação do relevo pelo ser humano.

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte comentários em orientações didáticas.

1. Descreva a paisagem retratada na fotografia. Quais aspectos chamaram sua atenção?

2. No seu entendimento, a paisagem retratada apresenta alto ou baixo impacto da ação humana? Explique.

75

quais serão desenvolvidas em parte, a fim de aprofundar os conceitos e os temas dos conteúdos que serão estudados. Os conteúdos relacionados à dinâmica e à formação terrestre serão trabalhados com base em teorias científicas e refletem como essas pesquisas apresentam e explicam, de maneira sistêmica, a dinâmica terrestre. Além disso, ao apresentar tais elementos e funcionamento, e como eles influenciam e são influenciados pela ação humana e pela dinâmica das sociedades, é possível refletir a respeito do desenvolvimento das comunidades humanas, proporcionando o diálogo, com os estudantes, acerca de formas sustentáveis para o desenvolvimento.

Antes de resgatar os conhecimentos prévios, chame a atenção dos estudantes para a paisagem da imagem. Oriente-os a analisar a imagem do cânion no Parque Nacional Ein Avdat, em Israel. Esclareça-lhes que se trata de um patrimônio histórico da Unesco, uma reserva natural que se localiza em uma região semiárida no deserto do Negev. A água flui da fonte de Ein Avdat, cujo processo geológico "cortou" um cânion muito profundo. O leito do rio possui 120 km, seguindo da ponta noroeste de Makhtesh Ramon para a direção leste. Com o *software* Google Earth, utilizando um computador do colégio e um projetor, ou pedindo aos estudantes que usem seus *smartphones*, oriente-os a pesquisar a localização do parque digitando "Parque Nacional Ein Avdat, Israel" na ferramenta de busca do aplicativo. Dessa forma, visualiza-se o parque em outra perspectiva (vertical). Assim, exercita-se a habilidade de leitura de imagem de satélite e de informações geográficas utilizando tecnologias digitais de informação para produção de conhecimentos (Competências Gerais 4 e 5). Além disso, essa atividade permite correlacionar o escoamento superficial e o percurso do rio com o tipo de solo e relevo (habilidades **EF06GE04** e **EF06GE05**).

Atividades

Em relação aos questionamentos que verificam os conhecimentos prévios dos estudantes, as respostas esperadas são apresentadas a seguir.

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes descrevam a formação rochosa, moldada em grandes paredões, escavados pela ação fluvial.
2. A fotografia mostra uma paisagem com pouca alteração humana, ou seja, que sofreu baixo impacto antrópico. Nesse caso, o principal agente transformador é a natureza.

ENCAMINHAMENTO

Neste tema, introduzimos alguns conceitos e algumas noções sobre a formação do relevo, relacionando as dinâmicas interna e externa da Terra. Antes de iniciar o conteúdo, recupere noções sobre o ciclo das rochas e o tempo geológico, fundamentais para o estudo do relevo. Uma opção é trabalhar com outra linguagem, a animação, no intuito de trazer ludicidade ao tema. Indicamos a animação **An object at rest**, (disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=xJ1KfDzuAmc, acesso em: 17 jun. 2022), que auxilia a compreender a evolução das formas de relevo, demonstrando que a paisagem não é estática, está em constante mudança. Para direcionar melhor a análise do vídeo, disponibilizamos alguns pontos para análise: que história a animação está nos contando? Quem é a personagem principal? O que acontece com a personagem ao longo do vídeo? Em quais funções a personagem é utilizada na animação? Essas e outras perguntas podem ser usadas para compor uma Ficha de Anotação sobre a animação e, na sequência, os relatórios. Com isso, trabalhamos com a **prática de pesquisa**, a qual fortalece a cultura pedagógica de anotação de elementos em um estudo. Com o tema representado na animação, reforçam-se, assim, as habilidades **EF06GE05** e **EF06GE09**, trabalhadas pelo princípio geográfico de **conexão**. No vídeo, a litosfera, a hidrosfera, a atmosfera e a biosfera são articuladas ao longo do tempo geológico para que os estudantes compreendam como os elementos físico-naturais estão constantemente associados, exercendo influência uns sobre os outros. Dessa maneira, fica clara a concepção geossistêmica que guia a nossa obra didática.

CAPÍTULO 5

A FORMAÇÃO DO RELEVO

Na unidade anterior, você estudou que a Terra apresenta uma **dinâmica interna**, também chamada de forças endógenas. A dinâmica interna da Terra, como a ação de vulcões e terremotos, é responsável pela formação de diversas feições em sua superfície, atuando diretamente na modelagem (formação e transformação) do relevo. Agora, você vai conhecer alguns processos responsáveis pela modelagem dessas feições.

O sistema interno da tectônica de placas influencia em dois processos importantes, que interferem na modelagem do relevo da superfície terrestre. São eles: epirogênese (*epeirós* = continente; *gênese* = origem) e orogênese (*orós* = montanha; *gênese* = origem). Os dois estão ligados, mesmo que sejam diferentes. O primeiro refere-se à formação de plataformas continentais, e o segundo é associado aos processos de dobramentos e falhamentos.

A **dinâmica externa**, denominada de forças exógenas, é o conjunto de diferentes fenômenos naturais que ocorre na superfície terrestre. É composta por agentes variados, que modelam aquilo que se formou pela dinâmica interna.

Para compreender a modelagem do relevo, é preciso entender que os elementos da natureza (incidência da luz solar, atmosfera, clima, vegetação, solo e hidrografia, por exemplo) estão em conexão, transformando-se a todo o tempo, ocasionando diferentes condições ambientais, que interferem de maneira distinta no relevo.

O **intemperismo** e a **erosão** são processos exógenos que ocorrem por meio da ação das águas, do vento, da radiação solar e dos seres vivos. Esses processos causam o desgaste das rochas e o transporte de sedimentos das áreas mais altas para as mais baixas dos terrenos onde esses sedimentos são depositados, modelando lentamente o relevo.

MERUSTORIES/SHUTTERSTOCK.COM

▶ Os Doze Apóstolos, Austrália, 2019.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte comentários em orientações didáticas.

1. Os blocos rochosos que aparecem na imagem, dispersos no mar, já foram uma única formação. Essa constatação pode ser feita por meio da análise da fotografia?
2. Levante hipóteses para explicar por que os blocos estão separados da parte continental do litoral.

PENSE E RESPONDA

1. Oriente os estudantes a procurar, na internet, outras imagens da formação geológica conhecida como Os Doze Apóstolos e a compará-las, analisando suas formas e características. Auxilie-os nessa atividade. É possível notar uma correspondência entre as faixas de sedimentação das formações rochosas, o que sugere que os blocos rochosos têm a mesma origem e, por isso, já foram uma única formação.
2. Há cerca de 20 milhões de anos, os blocos rochosos, que são arenitos, eram parte dos penhascos do continente. Eles foram esculpidos pela ação erosiva das ondas e dos ventos, transformando-se em cavernas.

O INTEMPERISMO, A EROSÃO E A SEDIMENTAÇÃO

O **intemperismo** é o processo inicial da transformação do relevo, porque provoca alterações físicas, químicas e biológicas nas rochas que compõem a superfície terrestre. Essa transformação do relevo forma sedimentos, que, por sua vez, podem ser compostos de fragmentos rochosos, de solo e de matéria orgânica.

A **erosão** é o processo responsável pelo transporte desses sedimentos dos locais mais altos para os locais mais baixos do terreno.

Já a **sedimentação** é a deposição dos sedimentos nos locais mais baixos do terreno, como nas planícies e depressões – formas de relevo que você estudará mais adiante.

LUIS WAR/SHUTTERSTOCK.COM

Transformação provocada pela ação do mar na Pedra Furada, em Jijoca de Jericoacoara (CE), 2020.

LAUREN SQUIRE/SHUTTERSTOCK.COM

Exemplo da ação do vento que forma dunas nos Lençóis Maranhenses, em Barreirinhas (MA), 2019.

WLADIMIR BULGAR/SCIENCE PHOTO LIBRARY/UIG/VIA AFP

Fiorde na Noruega, 2021.
A ação do gelo também pode causar erosão, seja pelo degelo, que faz o nível da água dos rios subir, seja pelo desprendimento de blocos de gelo.

77

Com o passar do tempo e com a continuidade da erosão, formaram-se essas colunas, que atingem em torno de 45 metros de altura. Os elementos da natureza continuam provocando erosão nos espigões a uma velocidade de, aproximadamente, dois centímetros por ano. Atualmente, restam apenas oito colunas, que fazem parte da formação conhecida como Os Doze Apóstolos.

ENCAMINHAMENTO

As fotografias mostram diferentes tipos de relevos, em ambientes físicos específicos. Na primeira, temos um afloramento de rocha sedimentar modelado pela ação dos intemperismos físico e químico, causados pela ação do vento e da água do mar (umidade do ar). Na segunda, verifica-se um tipo de formação sedimentar constituída por partículas muito pequenas (grãos de silicato), transportadas pelo vento e depositadas em grandes bancos de areia, as dunas. Na terceira, apresentamos um ambiente não muito comum nas paisagens brasileiras, os fiordes. Trata-se de enormes montanhas recobertas por neve, mas que, diferentemente das cadeias do Atlas ou dos Andes, não se formaram por ação tectônica, mas sim pela subsidência da superfície, por causa da pressão exercida pelas espessas calotas de gelo dos períodos glaciais. Pode-se projetar imagens na sala – ou utilizar um grande mapa em papel – das placas tectônicas. Com base na localização das placas e das zonas de convergência e divergência, destaque a localização dos três lugares onde as fotografias foram tiradas: Jericoacoara (CE), Barreirinhas (MA) – ambas no Brasil – e Noruega. Tendo como base a localização das placas, questione os estudantes: esses lugares estão em uma área de grande atividade tectônica? Por quê? Analisando a posição geográfica da Noruega no mapa, podemos dizer que ela está localizada em uma zona de grande atividade tectônica? Se não, por que existem montanhas na Noruega? As perguntas que surgirem podem ser transformadas em hipóteses de sequências didáticas que trabalhem com **ensino por investigação** (**metodologias ativas**) e converter o conteúdo em elementos científicos para responder a essas perguntas epistemológicas.

A comparação entre as fotografias e o mapa permite relacionar diferentes formas de representação, melhorando a capacidade de interpretar variados recursos gráficos. Propicia-se o exercício das Competências Gerais 1, 2 e 4, das Competências Específicas de Ciências Humanas 2 e 7 e das Competências Específicas de Geografia 4 e 6.

ENCAMINHAMENTO

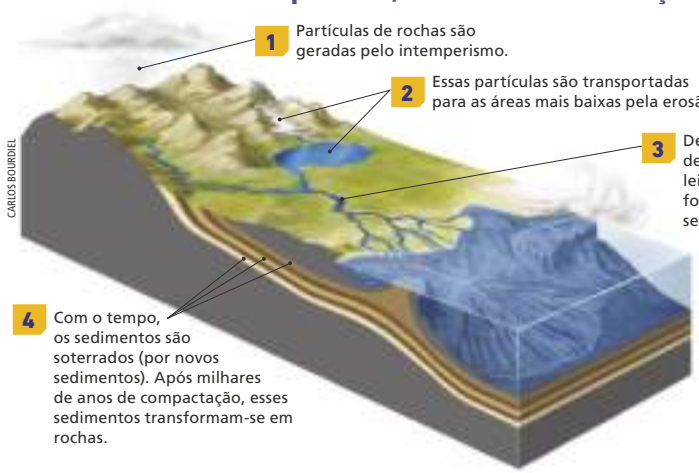
Aprofundamos o tema do intemperismo e detalhamos os processos de erosão e de sedimentação. É importante que os estudantes percebam que os processos estão relacionados com os tipos de rochas e solos, temperatura, pressão, umidade e quantidade de água absorvida e infiltrada, e com a ação de raízes vegetais e animais (intemperismo biológico). Converse com os estudantes sobre a diferença entre erosão e intemperismo e esclareça-lhes que são processos diferentes, mas associados. O intemperismo é um processo que ocorre diretamente nas rochas, transformando-as em sedimentos. A erosão está associada ao conjunto de processos que causam a retirada e o transporte do material originado pelo intemperismo, ocasionando o desgaste do relevo. Oriente-os sobre os tipos de intemperismo mais comuns: no físico (mecânico), a rocha expande-se quando as temperaturas estão elevadas e contrai-se em baixas temperaturas, formando rachaduras por onde a água pode penetrar (em desertos, esse processo é importante, pois a variação de temperatura ao longo dos dias e das noites é muito grande); no intemperismo químico, alguns minerais das rochas, em contato com a água e com o ar, podem dissolver-se ou transformar-se quimicamente.

A fim de que os estudantes assimilem o conteúdo e exercitem a habilidade de análise das mais diversas paisagens, proponha-lhes uma pesquisa de outras imagens que registram os processos de intemperismo, sedimentação e erosão, relacionando-os com os climas. Sugira que construam um painel e o apresentem na sala de aula. Para isso, propomos uma estratégia de **interdisciplinaridade** entre os componentes curriculares **Geografia** e **Língua Portuguesa**. A compreensão dos conceitos de intemperismo, erosão, transporte e sedimentação são determinantes para desenvolver a noção de morfologia do relevo. Com base no campo de estudo da prática de pesquisa, na prática de linguagem **Leitura e Produção de Textos**, no objeto de conhecimento **Estratégias e Procedimentos de Leitura**, é possível integrar as habilidades **EF69LP34** e **EF69LP35**, sublinhando, no texto da página, as palavras mais relevantes para distinguir os processos físico-naturais; depois, sugira-lhes que produzam textos de divulgação científica de boa qualidade, publicados em diferentes mídias (*podcasts*, *vlogs*, blogues etc.). Essa proposta permite contemplar diferentes abordagens, passando pelo incentivo ao protagonismo juvenil na realização de produções

Você já sabe que intemperismo é o conjunto de alterações físicas, químicas e biológicas que provoca a fragmentação e a desintegração das rochas e atua na modelagem do relevo. No entanto, é importante destacar que o intemperismo varia conforme as características do clima, da topografia, do material que compõe as rochas, entre outras.

Os processos intempéricos – variação de temperatura, ação do vento, do gelo e das águas pluviais e fluviais, o crescimento de raízes de plantas e a abertura de fraturas nas rochas – dão origem à variedade de solos que recobre a superfície terrestre.

Intemperismo, erosão e sedimentação



Fonte: GROTZINGER, John; JORDAN, Tom. **Para entender a Terra**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. p. 78.

O intemperismo pode ser físico, biológico ou químico. O **físico** é caracterizado pela fragmentação (quebra) das rochas por processos físicos, relacionados à morfologia, à resistência, ao tipo de mineral etc. Esses processos são influenciados pelas sucessivas mudanças de temperatura (durante o dia e a noite, e durante as estações do ano), que causam mudanças de tamanho (**contração** e **dilatação**) das estruturas rochosas. Além disso, as estruturas podem sofrer mudanças em razão do pisoteio do solo por animais de grande porte e do desgaste causado pelas chuvas, por exemplo.

Contração: redução, encolhimento.
Dilatação: alargamento, ampliação.

Por meio desses processos, pequenas rachaduras são abertas nas rochas, possibilitando o aumento da infiltração de água. Após sua infiltração, a água pode, por exemplo, congelar e, dessa forma, expandir e contribuir com o intemperismo físico. A penetração de sedimentos e de sementes, que também causam intemperismo físico, pode ampliar essas aberturas. Além disso, o intemperismo físico ocorre simultaneamente aos intemperismos químico e biológico, como estudaremos a seguir.

Os seres vivos, como plantas e animais, incluindo o ser humano, também podem atuar na decomposição das rochas, caracterizando o intemperismo **biológico**. As plantas que crescem nas fissuras das rochas, por exemplo, provocam a fragmentação dessas rochas, causada pelo crescimento das raízes e dos troncos das plantas.

Os organismos e microrganismos vegetais (liquens, espécies gramíneas e arbustivas etc.) e animais (formigas, baratas, aranhas etc.) exercem um importante papel de modificação das estruturas minerais por causa da interação com essas estruturas, necessária para se desenvolverem e se reproduzirem. Por exemplo: as rochas que armazenam água da chuva em rachaduras criam condições para que plantas se instalem nessas fissuras e adquiram nutrientes e sais minerais a partir de suas raízes.

STEVE JANGS/SHUTTERSTOCK.COM

▶ Vegetação em crescimento nas fissuras das rochas, Coreia do Sul, 2019.

O intemperismo **químico** ocorre quando os minerais das rochas sofrem alteração. A água é o principal agente desse tipo de intemperismo. Ao interagir com diferentes elementos presentes na atmosfera e nas rochas, a água interage com os minerais, que, por meio de reações químicas, podem transformar-se em minerais diferentes.

Os sedimentos, fragmentos de rochas e de solo resultantes dos diferentes tipos de intemperismo, são transportados das partes mais elevadas para as mais baixas do terreno. Esse transporte pode ser feito por meio de água corrente, pelo vento ou pelo deslocamento de blocos de gelo – as geleiras.

O intemperismo, a erosão e a sedimentação não ocorrem isoladamente. Ao mesmo tempo que as águas dissolvem os minerais, elas transportam essas substâncias e os fragmentos de rocha e de solo para outros locais. Quanto maior a velocidade das águas, mais sedimentos são carregados. Quando a velocidade diminui, os sedimentos são depositados.

No caso das geleiras, compostas de água em estado sólido, elas carregam consigo, durante o degelo, grandes massas de solo e de rocha. Por isso, são importantes agentes erosivos.

autorais à prática de pesquisa por meio de anotações, seleção e divulgação de informações científicas. Além disso, incentiva o uso de diversas tecnologias e linguagens.

ENCAMINHAMENTO

Seguimos com o enfoque na habilidade **EF06GE05** no que diz respeito aos processos de intemperismo. Como forma de representação, utilizamos uma fotografia de um afloramento rochoso na Coreia do Sul. Na imagem, notamos diversas fissuras na estrutura rochosa. Em vez de fazer leitura de texto ou pedir aos estudantes que anotem informações, priorize a interpretação da foto. Pergunte-lhes como imaginam que aquelas fissuras foram formadas. Peça a eles que identifiquem os elementos físico-naturais presentes naquela paisagem e que digam o que acham que pode acontecer com as fissuras ao longo dos anos, se elas vão aumentar ou não, entre outras hipóteses vinculadas à evolução do relevo na paisagem. Também é possível retomar o assunto do tempo geológico. Entendemos que a noção de tempo natural é central no processo de compreensão da evolução do relevo. Para facilitar o entendimento por parte dos estudantes, sugerimos que recupere o vídeo trabalhado nas aulas anteriores – **An object at rest** –, que conta a história de um fragmento de rocha. Algumas boas perguntas podem ajudar os estudantes a mobilizar o raciocínio, buscando respostas epistemológicas, por exemplo, será que nessa paisagem há um fragmento de rocha? Lembrando da animação à qual assistimos, o que pode acontecer com as rochas que estão nessa foto? Que elementos podem ajudar essa rocha a se desprender? Que tipo de rocha ela parece ser? Sedimentar? Metamórfica? Vulcânica? Na Coreia do Sul, existe grande atividade tectônica? Por quê?

Outra possibilidade é estender para esta página a proposta da página anterior, isto é, articular o **projeto interdisciplinar** com o componente curricular **Língua Portuguesa**, de modo a aprofundar as habilidades de leitura e de produção textual, estimular a divulgação científica e reforçar conceitos e noções sobre o tema. Lembramos que o trabalho com divulgação científica é uma prática de pesquisa importantíssima, que contempla as Competências Gerais 2 e 4, as Competências Específicas de Ciências Humanas 5 e 7 e as Competências Específicas de Geografia 1, 5 e 6.

ENCAMINHAMENTO

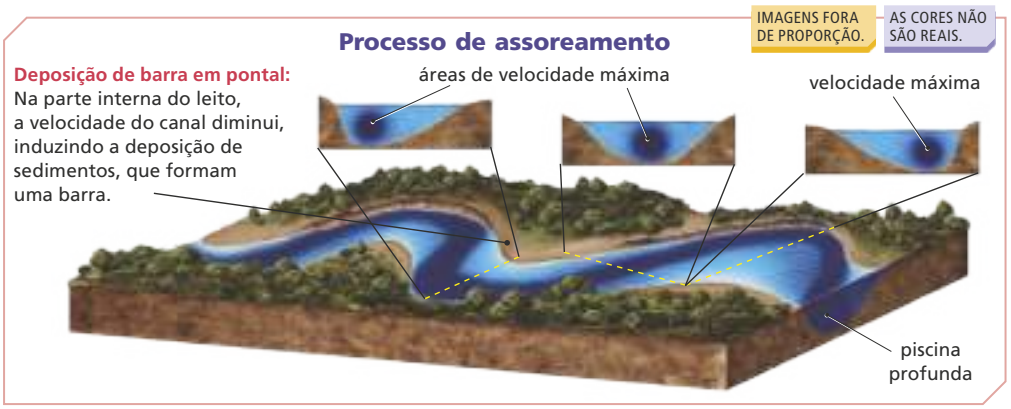
Neste tema, o foco é construir a compreensão sobre como a ação das águas dos rios interfere no processo de intemperismo, erosão, transporte e sedimentação. Esses processos são distintos, mas acontecem simultaneamente (princípio geográfico de **conexão**). O fluxo e o volume de água atuam como ação de intemperismos físico e químico, por causa da força da correnteza e do impacto das águas com as margens, dos tipos de rochas, da composição da água e da atmosfera. Por isso, é importante conversar com os estudantes sobre essas relações, que são naturais e têm influência da ação humana. Incentive os estudantes a analisar as imagens apresentadas e peça-lhes que discutam, em grupo, as possíveis causas para a configuração do leito do rio como mostrado nas imagens. Depois, peça a um representante de cada grupo que apresente as hipóteses levantadas. É importante que eles deduzam que a erosão é um processo relacionado ao assoreamento dos rios. Lembre-se de que o termo "assoreamento" não precisa necessariamente ser mencionado, mas os estudantes precisam apresentar argumentos que indiquem a relação erosão-assoreamento.

Para analisar o processo de assoreamento dos rios, retome o percurso da água na superfície. Nos terrenos mais altos, os rios se deslocam serpenteando o relevo. Para escoar, a força da água e os sedimentos entalham um caminho sobre o solo. Esse caminho recebe o nome de leito do rio. Quando o curso-d'água fica mais caudaloso, ele é capaz de remover materiais rochosos e partículas do solo das áreas por onde escoa, no processo de erosão. Esse material pode se acumular no leito, por onde o rio corre, ou na planície localizada no fundo do vale, por onde ele passa. Assim, o material proveniente das áreas mais altas se deposita em vales e em planícies, onde pode permanecer por longos períodos. Eventualmente, porém, esses depósitos sofrem erosão e são novamente transportados em direção à foz de um rio. Compare as duas imagens com os estudantes e destaque que, na imagem de satélite e na foto aérea, é possível identificar as áreas assoreadas por meio da grande quantidade de material erodido (areia e argila) depositado no delta do Rio Yang-tse e no leito do Igarapé do Paiva, em Amajari (RR).

A ação dos rios

A água dos rios também contribui para a formação do relevo. Quanto mais inclinado o leito de um rio, maior sua capacidade de erosão, contribuindo, também, para maior capacidade de intemperismo. Por outro lado, quanto menos inclinado o leito, menor sua capacidade de erosão, favorecendo o processo de sedimentação. Quando o curso-d'água não tem força para transportar os sedimentos, eles se acumulam e ocorre o assoreamento.

Analise a imagem a seguir, que mostra o processo de assoreamento no curso de um rio.



Fonte: CHRISTOPHERSON, Robert W. **Geossistemas**: uma introdução à geografia física. Tradução: Théo Amon. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2017. p. 438.

GOOGLE EARTH

▶ Foz do Rio Yang-tsé, Xangai, China, 2022.

CADU DE CASTRO/PULSAR IMAGENS

▶ Vista aérea de assoreamento no Igarapé do Paiva, em decorrência do garimpo de diamante, em Amajari (RR), 2021.

Além de depositar sedimentos no interior dos continentes, os rios também lançam sedimentos nas áreas costeiras, nos mares e nos oceanos. As imagens a seguir representam essas duas situações: deposição de sedimentos dentro dos continentes – no caso, no próprio leito do rio – e nas regiões litorâneas.

O material proveniente das áreas mais altas se deposita em vales e planícies, onde pode permanecer por longos períodos. Eventualmente, porém, esses depósitos sofrem erosão e são novamente transportados em direção à foz de um rio.

PARA AMPLIAR

Indicações para o professor

- STEVAUX, José Cândido; LATRUBESSE, Edgardo Manuel. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

AS PRINCIPAIS FORMAS DE RELEVO

Como você aprendeu, as formas de relevo têm origem na ação das forças endógenas, como a atividade tectônica, e nas forças exógenas, como as variações e intempéries climáticas, que ocorreram ao longo de milhões de anos.

As formas mais elevadas de relevo são denominadas **montanhas**, sendo as cordilheiras um conjunto de montanhas. A origem dessas formas de relevo está associada à movimentação das placas tectônicas, que resulta em vulcanismo e em dobramentos modernos – dobramento e soerguimento de placas tectônicas.

Os **planaltos** são caracterizados por formações também elevadas e irregulares, que sofrem intensos processos erosivos. Logo, são formações mais antigas que as montanhas. Colinas, morros, serras, chapadas e escarpas são exemplos de formações planálticas.

As **depressões** são formas de relevo rebaixadas em relação àquelas que as rodeiam. Esse rebaixamento é causado por processos erosivos. São classificadas como depressões relativas – as com altitudes mais baixas em relação ao entorno, porém acima do nível do mar – e depressões absolutas – as que estão abaixo do nível do mar.

As **planícies** são formas de relevo caracterizadas como áreas de deposição de sedimentos. Portanto, elas se localizam em áreas mais rebaixadas.

Fonte: COLTRINARI, Lylian. **A Terra**. São Paulo: Ática, 1998. p. 17. (Atlas Visuais).

As formas de relevo são dinâmicas, ou seja, sofrem alterações constantemente, causadas pelos processos endógenos e exógenos, que atuam há milhões de anos. Além disso, as diferentes formas de relevo não ocorrem de maneira aleatória: são resultado da interação dos processos endógenos e exógenos.

No Brasil, por exemplo, os planaltos são muito antigos, formados no período geológico Pré-Cambriano. Por esse motivo, essa forma de relevo sofre há milhões de anos com a ação de processos exógenos, como o intemperismo, a erosão e a sedimentação, causados pelo clima, pela hidrografia e pelos seres vivos.

A obra especifica os processos fluviais que interferem na caracterização das formas de relevo, com enfoque nas hidrografias brasileira e sul-americana.

- FLORENZANO, Teresa Gallotti (org.). **Geomorfologia**: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

A obra apresenta os agentes erosivos que atuam na modelagem do relevo, além de outras questões sobre morfogênese.

ENCAMINHAMENTO

Iniciamos o tema formas de relevo com o objetivo de atender à habilidade **EF06GE05**, visando compreender o processo de formação do relevo e os agentes envolvidos. Após desenvolver esse conteúdo, com base na conexão entre os agentes internos (endógenos) e externos (exógenos) na superfície terrestre, é importante destacar as variações das formas de relevo nas paisagens, chamando a atenção dos estudantes para a inclinação das vertentes, para a amplitude (distância entre o sopé e o cume) e para a altitude. É possível diferenciá-las pelos padrões de arranjos visíveis da paisagem e da evolução do tempo geológico. Destaque o bloco-diagrama e peça aos estudantes que descrevam as formas de relevo que aparecem no esquema: depressão, planície fluvial, serra, montanha, cordilheira, morro, planalto, planície lacustre e planície costeira. Em seguida, faça algumas perguntas aos estudantes: quais são as formas de relevo mais elevadas? Quais são as formas mais inclinadas? Quais são as mais baixas? Onde deve existir mais rochas sedimentares? Onde encontramos rochas magmáticas? Em quais relevos predomina o processo de erosão? Em qual predomina o processo de sedimentação? Por quê? Faça, ainda, outras perguntas que recuperem conteúdos ligados ao ciclo e à classificação dos tipos de rochas; intemperismo, erosão, transporte e sedimentação; tempo geológico e evolução da paisagem.

Com esse encaminhamento, sugerimos a realização de uma **pesquisa complementar**, com **análise de fotografias** (**linguagem gráfica**, **pictórica**). Cada unidade de relevo pode ser escolhida por um grupo, por exemplo: grupo 1 – montanha; grupo 2 – planície fluvial; grupo 3 – depressão; e assim por diante. Em seguida, os estudantes podem pesquisar paisagens que mostrem diferentes formas de relevo. Acompanhe o processo, de modo a facilitar a escolha das imagens. Depois os grupos podem preencher um quadro de organização de informações.

ENCAMINHAMENTO

No boxe complementar, é possível trabalhar com duas fontes de informações geográficas. O texto narra um acontecimento, a violenta explosão do vulcão Cracatoa em 1883. O mapa enquadra a localização dos arquipélagos do sul da Ásia, sequenciando as grandes erupções vulcânicas de 1772 a 1963. Apresente o mapa e faça perguntas como: o que a legenda nos mostra? Onde está a ilha Cracatoa no mapa? É possível saber de quanto em quanto tempo as erupções vulcânicas costumam ocorrer? O trabalho com o mapa é importante para retomar e associar conceitos relevantes como a atividade tectônica, muito intensa na região. Fenômenos estudados na unidade 2 – como terremotos, vulcanismo, tectônica de placas e tipos de limites – devem ser resgatados. Para a realização da atividade, propomos trazer novamente o componente curricular **Ciências**, para **diálogos interdisciplinares**. A habilidade **EF06CI11** pode ser parcialmente contemplada, para entender como a dinâmica das camadas internas geram eventos tectônicos (vulcanismo e terremotos) extremos. Os conhecimentos de especialistas em Ciências da Natureza podem ajudar a avaliar o raciocínio dos estudantes na argumentação da atividade (Competências Gerais 2 e 4, Competências Específicas de Ciências Humanas 5, 6 e 7 e as Competências Específicas de Geografia 1, 5 e 6). Sugerimos algumas questões que aproveitam a contribuição da área de Ciências: que elementos físico-químicos determinam grandes explosões vulcânicas? Por que há diferença de intensidade de eventos tectônicos? O que acontece depois que vulcões entram em erupção?

OS EVENTOS EXTREMOS NAS MODIFICAÇÕES ABRUPTAS DO RELEVO

As ilhas podem ter origem vulcânica ou continental. As mais comuns são as ilhas vulcânicas, que surgem do acúmulo da lava que sai das aberturas do fundo dos oceanos, em áreas de limites divergentes de placas tectônicas. As ilhas continentais formam-se nas plataformas continentais, que são extensões do continente, e surgem pela erosão do relevo continental.

Como já estudamos, o processo de formação do relevo é lento e dinâmico. Isso também vale para a formação das ilhas. Contudo, podem ocorrer eventos naturais extremos capazes de transformar rapidamente, de maneira abrupta, as formas do relevo. A formação de um vulcão é exemplo de uma transformação lenta; já a erupção vulcânica é um evento repentino e que pode alterar rapidamente o arranjo do relevo e das paisagens. Leia um exemplo no texto a seguir.

A 27 de agosto de 1883, um dos vulcões da pequeníssima ilha indonésia de Cracatoa teve uma erupção tão forte que a explosão subsequente o destruiu quase por completo, deixando no leito oceânico uma cratera funda de 290 metros. As explosões e precipitações maciças de cinzas desencadearam *tsunamis*, que assolaram a linha costeira de Java e Sumatra [...].

Em 1883, a ilhazinha de Cracatoa, invadida pela selva, não tinha habitantes, mas havia pescadores que a visitavam frequentemente para apanhar frutos e lenha. A ilha era constituída por três vulcões em fileira que **cavalgavam** uma cratera de 7 quilômetros de diâmetro, formada durante uma antiga erupção maciça, datada pelos cientistas de cerca de 416 d.C.

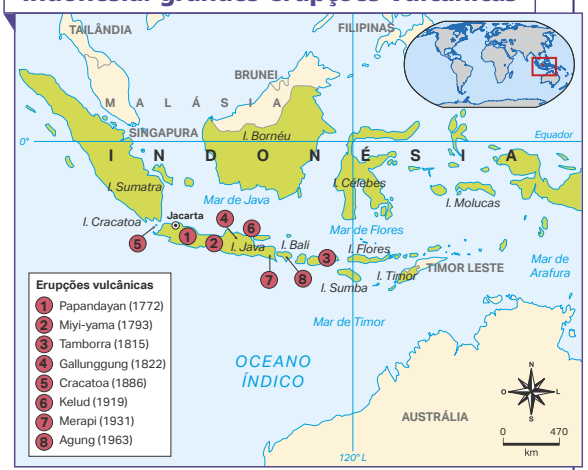
Cavalgavam: termo em português de Portugal que significa montar ou formar algo.

[...] Ninguém, nas ilhas próximas de Sumatra e Java, estava preocupado com as erupções do Cracatoa até às 13 horas de 26 de agosto, quando estas e os sismos lhes começaram a abalar as casas.

Às 5h30 do dia seguinte, principiou uma série de cinco explosões aterradoras, que, em conjunto, quase varreram completamente Cracatoa do mundo. [...]

NEWSON, Lesley. **Atlas dos piores desastres naturais no mundo**. Lisboa: Livros e Livros, 1998. p. 25.

Indonésia: grandes erupções vulcânicas



Fonte: NEWSON, Lesley. **Atlas dos piores desastres naturais no mundo**. Lisboa: Livros e Livros, 1998. p. 139.

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Depois de ler o texto e analisar o mapa, pesquise sobre eventos extremos que também transformaram rapidamente a paisagem e que tenham ocorrido no município ou no estado em que você mora. Consulte comentários em orientações didáticas.

Atividade

1. A intenção é trabalhar o conceito e a ocorrência (frequência) de eventos extremos, para que os estudantes percebam que a transformação abrupta do relevo e da paisagem está relacionada à ocorrência de fenômenos de alta magnitude e com consequências para a população. Oriente os estudantes a realizar buscas em *sites* de notícias a respeito de eventos extremos na região onde vivem. Trata-se de uma oportunidade de guiá-los na prática de pesquisa e de garantir que reflitam sobre fontes adequadas e organização dos dados. Permita que apresentem à turma o resultado de suas pesquisas.

A formação dos solos

Os processos de intemperismo, erosão e sedimentação que ocorrem e moldam as formas de relevo também atuam na formação dos solos. Os solos originam-se da decomposição dos minerais que formam as rochas. Com o tempo, esses materiais são carregados pela erosão e formam camadas de solo mais espessas em áreas de acúmulo de sedimentos (como as planícies) e menos espessas em áreas mais inclinadas (como as montanhas ou encostas de planaltos).

Existem diversos tipos de solos, com diferentes cores, texturas, características e composição. Isso se deve à influência de fatores como o tipo de rocha onde o solo se desenvolve, o clima, o relevo e o nível de maturidade de cada solo.

Os solos apresentam diferentes estágios de formação, podendo ser: jovens, intermediários e maduros. Há, também, a rocha exposta, que ainda não tem solo. Esses estágios são definidos pela profundidade e pelo desenvolvimento de cada solo, conforme apresentado no esquema a seguir.

Estágios de desenvolvimento do solo

▸ O solo desenvolve-se por meio do intemperismo das rochas e da deposição de sedimentos.

IMAGENS FORA DE PROPORÇÃO.

AS CORES NÃO SÃO REAIS.

rocha recém-exposta | solo jovem (raso) | solo intermediário (pouco desenvolvido) | solo maduro (bem desenvolvido)

LUIS MOURA

Fonte: LEPSCH, Igo Fernando. **Formação e conservação dos solos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. p. 75.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

Analise a fotografia a seguir. Depois, responda às perguntas.

NICK FOX/SHUTTERSTOCK.COM

▸ Vale Urseren, em Andermatt, Suíça, 2021. Note como longos processos de intemperismo e de erosão podem formar grandes vales de rios em meio às montanhas.

1. Quais formas de relevo você consegue identificar na fotografia?
2. Em qual forma de relevo predomina a erosão? E em qual forma de relevo predomina a sedimentação?
3. Em qual forma de relevo o solo deve ser mais espesso e maduro? E em qual forma de relevo deve ser mais raso e jovem?

PENSE E RESPONDA

1. Na imagem, os estudantes devem identificar as montanhas e a planície (fundo do vale). Espera-se que percebam que houve processo erosivo e que grandes vales se formaram, como indica a legenda. Eles podem destacar as formas de relevo, de montanha, a planície fluvial, o rio à esquerda da estrada e a presença de mata ciliar, menos na área urbanizada.
2. A erosão predomina nas vertentes das montanhas; a sedimentação ocorre, principalmente, nas áreas mais baixas, ou seja, na planície.
3. A planície possui o solo mais espesso e maduro e a montanha o solo mais raso e jovem.

ENCAMINHAMENTO

Por meio do estudo da formação do solo, desenvolveremos a habilidade **EF06GE05**. Os conteúdos destacam os processos de intemperismo, erosão e sedimentação em interrelação com a formação dos solos. O uso de blocos-diagramas contribuirá para entender a estrutura (habilidade **EF06GE09**), as camadas, os tipos e as características do solo. Além disso, relacionamos os tipos de relevo com os ambientes de formação dos solos, estando os menos desenvolvidos localizados nas vertentes e os mais, nas altitudes mais baixas. Ainda sobre os perfis de solo, faça, com os estudantes, uma leitura dos blocos-diagramas. Eles são fundamentais para desenvolver a habilidade **EF06GE11** e entender o solo como importante componente físico-natural. No esquema, é possível identificar diferentes camadas, chamadas de horizontes do solo. Os quatro diagramas apresentam estágios evolutivos, tais como: rocha recém-exposta, solo jovem (raso), solo intermediário (pouco desenvolvido) e solo maduro (bem desenvolvido). Uma forma de trabalhar com a classificação dos horizontes do solo é relacioná-la com as formas de relevo, associando os fenômenos estudados. Por exemplo: de um lado, formas montanhosas de relevo, por serem muito inclinadas, favorecem os processos erosivos, dificultando o desenvolvimento de camadas de solo (menos horizontes); de outro, áreas de deposição de sedimentos, onde há bastante acúmulo de material erodido, são propensas a desenvolver espessas camadas de solo (mais horizontes).

FÓRUM

O Fórum inicia o tema sobre o relevo brasileiro, que será aprofundado no 7º ano, reforçando as habilidades **EF06GE05** e **EF06GE09**. Ao longo do capítulo, foram trabalhados conceitos que podem ser ampliados nesta atividade: escudo cristalino e bacia sedimentar, planaltos, planícies, entre outros. É possível articular a importância do solo para a humanidade, pela possibilidade de desenvolver cultivos agrícolas e pelas ocupações e construções de edifícios. Um modo de reforçar a abordagem utilizando a linguagem cartográfica é, assim como na unidade 1, recuperar o mapa de localização das primeiras cidades e analisar em que tipo de relevo elas eram desenvolvidas. Reforce que as áreas de planície, sobretudo as próximas a grandes rios, eram os locais mais privilegiados, como a área do palácio de Zimri-Lim (1775 a.C.-1760 a.C.), no médio Eufrates. Peça aos estudantes que pesquisem, em *smartphones*, a localização do palácio no Google Earth ou utilize um mapa-múndi físico para mostrar a localização. O palácio está situado em uma área de planície ao lado do percurso do Rio Eufrates, na Síria. Desse modo, relacionamos o tema do texto com os tipos de relevo, utilizando **tecnologias digitais** e representações espaciais, e exercitamos habilidades relacionadas à alfabetização cartográfica (Competências Gerais 1 e 4, Competências Específicas de Ciências Humanas 6 e 7 e Competências Específicas de Geografia 4 e 6).

A leitura da imagem do palácio Zimri-Lim possibilita interpretar o modo de vida do período (século XVIII). É possível desenvolver **projetos interdisciplinares** com o componente curricular História, investigando como era a configuração da sociedade do Reino de Mari. As habilidades de Geografia **EF06GE01**, **EF06GE02** e **EF06GE11** e a habilidade **EF06HI14** de História permitem a análise da relação entre as formas de organização espacial das sociedades e as condições físico-naturais.

Atividade

1. É possível associar o solo às características de relevo encontradas na região que influenciaram as sociedades no processo de desenvolvimento e de organização social, integrando a compreensão do texto com o conteúdo estudado.

FÓRUM

A importância do solo para a humanidade

Na unidade 1, você aprendeu sobre a utilização do solo por algumas sociedades e a modernização de técnicas agrícolas. Agora, estudando o relevo e os tipos de solo, leia o texto a seguir.

> [...] em um período iniciado após a última era glacial, cerca de 10 000 anos atrás, uma boa parte dos humanos começou a agrupar-se em determinadas terras, onde aprenderam a domesticar plantas e animais. De nômades, passaram a se fixar em determinados territórios, escolhidos pela qualidade do solo, do clima e da água. Sulcando esses solos com primitivos arados de madeira, plantavam sementes que germinavam e cresciam sob sua guarda. Foi assim que começaram a conhecer o melhor solo.
>
> Da qualidade do solo desses primeiros grupos humanos dependia, portanto, o aumento da população e o grau de organização de sua sociedade. [...]
>
> [...]
>
> O homem vem transformando a natureza ao longo de centenas de milhares de anos. O aprendizado sobre o solo se deu, primeiramente, de forma empírica, com a necessidade de se produzir pigmentos que eram usados em vasos de cerâmica e nas pinturas rudimentares encontradas em várias cavernas de diferentes continentes, e que mais tarde foram consideradas as primeiras manifestações culturais do ser humano. Depois o homem passou a tirar algumas conclusões a respeito das funções do solo, o que permitiu o desenvolvimento da agricultura, processo relativamente recente na história humana (aprox. 10 000 anos atrás). Desse modo, a espécie humana se constituiu como é atualmente por meio de sua tentativa constante de transformar a natureza ao seu redor, e isso inclui o solo, já que este se desenvolve naturalmente em condições de superfície do planeta. Portanto, à medida que o homem evoluía, ele usava o solo, direta ou indiretamente, para satisfazer suas necessidades, adquirindo, assim, conhecimentos a respeito desse corpo natural, que muito influenciaria o próprio destino do homem como espécie e como ser social.
>
> LEPSCH, Igo Fernando. **19 lições de pedologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 23-24.

ALEX ARGOZINO

Palácio de Zimri-Lim (1775-1760 a.C.)

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Após a leitura do texto, converse com os colegas sobre o motivo pelo qual o solo é considerado um elemento natural fundamental para o desenvolvimento dos seres humanos. Consulte comentários em orientações didáticas.

84

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

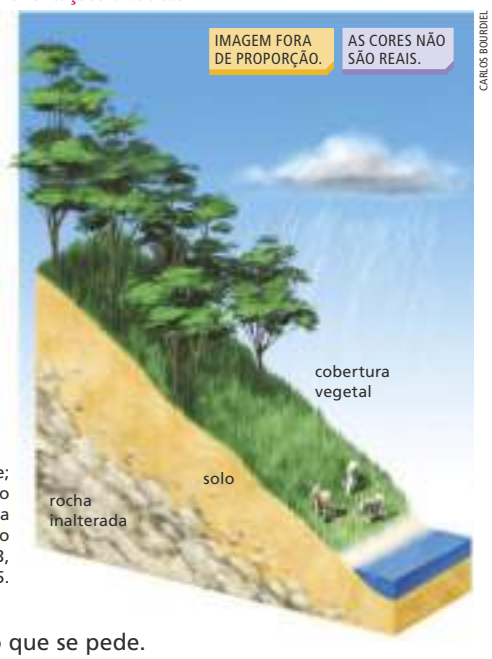
- PICCINI, Andrea. **Arquitetura do Oriente Médio ao Ocidente**: a transferência de elementos arquitetônicos através do

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários desta seção em orientações didáticas.

1. O que é erosão? Cite dois exemplos de agentes erosivos.
2. Qual é a diferença de atuação dos agentes internos e externos no relevo terrestre?
3. Qual é a diferença entre erosão e intemperismo?
4. Analise esta imagem.
Considerando a presença de animais, a vegetação e a chuva, quais processos de intemperismo poderiam ocorrer na área representada? Por quê?



CARLOS BOURDIEL

Elaborada com base em: FURLAN, Thays Zigante; SANTIL, Fernando Luiz de Paula. Unidades do relevo terrestre como componentes abstratos da natureza no ensino de Geografia: um olhar no livro didático. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 38, n. 3, p. 162-180, 2020. p. 175.

5. Analise as fotografias a seguir e faça o que se pede.

ZIG KOCHPULSAR IMAGENS

▸ Parque Estadual de Vila Velha, em Ponta Grossa (PR), 2018.

SERGEY VOVK/SHUTTERSTOCK.COM

▸ Geleira no Parque Nacional Jostedalsbreen, Noruega, 2019.

a) Quais são os agentes que esculpiram o relevo dessas paisagens?

b) Na formação dessas paisagens, quais processos estão envolvidos: os endógenos ou os exógenos?

Mediterrâneo até Florença. São Paulo: Annablume, 2009.

A obra é um convite à ampliação do repertório de informações sobre as características das construções humanas no Oriente Médio e sobre como os conhecimentos técnicos em arquitetura e engenharia se difundiram pela Europa.

ENCAMINHAMENTO

Professor, nesta página, é importante realizar a leitura das imagens apresentadas, destacando quais são os processos físico-naturais que estão ocorrendo no bloco-diagrama e nas fotografias.

Antes de pedir aos estudantes que iniciem a interpretação das representações imagéticas, leia atentamente as perguntas e verifique se eles têm alguma dúvida em relação às atividades. Após repassar todas as questões e imagens, revise com eles os tipos de agentes exógenos associados aos processos de intemperismo físico, químico e biológico.

Atividades

1. Erosão é o processo de transporte de materiais na superfície terrestre. O vento e as águas de um rio, por exemplo, desgastam lentamente as rochas e transportam suas pequenas partículas (sedimentos) para outros locais.
2. Os agentes internos (como as placas tectônicas e as atividades vulcânicas) são responsáveis pela formação da crosta terrestre. Os agentes externos (como a água, os seres humanos e as dinâmicas atmosféricas) fazem a modelagem do relevo.
3. Erosão é o processo de transporte de sedimentos, enquanto intemperismo são alterações físicas, químicas e biológicas sofridas pelas rochas que geram a fragmentação delas. Assim, o intemperismo e a erosão são processos associados.
4. Intemperismos físico, biológico e químico. O intemperismo físico ocorre pelo pisoteio dos animais e pela força da chuva; o biológico está associado à interação de matéria orgânica da fauna e da flora; e o químico está relacionado à ação da água da chuva.
5. **a)** Na fotografia de Ponta Grossa (PR), a erosão eólica (causada pelos ventos) é o agente que modela as grandes formações locais. Já na fotografia da Noruega, a erosão glacial (causada pela ação do gelo) é o agente predominante.
5. **b)** Nas duas fotografias, os processos exógenos são os mais influentes na modelagem do relevo.

ENCAMINHAMENTO

Nesta unidade, será possível trabalhar com os Temas Contemporâneos Transversais **Meio ambiente – educação ambiental e Ciência e tecnologia – ciência e tecnologia**. Os conteúdos relacionados à dinâmica e à formação terrestres são trabalhados com base em teorias científicas e refletem como esses estudos e pesquisas apresentam e explicam, de maneira sistêmica, a dinâmica da Terra. Além disso, ao apresentar tais elementos e seu funcionamento, e como eles influenciam e são influenciados pela ação humana e pela dinâmica das sociedades, permite-se a reflexão a respeito do desenvolvimento das comunidades humanas. Assim, é possível dialogar com os estudantes sobre as formas sustentáveis de desenvolvimento.

Iniciamos o capítulo com o objetivo de tratar da modelagem do relevo e da formação do solo, articulando-os com as ações humanas. Assim, é possível desenvolver e aprofundar as habilidades **EF06GE05**, **EF06GE09**, além de tratar, em parte, da habilidade **EF06GE11**. A ideia central é trabalhar, com os estudantes, questões sobre a relação sociedade-natureza, entendendo que, quando eles precisam aplicar algum conceito na prática, apropriam-se do conhecimento que está sendo estudado. Outro aspecto importante dessa discussão é a transformação da paisagem por meio das mudanças naturais e humanas.

CAPÍTULO 6

AS PAISAGENS, A AÇÃO HUMANA E O USO DO SOLO

A ocupação de um lugar é influenciada e definida por diversos fatores, como a qualidade do solo, do clima, da proximidade de um curso-d'água, do relevo (declividade), entre outros. Conhecer esses fatores e suas características é importante para definir a melhor localização para o desenvolvimento de atividades econômicas (agropecuária e industrial), para a construção de moradias, para a implantação de avenidas e de ruas, ou seja, para definir a organização espacial e entender como ela interfere na vida das pessoas.

Toda ação humana provoca alterações nas paisagens, fato que ocorre desde o surgimento dos primeiros seres humanos. Contudo, a intensidade dessas alterações se agravou nos últimos séculos, por causa do estilo de vida das sociedades modernas – os padrões de consumo, o nível tecnológico e o ritmo de produção de mercadorias.

Nas imagens da praia de Botafogo e do Corcovado, é possível identificar alterações na paisagem ao longo dos séculos XIX e XXI.

COLEÇÃO PARTICULAR

POOLE, James L. **Vista do Rio de Janeiro com praia de Botafogo e Corcovado**. [19--]. Óleo sobre tela.

LUIS WAR/SHUTTERSTOCK.COM

Vista da praia de Botafogo e do Corcovado, no Rio de Janeiro (RJ), 2019. Comparando essa foto com a imagem anterior, do século XIX, podemos perceber uma intensa modificação antrópica no lugar. Ainda assim, os processos naturais são significativos na região.

A formação natural das praias (como a de Botafogo, representada na imagem) ocorre ao longo de milhares de anos. Muitas vezes, a ação da natureza é imperceptível para os seres humanos. No entanto, as modificações antrópicas costumam ocorrer de maneira acelerada.

86

PARA AMPLIAR

Atividade extra

Peça aos estudantes que analisem as duas imagens da praia de Botafogo, no Rio de Janeiro (RJ). Em seguida, proponha a questão a seguir.

1. Quais transformações vocês podem notar entre as duas imagens da praia de Botafogo?

Resposta: Espera-se que os estudantes indiquem que a paisagem de Botafogo sofreu ações antrópicas entre a primeira e a segunda imagens, como processos de urbanização e ocupação dos espaços.

Indicações para o professor

- COLTRINARI, Lylian. **A Terra**. 6. ed. São Paulo: Ática, 2002. (Atlas Visuais).

Mostra aspectos físicos da Terra, o tempo geológico, as características da crosta, a origem de montanhas, minerais e rochas, os fósseis e os recursos minerais.

- CARNEIRO, Celso Dal Ré (ed.). **Geologia**. São Paulo: Global: SBPC, 2000. (Ciência Hoje na Escola, v. 10).

Livro de divulgação científica da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Nesse volume, vários temas de Geologia são apresentados, como o interior da Terra, o movimento dos continentes, entre outros.

A AÇÃO HUMANA SOBRE O RELEVO

Nas sociedades modernas, as mudanças nas formas de relevo são determinadas pelo modo como acontecem as dinâmicas de produção, que dependem, por exemplo, da construção de infraestrutura – túneis, linhas de metrô, estradas, ferrovias etc.

Atualmente, as interferências humanas causam grandes impactos ao ambiente, provocando eventos que atingem as populações de diferentes lugares. Um problema relacionado ao relevo e à ocupação humana são as enchentes nas cidades, que atingem quem vive mais próximo de cursos-d'água.

Além das enchentes, a população, principalmente de baixa renda (que muitas vezes não tem condições financeiras para morar em outro lugar), pode enfrentar problemas de desabamentos e deslizamentos de terra, quando áreas mais íngremes são ocupadas. Os desabamentos e deslizamentos de terra são denominados de **movimentos de massas** e ocorrem com o deslocamento de terra e de fragmentos de rochas pela superfície do relevo.

Há, pelo menos, quatro fatores que influenciam a ocorrência de movimentos de massas: o tipo de solo, a declividade do terreno, a quantidade de chuva e a retirada da cobertura vegetal da área.

ZIG KOCH/PULSAR IMAGENS

Ferrovia Curitiba - Paranaguá, em Morretes (PR), 2018.

BRUNO KELLY/REUTERS/FOTOARENA

Enchente decorrente do transbordamento do Rio Negro, em Iranduba (AM), 2021.

ENCAMINHAMENTO

As mudanças na paisagem acontecem em muitos lugares na Terra. Elas não estão relacionadas apenas ao relevo e à cobertura vegetal, mas também à forma e à função dos lugares, nos arranjos espaciais dos objetos técnicos e na organização dos lugares, interferindo nos fluxos de automóveis e no ritmo das pessoas, levando ao aumento no número de moradias e ao alargamento de avenidas e ruas, por exemplo.

A fim de reforçar essa compreensão, é possível resgatar a leitura das imagens da página anterior, que compara a transformação da paisagem da vista da praia de Botafogo e do Corcovado, ambos no Rio de Janeiro (RJ). Sugerimos contemplar o **TCT Meio ambiente – educação ambiental**, com o objetivo de responder à seguinte pergunta: que tipos de transformações aconteceram no relevo do Rio de Janeiro e que consequências isso pode ter causado? Para desenvolver a proposta de *design thinking* com base no tema contemporâneo **Educação ambiental**, acesse o material sugerido abaixo (ver Para ampliar). Além disso, é importante assistir ao vídeo disponível na reportagem. Com base nele, nas obras e nas fotografias, desenhe na lousa ou entregue **planilhas** aos estudantes, que farão **anotações** e, depois, produzirão **relatórios** avaliando dois critérios, com base no princípio geográfico de **causalidade**. Os critérios são as formas de ocupação e os impactos ambientais. A planilha pode ser baseada no modelo a seguir.

Nome Completo:	
Área do Rio de Janeiro (RJ) e obras escolhidas:	
Formas de ocupação (ano-ano)	Impactos ambientais

Comente que o conjunto das formas que aparecem na superfície terrestre tem sua origem relacionada aos processos naturais, internos e externos, que vêm modificando a Terra desde sua origem, ao longo do tempo geológico. A eles, somam-se as modificações decorrentes da dinâmica humana. Tais mudanças são de grande impacto e podem ser verificadas em todo o planeta, pois resultam do modelo produtivo dominante, responsável pela organização do espaço geográfico.

ENCAMINHAMENTO

Aborda-se o movimento de massas (rochas e solos), de modo a contemplar parte das habilidades **EF06GE10** e **EF06GE11**. O fenômeno do movimento de massas é causado por ação antrópica e pela quantidade de água que o solo absorveu, o que pode alterar a sua composição, tornando-o mais frágil. O estudo dos fenômenos também considera a interferência climática e os aspectos relacionados à vegetação, refletindo sobre como essas configurações interferem no cotidiano de determinada região. Associe esses conteúdos aos eventos que ocorrem no dia a dia dos estudantes ou das populações em geral, destacando que nada é isolado ou acontece apenas em um lugar. Lembre-os de que os fenômenos físico-naturais dependem de vários elementos, que atuam em conexão. Por exemplo, se compararmos os três movimentos – rastejamento, deslizamento e avalanche –, notaremos que ocorrem em ambientes distintos e dependem de elementos físico-naturais específicos. No primeiro, combinam-se alta declividade e compactação do solo em decorrência de atividade pecuária (gado). No segundo, conectam-se alta declividade, desmatamento e aumento da erodibilidade do solo. No terceiro, também é necessária alta declividade, mas o movimento é causado pela pressão dos blocos de gelo sobre o solo, ocorrendo desprendimento e erosão. Destaque os blocos-diagramas e as fotografias. Pergunte aos estudantes: o que há em comum entre os ambientes onde ocorrem movimentos de massa? O que há de diferente em cada tipo de movimento de massa? Com isso, podemos encontrar semelhanças e diferenças e tratar do tema com base no princípio geográfico de **diferenciação**. É fundamental relacionar os conteúdos das imagens, apontando para os processos envolvidos em cada uma delas (Competências Gerais 2, 4 e 7, Competências Específicas de Ciências Humanas 3, 5 e 7 e as Competências Específicas de Geografia 4 e 6).

A erosão e os movimentos de massa são notados com muita frequência pelas pessoas que vivem em áreas de risco, por isso a necessidade de analisar e de entender esses fenômenos; isso é fundamental para buscar formas de mitigar os problemas decorrentes deles.

Os movimentos de massa

Como já estudamos, a erosão é mais acentuada em superfícies mais íngremes. Quando essas superfícies são desmatadas ou quando parte do terreno é retirada para construções (de estradas, por exemplo), a erosão aumenta. Isso pode resultar no deslocamento de grandes porções de solo e até de blocos de rocha. Esses movimentos são especialmente frequentes nas áreas de planalto com grande volume de chuvas, como as bordas das serras nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. Conheça, a seguir, alguns movimentos de solo e de rocha.

IMAGENS FORA DE PROPORÇÃO. AS CORES NÃO SÃO REAIS.

JOÃO PRUDENTE/PULSAR IMAGENS

Solo compactado pelo pisoteio realizado por gado, em Andradas (MG), 2022.

ILUSTRAÇÕES: LUIS MOURA

Rastejamento é o deslocamento lento de material da superfície, geralmente provocado pela ação da água sobre o solo compactado. Movimentos lentos podem ser notados por seus efeitos, como postes inclinados ou muros caídos.

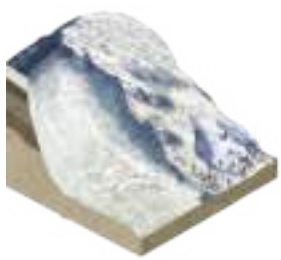
LUCIANA WHITAKER/PULSAR IMAGENS

Deslizamento do Morro da Oficina, em Petrópolis (RJ), 2022.

Deslizamento ou **escorregamento** é o deslocamento rápido de um bloco de terra e de rochas ou do material da superfície carregado pela água. Esse processo ocorre em vertentes inclinadas. Além disso, desmatamento e cortes no terreno para a construção de estradas e moradias, por exemplo, podem agravar o deslizamento.

BOYLOS/SHUTTERSTOCK.COM

Destruição causada por avalanche, Nepal, 2019.



Avalanche é o deslocamento muito rápido de blocos de gelo e de neve. Envolve uma grande quantidade de materiais, com presença de rochas e de vegetação da área em que ocorreu.

Fonte: GROTZINGER, John; JORDAN, Tom. **Para entender a Terra**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. p. 460.

PARA AMPLIAR

Atividade extra

Solicite aos estudantes que realizem pesquisas sobre as regiões mais atingidas por movimentos de massa no Brasil e o período do ano em que tais situações tendem a ocorrer.

O USO E O MANEJO DO SOLO

Como você estudou, os solos originam-se da decomposição das rochas, resultante dos intemperismos físicos, químicos e biológicos, causados por agentes como o ar, a água e a matéria orgânica. A variedade de tipos de solo depende dos tipos de rochas, do clima, da vegetação, do relevo e da proximidade em relação aos rios.

Além dos aspectos naturais, os solos também sofrem o impacto das atividades humanas. Práticas como a agricultura e a pecuária, além do processo de urbanização, geram consequências no solo, como compactação, contaminação e impermeabilização.

Para reduzir esses impactos, são criadas estratégias de uso e conservação do solo, com o objetivo de minimizar a erosão, garantir a infiltração da água, melhorar a presença da matéria orgânica, balancear a quantidade de nutrientes e evitar contaminações de diferentes formas. Essas estratégias de uso consciente e sustentável do solo são chamadas de **manejo**.

O uso do solo e as técnicas na agricultura

Na agropecuária, os impactos no solo são intensos. Por exemplo: o pisoteamento por animais e o uso de máquinas agrícolas pesadas causam a compactação do solo. Além disso, o uso de agrotóxicos contamina o solo e a água. Utilizar o solo com base em técnicas que preservem as suas condições e características, tais como porosidade (permeabilidade), profundidade e fertilidade, pode contribuir para a diminuição do impacto das atividades agropecuárias.

A análise do solo para a definição de estratégias é fundamental para o planejamento da produção agrícola, uma vez que possibilita escolher o tipo de cultivo a ser plantado no solo e as técnicas de plantio a serem utilizadas, já que cada tipo de planta precisa de quantidades diferentes de água, de luz solar, de nutrientes e de solo adequado.

Um exemplo de técnica agrícola utilizada pelo ser humano que altera (mas preserva) o solo é o **terraceamento**. Essa técnica é aplicada em áreas inclinadas e é feita com a construção de níveis, como degraus. Isso reduz a erosão do solo, a perda de nutrientes e permite uma irrigação mais adequada.

CW-CHILL OUT/SHUTTERSTOCK.COM

Terraceamento em cultivo de arroz, Tailândia, 2020. Apesar de ser muito antiga, a técnica de terraceamento é amplamente utilizada.

Organize os estudantes em grupos e peça-lhes que selecionem ao menos três fotografias de reportagens em jornais e revistas (impressas ou eletrônicas); apresentem as datas dos acontecimentos; e identifiquem a estação do ano e as características físico-naturais que aumentam a probabilidade da ocorrência desses fenômenos. Os estudantes podem apresentar, em cartazes, os resultados encontrados. A busca por fontes confiáveis auxiliam no desenvolvimento de senso crítico e no diálogo.

ENCAMINHAMENTO

Trazemos outras situações da realidade para que os estudantes percebam as dinâmicas da natureza e sua relação com a intervenção humana. Promova uma reflexão focada no lugar de vivência dos estudantes, analisando como os solos são utilizados na produção agrícola e nas cidades (**EF06GE10**). Apresentamos um exemplo de técnica muito antiga no uso agrícola do solo, o terraceamento. A fotografia refere-se ao cultivo de arroz na Tailândia, em 2020. Convide os estudantes a responderem às perguntas: por que eles plantam o arroz dessa maneira? Como essa técnica ajuda a organizar a plantação? Para ajudá-los a responder às questões, exiba o vídeo sugerido (consulte a sugestão na seção Para ampliar). Podem ser feitas perguntas para que eles entendam a função da técnica de terraceamento (**EF06GE10**), tais como: como funciona a técnica de terraceamento? Quais benefícios ela traz? Em quais atividades o terraceamento pode ser utilizado? De que modo as características do solo interferem na técnica de terraceamento? Explique.

Caso não seja possível trabalhar com o vídeo, relacione os seus conhecimentos com os dos **professores dos componentes curriculares História e Matemática**, realizando uma **abordagem interdisciplinar** que analise a organização das sociedades em diferentes tempos (habilidade **EF06HI05**), compreendendo os conhecimentos matemáticos que explicam o nível de engenharia agrônoma e civil que existia em povos antigos (por exemplo, os incas). A depender da dinâmica dos conteúdos estudados no bimestre, é possível elaborar uma **sequência didática** que intercale as aulas, utilizando os conteúdos e os conceitos trabalhados nas habilidades destacadas dos três componentes curriculares. Isso contribui para a valorização do conhecimento científico, uma vez que articulam-se diferentes recursos pedagógicos e linguagens.

ENCAMINHAMENTO

Neste tema, o objetivo é estudar as áreas de risco, ou seja, as áreas vulneráveis à desastre em consequência das ações humanas, principalmente. Trataremos das habilidades **EF06GE05**, **EF06GE09**, **EF06GE10** e **EF06GE11**, cada uma delas com os devidos recortes, os quais, no conjunto do volume, permitirão o aprofundamento dos conteúdos. Com maior enfoque nas habilidades **EF06GE10** e **EF06GE11**, nossa intenção é dar condições de aprofundar a temática dos processos erosivos e das formas de relevo. Na página 90, temos uma fotografia de um processo de escorregamento na vertente de um morro em Petrópolis (RJ), em 2022. Na página 91, temos a mesma unidade de relevo, o morro, mas mostrando medidas paliativas de contenção de escorregamento.

Trabalhe com os estudantes a semelhança entre as formas de relevo e as diferenças nas formas de ocupação, associando as duas fotografias e o processo de movimento de massa (escorregamento). Faça perguntas que realcem a **analogia espacial** e a **diferenciação**, tais como: quais elementos diferenciam as fotografias A e B? Explique quais elementos levaram ao processo de escorregamento na imagem A. Se necessário, relembre que existem diferenças processuais nos movimentos de massa, indicados a seguir. **Desmoronamento**: trata-se da queda de uma massa de solo que perdeu sua sustentação na parte baixa da vertente. **Escorregamento**: é um movimento rápido, que pode ocorrer com o solo ou com fragmentos de rocha. Geralmente, acontece em períodos de chuvas fortes e de longa duração. **Deslizamento**: ocorre em vertentes bastante íngremes, de onde a vegetação foi retirada. A massa de solo saturada de água desliza sobre a rocha, levando tudo o que estiver sobre a superfície. Depois de trabalhar com a leitura de imagens, avalie a possibilidade de **contextualizar uma prática considerando o lugar de vivência dos estudantes**. Essa atividade pode partir de uma **situação geográfica**, trabalhando com a escala local e com o conceito de **área de risco**. Sugerimos, por exemplo, a prática cartográfica de **mapeamento colaborativo** com a elaboração de um **mapa colaborativo digital** (Google My Maps) ou mental, identificando, com *pins* ou alfinetes, as áreas de risco no município. Nessa proposta, pode-se trabalhar com a localização de áreas no município, em ambientes rurais ou urbanos, detectando onde haverá risco de escorregamento. Para ajudar os estudantes, parta dos conhecimentos prévios que eles têm. Separe uma aula apenas

As áreas de risco urbanas

Como já estudamos, existem, pelo menos, três fatores naturais que influenciam a ocorrência de movimentos de massa: o tipo de solo, a declividade do terreno e a quantidade de chuva. Outro fator importante é o desmatamento das áreas íngremes. Esse fator é provocado, principalmente, pelas atividades humanas.

As áreas de risco referem-se aos locais propensos a sofrer movimentos de massa, que podem ser mais lentos ou mais rápidos, dependendo do grau de alteração, de desmatamento e da quantidade de água da chuva que o solo absorveu.

Para minimizar o efeito dessas movimentações, a fim de evitar os riscos para a população que vive nesses locais, é necessário ter atenção aos afundamentos no terreno, às aberturas ou rachaduras nas paredes das casas, ao surgimento de minas de água e à inclinação de troncos de árvores e de postes.

Caso seja possível notar essas características no local, é preciso que os moradores da área sejam avisados imediatamente, assim como os bombeiros e a Defesa Civil. Para essas áreas, é importante a elaboração de um plano de evacuação com sistema de alarme, a fim de que todos os moradores possam sair de suas casas em caso de chuvas fortes. Além disso, é necessário o investimento em infraestrutura e, em alguns casos, a construção de moradias em outros locais, para a retirada das pessoas que moram nas áreas de risco.

RICARDO MORAES/REUTERS/FOTOARENA

▶ Escorregamento de solo, em Petrópolis (RJ), 2022.

MAURICIO SIMONETTI/PULSAR IMAGENS

Obras de contenção de encosta no trecho da Rodovia 259, em Baixo Guandu (ES), 2021.

Áreas de risco: informação para prevenção

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas do estado de São Paulo (IPT) estuda áreas com risco de deslizamentos. No vídeo, os pesquisadores apresentam dicas para que os moradores possam identificar e diminuir o risco de destruição de suas moradias.

Áreas de risco: informação para prevenção. Publicado por: IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Vídeo (11min28s). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=bhKWHx08jFA. Acesso em: 8 fev. 2022.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte comentários e respostas em orientações didáticas.

Analise as fotografias das páginas 90 e 91 e, depois, responda às questões.

1. Descreva o que aconteceu nas paisagens representadas pelas fotografias A e B.
2. Descreva os possíveis danos do fenômeno ocorrido na fotografia A para a população local.
3. As causas do acontecimento da fotografia A são naturais ou antrópicas?
4. Quais medidas podem ser adotadas para evitar ou minimizar os deslizamentos de terra? Pesquise em jornais, em revistas ou na internet e, depois, compartilhe com os colegas as informações que obteve.

para conversas e para contação de histórias, retomando lugares na cidade ou no campo onde eles já presenciaram ou souberam que houve escorregamento. Se puder, opte pelo **recurso tecnológico digital** do Google My Maps. Se não, trabalhe com a habilidade de análise e a memória dos estudantes, com um mapa mental colaborativo. Lembre-os de que alguns fatores podem contribuir para o processo de escorregamento, como: características do relevo; quantidade de chuva ao longo do ano; desmatamento; presença de construções humanas; entre outros.

PENSE E RESPONDA

1. Na fotografia A, ocorreu um deslizamento de terra em 2022. Na fotografia B, há uma obra de engenharia para contenção de vertentes.
2. A população local pode ter sofrido vários impactos, de diferentes níveis de gravidade. Além da perda de bens materiais, se essa população não conseguiu sair do local antes do deslizamento, mortes e soterramentos podem ter ocorrido.
3. O deslizamento de terra tem razões naturais e antrópicas. Nesse caso, porém, a causa é majoritariamente antrópica. Em áreas de vertentes de morros ocupadas por moradias irregulares, sem obras de infraestrutura adequadas e com a retirada da vegetação original, a erosão aumenta e, consequentemente, o deslizamento se agrava.
4. Não desmatar a vegetação de encostas e realizar obras de engenharia são medidas que previnem os deslizamentos de terra. Caso julgue pertinente, exponha outras medidas, tais como: plantar grama e capim nas encostas do terreno (as raízes penetram no solo e evitam o desmoronamento); evitar o plantio de bananeiras e árvores grandes, como mangueira, mamoeiro, abacateiro, entre outras (elas acumulam muita água no solo e podem provocar deslizamentos de terra); evitar cortes e aterros nas encostas para não enfraquecer o terreno; nunca construir moradias próximo a barrancos (quanto maior for a distância, maior será a segurança da moradia); não jogar resíduos nas encostas, porque eles acumulam água (o que os deixam mais pesados; se escorregarem, vão arrastar o solo); nunca jogar água de uso doméstico nas encostas, uma vez que, além de contaminar o solo, ela umedece a área e aumenta o risco de deslizamentos.

ENCAMINHAMENTO

As questões propostas visam consolidar a compreensão de processos como a ação dos rios no modelado da superfície terrestre (habilidade **EF06GE04**), a interferência da ação humana no solo, com base na agricultura e na urbanização (habilidades **EF06GE10** e **EF06GE11**), entre outros. As questões diversificam o uso de linguagens e de representações, utilizando notícias e reportagens em veículos de imprensa, blocos-diagramas e fotografias. A atividade 6 é uma oportunidade de trabalhar com ***design thinking***, uma vez que utilizaremos objetos em três dimensões, os quais devem ser criados para exemplificar fenômenos erosivos em um nível mais concreto. Podemos dividir a atividade em quatro etapas: (1) pré-planejamento; (2) experimentação e imersão; (3) prototipação; e (4) relatoria conclusiva. Alguns materiais podem ser substituídos – por exemplo, a caixa de vidro pode ser de papelão, de plástico ou de acrílico; o regador pode ser substituído por copos de água. Essa é uma oportunidade para trabalhar as habilidades sensório-motoras por meio de atividades táteis. Na etapa 2, baseando-se na imagem no final da página 93, crie um modelo de relevo com areia e com argila, utilizando a superfície das paredes da caixa. Pegue pelo menos dois blocos de argila e adicione um pouco de água (entre 20 mL e 50 mL), para facilitar a modelagem. Misture a argila com um pouco de água e coloque-a dentro da caixa. Com os dedos, crie uma vertente, simulando um relevo de morro ou de montanha. O modelo precisa se assemelhar a um triângulo retângulo. Com o modelo firme dentro da caixa, utilize a areia e coloque-a sobre a argila, cobrindo-a, representando a camada de solo. Em seguida, jogue a água sobre o modelo e pergunte aos estudantes qual é o processo que está ocorrendo. Antes de demonstrar a erosão-transporte-deposição, é possível regular a quantidade de água regada, em níveis menores, demonstrando a capacidade de absorção do solo (permeabilidade) e a relação entre o aumento da intensidade da chuva e a erosão. Feito o modelo, mostrando os passos para os estudantes, peça-lhes que criem, em grupo, os próprios modelos de relevo. Na etapa 3, oriente-os na escolha de duas ou mais formas de relevo (morros, montanhas, escarpas, colinas etc.), para verificar, com base no experimento, como ocorre o processo de erosão mediante as diferentes formas de relevo e de composição do solo. Eles podem se basear em fotografias e em croquis de relevo para, então, criar seus modelos 3D usando argila e areia. Instrua-os a realizarem o mesmo procedimento feito na etapa de experimentação e

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários desta seção em orientações didáticas.

1. O que são movimentos de massa e como as sociedades interagem com esse fenômeno?

2. Todos os anos, principalmente nos primeiros meses, época de maior índice de chuva em várias regiões do Brasil, temos notícias sobre deslizamentos de terra que causam inúmeros problemas, destruindo casas e vias, desabrigando e até mesmo matando pessoas.

Pesquise notícias sobre esse tipo de acontecimento na internet, em jornais e em revistas. Escolha uma reportagem e, depois, responda.

a) Em qual município e estado esse deslizamento ocorreu?

b) Quais eram as atividades econômicas desenvolvidas na área afetada?

c) Quais foram os processos que contribuíram para que ocorresse esse deslizamento?

3. Em seu caderno, responda qual é o principal agente de cada movimento de massa ilustrado a seguir.

a)

ILUSTRAÇÕES: CARLOS BOURDIEL

b)

c)

IMAGENS FORA DE PROPORÇÃO. AS CORES NÃO SÃO REAIS.

Fonte: GROTZINGER, John; JORDAN, Tom. **Para entender a Terra**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. p. 460.

4. Imagine que você é um profissional que analisa o solo e foi chamado por um agricultor para avaliar uma área que ele acabou de comprar. Com base na fotografia a seguir, responda: quais orientações devem ser feitas ao agricultor, considerando a declividade do terreno, e quais cuidados ele deverá ter para conter os problemas de erosão?

ANDRE DIB/PULSAR IMAGENS

Serra dos Topázios, em Cristalina (GO), 2021.

5. Analise as fotografias a seguir para responder às questões propostas.

CESAR DINIZ/PULSAR IMAGENS

▸ Deslizamento de terra, em Osasco (SP), 2021.

CHICO FERREIRA/PULSAR IMAGENS

▸ Plantação de café, em Três Corações (MG), 2021.

a) Descreva o que cada fotografia retrata.

b) Qual das fotografias revela uma técnica apropriada à ocupação de vertentes íngremes? Por quê?

c) Qual das fotografias mostra danos decorrentes da ação humana associada à ação das águas? Explique.

6. Para compreender o que ocorre nos deslizamentos, você vai realizar uma atividade prática. As imagens a seguir mostram o experimento em uma caixa de vidro, mas ele também pode ser feito em uma caixa de papelão (porém, neste caso, você deverá verificar dentro da caixa o que acontece).

Reúna-se com um colega e providenciem os seguintes materiais:

- uma caixa de vidro ou de papelão;
- argila de modelar;
- areia;
- colher;
- regador.

Depois, construam um morro de argila em uma das laterais da caixa e cubram com areia. Com o regador, joguem água sobre a areia e verifiquem o que acontece. Após a experiência, respondam às questões.

FOTOS: DOITA2/ARQUIVO DA EDITORA

a) Se existissem construções sobre o morro, o que aconteceria com essas construções?

b) O que poderia haver nas vertentes do morro para que, em uma situação real, isso não ocorresse?

de imersão. Ao final, solicite-lhes que anotem o que perceberam na dinâmica ocorrida no experimento, considerando os modelos elaborados. Na etapa 4, as anotações feitas durante a prototipação podem ser sistematizadas em um relatório.

Ao variarmos os recursos de análise e espaços de aprendizagem, podemos atribuir novos sentidos às aulas de modo a incentivar o protagonismo dos estudantes no processo pedagógico de construção de conhecimento e de desenvolvimento do raciocínio geográfico.

Atividades

1. Os movimentos de massa são deslocamentos de solo e de fragmentos de rocha, como o rastejamento, o deslizamento e a avalanche. A ação humana, como o desmatamento e a ocupação de vertentes íngremes, pode acelerar esses movimentos de massa.

2. As respostas vão depender das características dos ambientes pesquisados pelos estudantes. Avalie se estão presentes nas respostas as atividades econômicas visualizáveis nas imagens e elementos que indiquem os processos ocorridos.

3. a) Mar.

3. b) Rio.

3. c) Ação humana.

4. A fotografia apresenta um relevo com alguma declividade e vegetação nativa. Para que essa área seja própria para o cultivo agrícola, o agricultor pode, entre outros procedimentos, fazer plantações utilizando a técnica de terraceamento, seguindo as curvas de nível. Pode, ainda, preservar a vegetação nativa nas áreas mais íngremes, para evitar a erosão e, consequentemente, os deslizamentos de terra.

5. a) A fotografia A mostra uma área de ocupação irregular, com casas construídas em uma vertente. Por sua vez, a fotografia B é uma plantação que utiliza a técnica de terraceamento (curva de nível).

5. b) A fotografia B, da plantação de café, na qual foi utilizada uma técnica adequada, que protege o solo de processos erosivos e evita movimentos de massa.

5. c) A fotografia A mostra o deslizamento do solo, resultado da ocupação inadequada de uma vertente inclinada, com desmatamento da vegetação e absorção de água pelo solo, o que propicia o processo erosivo e o desmoronamento da área afetada.

6. a) Provavelmente, as construções deslizariam com a argila e a areia.

6. b) A presença de vegetação nas vertentes do morro evitaria que isso ocorresse.

ENCAMINHAMENTO

As seções de Cartografia são oportunidades muito enriquecedoras para o bom desenvolvimento da educação geográfica. Assim, temos a intenção de facilitar a realização das práticas de alfabetização cartográfica, oferecendo suporte para o trabalho com produtos cartográficos variados. Nesta seção, a carta topográfica foi o tipo de representação espacial escolhida para correlacionarmos as variações de altitude na superfície terrestre e a geomorfologia. O texto introdutório traz as funções e os princípios metodológicos na leitura de cartas topográficas. Retome a leitura dos elementos que aparecem em uma carta topográfica, apresentados no final da página em quadros: hidrografia, curva de nível, área urbana, cume (ponto cotado/cota altimétrica) e estrada (vias). Dê ênfase às curvas de nível, explicando conceitos ou desenvolvendo noções que envolvem a variação de altitude, equidistância, nível de base e interflúvio. Além disso, é fundamental que os estudantes percebam que as curvas de nível estão sendo analisadas verticalmente, representando a variação de altitude e de declividade que vemos frontalmente. Uma forma de facilitar esse entendimento é trazer uma fotografia ou um esquema de perfil topográfico (retomar seção Cartografia da unidade 1). Destaque que, em uma carta topográfica, é fundamental relacioná-los, a fim de entender as características da paisagem de determinado recorte espacial.

Na atividade, apresente aos estudantes a carta topográfica e a imagem de satélite, as quais serão comparadas. Comente com eles quais elementos podem ser percebidos na carta, mas não na imagem de satélite, e vice-versa. Assim, fica nítido que as representações espaciais são utilizadas em diferentes contextos comunicativos e dispõem as informações de modo particular. Será necessário recorrer à interpretação das curvas de nível, reforçando-as como o elemento principal da carta topográfica. Somente com base na compreensão da proximidade das linhas é que eles identificarão as áreas passíveis de deslizamentos de terra e de enchentes (áreas de risco).

CARTOGRAFIA

Consulte respostas e comentários desta seção em orientações didáticas.

CARTAS TOPOGRÁFICAS

As cartas topográficas são representações cartográficas que mostram, principalmente, a altimetria, ou seja, as diferenças de altitude entre pontos da superfície terrestre, e são representadas pelas curvas de nível: linhas que representam determinadas altitudes. Nessa forma de representação espacial, também encontramos, geralmente, a planimetria, que corresponde, por exemplo, aos limites territoriais, às redes de circulação e de comunicação etc., além da hidrografia (distribuição de rios, córregos, lagos etc.), os picos de altitude, a delimitação de área urbana, a rede ferroviária, rodoviária e os lugares específicos.

Uma das funções de uma carta topográfica é a identificação de prováveis áreas de risco de deslizamentos de terra e de enchentes, uma vez que ela revela variações de altitude e de relevo. As cartas topográficas são adequadas, também, ao planejamento socioeconômico e a projetos de engenharia. Elas são representadas em duas dimensões: a altitude e o plano, reproduzidos por linhas, símbolos e cores.

O primeiro passo para constatar uma área de risco é, durante a observação da carta topográfica, verificar onde as curvas de nível estão muito próximas, o que indica grande declividade e, portanto, alto risco de deslizamentos. Curvas de nível mais espaçadas significam que o terreno é mais plano e, portanto, menos íngreme. As áreas próximas às margens dos rios, onde estão as planícies fluviais, são, muitas vezes, locais de inundação em época de chuvas intensas.

Para ler uma carta topográfica, é importante entender o que representa cada elemento. Os pontos cotados, as curvas de nível, a hidrografia, as áreas urbanas, os limites municipais e as redes de circulação são alguns dos componentes básicos de interpretação da carta e podem ser decodificados na legenda, como mostram as imagens a seguir.

Carta topográfica: elementos

1 HIDROGRAFIA
Mostra a distribuição dos rios, córregos, lagos etc. Relaciona-se com as altitudes do terreno, portanto com as curvas de nível.

2 CURVA DE NÍVEL
Principal elemento da carta. Delimita a altitude do terreno por onde a linha passa. É medida em metros. Cada uma tem valor constante em toda a sua extensão.

3 ÁREA URBANA
Demarca os limites de uma ocupação urbana.

4 CUME
Marca o cume, o ponto mais alto de uma elevação, em metros.

5 ESTRADA
Corresponde às rodovias, ruas e/ou estradas.

As cartas topográficas servem como uma cartografia de base, porque com elas é possível criar mapas de localização, de altitude, de hidrografia etc., importantes para a compreensão dos elementos físicos do espaço geográfico.

IBGE

Fonte: IBGE. **Petrópolis**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/mapas/GEBIS%20-%20RJ/SF-23-Z-B-IV-2.jpg. Acesso em: 25 abr. 2022.

IMAGE LANDSAT/COPERNICUS/GOOGLE EARTH 2022

ATIVIDADE NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Analise a carta topográfica e a imagem de satélite de parte da cidade de Petrópolis (RJ) para responder às questões.

a) Como é possível identificar as vertentes mais íngremes?

b) Quais áreas são passíveis de deslizamentos de terra? Por quê?

c) Quais áreas são passíveis de enchentes?

d) Em quais áreas não é aconselhável a ocupação?

Atividade

1. a) As vertentes mais íngremes são aquelas áreas com picos mais altos em relação ao resto do relevo e onde as curvas de nível ficam muito próximas umas das outras.

1. b) As áreas mais íngremes, como a área ao norte do Bairro Bingen e o Bairro Quitandinha.

1. c) As áreas próximas ao rio, ou seja, suas várzeas (áreas marginais), como as estradas marginais próximas ao Rio Quitandinha e ao Rio Piabanha.

1. d) Nas áreas mais íngremes e nas várzeas dos rios, deve-se evitar a ocupação (ao norte do Bairro Bingen e no Bairro Quitandinha, além das proximidades dos rios Quitandinha e Piabanha).

PARA AMPLIAR

Indicações para o professor

- EXTREMO sul. Direção: Monica Schmiedt e Sylvestre Campe. Brasil: Europa Filmes, 2005. *On-line* (92 min).

O documentário mostra uma expedição empreendida por cinco amigos. O grupo de alpinistas monta um acampamento no extremo sul da Terra do Fogo com o objetivo de escalar o Monte Sarmiento.

- IBGE. **Noções básicas de cartografia**. Rio de Janeiro: IGBE, 1999. (Manuais técnicos em Geociências, n. 8, p. 46-47). Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/ManuaisdeGeociencias/Nocoes%20basicas%20de%20cartografia.pdf. Acesso em: 28 jun. 2022.

O texto traz informações sobre carta topográfica e suas variações de aplicação de acordo com a escala.

BNCC NA UNIDADE

Competências

- **Gerais:** 1, 2, 4, 5, 7, 9 e 10
- **Área:** 1, 2, 3, 4, 6 e 7
- **Específicas:** 1, 3, 4 e 6

Habilidades

- EF06GE01
- EF06GE04
- EF06GE05
- EF06GE09
- EF06GE10
- EF06GE11
- EF06GE12

UNIDADE 4

OS RECURSOS HÍDRICOS

A água é um bem imprescindível a todos os seres vivos. Assim, a fim de aproveitá-la na geração de energia elétrica, em muitos países são construídas usinas hidrelétricas. Apesar dos benefícios desse reaproveitamento da água na geração de energia, a construção de barragens provoca grandes transformações na paisagem.

Um exemplo disso é o Rio Gordon, que passa por uma região de planalto da Ilha da Tasmânia, na Austrália. A construção da barragem, em 1974, deu origem ao grande lago artificial Gordon.

Barragem do Rio Gordon, no sudoeste da Tasmânia, Austrália, 2019.

96

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

- Demonstrar a dinâmica hidrológica, a distribuição dos recursos hídricos e a importância da água para as sociedades e a economia no Brasil e no mundo.
- Analisar o ciclo hidrológico, a dinâmica de entrada e saída de água em diferentes tipos de ambientes físico-naturais e a forma como a água está disponível na superfície e no subsolo.
- Localizar e identificar a distribuição de recursos hídricos superficiais, como rios, lagos, riachos e mares, e, também, os recursos hídricos subterrâneos, como aquíferos.
- Compreender os diversos usos econômicos da água, analisando sua disponibilidade e as demandas global e nacional pelo recurso.

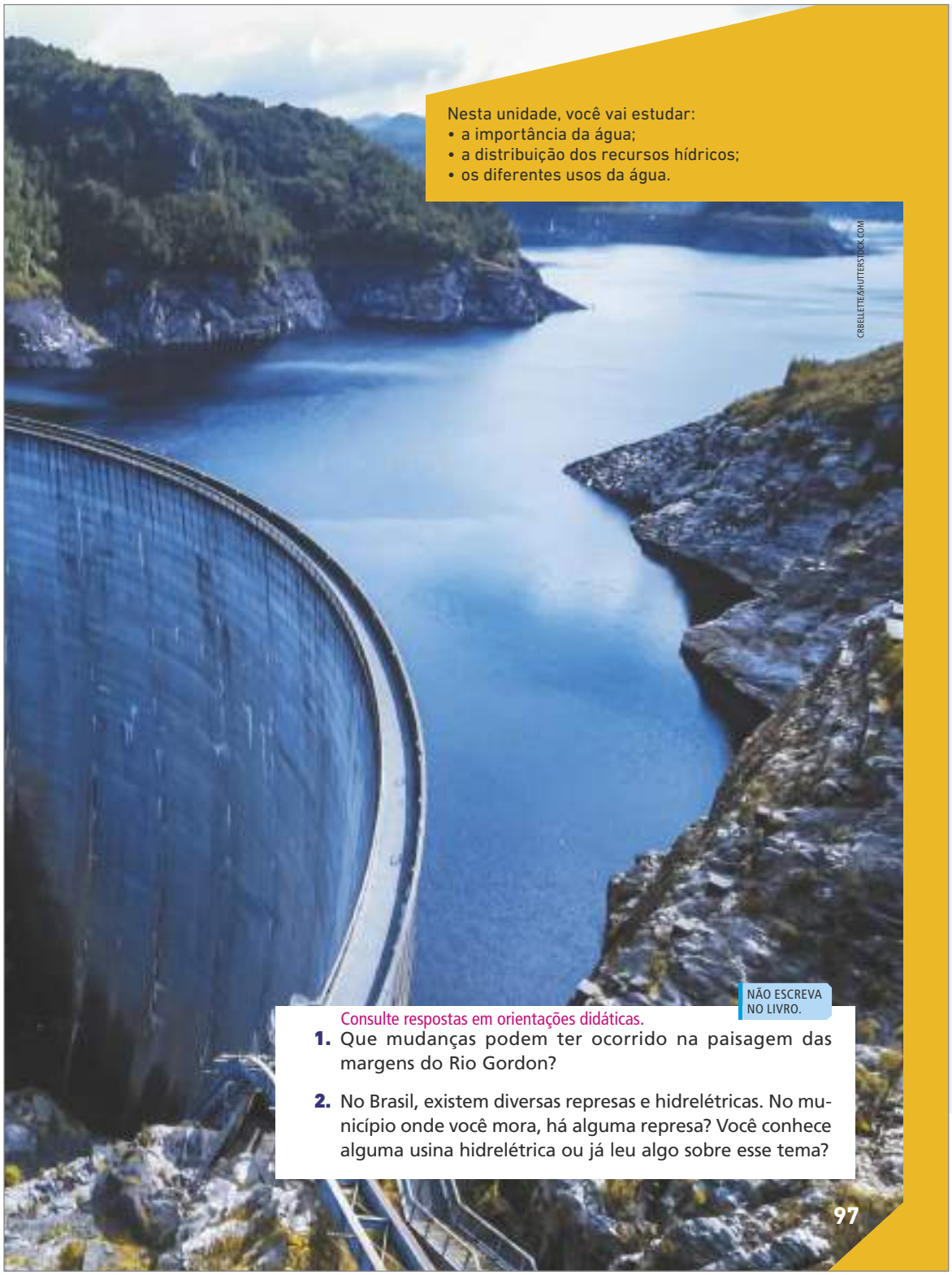
TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS

- Meio ambiente – educação para o consumo
- Saúde – saúde
- Meio ambiente – educação ambiental

ENCAMINHAMENTO

Nesta unidade, serão trabalhadas as Competências Gerais 1 e 2, que tratam do conhecimento historicamente construído, da investigação e da resolução de problemas, voltadas para a argumentação, a explicação, a criticidade e a criatividade. São também desenvolvidas as Competências Específicas de Ciências Humanas 3, 6 e 7, que possuem as mesmas características das Gerais, com a incorporação das linguagens cartográficas, gráficas e iconográficas, e as Competências Específicas de Geografia 1, 3, 4 e 6, consolidando as anteriores e especificando os conteúdos e o estatuto epistemológico da Geografia, reforçando o raciocínio geográfico e o uso das informações geográficas para a resolução de problemas. Nesse sentido, as habilidades **EF06GE04**, **EF06GE05**, **EF06GE09** e a **EF06GE12** contribuirão para apresentar e aprofundar alguns conceitos necessários para a compreensão dos conteúdos propostos.

Nesta unidade, você vai estudar:
- a importância da água;
- a distribuição dos recursos hídricos;
- os diferentes usos da água.



CRBELLETTE/SHUTTERSTOCK.COM

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas em orientações didáticas.

1. Que mudanças podem ter ocorrido na paisagem das margens do Rio Gordon?

2. No Brasil, existem diversas represas e hidrelétricas. No município onde você mora, há alguma represa? Você conhece alguma usina hidrelétrica ou já leu algo sobre esse tema?

Atividades

As respostas aos questionamentos iniciais são apresentadas a seguir.

1. A construção da barragem alterou todo o ambiente do entorno do Rio Gordon. Espera-se que os estudantes, com base no que já sabem, levantem possíveis problemas, como a alteração do percurso do rio, o alagamento de boa parte do seu curso à jusante da barragem, alterações na vegetação e na população que vivia no lugar.

2. Respostas pessoais. Espera-se que os estudantes saibam se há ou não uma represa no estado ou município onde vivem. Caso perceba que não sabem, proponha uma pesquisa sobre as hidrelétricas. O *site* da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) é confiável e pode ser consultado (disponível em: http://www.aneel.gov.br/, acesso em: 18 fev. 2022).

ENCAMINHAMENTO

Professor, incentive os estudantes a analisar a imagem. Pergunte se eles acham que esse lago é natural ou não, justificando os motivos. Com base nas respostas, comente que, pela gigantesca parede que sustenta a barragem, fica evidente que se trata de um lago artificial. Pergunte: existe mata ciliar ao redor desse lago? O que rodeia o lago? Por que construíram uma parede nesse lugar?

A paisagem australiana da barragem no Rio Gordon permite também dar continuidade a um assunto iniciado nas primeiras unidades do livro: a ação humana. Com base nas perguntas anteriores, é possível reforçar o quanto as populações humanas são ativas na modificação das paisagens. Peça a eles outros exemplos, até mesmo dos lugares de vivência do município onde moram. Faça perguntas como: podemos afirmar que há interferência humana nas águas em nosso município? Onde estão situadas essas intervenções?

O levantamento do conhecimento que os estudantes já trazem de suas vivências escolares e empíricas é muito importante para a abertura dos estudos de determinado tema.

ENCAMINHAMENTO

Iniciamos o conteúdo pelo ciclo da água, introduzindo as habilidades **EF06GE04**, **EF06GE05**, **EF06GE09** e **EF06GE12**. A perspectiva está sempre relacionada com a concepção geossistêmica, ou seja, a articulação constante dos elementos físico-naturais. Lembre-se que essa concepção parte da combinação dos elementos naturais, sua interrelação e interdependência. Uma boa forma de trabalhar com esses conteúdos é chamar a atenção para as representações gráficas, evitando a reprodução do texto. As fotografias apresentam corredeiras no alto Nilo, em Uganda, e um açude em Cajazeiras (PB), no Brasil. Junto aos estudantes, analise as imagens com perguntas que utilizem os princípios geográficos de localização e diferenciação, destacando os elementos de uma bacia hidrográfica e as interferências humanas. Pode ser interessante iniciar a discussão com base no problema das mudanças climáticas, como levantamento prévio para relacionar o ciclo da água com o que ocorre na realidade. Mesmo que tratar das mudanças climáticas requeira outros conteúdos, essa pode ser uma maneira de provocar uma conversa que vise superar crenças do senso comum. Tratar da importância da água nos possibilita analisar a dinâmica dos recursos hídricos na superfície terrestre e nas águas subterrâneas.

Inicie com uma conversa para levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os recursos hídricos, por exemplo, o ciclo da água, as águas subterrâneas, o índice pluviométrico associado às estações do ano, períodos de chuvas, entre outros conceitos. Incentive os estudantes a pensar, com base nas imagens da página, sobre a importância da água para a vida.

CAPÍTULO 7

A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA

Embora a água doce seja considerada um recurso natural renovável e as chuvas sejam fatores importantes para o abastecimento dos rios, dos lagos e dos **aquíferos**, há vários lugares em que a disponibilidade de água é menor ou onde seu acesso é mais difícil. Isso pode ocorrer, por exemplo, em razão do tipo de clima combinado ao baixo investimento em infraestrutura por parte dos governos. Nota-se isso nas regiões de clima mais frio, onde a água congela no inverno, ou em áreas mais áridas, cujo índice **pluviométrico** é muito baixo.

Aquíferos: reservatórios de água subterrânea.
Pluviométrico: que se refere às chuvas.
Açude: qualquer estrutura artificial para acumulação de águas da chuva.

LAVERNE NASH/SHUTTERSTOCK.COM

Murchison Falls no Rio Nilo, Uganda, 2019.

Observando o Tietê

O livro aborda as dificuldades enfrentadas pelo principal rio do estado de São Paulo, ao longo de seu trajeto.

Maria Luisa Borges Ribeiro (org.). **Observando o Tietê**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica: Núcleo União Pró-Tietê, 2004. Disponível em: https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2014/02/Observando-o-Tiete.pdf. Acesso em: 18 fev. 2022.

DELFIM MARTINS/PULSAR IMAGENS

Em algumas regiões do mundo, como as de clima úmido, próximas à linha do equador, as chuvas são abundantes e alimentam os rios, mantendo os níveis de água necessários para consumo da população. Entretanto, as ações humanas interferem no acesso à água e em sua qualidade, em consequência das atividades econômicas e domésticas.

Açude Engenheiro Ávidos em Cajazeiras (PB), 2019.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Geossistemas**: a história de uma procura. São Paulo: Contexto, 2000.

O livro recupera as contribuições teórico-metodológicas do geógrafo Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, com base nas teorias geossistêmicas estudadas no Brasil durante os anos 1960 e 1970.

Indicação para o estudante

- SALEM, Sonia; CHIANCA, Leonardo. **Água**. São Paulo: Ática, 2006. (De olho na Ciência).

Os estudantes de uma escola entram em contato com os problemas enfrentados pelos moradores de um vilarejo por causa da contaminação das águas.

O CICLO DA ÁGUA

O crescimento da população aumenta a necessidade de obter recursos e alimentos. Tudo que é produzido consome certa quantidade de água. Portanto, ela é um recurso natural indispensável para a vida dos seres vivos, mas também é um recurso importante para todas as atividades da sociedade.

A água da Terra está em circulação permanente, passando de um estado para outro (sólido, como as águas nas geleiras; líquido, como as águas nos rios e nos oceanos; e gasoso, que representa a água em forma de vapor na atmosfera). Essa circulação dos estados físicos e da movimentação da água é denominada **ciclo da água** ou **ciclo hidrológico** e ocorre pelo calor da luz do sol, pela ação da gravidade, pela vegetação, entre outros fatores.

Parte da chuva que cai sobre os continentes infiltra-se no solo, alimentando os aquíferos, e outra parte escoa sobre o solo, formando os **cursos-d'água**, que chegam aos mares, aos lagos e aos rios. Por meio da evaporação e da transpiração de seres vivos, uma fração da água que estava em estado líquido na superfície terrestre volta à atmosfera, na forma de vapor. Na atmosfera, formam-se as nuvens e, posteriormente, ocorre a precipitação, em forma de chuva, dando continuidade ao ciclo hidrológico. As geleiras, formadas pela neve, podem retornar aos oceanos pelo degelo e fazem parte da composição das águas salgadas da Terra.

Portanto, quando a água das chuvas atinge a superfície terrestre, ela segue três principais caminhos: **escoamento**, **infiltração** e **evaporação**.

Fonte: GROTZINGER, John; JORDAN, Thomas. **Para entender a Terra**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. p. 477.

Atividade extra

Muitas ações humanas interferem no ciclo da água: impermeabilização dos solos (causada principalmente por asfaltamento), canalização dos cursos-d'água, construção de barragens, uso da água dos rios para o abastecimento da população, principalmente das áreas urbanas, etc. Oriente os estudantes a realizar uma pesquisa para responder à pergunta: o uso da água dos rios para abastecimento da população urbana é uma interferência que traz prejuízos para os cursos-d'água? Explique.

Resposta: A intervenção urbana pode trazer prejuízos para a hidrografia local, caso seja feita sem planejamento, afetando diretamente elementos hídricos, como retificação de rios, impermeabilização do solo e retirada da mata ciliar.

ENCAMINHAMENTO

Tratamos do ciclo da água, retomando conhecimentos trabalhados nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. São apresentados vários conceitos importantes no texto, mas, antes de aprofundá-los, priorize a interpretação do bloco-diagrama. A radiação solar incide sobre as águas dos mares, levando à evaporação. Relacione as setas que indicam evaporação, precipitação, infiltração, escoamento superficial (rios), água subterrânea, mares, evaporação e assim por diante. Direcionar metodologicamente a interpretação de esquemas é fundamental para o desenvolvimento do pensamento espacial e do raciocínio geográfico, pois estamos sequenciando a ordem dos processos físico-naturais. Ao tratar do ciclo hidrológico, chame a atenção para todos os elementos – evaporação, condensação, precipitação, escoamento superficial e fluxos das águas subterrâneas. Avalie se os estudantes compreenderam o processo que relaciona lagos, rios, calotas polares e a maneira como as águas das chuvas, por exemplo, infiltram-se no subsolo. Outro aspecto desse contexto que pode ser abordado são os reservatórios naturais da Terra, como gelo polar, água subterrânea, lagos, rios e a quantidade de água presente na atmosfera e contida em organismos da biosfera. É interessante, neste momento, tratar do ciclo da água, conversando sobre como os elementos naturais estão integrados. Apresente também as diferenças entre os ciclos em ambientes urbanos e rurais, ressaltando a grande diferença entre eles, decorrente das intervenções humanas.

ENCAMINHAMENTO

Neste momento, estamos tratando do conteúdo sobre a disponibilidade de água na Terra. Para isso, trabalhe com a relação quantidade e demanda da água no planeta. Leia o mapa com os estudantes, chame a atenção para os elementos e as variáveis visuais (cor). Analisem o título (que mostra o ano), a legenda, a localização e a extensão dos fenômenos. Ressalte que o mapa mostra a proporção de população com acesso à água potável. Relacione outras informações que podem ser discutidas com base no mapa. Destaque também os blocos-diagramas (gráficos). Analise os dados da representação espacial, começando pela quantidade de água doce e salgada, assim como de água potável disponível na água doce. Além da interpretação dos dados, neste assunto, é possível elaborar uma prática baseada no **TCT Meio ambiente – educação para o consumo**. Com base no *site* Water Footprint, combine com eles a realização de uma **entrevista entre os componentes do grupo**, com as questões disponíveis no *site* da calculadora pessoal estendida (disponível em: https://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/personal-water-footprint-calculator/personal-calculator-extended/, acesso em: 19 jun. 2022). Oriente-os a anotar cada um dos coeficientes de pegada hídrica, organizando uma lista com todos os dados. Depois, peça a eles que calculem a média do grupo, compartilhando a pegada hídrica em m³/ano com os outros colegas.

PENSE E RESPONDA

1. A realização da entrevista deve ser precedida de uma elaboração coletiva da construção do questionário. Diferentemente da proposta anterior, nessa atividade, os estudantes elaborarão as perguntas, **analisando as percepções e sensações que as pessoas têm sobre a qualidade da água no município**. Para isso, parta da percepção e da sensação dos estudantes: vocês nadariam no rio/lago de nossa cidade? Vocês beberiam a água dele sem tratamento? Por quê? Como é a cor e o cheiro da água quando passam por lá? A realização dessas atividades pode ser importante para desenvolver habilidades e competências socioemocionais, reconhecendo que nossas atitudes, estilos de vida e hábitos culturais de consumo estão estritamente relacionados com a demanda e a disponibilidade de água e com a forma como nos relacionamos com ela no nosso lugar de vivência.

A ÁGUA SALGADA E A ÁGUA DOCE

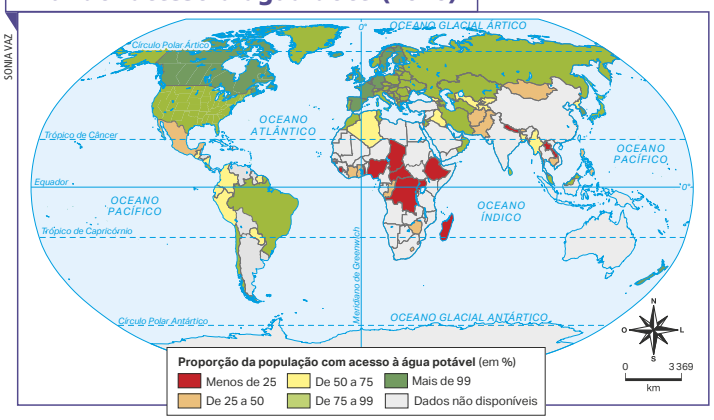
A maior parte da água do planeta é salgada, já que cerca de 96,5% do total desse recurso natural está nos mares e nos oceanos. Além disso, a água doce não está totalmente disponível para o consumo humano, pois parte dela está congelada nas calotas polares e nos topos de montanhas ou está em aquíferos bastante profundos.

Mundo: disponibilidade de água

RODRIGO FIGUEIREDO/MANCOM

Fonte: TEIXEIRA, Wilson *et al*. (org.). **Decifrando a Terra**. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009. p. 450.

Mundo: acesso à água doce (2020)



SONIA VAZ

Fonte: WORLD HEALTH ORGANIZATION; THE UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND. **Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2020**: five years into the SDGs. Genebra: WHO: Unicef, 2021. p. 8. Disponível em: https://washdata.org/sites/default/files/2022-01/jmp-2021-wash-households_3.pdf. Acesso em: 23 fev. 2022.

O acesso desigual à água potável no mundo ocorre em função da disponibilidade de água nos ambientes e por questões sociais, já que esse recurso natural é bastante disputado por países, por indústrias e pela agropecuária. A desigualdade também está relacionada à falta de tratamento de água e de esgoto, criando problemas como o **estresse hídrico** por ausência de políticas públicas.

Estresse hídrico: situação na qual a demanda por água é maior que a disponibilidade desse recurso.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte comentários em orientações didáticas.

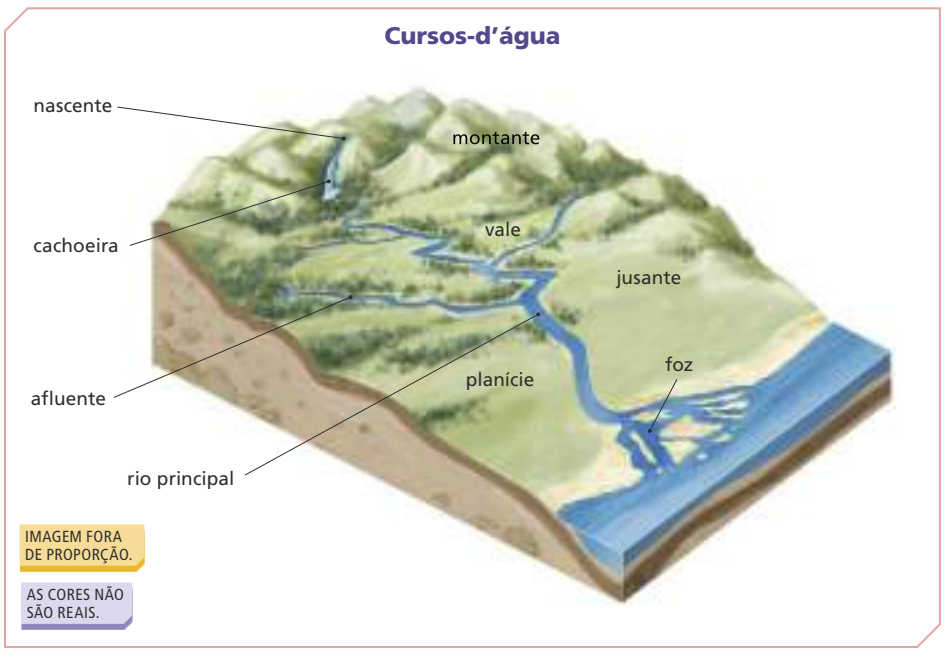
1. Em grupo, estudem um córrego ou um rio do seu município. Escolham um curso-d'água e conversem sobre o seu uso e o estado de conservação, identificando, por exemplo, se é poluído, se é utilizado para abastecimento da população e para lazer. Se necessário, entrevistem moradores da região e façam pesquisas em jornais, em revistas ou na internet.

As águas superficiais: cursos-d'água

Os **cursos-d'água** são correntes naturais de água que percorrem a superfície. Podem ser chamados de rios, ribeirões, riachos, córregos, entre outros. O caminho que esses cursos-d'água fazem é denominado **leito**. A **nascente** é o local onde surgem esses cursos, e as suas águas podem vir do afloramento de água subterrânea, da chuva e do derretimento de geleiras em montanhas.

Todo curso-d'água escoa dos terrenos mais altos para os mais baixos, em direção à sua **foz**, que é onde deságua. Há cursos-d'água que deságuam em outros cursos, em lagos, em mares e em oceanos. Quando um curso deságua em outro, é chamado de **tributário** ou **afluente**, enquanto o curso que recebe essas águas é chamado de **rio principal**. As áreas próximas à nascente de cursos-d'água são denominadas **montante**, e as áreas mais próximas à foz são chamadas de **jusante**.

Ao percorrer esse caminho, todo curso-d'água promove a erosão do leito. Conforme fica mais caudaloso, ou seja, com maior volume de água, ou percorre um terreno mais íngreme, ele é capaz de remover materiais rochosos maiores e partículas do solo de seu leito, aumentando o processo erosivo. Esse material pode se acumular no leito, na planície localizada no fundo do **vale** por onde passa ou na foz.



Fonte: ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI. **Atlante geografico metodico De Agostini**. Novara: Istituto Geografico de Agostini, 2018. p. 24.

PARA AMPLIAR

Indicação para o estudante

- EU sou água – De onde vem a água? 2017. Vídeo (2min5s). Publicado pelo canal Google Brasil. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=36OHZmAPJzc. Acesso em: 19 jun. 2022.

Apresentando a dinâmica físico-natural da Região Amazônica, o vídeo inter-relaciona o ciclo hidrológico e a formação de rios voadores, na conexão entre os elementos com o ritmo das chuvas e as zonas de recarga.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, o objetivo é tratar das bacias hidrográficas. Por isso, enfoque a interpretação do bloco-diagrama Cursos-d'água. Nele, é possível visualizar todos os elementos que compõem uma bacia hidrográfica (nascente, cachoeira, afluente, rio principal, foz, montante, vale, jusante), que são conceitos fundamentais para compreender a dinâmica do fluxo de água superficial sobre as formas de relevo.

Converse com os estudantes sobre as formas de relevo que podem ser identificadas no esquema dos cursos-d'água em uma bacia hidrográfica, sobre os conceitos de nascente, jusante, montante, rio principal e seus afluentes. Pode-se tratar também da hierarquia das bacias hidrográficas e, com isso, integrar hidrografia e relevo, mostrado a conexão entre os elementos físico-naturais. Os princípios geográficos de localização, extensão e distribuição podem ser aplicados para estudar a estrutura de uma bacia. Nesse sentido, reforçam-se algumas competências que exploram o pensamento espacial e o raciocínio geográfico, além de habilidades relativas aos recursos hídricos: **EF06GE05**, **EF06GE09**, **EF06GE11** e **EF06GE12**.

Aproveite o bloco-diagrama para conversar com os estudantes sobre as partes de um rio articuladas às formas de relevo. Por exemplo, partindo da nascente até a foz, o que acontece com o fluxo de água em um rio? Como surgem as nascentes (consulte Para ampliar)? Por que os rios geralmente partem de áreas mais altas para áreas mais baixas? Os rios sempre desaguam nos mares?

Essas e outras perguntas permitem abordar o conteúdo associado à dinâmica geossistêmica, recuperando o rio como um agente modelador do relevo, estudado na unidade anterior, podendo analisar rios que existem nos municípios, estados, no Brasil e no mundo (**EF06GE04**).

ENCAMINHAMENTO

Professor, neste tema, analisamos a importância das águas subterrâneas, com ênfase na dinâmica dos lençóis freáticos e dos aquíferos. Esse conteúdo é complexo, pois exige que estabeleçamos comparações entre diferentes elementos físico-naturais: a pluviosidade, os tipos de relevo, solo, rochas e a dinâmica hidrológica.

Na página, é possível partir da leitura do bloco-diagrama Lençol freático, identificando, no esquema, os relevos, as águas superficiais e a diferença entre zona saturada e zona não saturada. O conceito hidrológico de saturação precisa ser compreendido pelos estudantes, para que saibam **diferenciar** (princípio geográfico) as duas zonas. Se necessário, faça um pequeno experimento ou analogia, utilizando uma esponja e um copo com água.

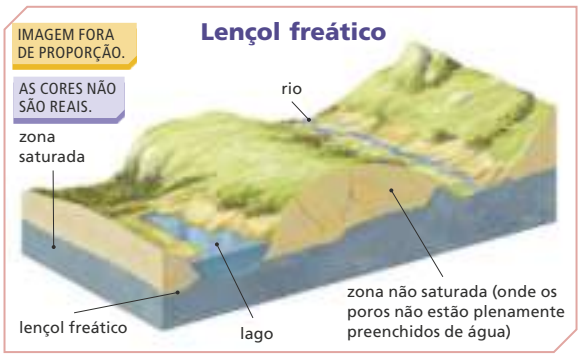
Retome a relação entre a composição do solo e do subsolo (tipo de rocha), trabalhando com conceitos estudados nas unidades anteriores, tais como granulometria e porosidade. Também é possível criar perguntas-problema, por exemplo: em que tipo de relevo encontramos as zonas de saturação e não saturação? Por que essa dinâmica ocorre? As questões abrem margem para que sejam compreendidas algumas características, como o limite, no subsolo, entre as zonas saturadas e as não saturadas, denominado superfície freática. Além disso, relembre que a força gravitacional também atua sobre a água subterrânea.

Converse com os estudantes sobre o fato de as águas entrarem e saírem das zonas saturadas pelos rios. Os aquíferos são formações rochosas pelas quais as águas subterrâneas fluem e são recarregados pelas chuvas. Com base nesses pontos sobre a dinâmica da superfície freática e os aquíferos, são trabalhadas as habilidades **EF06GE04**, **EF06GE12** e **EF06GE09**.

Ainda, junto aos estudantes, dê atenção ao mapa Mundo: maiores aquíferos, lendo suas informações e analisando a localização, a distribuição e a extensão dos aquíferos representados, com atenção especial para os aquíferos no Brasil (Guarani e Alter do Chão).

As águas subterrâneas: aquíferos

A água superficial está principalmente nos lagos, nos rios e nos oceanos. Por sua vez, a água subterrânea, que circula abaixo da superfície, está entre os poros das rochas e os grãos do solo. A área onde as águas preenchem completamente a porosidade do solo é chamada **zona saturada**. O limite entre ela e a área por onde a água infiltra-se é o **lençol freático**.

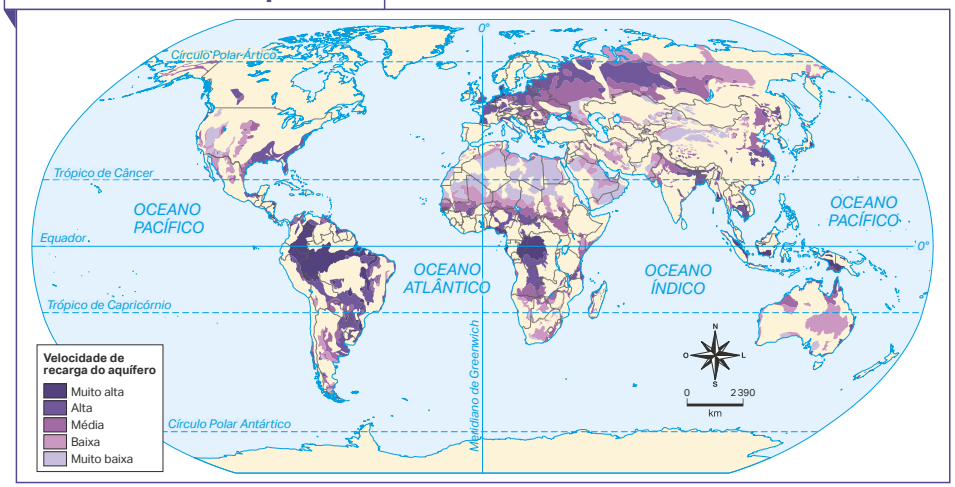


Fonte: ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI. **Atlante geografico metodico De Agostini**. Novara: Istituto Geografico de Agostini, 2018. p. 24.

É comum a confusão entre lençol freático e aquíferos, porém são formações muito diferentes. Os lençóis freáticos são mais superficiais, localizados no limite entre as águas subterrâneas e as superficiais. Os **aquíferos** são formações geológicas subterrâneas, compostas de rochas porosas, capazes de armazenar água. Dessa maneira, os aquíferos resultam em reservatórios de água doce (representam 30,8% de toda água doce do mundo), que são explorados pelos seres humanos para o abastecimento da população e para a produção agropecuária, por exemplo.

Verifique, no mapa a seguir, a localização dos principais aquíferos do mundo.

Mundo: maiores aquíferos



Fonte: WORLD-WIDE HYDROGEOLOGICAL MAPPING AND ASSESSMENT PROGRAMME. **Groundwater Resources of the World**. Hannover: Whymap, 2008. Disponível em: www.whymap.org/whymap/EN/Maps_Data/Gwr/whymap_ed2008_general_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=8. Acesso em: 24 fev. 2022.

PARA AMPLIAR

Indicação para o estudante

- AQUÍFERO Guarani. 2019. Vídeo (17min57s). Publicado pelo canal Plural Filmes. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Zhm_MAzok2Y. Acesso em: 19 jun. 2022.

Esse vídeo é uma opção de acesso a informações atualizadas sobre o Sistema Aquífero Guarani, demonstrando as características principais do recurso.

Diante da crescente demanda, a exploração das águas subterrâneas é uma alternativa para o abastecimento, em razão da quantidade disponível, da qualidade e do relativo baixo custo de captação. Contudo, os aquíferos devem ser protegidos contra a poluição e sua exploração deve ocorrer de forma responsável, para garantir o reabastecimento.

O Brasil está localizado sobre dois grandes aquíferos: o Guarani, na região Centro-Sul do país, que avança pelos territórios da Argentina, Uruguai e Paraguai; e o Alter do Chão, na Região Norte brasileira, também presente em territórios de outros países sul-americanos.

PENSE E RESPONDA

1. Leia o texto a seguir e responda à questão em seu caderno.

> Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai assinaram o Acordo sobre o Aquífero Guarani na Cúpula do MERCOSUL de San Juan, Argentina, em 2010. O acordo trata do manejo conjunto do Sistema Aquífero Guarani pelos quatro Estados Partes. [...] O Acordo sobre o Aquífero Guarani é o único tratado multilateral que se propõe a regular, especificamente, águas subterrâneas transfronteiriças. Em contexto mundial de relativa escassez de água, no qual esse recurso natural é visto como valiosa *commodity*, nota-se o valor estratégico do Sistema Aquífero Guarani (SAG) para os países do MERCOSUL. [...]

COELHO, Carolina Paranhos. **O acordo sobre o Aquífero Guarani e o regime internacional das águas subterrâneas transfronteiriças**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Diplomacia, Instituto Rio Branco, Brasília, DF, 2011. Resumo. Disponível em: https://www.funag.gov.br/ipri/btd/index.php/12-mestres-irbr/1417-o-acordo-sobre-o-aquifero-guarani-e-o-regime-internacional-das-aguas-subterraneas-transfronteiricas. Acesso em: 26 abr. 2022.

- Com base no texto, analise a importância do acordo internacional de uso das águas do Aquífero Guarani. Consulte comentários em orientações didáticas.

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Brasil: águas subterrâneas

Fonte: IBGE. Águas subterrâneas. *In*: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 104.

PENSE E RESPONDA

1. Os estudantes podem citar a importância do aquífero para a obtenção de água para o consumo da população e para outras atividades produtivas.

ENCAMINHAMENTO

Dando continuidade aos conteúdos sobre os aquíferos, nesta página, temos uma importante atividade de leitura cartográfica. Analisando o mapa Brasil: águas subterrâneas, é possível notar a distribuição dos principais aquíferos no território brasileiro. Faça a leitura da legenda do mapa temático com os estudantes, distinguindo cada unidade de aquífero, relacionando sua extensão pelos estados e regiões do país. Em seguida, pergunte quais aquíferos se estendem pelo estado ou município onde a escola está localizada. Como aprofundamento, sugerimos uma atividade avaliativa via produção de conteúdo digital, por exemplo, a gravação de um **vídeo de divulgação sobre os principais aquíferos do Brasil**. Para dinamizar o tipo de abordagem e divulgar o máximo possível de informações, estabeleça eixos temáticos para cada um dos aquíferos: **1** – a *formação* e a *localização* do aquífero Guarani ou Alter do Chão no mundo e no Brasil; **2** – a *extensão* do aquífero Guarani ou Alter do Chão no Brasil e na América do Sul; **3** – a *disponibilidade* de água no aquífero (Guarani ou Alter do Chão); **4** – as *atividades econômicas* no aquífero (Guarani ou Alter do Chão); **5** – os *impactos ambientais* no aquífero (Guarani ou Alter do Chão).

Antes de iniciar a prática de pesquisa e divulgação de informações científicas, converse com os estudantes sobre o que conhecem acerca da importância dos aquíferos Guarani e Alter do Chão. O segundo é o maior reservatório subterrâneo do mundo, sendo alvo cada vez maior de interesses externos, e o primeiro é uma das reservas de água doce mais estratégicas da América Latina, destinada ao abastecimento público, ao desenvolvimento das atividades econômicas e ao lazer. Mencione a importância dos poços artesianos (poços naturais ou artificiais em que a água é impelida naturalmente até a superfície do solo, dispensando bombeamento) nas áreas onde não existem redes de fornecimento de água.

ENCAMINHAMENTO

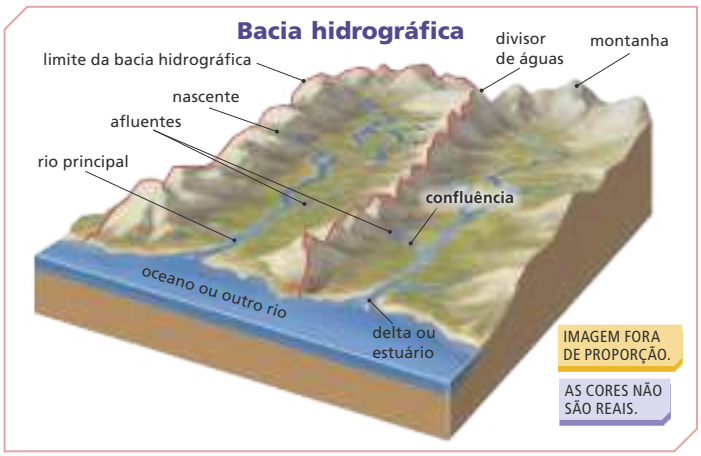
O tema desta página tem como objetivo apresentar e aprofundar o conteúdo sobre as bacias hidrográficas. Note que utilizamos mais uma vez um bloco-diagrama, para facilitar a interpretação dos elementos de uma bacia. No esquema Bacia hidrográfica, constam o divisor de águas (interflúvio), o limite da bacia hidrográfica, a nascente, os afluentes, o rio principal, a confluência, o delta (estuário) e as montanhas. Assim como apresentamos como sugestão para os cursos-d'água, na página 101, aqui é importante relembrar a dinâmica do relevo. Trabalhe com os estudantes utilizando cartas topográficas, modelo digital de elevação (MDE), modelo digital do terreno (MDT) ou modelo digital de superfície (MDS). Essas formas de representação espacial permitem desenvolver excelentes estudos hidrográficos utilizando os sistemas de informação geográfica (SIG) e a linguagem cartográfica (consulte a indicação na seção Para ampliar).

Além disso, com o suporte dessas formas de representação, é possível reconhecer facilmente os divisores de água, os interflúvios, isto é, o que está entre os fluxos das águas fluviais (rios). Explique aos estudantes que as áreas de divisores de água são sempre as de relevos mais elevados, como morros, montanhas e serras. A comparação do esquema com a imagem de satélite em visão oblíqua do Morro da Pedra da Mina, em Queluz (MG), ajuda a construir essa noção com os estudantes, assim como incentiva o desenvolvimento de relações espaciais projetivas, com base no exercício de descentralização e projeção de perspectiva.

AS BACIAS HIDROGRÁFICAS

Um conjunto de rios e seus afluentes formam uma **rede hidrográfica**, composta, portanto, de todos os cursos-d'água que estão interligados. Os rios mais importantes são aqueles que têm maior número de afluentes, estendendo-se por grandes áreas.

A **bacia hidrográfica** é a área de drenagem de uma rede hidrográfica. A água (ou neve) que precipita pela área de uma bacia contribui para a formação dos reservatórios de água superficial e subterrânea. As partes mais elevadas do relevo separam as águas das bacias, por isso são chamadas de **divisores de águas**.



Fonte: ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI. **Atlante geografico De Agostini**. Novara: Istituto Geografico de Agostini, 2018. p. 24.

Imagem de satélite do divisor de águas em Pedra da Mina, Queluz (MG), 2022.

Ainda, como sugestão de finalização, destaque que a bacia hidrográfica vai além de uma rede de canais, é toda a área que capta águas pluviais e das neves, que podem escoar sobre os fluxos superficial e subterrâneo. Mostre, por meio dos esquemas e dos bloco-diagrama, os elementos que formam uma bacia hidrográfica, destacando os interflúvios e as áreas de inundações que formam as planícies pluviais.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- AULA 06 – Elaboração do modelo digital de elevação em 3D. 2020. Vídeo (5min45s). Publicado pelo canal IMPUT – UFU. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=RYycncrLDEY. Acesso em: 19 jun. 2022.

Videoaula produzida pelo grupo de pesquisa.

Todos os cursos-d'água formam sistemas fluviais, compondo redes hidrográficas. A área banhada por essas redes hidrográficas são as bacias hidrográficas. Portanto, pode-se dizer que todo curso-d'água, de qualquer tamanho e de qualquer volume, faz parte de uma bacia hidrográfica.

Outra característica comum a todos os rios é que eles se formam em nascentes. No Brasil, a maioria dos rios tem suas nascentes em afloramentos de águas subterrâneas. Porém, a água das nascentes forma apenas o começo do rio: ao longo do seu percurso, todo rio precisa ser "alimentado" por outras fontes de água. Esse processo é chamado de regime de rio. No Brasil, a maioria dos rios tem regime pluvial, ou seja, tem na chuva o principal elemento que influencia sua vazão. A água da chuva chega aos rios pelo escoamento superficial dentro das bacias hidrográficas, seguindo sempre do ponto mais alto para os leitos dos rios – em razão da variação de altitude e da força da gravidade.

A seguir, analise a reprodução de uma imagem de satélite de um trecho de uma rede hidrográfica do Brasil. Nela, identifique o traçado do curso dos maiores rios. Considere, também, a área das planícies de inundação, que ficam às margens dos cursos dos rios. A imagem destaca rios de grande importância para o Brasil, alguns deles servindo, inclusive, de divisa entre estados. O Rio Paranaíba, por exemplo, divide Minas Gerais de Goiás, e o Rio Grande faz o limite entre Minas Gerais e São Paulo. Da junção desses dois rios, forma-se o Rio Paraná, que corre em direção à Argentina, estabelecendo as divisas de São Paulo e do Paraná com o Mato Grosso do Sul. Já o Rio Paranapanema divide São Paulo do Paraná.

GOOGLE EARTH

Imagem de satélite de rede hidrográfica do Rio Paraná, 2022. Região das divisas dos estados Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná e Minas Gerais.

Com base na análise da imagem, é possível perceber que os rios estão conectados, formando as redes hidrográficas. Essa conexão acontece porque um rio deságua em outro rio até chegar ao oceano.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte comentários em orientações didáticas.

1. Reflita: a água que corre no rio é sempre a mesma? Responda em seu caderno.
2. Todo rio deságua no mar? Explique em seu caderno.
3. Pesquise as diferentes origens das águas dos rios.

PENSE E RESPONDA

Respostas e elaborações pessoais. As atividades devem ser respondidas no caderno após esse trabalho conjunto, que envolve a leitura da imagem de satélite e a compreensão da dinâmica, da hierarquia e da ordem de uma bacia hidrográfica.

ENCAMINHAMENTO

Inicie o tema com base na seguinte pergunta: toda água dos rios segue para os oceanos? Além de retomar o ciclo da água, o objetivo é fazer com que os estudantes notem como os rios estão distribuídos e conectados entre si, cada qual tendo uma dinâmica específica de fluxo de água. Com um mapa físico ou hidrográfico do Brasil, do estado ou município onde os estudantes vivem, retome a pergunta inicial e, juntos, sequenciem o trajeto dos cursos-d'água. Esse tipo de atividade pode ser mais bem trabalhada com o recurso digital sugerido no Para ampliar. A atividade dá condições para situar as bacias hidrográficas e, também, articular conceitos trabalhados durante o capítulo.

Peça aos estudantes que analisem a imagem de satélite para traçar os percursos dos rios e localizar onde eles nascem e deságuam, retomando a ideia da bacia hidrográfica. Na imagem de satélite, é possível reconhecer ao menos cinco grandes bacias hidrográficas: do Rio Paraná, a maior delas; do Rio Paranapanema, vindo do norte do Paraná a oeste de São Paulo; do Rio Tietê, vindo do sudeste de São Paulo para o oeste; do Rio Grande, vindo do sul de Minas Gerais até o norte de São Paulo; e do Rio Paranaíba, atravessando o oeste de Minas Gerais para encontrar o Rio Grande e tornar-se o Rio Paraná. Com essa atividade, é possível identificar que os quatro rios (Paranapanema, Tietê, Grande e Paranaíba) são afluentes do Rio Paraná. Explique para os estudantes que essa é a dinâmica de uma bacia e ela leva o nome do maior rio; portanto, a imagem de satélite é um recorte espacial da Bacia do Rio Paraná. Esse exercício aplica o princípio geográfico de **arranjo** espacial e fortalece a alfabetização cartográfica e o pensamento espacial, com base na mobilização de conceitos espaciais como localização, direção, hierarquia, ordem e transição espacial.

ENCAMINHAMENTO

Com enfoque na distribuição de água superficial, temos o poema de Fernando Pessoa sobre o Rio Tejo e uma imagem de satélite que ressalta a quantidade de água salgada no mundo, exigindo que o estudante articule a fala de Iuri Gagarin com a baixa disponibilidade de água doce e potável.

As demais atividades têm por objetivo consolidar os conceitos de disponibilidade hídrica (atividade 3), dinâmica do ciclo hidrológico (atividade 4), cursos fluviais e bacia hidrográfica (atividade 5), águas subterrâneas e aquíferos (atividade 6) e uso e consumo de água (atividades 7 e 8). Dessa maneira, elas consolidam as habilidades **EF06GE04**, **EF06GE11** e **EF06GE12**, que tratam da descrição do ciclo da água em diferentes ambientes, da morfologia das bacias e das redes hidrográficas e sua influência junto às formas de relevo, que foram contempladas ao longo do capítulo 7.

Atividades

1. a) De acordo com o poema, o Rio Tejo é utilizado para navegação, o que indica que ele é usado para o escoamento de mercadorias – além disso, em razão da importância histórica, atualmente ele é um importante ponto turístico na região.

1. b) Apesar da grandeza histórica e da importância econômica do Rio Tejo, o rio da aldeia do eu lírico possui maior relevância, pois, por causa dele, a aldeia sobrevive. O rio também apresenta vínculos afetivos com a paisagem do lugar.

1. c) Espera-se que os estudantes saibam qual é o rio mais importante do município. Caso não saibam, apresente um mapa do município ou peça-lhes que façam uma pesquisa. Eles podem utilizar o portal da ANA, no qual é possível verificar os rios e os principais municípios de cada estado. Auxilie-os a localizar o município da escola e o rio. Espera-se que apresentem os motivos que caracterizam o rio próximo ao município como um elemento importante para a população.

2. Essa preocupação se justifica pelo fato de que a menor parte da água do planeta é potável. A água salgada dos mares e dos oceanos, por exemplo, não é própria para o consumo humano.

3. Os oceanos e os mares representam cerca de 97,5% da água do planeta, ou seja, apenas uma pequena parte de toda água é constituída por água doce. Do total de água doce, a maior parte (68,9%) está congelada nas calotas polares nos extremos sul e norte e em topos de montanhas; os aquíferos representam 30,8%; e as reservas de água e os rios, 0,3% do total de água doce do planeta.

4. a) Por meio do ciclo hidrológico, a água circula, transforma-se e renova-se na natureza. As etapas desse ciclo ocorrem de forma

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários desta seção em orientações didáticas.

1. Leia o poema a seguir, de Fernando Pessoa, e perceba uma das formas pela qual os seres humanos se relacionam com a natureza. Depois, em seu caderno, responda às atividades.

O Tejo é mais belo que o rio que corre pela minha aldeia,
Mas o Tejo não é mais belo que o rio que corre pela minha aldeia.
Porque o Tejo não é o rio que corre pela minha aldeia.

O Tejo tem grandes navios
E navega nele ainda,
Para aqueles que veem em tudo o que lá não está,
A memória das naus.

O Tejo desce de Espanha
E o Tejo entra no mar em Portugal.
Toda a gente sabe disso.
Mas poucos sabem qual é o rio da minha aldeia
E para onde ele vai
E donde ele vem.
E por isso, porque pertence a menos gente,
É mais livre e maior o rio da minha aldeia.

[...]

PESSOA, Fernando. O Tejo. *In*: PASSONI, Célia Aparecida Nasrala (org.). **As múltiplas faces de Fernando Pessoa**. São Paulo: Núcleo, 1991. p. 60-61.

a) De acordo com o texto, quais são os usos do Tejo e como esses usos reforçam a importância do rio para os portugueses?

b) De acordo com o poema, qual rio é mais importante para o narrador: o Tejo ou o de sua aldeia? Utilizando elementos do texto, justifique a sua resposta.

c) Qual é o rio mais importante de seu município? Onde ele nasce e onde ele deságua? Se houver mais de um rio, escolha o que passe pelo seu município e explique sua importância para a população.

2. "A Terra é azul. Como é maravilhosa. Ela é incrível!". Essa foi a descrição feita pelo astronauta Iuri Gagarin (1934-1968) na primeira vez em que o nosso planeta foi visto do espaço.

Se o planeta é definido pela imensa quantidade de água que o recobre, por que devemos nos preocupar com a escassez desse recurso para o nosso consumo? Justifique em seu caderno.

NASA

Imagem de satélite da vista da superfície da Terra, 2020.

3. De que maneira a água está distribuída em nosso planeta?

4. Leia a sentença a seguir, dita por Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794), para responder às atividades em seu caderno.

> "Na natureza nada se perde e nada se cria, tudo se transforma."

a) Qual é a relação dessa frase com o ciclo hidrológico? Descreva-o.

b) A água é um recurso renovável? Justifique.

5. Analise a fotografia a seguir e responda às questões.

MARKO BUKOROVIC/ALAMY/FOTOARENA

▸ Rio Uvac, Sérvia, 2021.

a) O que define o caminho que um rio percorre?

b) Uma definição possível para a palavra rede é "um conjunto de entidades (pessoas, objetos etc.) interligadas umas às outras". Sendo assim, explique o conceito de rede hidrográfica.

c) Qual é a relação entre rede hidrográfica e bacia hidrográfica?

6. O que são os aquíferos e qual é a importância deles para o consumo de água dos seres humanos?

7. Leve para a sala de aula uma conta de água. Analise-a e organize uma lista com os dados das informações a seguir.

a) Qual é a empresa de água?

b) Qual é o endereço e o número do imóvel?

c) Qual é o mês de referência do consumo?

d) Qual é a data de vencimento?

e) Qual é o consumo registrado?

f) Qual é o valor a pagar por m³ consumido?

g) Qual é o valor total da conta?

8. Reúna alguns tipos de rótulos de água mineral. Com base neles, analise as seguintes informações e monte uma tabela.

a) Qual é a marca da água?

b) Qual é a quantidade de líquido contido na embalagem?

c) Onde é a fonte da qual a água foi extraída?

d) Em que cidade a água foi embalada?

e) A água tem prazo de validade? Qual?

f) Qual é a composição da água presente na embalagem?

g) Com todas as informações, reúna-se com os colegas e, juntos, produzam um mapa indicando a localização das fontes que vocês verificaram nas embalagens e as cidades onde a água é embalada para ser disponibilizada para consumo.

simultânea e constante e envolvem a evaporação, a precipitação, o escoamento e a infiltração.

4. b) Sim, a água é um recurso renovável. Por estar em circulação permanente (etapas do ciclo hidrológico), passando de um estado para o outro, a água se renova constantemente.

5. a) O que determina o percurso de um rio são as formas de relevo das áreas por onde ele passa, mas o caminho também pode sofrer interferência de agentes externos, como erosão e intemperismo.

5. b) É um conjunto de rios (com rio principal e seus afluentes) interligados, formando uma rede hidrográfica. Os rios mais importantes são aqueles que têm maior número de afluentes e que se estendem por maiores áreas.

5. c) A área de drenagem, ou seja, a área na qual a água da chuva escoa para os rios, de uma rede hidrográfica é a bacia hidrográfica dessa rede.

6. Os aquíferos são reservatórios subterrâneos formados em regiões onde há rochas porosas, nas quais a água é armazenada em grandes quantidades. Por isso, diante da crescente demanda dos recursos hídricos, a exploração das águas subterrâneas é uma importante alternativa para o abastecimento da população, sobretudo por apresentar, em geral, elevada quantidade de água disponível, com boa qualidade e baixo custo de captação.

7. As respostas dependerão da conta de água trazida pelos estudantes, com base em sua região, estado e município. Durante a realização da atividade, é importante supervisionar se os estudantes estão preenchendo todas as informações. Depois, oriente-os a comparar as diferenças no consumo de água, considerando o número de pessoas em cada casa, o estilo de vida, entre outros fatores.

8. Respostas de acordo com os rótulos reunidos. Auxilie-os a localizar as fontes que foram identificadas, assim como as cidades onde a água é embalada.

PARA AMPLIAR

Indicação para o estudante

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Estágio de elaboração dos planos de recursos hídricos. **Portal do SNIRH**. Brasília, DF, [20--]. Disponível em: https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/webappviewer/index.html?id=29ef3cf04a584c0da35cf267ae69d0ea. Acesso em: 23 jun. 2022.

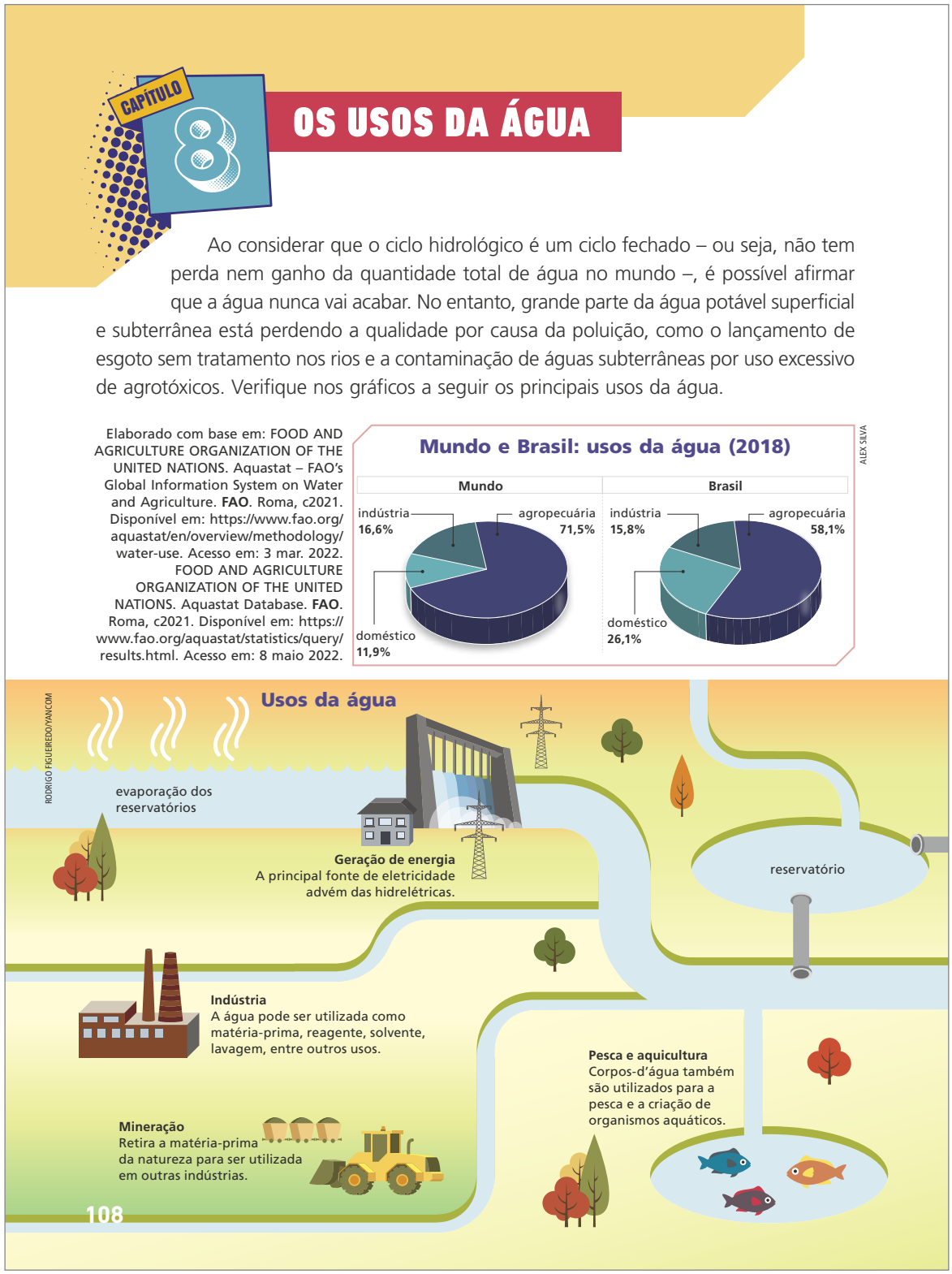
Nesse *site*, você tem a possibilidade de acompanhar a existência de iniciativas governamentais em relação aos recursos hídricos brasileiros, com base em um mapa interativo.

ENCAMINHAMENTO

São relacionadas duas problemáticas referentes aos usos da água: a primeira, na página 108, trata das demandas econômicas pela água, no modo de produção capitalista, envolvendo o universo do consumo (**TCT Meio ambiente – educação para o consumo**); e a segunda, na página 109, trata dos sistemas de distribuição e tratamento de água e os possíveis impactos ambientais que a ineficiência da rede de esgotamento e saneamento pode provocar (**TCT Saúde – saúde**). Com base no gráfico de setores Mundo e Brasil: usos da água (2018), analise com os estudantes como é utilizada a maior parte da água no mundo e no Brasil. Pergunte os valores em percentual, incentivando o trabalho com dados quantitativos, fundamentais para a argumentação geográfica. Analise, com eles, as parcelas nos gráficos destinadas ao setor agropecuário, doméstico e industrial. Questione-os sobre a utilização do recurso a fim de evidenciar que a maior parte do volume de água disponível é utilizada na produção agropecuária (mundo: 71,5%; Brasil: 58,1%).

Ao comentar sobre o gráfico, podemos realizar a conexão entre a prática cotidiana e a consciência socioambiental. Para isso, destacamos a oportunidade de desenvolver o **TCT Meio ambiente – educação para o consumo**, realizando uma **atividade de análise das propagandas ambientais divulgadas pela mídia (estudo de recepção)**.

Será possível desmistificar o senso comum geralmente apresentado em práticas de educação ambiental. Quase sempre, as propagandas estão mais associadas ao repasse da responsabilidade civil do consumo (fechar as torneiras enquanto escova os dentes, demorar menos no banho etc.) que necessariamente relacionadas a problemas como o **consumismo** e a **obsolescência programada** (comprar alimentos em excesso e deixá-los estragar, trocar constantemente de eletroeletrônicos, celulares, carros etc.). Peça aos estudantes que selecionem exemplos de propagandas de conscientização ambiental e tragam para as aulas. *Folders*, vídeos, entre outros recursos audiovisuais são bem-vindos. Por fim, relacione as propagandas com as seguintes questões-problema: comparando as propagandas com o gráfico de demanda de água, da página 108, é possível afirmar as medidas sugeridas são suficientes para resolver o problema do alto consumo de água? Por quê? A questão pode retomar o tema sobre a pegada hídrica e influenciar os posicionamentos relativos à análise dos impactos ambientais, mesmo que não aprofundemos o assunto.

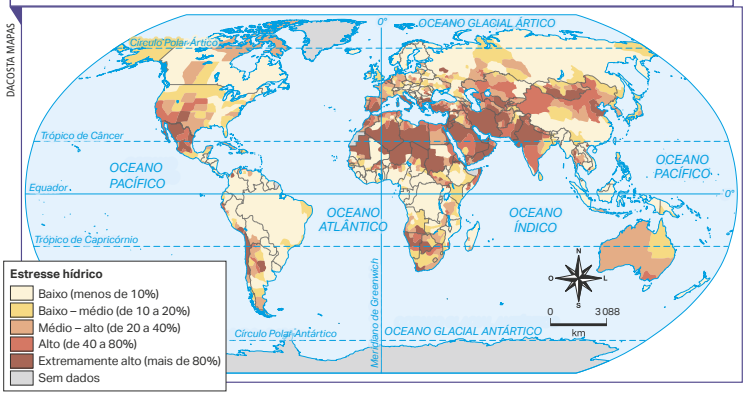


O ESTRESSE HÍDRICO NO MUNDO

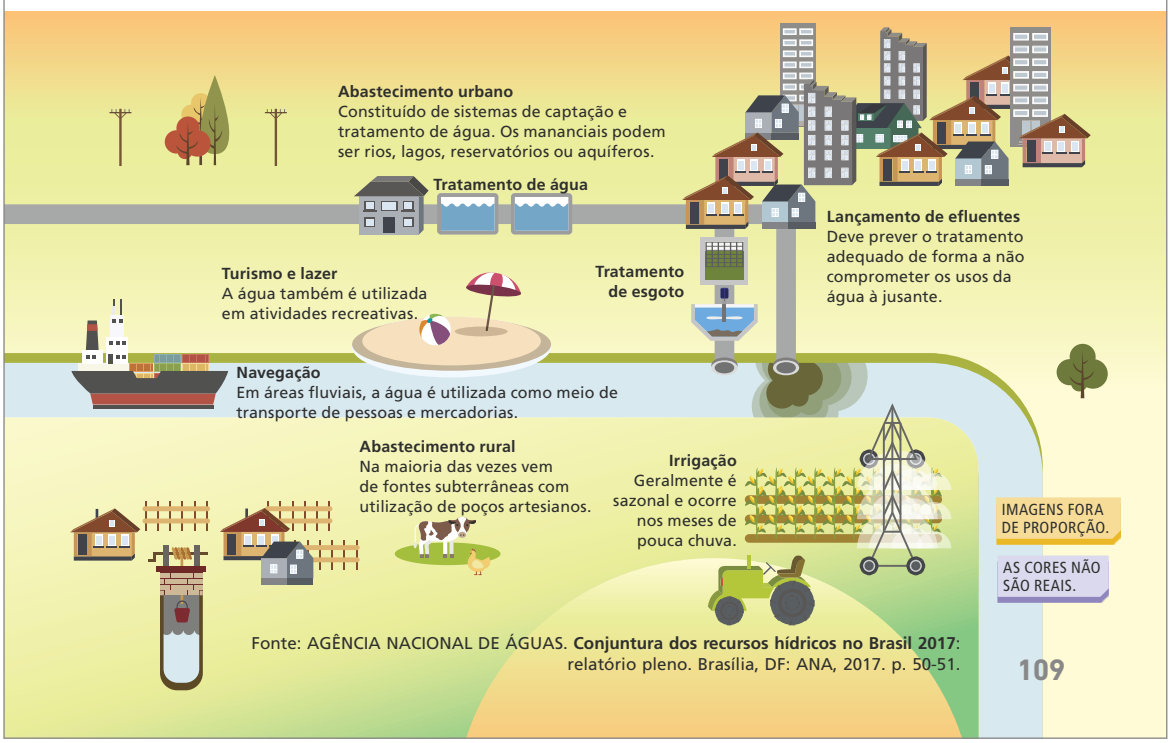
O estresse hídrico é o fenômeno que ocorre quando o consumo de água é maior do que a quantidade disponível para consumo. Os principais fatores para o agravamento desse acontecimento é o uso intenso do recurso nas atividades humanas, somado às mudanças nos regimes de rio e na quantidade de chuva, resultado das mudanças climáticas que vêm acontecendo no mundo.

No mapa, é possível analisar o nível de estresse hídrico dos continentes nos últimos anos.

Mundo: parâmetro global para estresse hídrico (2019)



Fonte: UCHOA, Pablo. Os países em que a água já é um recurso em falta. **BBC News Brasil**, São Paulo, 6 ago. 2019. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/geral-49243195#:~:text=Problema%20global&text=alguns%20pa%C3%ADses%20mediterr%C3%A2neos-,Quase%20um%20ter%C3%A7o%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o%20global%20%2D%202%2C6%20bilh%C3%B5es%20de,%C3%A1gua%22%2C%20segundo%20o%20WRI. Acesso em: 18 mar. 2022.



Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017**: relatório pleno. Brasília, DF: ANA, 2017. p. 50-51.

Para a página 109, destacamos a possibilidade de adequar a prática para contemplar o **TCT Saúde – saúde** com o estudo sobre a distribuição de tratamento de água no município. Essa atividade pode envolver **estudos de campo** (**visitas guiadas**), **análise**, **anotação e produção de relatórios**, **elaboração de croquis** e **outras formas de representação cartográfica**, entre diferentes maneiras de trabalhar com **práticas de pesquisa**.

Utilizando *softwares* de navegação digital ou mapas mentais colaborativos, os estudantes devem mapear os locais onde a água apresenta má qualidade (percepção) e o sistema de tratamento e distribuição de água no bairro, distrito ou município (pesquisa). Os elementos a serem pesquisados são: sistema de captação; estação de tratamento; reservatório ou central da rede de distribuição; tratamento de esgoto; e lançamento de efluentes. Esse projeto pode contar com a ajuda do professor de Ciências, para tirar dúvidas sobre a dinâmica do tratamento da água e as doenças que podem surgir caso a qualidade da água esteja comprometida, com questionamentos como: que microrganismos encontrados podem ser nocivos à nossa saúde? Por quê? Quais doenças ocorrem? Outra atividade interessante é analisar a qualidade da água, utilizando o laboratório da escola ou convidando profissionais para uma visita técnica.

Depois disso, um croqui cartográfico deve ser elaborado, utilizando uma imagem de satélite do município impressa como base, reconhecendo a estrutura do sistema e as áreas onde a água está provavelmente em mal estado. É possível desenvolver as habilidades **EF06GE10**, **EF06GE11** e **EF06GE12**. O objetivo é que, com diferentes linguagens, os estudantes possam discutir práticas do uso da água e o risco de má utilização, gerando escassez dos recursos hídricos e impactos para a saúde humana.

PARA AMPLIAR

Indicações para o professor

- LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. Tradução: Sandra Valenzuela. Revisão técnica: Paulo Freire Vieira. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

O livro de Enrique Leff é um marco da discussão filosófica referente às correntes de pensamento que influenciaram o movimento ambientalista durante os anos 1960.

- PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **Os descaminhos do meio ambiente**. 15. ed. São Paulo: Contexto, 2013.

Nessa obra, o geógrafo e ambientalista debate o contexto sócio-histórico que demarca a origem do movimento ecológico, questionando o conceito de natureza da sociedade europeia ocidental.

ENCAMINHAMENTO

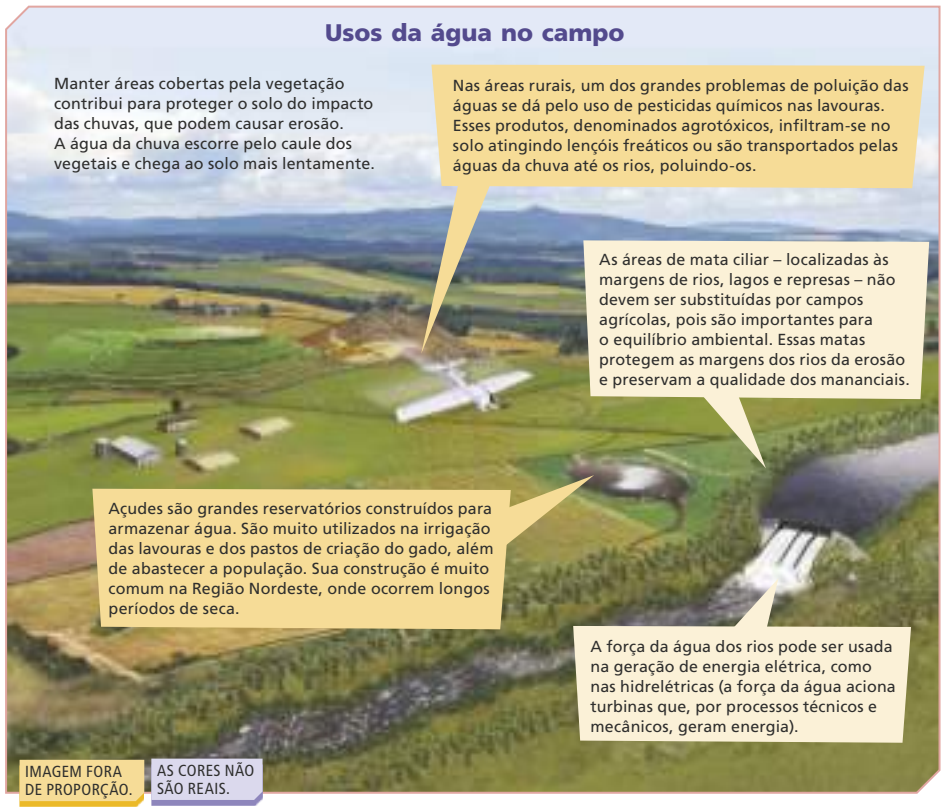
Tratamos sobre os usos da água na atividade agropecuária. Analise a imagem do esquema e converse com os estudantes sobre as técnicas que podem ser identificadas. A paisagem demonstra os açudes, o uso de agrotóxicos, a mata ciliar e a construção de barragens. Explique para eles que cada uma dessas estruturas tecnológicas provoca diferentes usos e impactos ambientais. Por meio de pesquisas sobre **agroecologia**, mostre que as ações humanas nem sempre causam impactos negativos ao meio ambiente. Por exemplo, os tabuleiros ou os terraceamentos para a plantação de arroz são técnicas antigas e protegem o solo da erosão; é um tipo de agricultura que reduz o impacto ambiental ao mesmo tempo que favorece o aumento da produção de alimentos. No entanto, no Brasil, predomina a lógica da produção agroindustrial. Organize uma aula com os estudantes para analisar **o uso de agrotóxicos no Brasil e os impactos na contaminação dos solos e das águas (TCT Meio ambiente – educação ambiental)**.

Como fonte de dados, utilize o **Atlas do agronegócio** (2018), sugerido na seção Para ampliar da página 119. Nas páginas 21 e 22 do atlas, há informações que ajudam a construir a noção inicial de que a aplicação de agrotóxicos na produção agroindustrial vem aumentando cada vez mais. Em seguida, estabeleça uma pergunta problema, envolvendo uma **situação geográfica**: suponhamos que as fazendas de nosso município tenham dobrado a quantidade de uso de agrotóxicos, que impactos isso poderia ter em nossos recursos hídricos subterrâneos? Elabore um bloco-diagrama explicando esse processo. Retome as camadas do solo, das rochas e a estrutura das águas subterrâneas. Conceitos como escoamento superficial, infiltração, porosidade, zona saturada e não saturada são importantes para a explicação do processo. O esquema do bloco-diagrama pode ser feito em forma de desenho. Dessa maneira, estamos desenvolvendo as habilidades **EF06GE09**, **EF06GE10**, **EF06GE11** e **EF06GE12**.

OS USOS DA ÁGUA NO CAMPO

A produção agropecuária, desenvolvida no campo, é a atividade humana que mais consome água. Por isso, é importante conhecer o uso desse recurso no campo, bem como as formas de poluição a que a água está sujeita nesse meio. Para prevenir situações de poluição, são necessários, por exemplo, a utilização de técnicas agrícolas adequadas, o uso controlado de defensivos agrícolas e a preservação das matas ciliares.

Contudo, a água também pode causar problemas no campo. As águas da chuva e dos rios podem causar erosão e contribuir com o assoreamento, causado pelo acúmulo de sedimentos nos leitos dos cursos-d'água. Analise a seguir alguns exemplos.



PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. O uso de agrotóxicos pode contaminar, além das águas superficiais, as águas subterrâneas. Como isso ocorre? Consulte resposta em orientações didáticas.

PENSE E RESPONDA

1. O agrotóxico pode chegar às águas subterrâneas ao ser carregado pela água que escoa e infiltra-se pelos poros do solo ou ao penetrar no caule das plantas, sendo atraído pela gravidade até atingir as camadas dos lençóis freáticos e/ou aquíferos.

AS MUDANÇAS DOS USOS DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE CABROBÓ (PE)

A Bacia do Rio São Francisco é fundamental para a Região Nordeste do Brasil, pois nela é gerada energia elétrica e suas águas abastecem o consumo humano e animal. No entanto, nem todo o Sertão nordestino é banhado pela Bacia do São Francisco. Nos trechos mais secos, mas com proximidade relativa dos rios da região, é possível praticar agricultura por meio da irrigação. Porém, outras regiões são muito distantes para se beneficiarem do abastecimento de água.

Por esse motivo, foi realizada a chamada "transposição do Rio São Francisco", que consiste na construção de canais que levam parte das águas do rio para áreas mais distantes de seu curso. Assim, passou a ser possível manter cultivos em áreas anteriormente muito secas.

O município de Cabrobó, em Pernambuco, foi um desses beneficiados. Cabrobó localiza-se em uma região que, atualmente, produz melancia, cebola e arroz. Antes da transposição do Rio São Francisco, essas atividades produtivas aconteciam em áreas menores. Nas imagens de satélite a seguir, destaca-se parte da área rural do município em 1989 e em 2021. Assim, é possível comparar o arranjo produtivo nas atividades agrícolas em dois momentos: antes e depois da transposição de parte das águas do Rio São Francisco.

Analise as imagens da região feitas por satélites e responda em seu caderno.

GOOGLE EARTH

GOOGLE EARTH

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte comentários em orientações didáticas.

1. Identifique o Rio São Francisco na reprodução das imagens de satélite de 1989 e 2021. Com um papel vegetal ou de seda sobre as imagens, trace o percurso do rio.
2. Compare as imagens e descreva, em seu caderno, as mudanças e as permanências da região entre 1989 e 2021.
3. Escreva um pequeno texto em seu caderno, descrevendo suas observações e a importância do Rio São Francisco para a agricultura.

Atividades

1. Os estudantes elaborarão um croqui, destacando o curso do Rio São Francisco e sua transposição, indicando as áreas desmatadas e as com plantio. É importante que localizem os municípios de Cabrobó, de Algodão e de Jacaré, em Pernambuco.
2. Com a transposição do Rio São Francisco, as áreas de plantio expandiram-se para outras localidades próximas à área dos cursos do rio e da transposição.
3. Espera-se que os estudantes indiquem, nos textos, a importância do Rio São Francisco na produção agrícola e na expansão urbana dos municípios que são atendidos pela sua transposição e seus argumentos. Nessa atividade, promova uma discussão sobre os prós e os contras do processo de transposição do rio e as consequências para a população, a fauna e a vegetação original, analisando o impacto ambiental dessa ação.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, temos um boxe complementar que retrata as mudanças de uso do solo no município de Cabrobó (PE), após obras de transposição do Rio São Francisco. A proposta do texto é analisar as mudanças e permanências que ocorrem nos lugares e, no caso, nas áreas produtivas do território pernambucano. Antes de iniciar a atividade, pode ser importante utilizar um mapa hidrográfico do Brasil para localizar a Bacia do Rio São Francisco. Baseando-se nas representações, peça aos estudantes que façam as atividades a seguir: que mudanças podemos notar entre as imagens? Discuta com os colegas os impactos positivos e negativos que ocorrem com a transposição de um rio. As diferenças entre cores, formas e texturas são indícios das transformações temporais, mobilizando habilidades que trabalham com formas de representação e desenvolvem a cognição espacial.

Retome conceitos e noções sobre a dinâmica do curso de um rio e de uma bacia hidrográfica, para aprofundar a compreensão sobre a transposição de um rio. Relacione os conceitos de montante, jusante, afluente e vazão, que são alterados quando o rio tem seu curso desviado. Relembre que uma área é favorecida com vazão de água em detrimento de outra. Com base nesses conhecimentos, verifique se os argumentos são fundamentados com ideias cientificamente válidas, para que os posicionamentos sejam feitos em prol de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, considerando as ações sustentáveis para o maior número de pessoas. Além disso, reforçamos as habilidades **EF06GE10**, **EF06GE11** e **EF06GE12**.

ENCAMINHAMENTO

Neste tema, trataremos da habilidade **EF06GE11**, avaliando como os recursos hídricos são utilizados e tratados em ambientes urbanos. Na fotografia, temos o fenômeno de uma enchente, em Kordel, Alemanha. Relembre aos estudantes que o desenvolvimento das primeiras civilizações esteve geralmente ligado a grandes rios e que as enchentes eram percebidas como algo positivo, pois nutriam os solos e permitiam o plantio. Isso significa entender que as enchentes são naturais e fazem parte da dinâmica do curso de um rio ou uma bacia.

Esse tema tem relevância na medida em que podemos apresentar aos estudantes como os seres humanos se apropriam das águas superficiais e influenciam a sua dinâmica. Recupere os conceitos de saturação e permeabilidade, articulando-os com o processo de urbanização. Pergunte aos estudantes: por que os ambientes urbanos são mais propensos a riscos de enchente? A construção de prédios e as ruas asfaltadas etc. interferem na absorção de água pelo solo? Relacione o tema com o lugar onde a escola está localizada, comentando sobre áreas sujeitas ao fenômeno da enchente. Lembre-se que problemas socioambientais estão associados com a lógica de ocupação das cidades. Geralmente, em áreas onde as enchentes são mais frequentes, há carência de infraestrutura, sendo lugares onde o governo não disponibiliza serviços básicos de saúde. Essas questões possibilitam trabalhar com projetos de conscientização sobre a saúde pública, reforçando atividades anteriores (**TCTs Saúde – saúde** e **Meio ambiente – educação ambiental**), por exemplo, já que as águas poluídas de mananciais podem ser foco de reprodução de mosquitos causadores de diversas doenças, o que justifica a importância de um serviço adequado de coleta e tratamento de água.

OS USOS DA ÁGUA NA CIDADE

Desde os tempos mais remotos, os rios têm sido importantes no desenvolvimento das sociedades, no estabelecimento de aldeias e de povoados e no surgimento das primeiras cidades. Muitas dessas cidades formaram-se perto das margens dos cursos-d'água. Isso ocorre porque os rios são utilizados para o abastecimento de água da população, para atividades produtivas (como a indústria e a pecuária) e, também, para o transporte fluvial.

Contudo, a expansão de áreas urbanas, em geral, resultou em processos que impactam negativamente esses rios e todo o ciclo hidrológico, como o desmatamento de matas ciliares, a ocupação de áreas de nascentes e a **impermeabilização** do solo, em razão do asfaltamento de ruas, que impede a infiltração de água das chuvas.

A impermeabilização do solo, por exemplo, é um problema que tem graves consequências. Como as águas das chuvas não se infiltram no solo, elas escoam na superfície e chegam mais rapidamente aos leitos dos rios. Levando em consideração a ocupação das **várzeas**, em muitas cidades, em episódios de tempestades e chuvas intensas, nos quais podem ocorrer o transbordamento dos rios, os danos são ainda maiores, com inundações em vias de circulação ou em áreas residenciais, trazendo grandes prejuízos para a vida das pessoas. Por isso, a ocupação humana deve preservar a natureza e respeitar os seus ciclos, considerando, por exemplo, a área de inundação dos rios, para que esse processo ocorra naturalmente.

Ministério do Meio Ambiente (MMA)

No *site* do MMA, há textos, vídeos, imagens, reportagens e outras informações a respeito dos aspectos físicos do Brasil, assim como do uso que se faz dos recursos naturais.

Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF, [2022]. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br. Acesso em: 18 fev. 2022.

Impermeabilização: tornar impermeável, dificultar a penetração da água.
Várzeas: áreas planas localizadas às margens dos rios, ocupadas pelo excesso das águas dos rios em enchentes.

SEBASTIAN SCHMITT/PICTURE ALLIANCE VIA GETTY IMAGES

Enchente causada pelo transbordamento do Rio Kyll em Kordel, Alemanha, 2021.

No dia a dia, somos notificados pela mídia sobre os problemas causados pelas chuvas nos centros urbanos. Esse fenômeno acontece em muitos lugares do mundo, em diferentes períodos, associados aos respectivos tipos climáticos. No Brasil, por exemplo, as estações de chuva variam de acordo com a região e é comum ocorrerem grandes enchentes no verão. As águas das enchentes, além de transmitir doenças, provocam desmoronamentos em vertentes íngremes (inclinadas) com pouca vegetação.

PARA AMPLIAR

Texto complementar

Inundações

Períodos anômalos de chuva sobre as bacias de drenagem podem ocasionar a súbita elevação do nível de água dos cursos fluviais, os quais, além de inundar áreas cultivadas e reduzir a disponibilidade de água potável, acarretam a destruição de construções e podem redundar na perda de vidas humanas e dos animais. [...].

Importantes obras de engenharia, como diques marginais artificiais, barragens de contenção e canalização de rios, são construídas para minimizar os efeitos das enchentes, mas também apresentam seus inconvenientes. Diques marginais artificiais provocam o assoreamento do canal em virtude do incremento da acumulação de sedimentos [...].

TEIXEIRA, Wilson *et al.* (org.). **Decifrando a Terra**. 5. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009. p. 328.

Além da impermeabilização do solo, o desmatamento diminui a infiltração de água e intensifica a erosão. Assim, o solo exposto e mais compacto afeta diretamente a infiltração da água. Com a menor infiltração, a quantidade de água que chega aos lençóis freáticos diminui, comprometendo o abastecimento das águas subterrâneas, amplamente utilizadas por muitas cidades. Analise o esquema a seguir.

Fonte: BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. **Diagnóstico temático**: drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Brasília, DF: SNS, 2021. p. 11. Disponível em: http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ap/2020/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_AP_SNIS_2021.pdf. Acesso em: 27 abr. 2022.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários adicionais em orientações didáticas.

1. Forme um grupo com alguns colegas. Depois, leiam o texto a seguir e façam uma pesquisa para responder às atividades em seu caderno.

> A qualidade da água está relacionada à infraestrutura urbana e ao saneamento básico. Áreas de mananciais – fontes de água, como os reservatórios ou represas – devem ter a vegetação preservada.

a) Quais são as principais fontes hídricas de seu município? Como é a política de saneamento básico dele? Seria importante haver uma política nesse sentido?

b) Por que é preciso preservar a vegetação em áreas de mananciais?

PENSE E RESPONDA

1. a) Oriente os estudantes na pesquisa sobre as fontes hídricas do município onde vivem. É possível que encontrem esse tipo de informação na empresa fornecedora de tratamento e distribuição de água local. Os estudantes devem indicar que o saneamento básico contribui para diminuir a contaminação de doenças por meio da água, além de fornecer água tratada para o uso doméstico.

1. b) A preservação da vegetação em áreas de mananciais evita a poluição das águas.

ENCAMINHAMENTO

Aproveitando o tema sobre enchentes e impermeabilização do solo, sugerimos como encaminhamento a elaboração de um painel ou mural no fundo da sala de aula, com notícias de vários lugares do mundo, tanto no Hemisfério Ocidental quanto no Oriental, indicando onde ocorreram, nos últimos cinco anos, problemas com enchentes, relacionando o aumento dos índices pluviométricos, o crescimento das cidades e das ocupações humanas com a impermeabilização do solo. Para elaborar essa atividade, vamos precisar dos seguintes materiais: 1 planisfério político; 12 alfinetes coloridos (tachinhas de pregar); barbante; lápis de cor, giz de cera e/ou canetinhas; e papel-cartão. Como orientação para a produção dos painéis, seria interessante utilizar um mapa-múndi (planisfério político) como base. Auxilie os estudantes a se organizar em grupos e, depois, estenda o mapa no mural da sala. Cada grupo deverá selecionar dois países, um no Hemisfério Oriental e outro no Ocidental. O ideal é que os países não se repitam. Em seguida, eles deverão colocar as tachinhas no mapa, marcando a localização dos países. Indique um prazo para começar e outro para finalizar a pesquisa.

Em *sites* de busca, filtrando as informações por notícias em jornais eletrônicos ou impressos, peça a eles que escolham as notícias e as tragam impressas para a próxima aula. Com as notícias, peça-lhes que usem o papel-cartão e os materiais para colorir na elaboração dos cartazes. Em suas próprias palavras, o grupo resumirá as notícias em apenas uma página, relatando os acontecimentos. A produção permite que haja interdisciplinaridade com o componente curricular Língua Portuguesa, com base na habilidade **EF69LP21**, estimulando a produção escrita de informações de fenômenos geográficos em forma de notícias de jornais. Dessa forma, a atividade incentiva o trabalho com mapas e o tratamento de informações em veículos de imprensa, sendo transformados em meios de comunicação.

ENCAMINHAMENTO

Professor, nesta página, damos continuidade aos desafios socioambientais, com foco na contaminação da água. O tema que tratamos tem grande relevância social e está relacionado às habilidades **EF06GE11** e **EF06GE12**. Priorize a leitura do texto e, principalmente, do esquema (bloco-diagrama) Descarte de microplásticos. Leia atentamente a legenda presente na imagem, que descreve contextos e ambientes que produzem resíduos de microplásticos. Chame a atenção para as atividades humanas que causam esse impacto ambiental. É interessante perguntar aos estudantes de que atividades os microplásticos derivam. Para facilitar a compreensão do que são os microplásticos, assista com os estudantes ao vídeo, sugerido no Para ampliar, elaborado por uma instituição pública de Ensino Superior, que divulga informações relevantes e confiáveis sobre o problema da contaminação por resíduos humanos.

Depois de assistir ao vídeo e conversar sobre o conteúdo do esquema, peça aos estudantes que escrevam um texto, com base no tema: pensando na sua escola e na sua casa, que atividades estão usando os microplásticos? A pergunta tem o intuito de ajudar a reconhecer a presença do microplástico no cotidiano. Ao final, faça uma roda de conversa, para que os estudantes leiam seus textos, exercitando aptidões que utilizam outros conhecimentos, como a habilidade de leitura e a capacidade de expor ideias e expressar opiniões. É possível relacionar o tema com o consumismo e ampliar para o **TCT Meio ambiente – educação para o consumo**, discutindo o descarte de resíduos plásticos e microplásticos, relembrando a responsabilidade que todos, inclusive os jovens estudantes, têm de cuidar do ambiente.

A CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA

Nem todos os municípios têm uma ampla rede de coleta de esgoto e de tratamento de água. No entanto, o fornecimento desse serviço é importante para a qualidade de vida da população, uma vez que a água imprópria para consumo pode transmitir doenças.

O consumo de água nas cidades é muito grande, tanto para fins residenciais quanto para os setores secundário (indústria) e terciário (serviços). Por isso, é essencial que essa água, após o uso, passe por tratamento antes de ser lançada no meio ambiente, principalmente nos rios. Se o esgoto não for tratado, ele pode contaminar os rios, o solo e, também, os oceanos, além de afetar os seres vivos que habitam esses ambientes.

Contudo, em muitas cidades, o esgoto residencial e industrial é lançado diretamente nos rios, sem tratamento, causando poluição e contaminação das águas.

Outra forma de contaminação da água é por meio do transporte hidroviário, sobretudo quando há acidentes que resultam em vazamento de substâncias tóxicas, como o petróleo. Ao se espalharem na água, essas substâncias tóxicas acabam poluindo as regiões costeiras e intoxicando os animais marinhos e os outros seres vivos que interagem nesse ambiente.

Além das águas dos rios poluídas por causa do lançamento inapropriado de esgotos, os oceanos passam pelo mesmo problema, agravado pela poluição dos navios, pelo turismo nas praias e pela falta de saneamento básico, que contribui para que o esgoto não tratado, carregado de resíduos, seja lançado nos oceanos, por meio de canais.

Verifique no infográfico como esses resíduos chegam aos oceanos, aumentando a poluição das águas.

Fonte: JONES, Frances. A ameaça dos microplásticos. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, ed. 281, jul. 2019. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/a-ameaca-dos-microplasticos/. Acesso em: 19 mar. 2022.

114

No vídeo, o microplástico é apresentado como um grave problema socioambiental de escala mundial, que compromete a qualidade de vida de diversos organismos em distintos ambientes ecológicos.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- SCIENTIA | Impactos do microplástico. 2022. Vídeo (20min35s). Publicado pelo canal UFPR TV. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=GnLHNJLgl4o. Acesso em: 21 jun. 2022.

A CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS POR FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO

Quando há chuvas intensas em cidades nas quais o sistema de escoamento das águas é precário, podem ocorrer enchentes. As enchentes colaboram para a transmissão de doenças, como a leptospirose, doença provocada pelo contato com a água contaminada com urina de animais portadores da bactéria *Leptospira* sp, como os ratos.

Em áreas onde as enchentes são mais frequentes, com carência de infraestrutura e de serviços básicos de saúde, não disponibilizados pelo governo, os riscos em relação à qualidade da saúde da população local são bem maiores. Águas poluídas podem ser focos de reprodução de mosquitos causadores de diversas doenças e, ao serem ingeridas, podem causar doenças, como a diarreia.

FÓRUM

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Depois da conversa sobre os problemas de contaminação da água, leia o texto e analise a obra de Pieter Bruegel, **Triunfo da morte**, de 1562, que retrata a devastação que a Peste Negra provocou na Europa. Em seguida, faça as atividades propostas em seu caderno.

A Peste Negra, também conhecida como Peste Bubônica, é uma doença contagiosa transmitida por bactérias presentes nos insetos que conviviam com os ratos e as pessoas. Essa doença causou uma pandemia no século XIV e foi responsável pela morte de milhões de pessoas.

A grande proliferação da doença deu-se em razão das precárias condições de saneamento básico. Outras doenças também estão relacionadas com a falta de saneamento básico. Por exemplo, diarreias bacterianas, cólera e febre tifoide são resultado do consumo de água em más condições; hepatite A, infecções oculares e cutâneas estão associadas à ausência de tratamento de esgoto.

BRIDGEMAN/FOTOARENA

PIETER BRUEGEL, o Velho. **Triunfo da morte**. 1562. Óleo sobre tela, 117 cm × 162 cm.

1. Em grupo, façam uma pesquisa sobre as doenças que ainda se manifestam no Brasil em razão da falta de tratamento de água. Depois, discutam as medidas que podem ser tomadas pela população e pelos órgãos públicos para diminuir os casos dessas doenças. Consulte comentários em orientações didáticas.
2. Com base no que foi debatido, escolham uma doença e confeccionem um cartaz para conscientizar as pessoas sobre os riscos e as formas de contaminação e de prevenção dessa doença. Por fim, façam uma exposição de todos os cartazes na escola. Consulte comentários em orientações didáticas.

Atividades

1. Oriente os estudantes na pesquisa sobre a importância do saneamento básico para a saúde da população. No *site* da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa), há uma lista detalhada das doenças causadas pela falta de saneamento básico (disponível em: http://www.copasa.com.br/media2/PesquisaEscolar/COPASA_Doenças.pdf, acesso em: 18 fev. 2022).
2. Produção coletiva. Durante a exposição dos cartazes elaborados pelos estudantes, incentive-os a comentar sobre a experiência de produção criativa e, também, sobre o que aprenderam a respeito de hábitos de higiene e descarte de resíduos sólidos e esgoto.

FÓRUM

Este fórum tem como objetivo propor para os estudantes um debate sobre a contaminação das águas. Com isso, podemos incentivá-los a pensar sobre as tomadas de decisões em relação ao consumismo e suas consequências diretas, como, por exemplo, o aumento da produção de resíduos sólidos. Essa situação gera um problema relativo ao saneamento básico, que é a falta de gestão e tratamento da água e do esgotamento sanitário. Por isso, a atividade pode envolver o **TCT Saúde – saúde**. O boxe complementar e o Fórum trazem exemplos de doenças ao longo da história. Como encaminhamento, sugerimos uma **prática de pesquisa** em grupo sobre doenças que se propagam pela água. É desejável contar com a ajuda dos professores de **Ciências** e **Língua Portuguesa**, que poderão participar da elaboração da **ficha de anotação**.

Ao fim do preenchimento da ficha de anotações, proponha a **elaboração de um relatório**, que será **publicado em um jornal escolar** (**impresso ou digital**). O material precisa ser divulgado para toda a comunidade escolar, avisando dos riscos causados pela contaminação das águas. Alguns critérios avaliativos, como fontes utilizadas, qualidade das respostas, escrita do relatório, entre outros, podem estar relacionados com as habilidades de Geografia **EF06GE11** e **EF06GE12**; as habilidades **EF06CI06** e **EF69LP16** também podem ser contempladas. Além disso, o professor tem liberdade para analisar a proposta e adequá-la conforme as necessidades e o perfil dos estudantes. Isso ajuda a incentivar posicionamentos éticos e a formar cidadãos, no sentido de preservar e conservar os lugares onde vivemos, com responsabilidade individual e coletiva.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página dupla, temos um importante infográfico que apresenta a gestão das águas no Brasil, em duas esferas: federal e estadual.

No infográfico, há muitas informações. Por isso, é fundamental que a leitura seja realizada com calma, apontando para os estudantes os tópicos mais relevantes sobre a gestão das águas no Brasil, tais como: o papel dos comitês de bacias e a necessidade de planejamento ambiental, assegurando a abordagem das habilidades **EF06GE11** e **EF06GE12**. Os estudantes podem se confundir ou não entender alguns processos técnicos específicos, como a outorga. As páginas são uma oportunidade para discutir conceitos relacionados a bacias hidrográficas e contaminação ambiental.

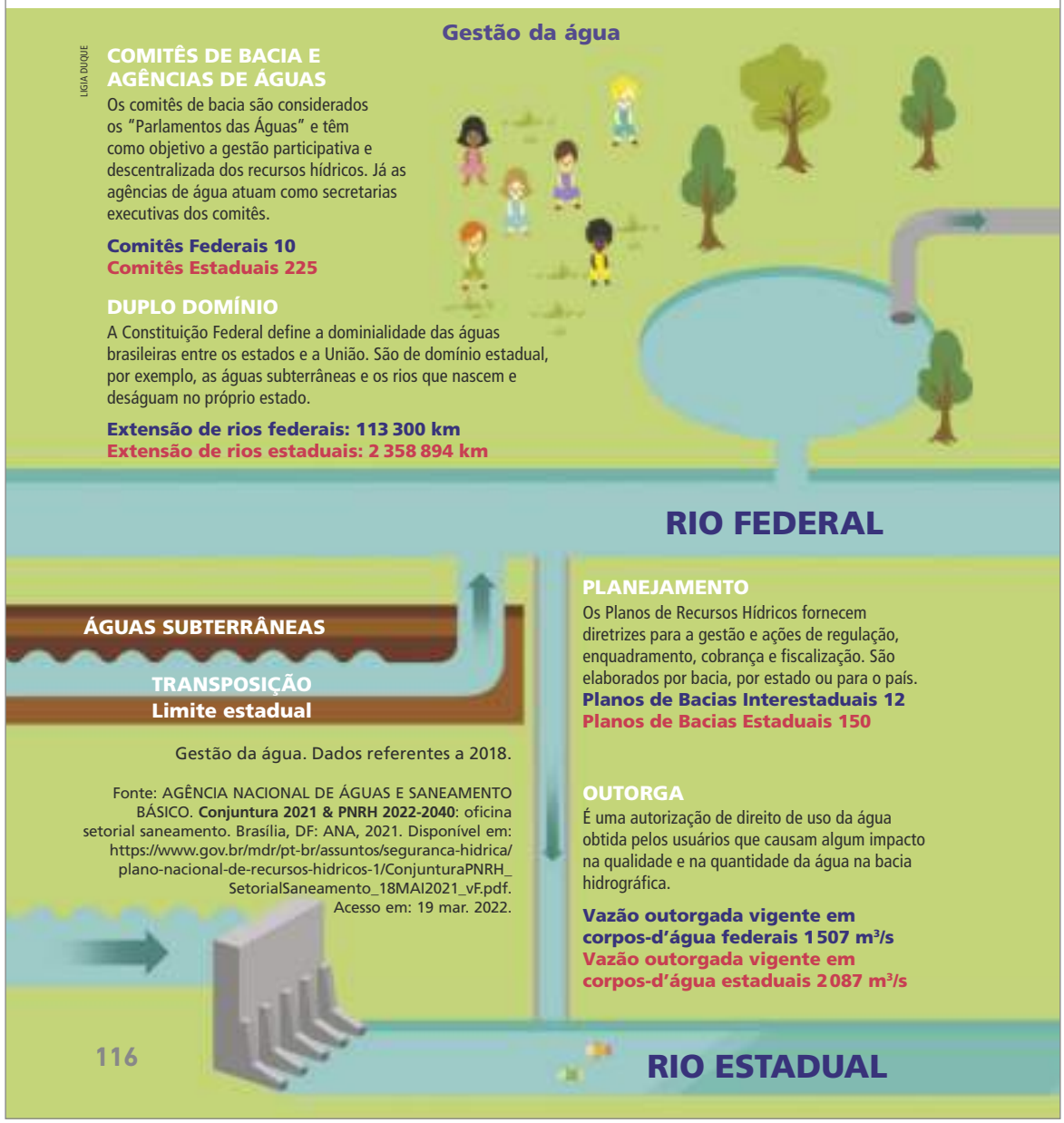
Uma primeira proposta, caso não haja acesso a internet e computadores, é promover uma roda de conversa sobre os rios do município, perguntando aos estudantes se eles sabem quem é responsável pela gestão das águas. É interessante visitar a Secretaria do Meio Ambiente do município ou convidar representantes da administração pública para o colégio, realizando entrevistas e palestras sobre gestão das águas. Para facilitar o trabalho com esse tema, crie uma atividade de mapeamento dos rios do município com informações sobre o estado dessas águas, para a produção de um relatório a ser divulgado para a comunidade escolar, como um boletim informativo. No mapa, devem constar a localização e a situação dos córregos e do rio principal. As informações podem estar disponíveis na própria Secretaria do Meio Ambiente ou no órgão responsável pelo tratamento de água e esgotamento sanitário. Ainda, essa atividade pode incentivar a realização de entrevistas, aproveitando o suporte de representantes do poder público.

Outra proposta interessante é o uso de informações geográficas. Organize os estudantes em grupos para consultar informações no *site* da Agência Nacional de Águas (ANA). Apresente a ANA, comentando sobre seu papel na gestão das águas no Brasil. Em seguida, na sala de informática ou de aula, forneça o *link* de acesso ao **Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas**. No atlas, oriente os estudantes a analisar os mapas a seguir:

- Regiões Hidrográficas Brasileiras (p. 20);
- Carga Gerada de Esgotos Urbanos (p. 29);
- Panorama Geral da Coleta de Esgoto (p. 41);
- Investimentos por Região Hidrográfica (p. 74).

O TRATAMENTO E A DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA

A água deve ser tratada e distribuída por um sistema de encanamentos. O esgoto, ou seja, a água já utilizada, também deve ser encanado e levado para as estações de tratamento, onde é descontaminado antes de ser lançado nos rios e nos mares. No entanto, esse sistema de tratamento não existe em boa parte das cidades brasileiras.

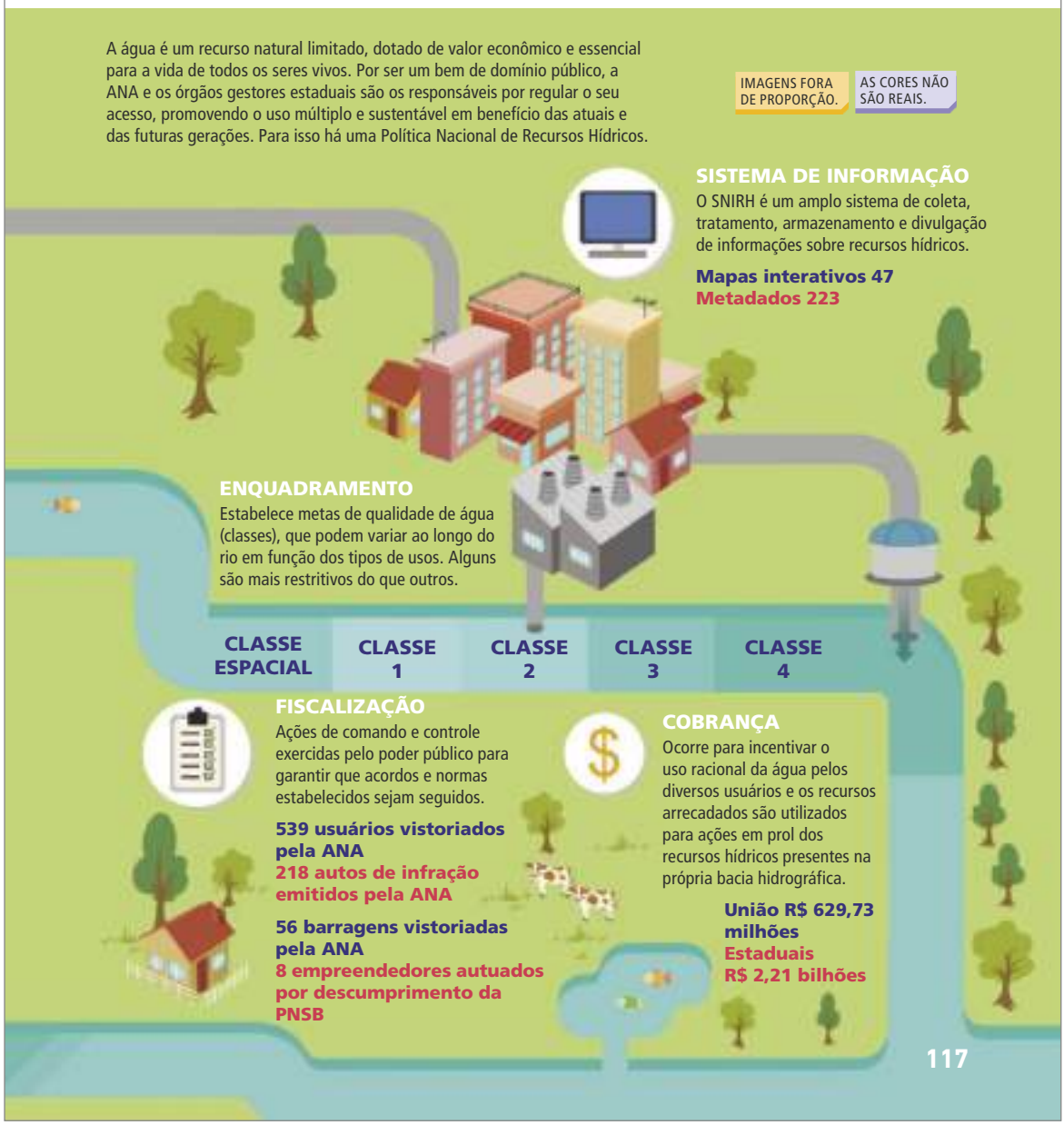


Gestão da água. Dados referentes a 2018.

Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Conjuntura 2021 & PNRH 2022-2040**: oficina setorial saneamento. Brasília, DF: ANA, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/plano-nacional-de-recursos-hidricos-1/ConjunturaPNRH_SetorialSaneamento_18MAI2021_vF.pdf. Acesso em: 19 mar. 2022.

A falta de um sistema de saneamento que atenda toda a população leva ao despejo de uma alta quantidade de esgoto a céu aberto, que contamina a água disponível para a população. O acesso à água tratada é um dos direitos básicos dos seres humanos, assegurado pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Analise o esquema sobre a distribuição e o tratamento da água.



Com base no atlas, proponha aos estudantes um exercício de comparação de mapas. O encaminhamento trabalhará com o pensamento espacial e a linguagem cartográfica, mobilizando conceitos espaciais, como localização, densidade, distribuição, região, analogia e padrão espacial, necessários para que os estudantes leiam o infográfico e analisem como é o processo de tratamento de água.

Os mapas apresentam informações geográficas sobre as regiões hidrográficas, a carga de esgoto, o panorama e os investimentos. Essas informações geográficas são o suficiente para promover e fundamentar uma discussão. Crie uma situação em que cada grupo deverá formar um Comitê de Região Hidrográfica (por exemplo: Comitê da RH do Paraná, Comitê da RH Amazônica, Comitê da RH do São Francisco etc.).

Com base nos mapas, os comitês precisarão justificar, com argumentos, por que os investimentos em suas RH devem aumentar, em 3 minutos, disputando recursos federais para a gestão das regiões. Avalie as habilidades de análise dos dados espaciais, identificando se eles aparecem na argumentação. A atividade também deve avaliar a postura dos estudantes, a fundamentação dos argumentos, o respeito às opiniões alheias e o trabalho coletivo.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Atlas esgotos**: despoluição de bacias hidrográficas. Brasília, DF: ANA, 2017. Disponível em: https://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/ATLASeESGOTOSDespoluicaodeBaciasHidrograficas-ResumoExecutivo_livro.pdf. Acesso em: 22 jun. 2022.

Trata-se de um atlas completo sobre o esgotamento sanitário no Brasil, contendo informações sobre a situação da qualidade de tratamento das águas de todas as unidades hidrográficas no país.

ENCAMINHAMENTO

Professor, nesta seção de atividades, a análise do mapa organizado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) pode ser complementada por uma atividade baseada na **metodologia ativa do Ensino por Investigação** ou **Aprendizagem Baseada em Problemas**, por exemplo.

Como sugestão, para articular as atividades com o lugar de vivência, há a necessidade de se basear em argumentos científicos comprováveis pela análise de representações espaciais, valorizando a linguagem cartográfica. Por isso, poderá ser apresentado o seguinte problema: houve um vazamento de produtos tóxicos de uma indústria que foram diretamente para o rio principal de seu município; para onde vai a água contaminada?

É importante recuperar conceitos trabalhados na unidade, tais como montante e jusante, além de noções do fluxo de água (cursos-d'água) e dos afluentes. Ajude os estudantes a localizar o rio principal que percorre a cidade. Geralmente, por mais que essas informações pareçam simples, muitos estudantes não sabem os nomes dos rios que percorrem o município onde vivem ou, até mesmo, ao lado da escola.

A depender das condições de localização, recursos tecnológicos e humanos no colégio, pense em uma proposta de visita a um córrego próximo, explicando seu nome e perguntando aos estudantes para onde eles acham que o fluxo de água segue. Em qual rio deságua? E depois? E se os vazamentos de produtos químicos fossem nesse córrego em especial? A elaboração de perguntas adequadas ajuda a encontrar essas respostas.

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

O mapa **Brasil: regiões hidrográficas** foi organizado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), que estabeleceu a hidrografia brasileira em 12 regiões. As regiões hidrográficas são bacias, grupos de bacias ou sub-bacias hidrográficas próximas, com similaridades naturais e socioeconômicas.

Brasil: regiões hidrográficas

Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 105.

1. Localize o município onde você mora no mapa e identifique a bacia hidrográfica onde ele se situa.
Espera-se que os estudantes localizem o nome da bacia hidrográfica do município em que residem.
2. Com base na sua resposta à atividade 1, considere a seguinte situação.

> Houve um vazamento de produtos tóxicos na indústria de sua cidade, e a água foi diretamente para o principal rio do município. Qual foi o destino final da água do rio contaminado em seu município?

Com a ajuda de um *software* de navegação espacial com imagem de satélite, faça o que se pede a seguir. Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

a) Identifique para qual direção o rio de seu município flui.

b) Sequencie e nomeie em quais rios a água passa.

c) Conte por quantos municípios a água do rio atravessa.

d) Localize e identifique em que momento as águas do rio encontram o rio principal da bacia hidrográfica.

e) Descreva em qual oceano as águas do rio deságuam.

f) Elabore hipóteses sobre a extensão dos impactos ambientais provocados pelo vazamento de material tóxico no rio de seu município.

3. Analisando as bacias hidrográficas do Brasil, qual tem a maior e qual tem a menor extensão territorial? A de maior extensão é a Amazônica, e a de menor extensão é a do Uruguai.

Atividades

2. A proposta considera organizar os estudantes em grupos para, relacionando com as informações do mapa Brasil: regiões hidrográficas, situar o rio que passa no município em alguma região hidrográfica e, utilizando *softwares* de sistemas de informação geográfica (SIG), como o Google Earth, compreender a direção do fluxo das águas do principal rio municipal.

Caso não seja possível ter acesso a internet, computadores ou *softwares* de SIG, a atividade pode ser realizada com a utilização de mapas físicos (impressos). Os mapas para a compreensão da atividade deverão ser: político, contendo as cidades brasileiras; de hidrografia do Brasil; de hidrografia do Estado onde os estudantes vivem; e das regiões hidrográficas (já disponível no livro). A comparação entre os mapas auxiliará na compreensão da ordem dos rios da bacia hidrográfica.

4. Responda em seu caderno: o ciclo hidrológico é diferente no campo e na cidade? Explique. Consulte comentários em orientações didáticas.

5. Leia o texto sobre a Usina Hidrelétrica de Itaipu, no Rio Paraná, em Foz do Iguaçu (PR). Em seguida, analise as fotografias e responda às questões em seu caderno.

> A Itaipu Binacional é líder mundial em produção de energia limpa e renovável, tendo produzido mais de 2,8 milhões de gigawatts-hora (GWh) desde o início de sua operação, em 1984. Com 20 unidades geradoras e 14 000 MW de potência instalada, fornece cerca de 8,4% da energia consumida no Brasil e 85,6% no Paraguai.
>
> Em 2021, um dos anos mais secos na história da usina, a Itaipu produziu 66 369 GWh. Em 2016, Itaipu estabeleceu sua melhor marca anual, com 103 098 GWh. [...]
>
> ITAIPU BINACIONAL. Geração. **Itaipu Binacional**. [Brasília, DF], [2021]. Disponível em: www.itaipu.gov.br/energia/geracao. Acesso em: 18 fev. 2022.

G. ERMAKOFF

O Salto de Sete Quedas no Rio Paraná, em Foz do Iguaçu (PR), 1936.

SOLANO JOSE/AGÊNCIA ESTADO

Construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu (PR), 1978.

MASSAO NAGATA/ACERVO ITAIPU BINACIONAL

Explosão da barragem em arco, que possibilitou a passagem das águas do Rio Paraná pelo canal (PR), 1978.

JOAO PAULO PORTO/SHUTTERSTOCK.COM

Usina Hidrelétrica de Itaipu, em Foz do Iguaçu (PR), 2021.

a) Elabore um texto descrevendo cada uma das paisagens representadas nas quatro fotografias. Cite os elementos naturais e os criados pelo ser humano que estão presentes nas paisagens. Produção pessoal. Consulte comentários adicionais em orientações didáticas.

b) As transformações observadas nas paisagens são importantes para a melhoria das condições de vida da população? Por quê? Consulte resposta em orientações didáticas.

4. Sim. Há diferenças porque, nas cidades, o ciclo hidrológico sofre influência da canalização e da retificação dos rios e da impermeabilização do solo; enquanto, no campo, pode sofrer influência da produção agropecuária.

5. a) Ao analisar as fotografias, nota-se que as interferências antrópicas para a construção da usina foram bastante significativas. Inicialmente, na fotografia de 1936, o rio seguia seu curso natural, com a presença de uma queda-d'água natural e muita vegetação em suas margens. Em 1978, foi construído o desvio para possibilitar a construção da barragem e, nessa fotografia, é possível notar a grande quantidade de maquinário utilizada na modificação da paisagem. Ainda em 1978, vê-se a explosão para abertura da passagem de água, prosseguindo com a construção da hidrelétrica. Na fotografia de 2021, nota-se o aumento de elementos antrópicos na paisagem, como turbinas, barragem, terraços, e a redução dos elementos naturais, como, por exemplo, a vegetação.

5. b) A construção de infraestruturas, como a representada nas fotografias, é muito importante para a população brasileira, pois gera energia elétrica, que contribui não só para o conforto das pessoas, mas também para a manutenção de hospitais e escolas, além de ser necessária para o desenvolvimento econômico do país.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- SANTOS, Maureen; GLASS, Verena (org.). **Atlas do agronegócio**: fatos e números sobre as corporações que controlam o que comemos. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2018. Disponível em: https://br.boell.org/sites/default/files/atlas_agro_final_06-09.pdf. Acesso em: 20 jun. 2022.

No atlas, publicado em 2018, há informações sobre o complexo agroindustrial mundial, as corporações que detêm o controle do setor, as características e o ritmo produtivo mundiais.

ENCAMINHAMENTO

Professor, nesta seção Cartografia, vamos resgatar e consolidar elementos sobre as bacias hidrográficas. Antes de iniciar, promova um momento de análise e interpretação do mapa Bacia do Prata e do bloco-diagrama. Leia as duas representações espaciais. Comece das áreas a oeste, destacando as formas de relevo e realizando perguntas para que os próprios estudantes as respondam, como: no mapa, onde o relevo é mais alto? E mais baixo? No bloco-diagrama, o que o número 1 indica? E o 2? E os outros números, o que são? Onde ficam?

A correlação entre as representações é essencial para recuperar elementos e dinâmicas de uma bacia hidrográfica. Retome com os estudantes o conceito de bacia hidrográfica, a constituição de uma rede hidrográfica, os cursos do rio e sua relação com as formas de relevo, uma vez que eles analisaram fotografias aéreas para compreender as mudanças nos usos do solo com a transposição do Rio São Francisco e ainda puderam verificar os rios Paraná, Paranapanema e Grande para traçar seus percursos até o oceano (hierarquia fluvial). Todos esses conteúdos contribuirão para que eles façam a maquete da bacia hidrográfica.

O objetivo dessa atividade é apresentar concretamente os elementos que compõem uma bacia hidrográfica e como ela está inserida no relevo, entendendo as relações entre eles. Além disso, a atividade visa trabalhar e consolidar conceitos cartográficos, como legenda, visão vertical, ponto de referência, orientação e escala.

Algumas perguntas podem ser feitas com base nesse estudo, por exemplo: como os rios se formam? Onde estão a nascente e a foz do rio? O que acontece quando um rio principal e seus afluentes se encontram? Incentive os estudantes a pensar sobre esses fenômenos e converse sobre a conservação dos rios e a proteção das matas ciliares que impedem que ocorra o assoreamento. Essa proposta tem relação com as habilidades **EF06GE09**, **EF06GE10**, **EF06GE11** e **EF06GE12**.

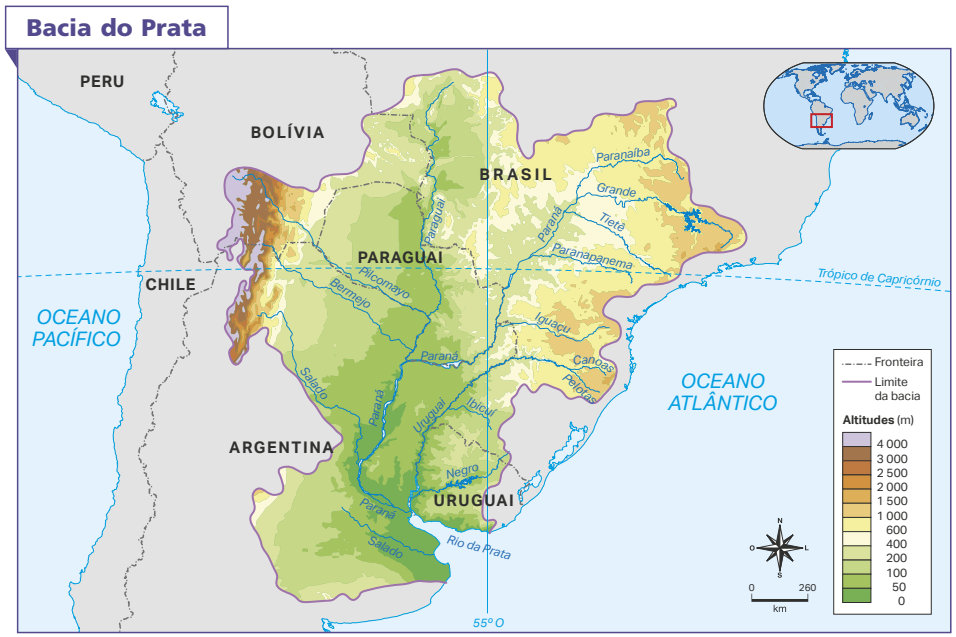
Para a realização das atividades de produção da maquete, escolha um local onde os estudantes poderão ter espaço e condições de realizá-la. Consulte a coordenação sobre a possibilidade de adquirir o material e prepare-o previamente. Uma boa estratégia é realizar os procedimentos para todos os estudantes, demonstrando as técnicas que devem ser empregadas para a elaboração da maquete: **(1)** mostre como modelar a massa, formando

CARTOGRAFIA

Ver comentários sobre esta seção em orientações didáticas.

BACIAS HIDROGRÁFICAS

Para estudar as bacias hidrográficas de uma região, podemos utilizar esquemas ilustrados ou maquetes com base nas altitudes do relevo. O mapa a seguir representa a área da Bacia do Prata. Confira.



Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 40.

Fonte: VASCONCELLOS, Regina; ALVES FILHO, Ailton Pinto. **Novo atlas geográfico ilustrado e comentado**. São Paulo: FTD, 1999. p. 21.

ATIVIDADE

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Nesta atividade, você e os colegas formarão grupos para construir uma maquete de uma bacia hidrográfica. Por meio dela, é possível analisar os elementos que compõem essas bacias, como o relevo, a vegetação e a rede hidrográfica. Também é possível inserir elementos antrópicos, como as áreas urbanas, as áreas rurais, as represas, as estradas, entre outros.

CARLOS EDUARDO DA SILVA FRANCISCO/ SEMEAR CONSULTORIA AMBIENTAL

▶ Maquete do município de Jarinu (SP).

Materiais

- uma placa, preferencialmente de madeira;
- tinta plástica de várias cores (principalmente marrom e azul);
- pincéis;
- massa de modelar;
- papéis de tamanhos pequenos;
- palitos de dente.

Procedimentos

1. Sobre a placa de madeira, modelem a massa, representando as diversas altitudes do relevo e tracem vários canais na massa para representar os rios.
2. Esses canais devem respeitar a hierarquia da rede hidrográfica e, por isso, devem ter espessuras diferentes, pois os afluentes ou tributários têm menos volume de água que o rio principal. Insiram também elementos construídos pelos seres humanos.
3. Depois de traçadas as formas, pintem os corpos-d'água com a cor azul, e as demais áreas com as cores correspondentes, por exemplo: vegetação de verde, área desmatada de marrom, estradas e cidades com predomínio de cinza.
4. Identifiquem com plaquinhas os seguintes elementos da bacia hidrográfica: nascente, foz, divisor de águas, afluentes, rio principal, várzea e mata ciliar (vegetação às margens do rio).

PAULO NILSON

o bloco; **(2)** como fazer os sulcos na massa de modelar, demarcando o rio principal e os afluentes; **(3)** como fazer a pintura dos corpos-d'água, diferenciando a hierarquia dos rios; **(4)** demonstre como devem ser feitas as plaquinhas, identificando nascente, foz, divisor de águas (interflúvio), afluentes (tributários), rio principal e mata ciliar. Em seguida, em grupos, os estudantes podem iniciar os procedimentos. Acompanhe o processo e, caso necessário, auxilie os grupos. Ajude-os a dividir as funções, seguindo cada um dos passos (explicados nos procedimentos). Para essa atividade, um grande desafio será lidar com a produção em grupo. Em razão da faixa etária e da situação pós-pandêmica, é fundamental acompanhar os estudantes durante as atividades coletivas (exercícios em grupo). Como sugestão, disponibilize aos grupos um quadro de autoavaliação (consulte o modelo a seguir), que deverá ser preenchido por todos os integrantes do grupo.

TAREFA	SIM, TOTALMENTE	NÃO MUITO	POUCO, QUASE NADA
1. Executei todas as tarefas com o grupo?			
2. Respeitei os colegas durante a atividade?			
3. Ouvi sugestões e tentei aprender com os colegas?			
4. Fiz sugestões aos meus colegas de forma respeitosa?			
5. Cuidei dos materiais e do ambiente enquanto realizava a atividade?			

O quadro é apenas uma sugestão de autoavaliação, para exercitar práticas que desenvolvam o respeito, a responsabilidade, o diálogo e impeçam situações de conflitos, além de incentivar o trabalho para encorajar a autonomia. Sabemos que, ainda assim, a faixa etária precisa de acompanhamento do professor. Nesse sentido, oriente o preenchimento do quadro e incentive a expressão respeitosa e sincera, acompanhando o processo autoavaliativo.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- LUCKESI, Cipriano. **Avaliação da aprendizagem**: componente do ato pedagógico. São Paulo: Cortez, 2015.

Nessa obra, encontramos conteúdo para formação e estratégias pedagógicas que auxiliam na compreensão do processo avaliativo, contribuindo para nossa prática em sala de aula.

ENCAMINHAMENTO

Professor, esta seção tem como objetivo aplicar conceitos já estudados pelos estudantes e tem relação com as habilidades **EF06GE09**, **EF06GE10** e **EF06GE11**. Além disso, trabalha as competências socioafetivas e auxilia os estudantes a entender os conceitos e aplicá-los em situações concretas, por meio de resolução de problemas, investigação e argumentação. A análise da epidemia de cólera em Londres entre 1840 e 1860 é um estudo de uma situação concreta, embora tenha ocorrido há séculos. A recente pandemia de covid-19 é um tema que pode facilitar a mobilização dos estudantes no envolvimento com a atividade. Quais são os impactos da difusão de uma doença para uma sociedade? Como as pessoas lidam com o problema?

Nessa situação de ensino-aprendizagem, é possível desenvolver noções de pensamento computacional, com o objetivo de identificar, no mapa, os elementos cartográficos e as informações geográficas e, com isso, encontrar os padrões espaciais de distribuição dos casos de cólera em Londres. Isso pode ser feito com base no exercício do pensamento espacial, quando os enunciados na seção Atividades pedem aos estudantes que percebam a relação entre localização, relevo e distância dos casos de cólera. É importante, portanto, que o professor conduza o processo das atividades em conjunto com os estudantes.

PENSAR, FAZER, COMPARTILHAR

JOHN SNOW E A CÓLERA EM LONDRES

Conforme estudado, a Terra é um sistema integrado. Das florestas aos corais, das algas à bactéria, tudo tem um papel no sistema Terra, e qualquer quebra desse sistema pode desequilibrar a vida no planeta. Algumas dessas "quebras" ocasionam doenças que atingem centenas de milhares de pessoas, as chamadas epidemias.

Ao longo dos séculos, a humanidade tem passado por várias epidemias, que, como recentemente ocorreu com a covid-19, resultaram na morte de milhões de pessoas do mundo todo. No século XIV, boa parte da Europa foi assolada pela Peste Negra. A falta de saneamento básico resultou no acúmulo de sujeira, de resíduos sólidos, de fezes e de urina nas ruas e nas portas das casas, atraindo insetos e roedores e propiciando a proliferação de microrganismos nocivos à saúde humana.

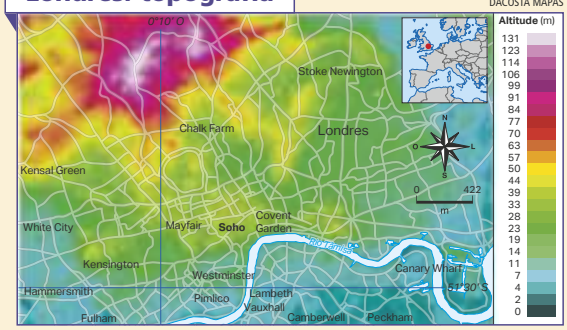
A precariedade do saneamento básico nas cidades europeias persistiu até meados do século XIX, período em que a sociedade se modificou por meio do avanço das políticas públicas, da economia e da tecnologia. Em 1854, uma epidemia de cólera se espalhou pela cidade de Londres e matou milhares de pessoas, sobretudo no bairro chamado Soho.

Assim, o médico John Snow (1813-1858) iniciou uma investigação sobre a contaminação e a dispersão da cólera, com base na observação do comportamento das pessoas, da localização das suas moradias e da análise de dados sobre os lugares. Por meio do trabalho de campo no Soho, o médico reuniu dados sobre as condições de vida das pessoas que morreram, marcando suas moradias com pontos em um mapa do Soho; identificou as altitudes, o percurso do Rio Tâmisa e a localização de todas as bombas de água do bairro, ou seja, onde as pessoas buscavam água para suas necessidades básicas; formulou a hipótese de que a água poderia estar contaminada; relacionou as informações para entender o processo de contaminação e de que forma o relevo e a hidrografia interferiam na vida das pessoas.

Com base no mapa e na planta a seguir, ajude John Snow a resolver o problema do surto da cólera em Londres.

No mapa topográfico de Londres, identifique a área do Soho e sua distância até o Rio Tâmisa. Analise a altitude em que esse bairro se localiza e perceba que ele fica na planície de inundação

Londres: topografia



Fonte: LONDRES. **Topographic-map**. Roubaix, [2020]. Disponível em: https://pt-br.topographic-map.com/maps/alka/Londres/. Acesso em: 27 abr. 2022.

PARA AMPLIAR

Texto complementar

Geografia tradicional e movimento de renovação da Geografia

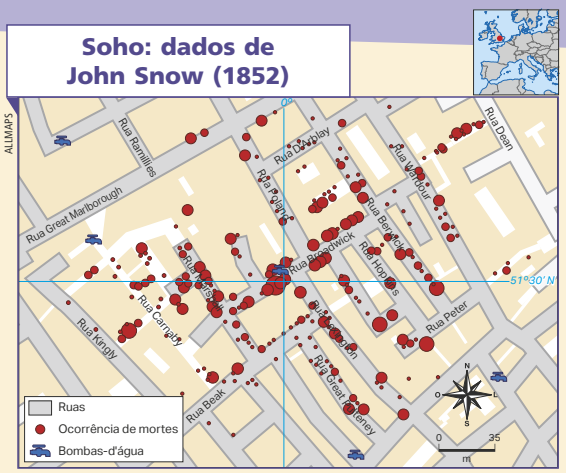
Há muito tempo, a Geografia vem passando por um movimento de renovação importante, desencadeado por uma parte dos geógrafos insatisfeitos com a Geografia até então existente. [...] Essa Geografia tradicional produziu, portanto, um mundo mnemônico, intencionalmente voltado para fortalecer e estabelecer o poder dominante em detrimento de um espaço físico cifrado e dividido pelo Capitalismo, desconsiderando o espaço vivido e produzido pela humanidade. Foi essa Geografia que teceu o conhecimento escolar por muitos anos, e que precisou passar por modificações para que a Geografia não se reduzisse a uma ciência mnemônica.

FARIAS, Ana Lucia Lucêna de. **Geografia na escola**: um conhecimento alinhado à cidadania? Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) – Mestrado Interdisciplinar em Ciências da Sociedade, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2007. p. 21.

do Rio Tâmisa. Em 1854, as condições de vida em Londres eram mais precárias e, no período de chuva, o rio inundava, fazendo suas águas atingirem as moradias e as bombas onde os moradores pegavam água para consumo.

A seguir, analise a planta do bairro do Soho, que mostra a localização das bombas de água, representadas pelas torneiras azuis, e as moradias com óbitos, representadas pelos círculos vermelhos. Esses círculos estão organizados por tamanhos proporcionalmente à quantidade de óbitos.

Soho: dados de John Snow (1852)



Fonte: ALMEIDA, Luiz Gustavo de. John Snow na Guerra das Epidemias. **Questão de Ciência**, São Paulo, 15 abr. 2018. Disponível em: https://www.revistaquestaodeciencia.com.br/questao-nerd/2019/04/15/john-snow-na-guerra-das-epidemias. Acesso em: 20 mar. 2022.

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

1. Leia o mapa de altitude de Londres e a planta do bairro do Soho para resolver as atividades em seu caderno.

a) O bairro em questão está localizado nas áreas mais altas ou mais baixas de Londres? Está próximo ou distante do rio?

b) Qual é a importância de saber a altitude e a proximidade do rio para identificar os lugares onde ocorreram mortes provocadas pela cólera?

c) Compare os círculos de ocorrência das mortes com as bombas de água. É possível dizer que há relação entre eles? Por quê?

d) As mortes distribuem-se igualmente ao redor de todas as bombas? Justifique sua resposta.

2. Agora verifique onde, no seu município, pode haver doenças transmitidas pela ausência de tratamento adequado da água e do esgoto. Faça uma pesquisa, em um bairro do seu município, e obtenha dados sobre: a quantidade de pessoas do município e do bairro escolhido; as condições de moradias, especialmente em relação ao saneamento básico; a distância do bairro de algum córrego ou rio; o modo como a população se abastece de água (caminhão-pipa, poço, água encanada e tratada pela empresa que presta serviço à prefeitura etc.).

3. Depois de feita a pesquisa solicitada na atividade 2, responda às questões a seguir em seu caderno.

a) Qual é a chance de a população desse lugar ser contaminada por alguma doença que seja transmitida pela água?

b) Selecione um rio ou um córrego que passe pelo seu município. Ele está poluído? Como a população usa esse corpo-d'água?

ENCAMINHAMENTO

Lembre-se de que estamos desenvolvendo relações entre os cursos dos rios, os usos da água e as práticas humanas que afetam diretamente o equilíbrio ambiental (**EF06GE04** e **EF06GE12**). Por esse motivo, é importante que sejam tomadas como referência as duas representações gráficas disponíveis nas páginas 122 e 123. Com base no mapa temático hipsométrico, que mostra a variação de altitude e relevo em Londres, faça perguntas aos estudantes, referentes às características topográficas da região, por exemplo: qual é a localização do bairro Soho? Qual é a altitude da área? Podemos dizer que ela está próxima ou distante dos rios? Naquela época, quais eram as vantagens de viver próximo aos rios?

Em seguida, na página 123, note que, no canto superior direito, temos uma planta com o título Soho: dados de John Snow (1852). Antes de analisar a planta, explique aos estudantes que os ingleses experienciavam, nessa época, um intenso fenômeno de urbanização e os sistemas sanitários eram extremamente precários. Com base nisso, analise a representação. Essa planta contém três informações principais, mostradas na legenda: as ruas (retângulos cinzas), as ocorrências de mortes (círculos vermelhos) e as bombas de água (torneiras azuis). Repasse as informações espaciais contidas na representação com os estudantes, de modo a repetir procedimentos metodológicos de leitura cartográfica. Embasando-se no conteúdo do recurso visual, é interessante questionar quais variáveis visuais estão sendo empregadas, incentivando, por exemplo, práticas de decodificação das informações. Outra atividade muito importante é analisar, articulando com o fenômeno da epidemia em Soho, Londres, a distribuição dos casos de mortes em algumas áreas do bairro e correlacioná-los com o número de bombas de água, entre outras informações relevantes. Por consequência, a comparação entre os mapas permite identificar que houve um epicentro na difusão dos casos de cólera, com início nas bombas centrais do Soho, em razão da proximidade com o fluxo do Rio Tâmisa, que estava contaminado com o vibrião (vírus da cólera). Consolide essas noções com base no uso da linguagem cartográfica e relacione esse tipo de raciocínio, fundamentado nos princípios geográficos de localização, distribuição, analogia e conexão, para fazer as atividades propostas (Competências Gerais 2 e 4, Competências Específicas de Ciências Humanas 2 e 7 e Competências Específicas de Geografia 3 e 4).

ENCAMINHAMENTO

Na seção Geografia em ação, proponha uma **reflexão** sobre a relação da humanidade com os rios. Para isso, diversos conhecimentos em História e Geografia, estudados em unidades e anos anteriores, devem ser relembrados. Incentive-os a citar exemplos de fatos e fenômenos que comprovem essas ideias, comparando cidades antigas com contemporâneas (por exemplo: o uso das águas dos rios Nilo, Tigre e Eufrates na agricultura e no consumo direto, na Antiguidade, com o distanciamento, hoje, entre as águas dos rios e a população).

É importante que os estudantes discutam o problema da degradação ambiental dos rios nos ambientes urbanos, baseando-se em critérios científicos e nos conhecimentos sugeridos.

Para ajudar na abordagem, podem ser propostas perguntas que envolvem situações-problema: a forma como as pessoas se relacionam com os rios mudou ao longo da história humana? Quando e por que essas mudanças ocorreram? Como é a relação das pessoas, nas cidades, com os rios?

A atividade de proposta de recuperação dos rios é baseada no afastamento da humanidade em relação à natureza, ocasionado pela sociedade urbano-industrial. Os rios foram ressignificados em seu uso. Tornaram-se vias de transporte e zonas de descarte de material industrial e/ou esgotamento sanitário, o que impactou a relação das pessoas com as águas fluviais.

Outro ponto importante é articular aspectos dessa relação com os rios do município, o lugar de vivência dos estudantes, valorizando seus conhecimentos prévios e/ou partindo de situações vividas. Nesse momento, algumas histórias podem ser contadas, identificando como a ação humana transformou a natureza e modificou as formas e os arranjos espaciais no município. Dessa maneira, são valorizadas as duas dimensões, a da vivência e a das habilidades a serem desenvolvidas na unidade, garantindo a contextualização do problema e contemplando diferentes sujeitos na turma.

GEOGRAFIA EM AÇÃO

A RECUPERAÇÃO DO RIO CHEONGGYECHEON

Como você já estudou, os rios estão diretamente ligados à vida nas cidades. Há rios e cidades que são famosos pela relação entre eles, como o Rio Yamuna, em Déli, na Índia; o Rio Nilo, que tem sua foz na cidade do Cairo, no Egito; o Rio Sena, em Paris, na França; e os rios Tietê e Pinheiros, em São Paulo. Cada um desses exemplos representa de maneiras diferentes como as sociedades usam os rios.

Nas cidades, eles servem para transportar mercadorias e pessoas, para gerar alimentos e energia, mas também são utilizados para despejo de esgoto residencial e industrial. Os rios poluídos são um problema para a população e para o desenvolvimento das atividades econômicas nas cidades. Nesses casos, a intervenção do poder público é fundamental para a despoluição e, consequentemente, para a melhoria da qualidade de vida da população. Um exemplo disso é o Rio Cheonggyecheon, em Seul, na Coreia do Sul.

Entre os motivos que geraram a degradação do Rio Cheonggyecheon estão os problemas de habitação, que levaram muitas pessoas a morar às margens do rio. A ocupação das margens do rio fez com que ele recebesse diretamente resíduo e esgoto residencial, aumentando a poluição hídrica. Na década de 1970, a demanda por novas vias de circulação levou à construção de um viaduto sobre o rio, aumentando ainda mais os impactos ambientais.

No início do século XXI, a prefeitura de Seul planejou uma reurbanização da cidade, reestruturando vias de circulação, removendo viadutos, construindo moradias e revitalizando o Rio Cheonggyecheon e seus afluentes. Em dez anos, a paisagem no entorno do rio foi modificada e transformada em um parque público, contribuindo para melhorar a vida das pessoas em Seul.

Rio Cheonggyecheon, em Seul, atual Coreia do Sul. Fotografia do início do século XX.

COLEÇÃO PARTICULAR

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.

O livro decorre de uma crítica sobre a maneira como a humanidade, centrada nos valores e nas cosmovisões europeias, relaciona-se com a natureza, o que tem levado a crises socioambientais irreversíveis nesse sistema.

ANTHONY WALLACE/AFP VIA GETTY IMAGES

▸ O Rio Cheonggyecheon, em Seul, Coreia do Sul, 2022, depois da revitalização.

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Após a leitura do texto sobre o Rio Cheonggyecheon, reúna-se em grupo para discutir: como nos relacionamos com os rios de nossa cidade?

2. Agora, preparem-se para pesquisar e saber mais sobre o Rio Cheonggyecheon. A pesquisa deve ser realizada em fontes confiáveis, como *sites*, jornais e revistas especializadas ou em fontes oficiais. Em seguida, tendo como referência o Rio Cheonggyecheon, em seus cadernos, respondam às perguntas sobre o principal rio do município de vocês.

a) Escolham o rio do município de vocês que será analisado.

b) Façam uma entrevista com seus familiares, perguntando o que eles sabem sobre o rio: nome; como era antigamente; se houve mudanças ou não ao longo do tempo; como ele está atualmente; qual é a importância do rio para a população e para o município etc.

c) Registrem as informações obtidas para, posteriormente, comparar com os relatos dos demais colegas. Analisem como as pessoas entendem a importância do rio para a população e para o município.

d) Pesquisem sobre a situação do rio, como: o estado de conservação (se há peixes ou não, por exemplo), o nível da água, o cheiro, a cor, se existem construções (residenciais, industriais ou comerciais) nas margens, se há lançamento de esgoto ou depósito de resíduos, como é a utilização pela população para lazer ou para atividades econômicas, comerciais etc.

e) Após a pesquisa, organizem os dados em um texto ou em um quadro.

f) Para finalizar, caso o rio esteja conservado, produzam um texto explicando a importância de mantê-lo assim e como isso deve ser feito pela população e pelo poder público. Contudo, se o rio estiver degradado, elaborem uma cartilha com as ações bem-sucedidas do Rio Cheonggyecheon para resolver esse problema: o que pode ser feito; o papel do poder público e as medidas que precisam ser tomadas para melhorar a qualidade da água.

ENCAMINHAMENTO

Professor, esta última página pode ser aproveitada para desenvolver práticas de pesquisa, com ênfase em entrevistas, baseando-se em conhecimentos geográficos para debater problemas socioambientais. Além disso, por reunir as bacias hidrográficas, as ocupações humanas e a dimensão do lugar de vivência, contemplamos as habilidades **EF06GE01**, **EF06GE11** e **EF06GE12**. Comece recuperando as fotografias do Rio Cheonggyecheon. Na página anterior, a paisagem do rio está degradada, com casas em situação precária. Peça aos estudantes que analisem a aparência do rio. Ele parece estar saudável? Como vocês imaginam que era a qualidade das águas? As casas têm rede de esgoto? Vocês acham que a localização das casas é adequada? Por quê? Agora, analisem a fotografia mais recente do Cheonggyecheon. E, em 2022, como está o rio de Seul? Que mudanças vocês percebem, comparando as paisagens? Como vocês imaginam que está a qualidade das águas?

Trabalhe com o levantamento de hipóteses e proponha aos estudantes uma reflexão, antes de entrar no assunto e realizar as atividades. Os estudantes precisam se dar conta das transformações da paisagem e relembrar as medidas que ajudam a assegurar o equilíbrio ambiental dos rios, sobretudo os urbanos. Em seguida, façam o que é proposto na atividade 2, contemplando os itens a até f. Por se tratar de uma faixa etária muito jovem, separe um tempo para ajudá-los no processo de formulação de perguntas, principalmente para as **entrevistas**, propondo uma forma de organizar as respostas recolhidas. Liste as perguntas da entrevista na lousa, organizando-as em tópicos para serem respondidos. Os estudantes dessa faixa etária precisam que as informações estejam corretamente organizadas, para facilitar a assimilação.

Ao longo da unidade, mostramos algumas sugestões de quadros organizadores para entrevistas e práticas de investigação. Retome alguns exemplos e organize as perguntas, partindo dos itens 2b e 2d.

Desse modo, o encaminhamento permite a interdisciplinaridade com o componente curricular Língua Portuguesa (**EF69LP35** e **EF69LP36**), pois mobiliza habilidades de produção textual de divulgação científica. A melhor forma de compartilhar os resultados obtidos deve ser combinada com os estudantes, respeitando as condições de calendário e do colégio.

BNCC NA UNIDADE

Competências

- **Gerais:** 1, 2, 7 e 9
- **Área:** 3, 5, 6 e 7
- **Específicas:** 1, 2, 3, 4 e 6

Habilidades

- EF06GE03
- EF06GE04
- EF06GE05
- EF06GE11
- EF06GE13

UNIDADE 5

A DINÂMICA CLIMÁTICA

Imagine uma manhã ensolarada, quente e sem nuvens no céu. Porém, alguns instantes depois, ocorre uma ventania, seguida de forte chuva, fazendo a temperatura cair. Mudanças como essa são muito frequentes.

Analise os elementos presentes na imagem a seguir e responda às questões propostas.

Formação de tempestade sobre a cidade de Londrina (PR), 2021.

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

- Tratar dos conceitos básicos de clima e entender a diferença entre tempo atmosférico e clima.
- Incentivar os estudantes a valorizar o conhecimento científico, a argumentar e a analisar os fenômenos com criticidade e criatividade.
- Aprimorar a leitura de mapas, de cartogramas, de gráficos, entre outras representações, e, ao mesmo tempo, entender as intervenções humanas na natureza e na sociedade.
- Relacionar o conhecimento específico com a capacidade de resolver problemas e de argumentar; para isso, propõe-se que os estudantes se apropriem das linguagens e desenvolvam o pensamento espacial.
- Reconhecer e utilizar as informações geográficas e aplicá-las em situações concretas.

TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS

- Ciência e tecnologia – ciência e tecnologia
- Meio ambiente – educação ambiental

ENCAMINHAMENTO

Oriente os estudantes a analisar a imagem da abertura. Solicite-lhes que identifiquem as semelhanças e as diferenças entre a cidade de Londrina (PR) e os lugares onde habitam. Peça-lhes, ainda, que listem quais são as consequências desses fenômenos meteorológicos.

É importante analisar com eles a distribuição da energia solar, mostrando a variação dela em função da posição da Terra em relação ao Sol – movimento de translação – e da inclinação do eixo em relação ao plano orbital. Por causa da inclinação do eixo terrestre, diferentes zonas da Terra recebem incidências distintas de energia solar ao longo do ano.

Essa é uma forma de verificar os conhecimentos prévios dos estudantes, adquiridos em seu dia a dia, por meio da observação e da vivência, e trabalhados na unidade 2 quando abordamos os conteúdos referentes ao Sistema Solar e aos movimentos da Terra.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- STEINKE, Ercília Torres. **Climatologia fácil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

O livro relaciona elementos da circulação geral da atmosfera com os movimentos terrestres e a configuração da dinâmica climática, tais como a distribuição de radiação solar, a umidade e as precipitações, apresentando conceitos estruturantes sobre o clima.

Nesta unidade, você vai estudar:
- o tempo atmosférico;
- o clima;
- os elementos do clima;
- os fatores que influenciam o clima;
- os tipos de clima;
- as questões ambientais relacionadas ao clima.

ERNESTO REGHRAN/PULSAR IMAGENS

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

1. Descreva o que está acontecendo na imagem.

2. Quais podem ser as consequências do que está acontecendo na imagem?

Atividades

1. Espera-se que os estudantes descrevam o céu com nuvens escuras, o que indica a alta possibilidade de precipitação. Eles devem indicar também se há indícios de vento e de chuva em alguma parte da paisagem, se parece estar frio ou quente etc.

2. As chuvas fortes, acompanhadas de vento, podem derrubar árvores, destelhar construções, provocar alagamentos, entre outras consequências.

ENCAMINHAMENTO

Nesta abertura de unidade, temos uma fotografia em ambiente urbano que retrata um fenômeno atmosférico, a precipitação (chuva). Converse com os estudantes e solicite-lhes que tentem identificar o fenômeno.

Encontrem, juntos e enquanto analisam a imagem, pistas que indiquem a ocorrência da precipitação. Como sabemos que o tempo está mudando para chuvoso? Quais são os elementos que nos mostram isso? Por que o céu fica branco ou cinza? Por que enxergamos as nuvens cinzas? Como as nuvens se formam? O que é o tempo atmosférico? Qual é a diferença entre tempo histórico (social), geológico (natural) e atmosférico?

Tais questionamentos podem ser levantados com base na análise da imagem e possibilitam a retomada de noções e de conhecimentos prévios construídos ao longo da vida, sobretudo no âmbito escolar. O princípio geográfico de conexão e a dinâmica do ciclo hidrológico também podem aparecer nessa abertura de unidade.

Além disso, inicie uma conversa sobre o sentido da palavra "clima", que vem do grego *klíma* e significa "inclinação", pois muitos povos antigos associavam os diferentes climas à variação da inclinação dos raios do Sol em relação à Terra. As suas características são influenciadas por diversos elementos (como temperatura, pressão atmosférica e umidade), os quais, por sua vez, são determinados por uma combinação de fatores (latitude, altitude, proximidade do mar e correntes marinhas, por exemplo).

Para incentivar os estudantes a levantar conhecimentos prévios, retome e enfoque o conceito de tempo atmosférico, que é o conjunto das condições meteorológicas de determinado local em um determinado momento. Esses temas serão desenvolvidos e aprofundados no decorrer da unidade, mas é importante que sejam apresentados durante esse diálogo inicial.

ENCAMINHAMENTO

Neste capítulo, trataremos da dinâmica atmosférica. Como a análise dos climas pode ser realizada em diferentes escalas – mundial e local – é necessário apresentar aos estudantes as variações de umidade, de temperatura e de pluviosidade, por exemplo. O clima está sempre relacionado com o tempo de longa duração e os dados revelam a série histórica, passando por distintos tempos e lugares e estabelecendo padrões que correspondem aos climas. Converse com os estudantes sobre o fato de não existir dois lugares com condições climáticas idênticas na Terra. O que existem são vários microclimas semelhantes, em locais diferentes, o que permite que sejam agrupados em regiões climáticas.

PENSE E RESPONDA

1. Espera-se que os estudantes respondam que costumam ter contato com esse tipo de mapa (quando, por exemplo, os pais estão assistindo ao telejornal), acessam *sites* na internet, os pais ou eles mesmos leem jornais impressos etc.
2. Os estudantes podem responder que o mapa é importante para informar se vai chover, se as pessoas precisam sair com guarda-chuva, se vai fazer frio e, portanto, será necessário se agasalhar, se vai fazer calor, entre outros exemplos.

PARA AMPLIAR

Atividade extra

Pesquisa de condições meteorológicas

No *site* do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), na coluna à esquerda, é possível selecionar opções para encontrar as informações desejadas, por exemplo, a precipitação nas últimas 24 horas (Precipitação Acumulada). Proponha aos estudantes as seguintes questões, a fim de auxiliar a análise da imagem. **1.** Houve precipitação nas últimas 24 horas? Onde? **2.** Quais foram os locais em que choveu menos? **3.** No *site* do Inmet, consulte o mapa Temperatura Média Compensada, normal climatológica 1991-2020, período anual (disponível em: https://clima.inmet.gov.br/NormaisClimatologicas/1961-1990/precipitacao_acumulada_mensal_anual, acesso em: 23 maio 2022). As diferentes cores mostram as médias de temperatura. Qual é a temperatura média anual na Unidade da Federação onde você mora? **4.** Como é possível interpretar a relação entre as temperaturas médias anuais e a localização das Unidades da Federação?

Resposta: Espera-se que os estudantes compreendam que, quanto mais ao sul está a UF, mais baixas são as temperaturas, por causa da localização subtropical; e, quanto mais ao norte, mais altas são as temperaturas, em razão da localização tropical e da proximidade com a linha do equador.

CAPÍTULO 9

A DINÂMICA DA ATMOSFERA E DO CLIMA

Há muitos anos, cientistas pesquisam a dinâmica da atmosfera. Eles estudam os deslocamentos do ar, a quantidade de chuvas, os períodos de seca e outros fenômenos naturais relacionados à variação climática, bem como sua interferência no cotidiano dos seres vivos.

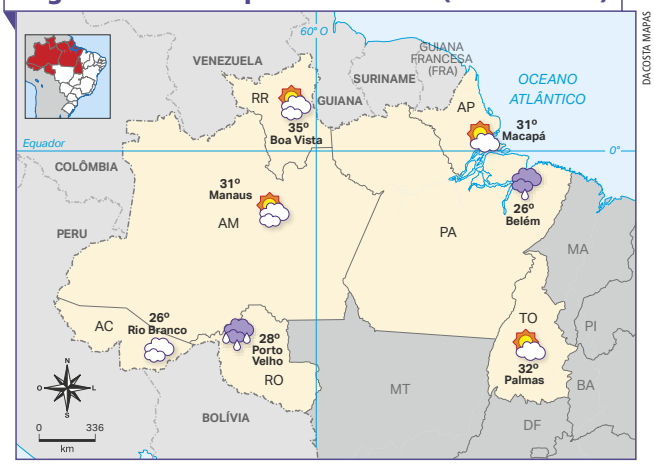
As características do tempo atmosférico podem alterar-se rapidamente, uma vez que indicam o estado da atmosfera em determinado momento e local. A importância das mudanças no tempo é tão grande que, diariamente, essas informações são noticiadas em jornais, na internet e em outros meios de comunicação.

Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet)

O Inmet é responsável por prover informações meteorológicas à sociedade brasileira. Acesse o *site* do instituto, que apresenta um mapa animado do acúmulo de chuvas nas últimas 24 horas, clique na aba "Previsão numérica" e verifique a dinâmica das chuvas.

Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/. Acesso em: 26 abr. 2022.

Região Norte: tempo atmosférico (22 fev. 2022)



Fonte: CLIMA DO BRASIL. Madrid, c2022. *Site*. Disponível em: https://www.climadobrasil.com.br/. Acesso em: 22 fev. 2022.

O mapa indica qual é o estado atmosférico em determinado período. Nesse dia, o tempo estava ensolarado em alguns estados, mas em outros estava chuvoso, nublado etc.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas em orientações didáticas.

1. Você já teve contato com esse tipo de mapa? Se sim, onde?
2. Qual é a importância desse tipo de mapa no dia a dia?

O CLIMA E O TEMPO ATMOSFÉRICO

Clima e tempo não são sinônimos. Na verdade, são conceitos diferentes. Entenda a seguir.

O **tempo atmosférico** corresponde a uma situação momentânea e transitória da atmosfera, com mudanças diárias e até mesmo horárias. Por exemplo, um dia pode começar ensolarado e quente, mas, no seu decorrer, ficar frio e chuvoso.

Já o **clima** refere-se ao comportamento habitual dos estados do tempo atmosférico de determinada área durante, no mínimo, três décadas. Para caracterizar o clima de uma região, analisam-se **cartas meteorológicas**, gráficos de temperaturas e índices de chuva da mesma área em diferentes momentos.

Cartas meteorológicas: tipos de mapa que mostram o movimento das massas de ar, a pressão da atmosfera e outros aspectos em determinado local e período.

PENSE E RESPONDA

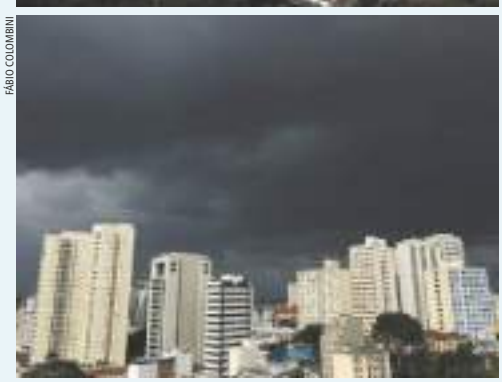
NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Analise as imagens e, depois, responda às questões.

FÁBIO COLOMBINI

Fotografia de edifícios no Bairro da Liberdade, em São Paulo (SP), 2018.

FÁBIO COLOMBINI



Fotografia do mesmo local no mesmo dia, em São Paulo (SP), 2018.

a) Em relação ao céu, qual é a principal diferença entre as imagens? Que fenômeno atmosférico é retratado?

A principal diferença é que, em uma das fotos, o tempo está nublado, enquanto na outra está ensolarado.

b) As imagens mostram uma mudança no tempo ou no clima do local? Justifique.

No tempo atmosférico, porque são paisagens do mesmo dia e do mesmo local.

PENSE E RESPONDA

A análise das fotografias do Bairro da Liberdade, em São Paulo (SP), permite identificar elementos observáveis no céu que demonstram a mudança do tempo. As atividades ajudam a ressaltar a diferença entre tempo e clima. Além disso, é recomendável destacar os elementos do clima (temperatura, pressão e umidade), reconhecendo o fenômeno das precipitações (chuvas) como decorrentes do excesso de umidade.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, espera-se que os estudantes compreendam o clima e o tempo atmosférico, bem como os fatores que os influenciam. Além da distinção entre tempo e clima, este capítulo aborda elementos e fenômenos relacionados à dinâmica atmosférica e à constituição das diferenças climáticas. Converse com eles sobre a variação de temperatura em relação à latitude e às áreas de baixa e de alta pressão, o que interfere na sazonalidade da chuva – um exemplo disso são as oscilações da zona de convergência intertropical (ZCIT).

Proponha aos estudantes que, no *site* do Inmet, explorem as abas Previsão do Tempo e Satélite, para buscar mais informações. Converse com eles sobre os mapas de temperatura e meteorológicos, a fim de identificar os ícones e compreender o significado deles. Enfatize que os mapas apresentam informações geográficas diferentes. Aproveite a oportunidade para tratar dos tipos de variáveis visuais e das simbologias usadas no mapa sobre previsão do tempo, que são diferentes do mapa gerado pelo monitoramento meteorológico por satélite.

Antes de prosseguir, faça uma análise e correlacione informações geográficas usando os dois mapas do *site*. O que significam as cores no mapa meteorológico? Converse sobre o uso deles em jornais e em telejornais.

O conteúdo permite o desenvolvimento parcial das habilidades **EF06GE03** e **EF06GE05**. Elas tratam de questões relativas aos movimentos da Terra e à circulação geral da atmosfera, associando padrões climáticos a outros elementos físico-naturais.

ENCAMINHAMENTO

Continuamos o estudo da meteorologia e da previsão do tempo (**EF06GE03**). Destacam-se alguns instrumentos que preveem as mudanças de tempo e as registram por longos períodos (décadas), tais como birutas, barômetros, termômetros, boias, sondas e satélites. Por trazer a dimensão técnica, o tema possibilita a prática de projetos que envolvem o Tema Contemporâneo Transversal **Ciência e tecnologia – ciência e tecnologia**. Selecione imagens de instrumentos tecnológicos que contribuem para a previsão do tempo e para o estudo do clima. Eles podem ser analisados de modo isolado, com cada grupo de estudantes pesquisando sobre sua forma, sua composição e seu funcionamento. Peça ajuda ao professor de Ciências, pois existem princípios físico-químicos importantes relativos a cada um dos instrumentos. Disponibilize aos estudantes imagens dos seguintes instrumentos meteorológicos: biruta, barômetro, termômetro, boia, sonda, satélite, higrômetro, anemômetro e pluviômetro. Em seguida, ajude-os indicando *sites* e métodos de pesquisa; isso facilitará a elaboração de respostas. Oriente-os a organizar os dados pesquisados em um quadro, respondendo às perguntas a seguir. **1.** Quando e onde o instrumento foi inventado? **2.** Com qual elemento do clima o instrumento está relacionado? (Por exemplo, temperatura, umidade ou pressão.) **3.** Como funciona o instrumento? Explique. **4.** Cite as fontes de pesquisa consultadas.

PARA AMPLIAR

Atividade extra

É possível realizar uma atividade interdisciplinar com o componente curricular Ciências, demonstrando os instrumentos utilizados pelos meteorologistas para prever o tempo, como o pluviômetro, o barômetro e o higrômetro. Os estudantes podem pesquisar as mudanças no tempo atmosférico. Solicite-lhes que recortem, de jornais ou de revistas, mapas da previsão do tempo. Com base nas legendas, eles devem interpretar as mudanças no tempo atmosférico do Brasil e do estado onde vivem ao longo do tempo pesquisado.

A previsão do tempo

Ao longo dos séculos, as sociedades notaram a existência de padrões de tempo atmosférico que se repetem, o que chamamos de clima, como você já aprendeu.

O meteorologista é o profissional que estuda a atmosfera e os fenômenos que nela ocorrem. Usando instrumentos como a **biruta**, o **termômetro**, o **barômetro**, entre outros, ele colhe e analisa dados da atmosfera para prever o tempo.

As informações meteorológicas também podem ser colhidas na superfície dos oceanos, com a ajuda de boias, e no ar, com o uso de sondas levadas por balões e por aviões de reconhecimento.

A partir da década de 1950, satélites artificiais passaram a ser lançados na órbita da Terra. Por causa desses satélites, hoje é possível obter imagens, dados climáticos, entre muitas outras informações meteorológicas.

Biruta: instrumento meteorológico que indica a orientação do vento.
Termômetro: instrumento usado para medir a temperatura. Os termômetros meteorológicos medem a temperatura da atmosfera.
Barômetro: instrumento meteorológico que mede a pressão atmosférica.

Os tipos de nuvens

Uma das formas de prever o tempo é analisar o formato das nuvens. As nuvens são formadas quando o vapor-d'água entra em contato com as camadas frias do ar. Ao acontecer isso, ele se condensa, formando nuvens. Estas são compostas, principalmente, de uma enorme quantidade de gotículas de água ou cristais de gelo. Elas podem ter aparências diversas, dependendo da altitude e da camada da atmosfera em que se formam, da temperatura e dos ventos.

Na ilustração a seguir, são apresentados os tipos de nuvens e suas respectivas formas de precipitação.

Elaborado com base em: BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Glossários. **Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos**. São José dos Campos, c2018. Disponível em: www.cptec.inpe.br/glossario.shtml#12. Acesso em: 23 fev. 2022.

As camadas da atmosfera

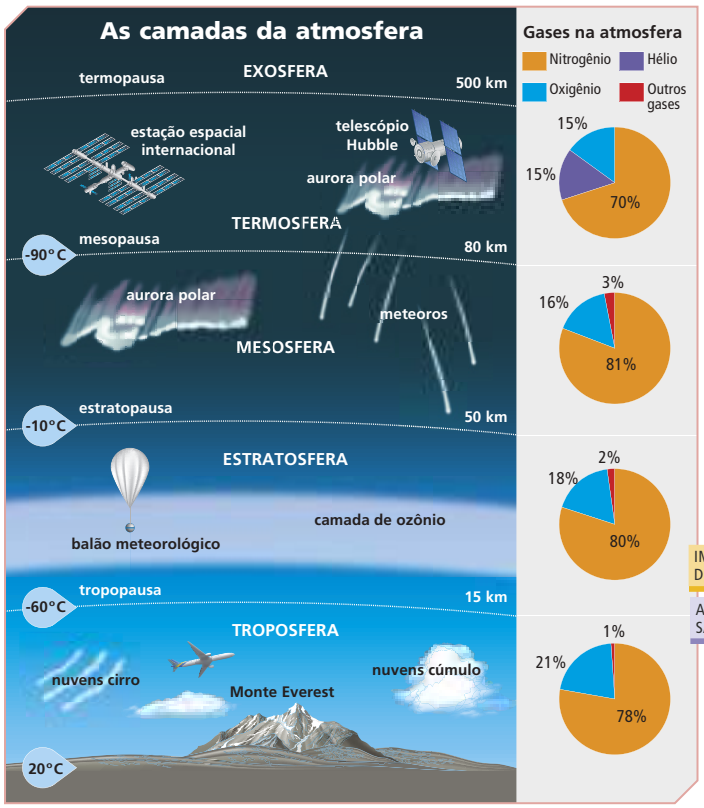
A atmosfera terrestre é constituída por cinco **camadas**, apresentadas na ilustração a seguir.

A **troposfera** é a única camada em que os seres vivos podem respirar normalmente, por isso é conhecida como a "camada da vida". Nela, ocorre a mudança climática. Quanto mais distante da superfície terrestre, mais **rarefeito** torna-se o ar. É por isso que os alpinistas, quando escalam altas montanhas, geralmente levam consigo cilindros de oxigênio.

A **estratosfera** é onde a radiação ultravioleta é absorvida pela camada de ozônio. Já na **mesosfera**, a temperatura varia de −60 °C a −120 °C.

Na **termosfera**, a temperatura é altíssima, chegando a 700 °C a 200 km de altura. Na **exosfera**, a temperatura continua em elevação e inicia a transição ao espaço exterior da Terra.

Os gases que compõem a atmosfera são essenciais às condições de vida. Eles controlam a quantidade de radiação solar e regulam a temperatura na superfície terrestre.



ALEX ARGOZINO

Rarefeito: pouco denso, com menos oxigênio.

Auroras polares: fenômenos atmosféricos que geram luzes no céu em regiões próximas aos polos. Quando acontece no Hemisfério Norte, é chamado de aurora boreal. Quando acontece no Hemisfério Sul, é chamado de aurora austral.

MARTIN ZWICK / BIOSPHOTO / BIOSPHOTO VIA AFP

IMAGENS FORA DE PROPORÇÃO.

AS CORES NÃO SÃO REAIS.

Elaborado com base em: ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI. **Atlante geografico metodico De Agostini**. Novara: Istituto Geografico de Agostini, 2022. p. 19.

PARA AMPLIAR

Indicação para o estudante

- UMA FINA camada – 2ª edição. 2020. Vídeo (19min55s). Publicado pelo canal OBBIO Observatório da Biodiversidade. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=8zNcZpHFkHo. Acesso em: 25 jun. 2022.

No vídeo, encontram-se informações mais detalhadas sobre a atmosfera, entendida como uma fina e importantíssima camada que permite o surgimento e o sucesso das formas de vida em nosso planeta.

ENCAMINHAMENTO

Apresentamos as camadas da atmosfera e da estrutura externa da Terra trabalhando com o princípio geográfico de **diferenciação** para compreender os elementos físico-naturais que determinam as diferenças da dinâmica atmosférica. Explique aos estudantes o esquema, uma representação das cinco camadas da atmosfera (troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera e exosfera). Esclareça a toponímia das camadas da atmosfera. Por exemplo, troposfera vem do grego *trópos* ("direção") e está relacionada aos fenômenos de turbulência e mudança de direção; mesosfera vem do grego *meso* ("meio") e é a camada que marca a transição entre as áreas mais próximas e as mais distantes da superfície terrestre. Faça isso com todas as outras camadas.

Destaque as informações de variação de temperatura em cada uma das camadas, que tendem a ficar mais negativas conforme nos afastamos da troposfera. Relacione esse fato científico com a composição dos gases da atmosfera em cada camada. Os estudantes perceberão que elas são determinadas justamente por sua composição química. Reforce as principais características das camadas da atmosfera e demonstre aos estudantes que o que caracteriza a troposfera (0 km-15 km de altitude) é o ambiente em que vivemos e, nela, as nuvens se formam e os aviões voam; a estratosfera (15 km-50 km de altitude) se diferencia pela formação da camada de ozônio; na mesosfera, ocorrem auroras polares (auroras boreais e austrais) e fragmentos de meteoritos, assim como na termosfera (50 km-80 km de altitude), que é caracterizada pelo aumento de temperatura por causa da concentração de gás hélio. Por fim, entre a termosfera e a exosfera (mais de 500 km), estão as estações espaciais e os satélites. O vídeo sugerido na seção Para ampliar ajuda a explanar as diferenças entre cada uma das camadas e os impactos das atividades humanas na atmosfera e o buraco na camada de ozônio.

ENCAMINHAMENTO

A energia solar é fundamental para a vida no planeta Terra, porque ela é a nossa fonte primária de luz e de calor. As variações na distribuição do calor, por exemplo, são a causa das diferentes temperaturas na superfície terrestre e estão relacionadas ao grau de inclinação dos raios solares, ao vento e à altitude. É importante explicar aos estudantes que a atmosfera exerce pressão sobre a superfície terrestre – entendendo-se que a pressão atmosférica é o peso da massa de ar por unidade da superfície. Esses conceitos estão relacionados com a Física; por isso, é interessante realizar um trabalho em articulação com o professor de Ciências. Chame a atenção dos estudantes para o fato de que a altura da coluna de ar sobre uma montanha é menor do que a daquela que está sobre o mar. Assim, quanto menor a coluna de ar, menor é a força exercida sobre a superfície, portanto, menor é a pressão atmosférica. A altitude, então, é um elemento que influencia o comportamento da atmosfera. Perceba que estamos tratando do princípio geográfico de **conexão**: um fenômeno geográfico nunca acontece isoladamente, mas sempre em interação com outros fenômenos, próximos ou distantes.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- GRIMM, Alice Marlene. 4.1 Definição. **Departamento de Física – Universidade Federal do Paraná**. Curitiba, set. 1999. Meteorologia básica – Notas de aula. Disponível em: http://fisica.ufpr.br/grimm/aposmeteo/cap4/cap4-1.html. Acesso em: 25 maio 2022.

Consulte a aula sobre fenômenos climáticos.

OS ELEMENTOS CLIMÁTICOS

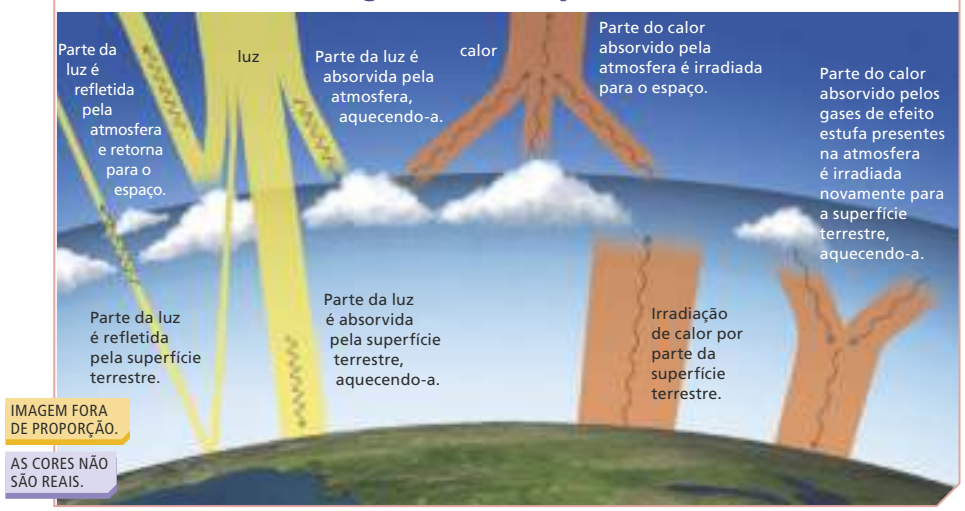
As características do clima são determinadas pela associação de seus principais elementos: temperatura, radiação solar, pressão atmosférica e umidade do ar. Esses elementos são influenciados por fatores como latitude, altitude, densidade de vegetação, proximidade ou distância do mar, além da atuação das massas de ar e das correntes marítimas.

A temperatura e a radiação solar

O calor da energia solar que chega até a Terra altera o regime das precipitações (chuva, garoa, neblina, neve e granizo), a temperatura e a circulação das massas de ar na atmosfera.

Cada camada da atmosfera tem uma composição única de gases, o que interfere na absorção da radiação solar. Por isso, apenas uma porção da luz solar chega à superfície da Terra, enquanto parte dela volta para a atmosfera em forma de calor. No entanto, mesmo quando a radiação solar não incide no planeta, as temperaturas se mantêm relativamente estáveis por causa dos gases da atmosfera que retêm parte do calor.

A energia solar: absorção e reflexão



PAULO NILSON

Fonte: PEREIRA, Enio Bueno *et al*. **Atlas brasileiro de energia solar**. São José dos Campos: Inpe, 2006. p. 14.

A pressão atmosférica

Os gases que constituem a atmosfera exercem pressão sobre a superfície terrestre. No entanto, essa pressão não é uniforme e sua variação pode estar associada à altitude, conforme a ilustração a seguir.

Atividade extra

Providencie um termômetro de ambiente. Verifique, com os estudantes, em um mesmo dia, a temperatura do ar: em um lugar próximo a árvores; em um local só com ruas asfaltadas; e em uma sala de aula. Solicite-lhes que levantem hipóteses para as diferenças entre as temperaturas desses lugares. Provavelmente, os estudantes encontrarão variações de temperatura após realizarem a aferição nos ambientes. Peça-lhes que fundamentem suas constatações. Alguns deles podem citar que, em áreas com menor ocorrência de construções, de carros e de atividades humanas (ambientes arborizados), há tendência de temperaturas mais baixas, se comparadas com áreas com maior ocorrência de construções e de presença humana (rua asfaltada e sala de aula). No entanto, as constatações variarão conforme as condições do clima e do tempo no dia da atividade.

As setas indicam a coluna de ar. Nos locais onde a seta é maior, a pressão atmosférica se eleva, ou seja, a força exercida sobre a superfície é mais intensa.

Elaborado com base em: AYOADE, Johnson Olaniyi. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 17. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013. p. 19.

A umidade

Chamamos a quantidade de vapor-d'água retida no ar de umidade. Ela se origina na superfície terrestre pela evaporação e transpiração da água. A umidade do ar varia de um lugar para outro, sendo maior em localidades quentes e menor em localidades frias. Também diminui conforme a altitude aumenta.

As precipitações atmosféricas

Precipitação é o retorno do vapor-d'água presente na atmosfera à superfície terrestre em estado sólido ou líquido. Existem diferentes tipos de precipitação atmosférica, como a chuva, a neve, o granizo, o orvalho e a geada.

A neve é um tipo de precipitação que ocorre quando as temperaturas estão abaixo de 0 °C. Por causa do frio intenso, o vapor de água das nuvens congela e cai em forma de flocos de gelo.

Já as chuvas de granizo acontecem com o congelamento das gotículas de água existentes nas nuvens do tipo cúmulo-nimbo. Quando uma camada de ar mais frio encontra uma nuvem, há o congelamento dessas gotículas, que se precipitam na forma de granizo.

LUCIANO QUEIROZ/PULSAR IMAGENS

Lago congelado e vegetação coberta por neve no Morro das Antenas, em Urupema (SC), 2021.

ALJANVSHUTTERSTOCK.COM

Montanhas cobertas de gelo em Engelberg, Suíça, 2022.

SUDARSHAN JHA/SHUTTERSTOCK.COM

Enchente em rodovia em Gurgaon, Índia, 2021.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- AYOADE, Johnson Olaniyi. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 17. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

O livro traz informações sobre diferentes aspectos da climatologia de regiões tropicais.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, trabalharemos com o elemento climático umidade. Apresentamos uma explicação sobre a quantidade relativa de vapor-d'água retida na atmosfera. Para facilitar a compreensão, relembre aos estudantes o elemento climático temperatura, estudado na página 132, e a dinâmica do ciclo da água, estudada na unidade 4. É muito importante que as mudanças de estado da água sejam associadas à umidade, pois estamos estudando a água em estado gasoso. Assim como as partículas de ar, a água está presente na atmosfera e pode ser notada sob a forma de nuvens, principalmente durante as chuvas. Comente com os estudantes sobre como percebemos que um lugar está mais úmido ou mais seco. Dê alguns exemplos que os ajudem a formular raciocínios hipotéticos, tais como: quando percebemos que as janelas estão com gotas de água; quando vemos névoas ou muitas nuvens no céu; quando temos algum tipo de mudança em nosso corpo, na pele, na garganta, no ritmo de respiração e nas reações alérgicas; as gotas de orvalho nas plantas; o aumento ou a diminuição na frequência de chuvas; entre outros fenômenos que podem ser notados em nosso cotidiano. As fotografias da página destacam o fenômeno das precipitações em diferentes ambientes. Pergunte aos estudantes se eles sabem que as paisagens de Urupema, no Brasil, Engelberg, na Suíça, e Gurgaon, na Índia, são úmidas, e peça-lhes que justifiquem suas percepções. Além disso, pergunte-lhes qual é o estado da água nesses locais e qual elemento climático estudado interfere nisso (a temperatura).

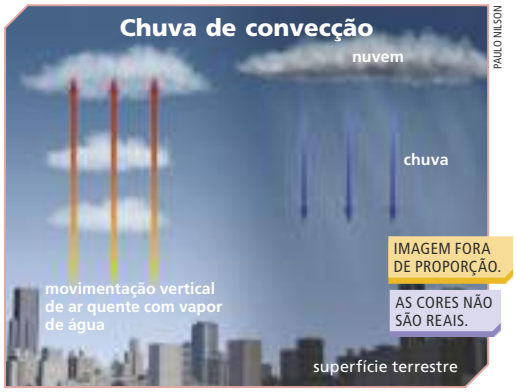
Valorize experiências individuais e incentive-os a contar suas histórias. Ao conduzir a discussão dessa forma, você permitirá que os estudantes compreendam a noção de umidade, ajudando a construir e a consolidar o conceito. Com isso, trabalhamos com os **princípios do raciocínio geográfico de localização, de analogia e de diferenciação**, pois demonstramos fenômenos semelhantes em diferentes lugares do mundo, com perfis climáticos distintos determinados por fatores específicos, variando as paisagens terrestres (**EF06GE03** e **EF06GE05**).

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, aprofundamos o tema dos fenômenos decorrentes das alternâncias de umidade na Terra. São descritos os três tipos de chuvas mais frequentes: de convecção/evapotranspiração, frontais/ciclônicas e orográficas/de montanhas. Apresente aos estudantes os esquemas da página, lendo-os sempre da esquerda para a direita. O primeiro esquema demonstra o processo de formação das chuvas de convecção, relacionando o movimento do ar quente, da evaporação de pequenas partículas de água ao resfriamento, à formação de nuvens e à precipitação. O segundo esquema apresenta a lógica do encontro de dois tipos de massas de ar, um quente e outro frio, que, ao se chocarem, criam uma zona de instabilidade e de chuvas torrenciais (tempestades). O terceiro esquema mostra a chuva orográfica, formada pela queda de temperatura nas áreas mais altas, contribuindo para o resfriamento e a condensação da quantidade de vapor-d'água retido na atmosfera. Um modo de tornar o conteúdo mais concreto é relacionar as chuvas com as épocas do ano no município, no estado ou no país. Alguns lugares – tais quais litorais próximos a formas de relevo como serras e chapadas, com florestas extensas etc. – reservam combinações específicas; você pode relacioná-las na interpretação dos esquemas.

De acordo com as condições ambientais locais, como relevo ou movimentação e direção do ar quente e frio, as chuvas podem ser classificadas em três tipos: de convecção, frontal, ou ciclônica, e orográfica.

A **chuva de convecção**, em geral, é rápida e de curta duração. Ocorre em razão da diferença de temperatura entre o ar próximo ao solo, que aquece, sobe rapidamente e se condensa, e o ar frio das camadas superiores, que desce. Por ser mais comum em dias quentes, a chuva de convecção é também conhecida como "chuva de verão".



A **chuva frontal** ou **ciclônica** é causada pelo ar quente que invade o ar frio, e vice-versa. O ar quente é forçado para cima, provocando precipitações de longa duração sobre áreas extensas. Esse tipo de chuva é predominante em áreas temperadas, subtropicais e tropicais.

A **chuva orográfica** é causada pelo ar úmido forçado para cima por uma barreira física, como as montanhas de uma linha costeira (por exemplo, a Serra do Mar). A chuva orográfica é provocada pelo relevo, que faz com que o ar se eleve para poder ultrapassá-lo. Ao ascender, o ar se resfria e o vapor-d'água se condensa, favorecendo a formação de nuvens e chuvas. As áreas onde acontece esse tipo de chuva são as vertentes de morros e as cadeias montanhosas.

Fonte: DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco; MENDONÇA, Francisco. **Climatologia**: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. p. 72.

PARA AMPLIAR

Atividades extras

1. Você já viu uma chuva de granizo ou lugares com neve? Pergunte aos seus colegas e a outras pessoas conhecidas se alguém já presenciou esses tipos de precipitações. Registre, em seu caderno, um desses relatos e compartilhe-o com a turma.

Resposta: Resposta pessoal. Explique aos estudantes que a chuva de granizo ocorre em processos convectivos. Já a neve ocorre em locais de clima muito frio.

2. Com um colega, identifiquem e expliquem os tipos de chuva citados a seguir.

2. **a)** Em Belém (PA), é muito comum as pessoas marcarem encontros e compromissos antes ou depois da chuva. Isso porque chove praticamente todos os dias do ano no período da tarde. Essas chuvas resultam da grande evaporação registrada na região.

Resposta: Chuva de convecção.

2. **b)** Em Garanhuns (PE), cidade localizada no Planalto da Borborema, os ventos úmidos vindos do oceano encontram uma barreira formada pelo relevo. Dessa forma, as precipitações são significativas nessa encosta do planalto.

Resposta: Chuva orográfica.

A circulação atmosférica e os ventos

A atmosfera está em constante movimento. O ar movimenta-se do ponto onde a pressão atmosférica é mais alta para o ponto onde ela é mais baixa, sempre buscando um equilíbrio; assim, quanto maior for a diferença de pressão, maior será a velocidade do vento.

O movimento de rotação da Terra também influencia a dinâmica dos ventos, uma vez que, ao girar de oeste para leste, desvia as correntes de ar. Isso determina, de maneira geral, para que direções os ventos se movimentarão.

As áreas de maior pressão estão nos polos e no entorno das zonas temperadas. Já as áreas de menor pressão estão no entorno da linha do equador, nas zonas tropicais. Isso ocorre porque o ar frio é mais denso e pesado (as moléculas estão mais próximas umas das outras), enquanto o ar quente é mais leve e tende a se elevar (as moléculas estão mais distantes umas das outras).

Circulação geral da atmosfera

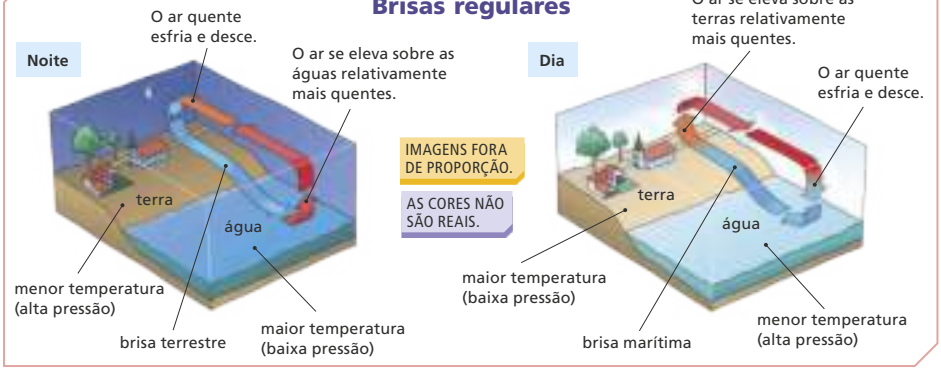
IMAGEM FORA DE PROPORÇÃO. AS CORES NÃO SÃO REAIS.

LUIS MOURA

Fonte: DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco; MENDONÇA, Francisco. **Climatologia**: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. p. 86.

As brisas são ventos fracos, como os que sopram do mar para a terra, durante o dia, e da terra para o mar, durante a noite. Isso ocorre por causa da diferença de temperatura e pressão das terras emersas e dos oceanos. Analise os esquemas a seguir.

Brisas regulares



IMAGENS FORA DE PROPORÇÃO. AS CORES NÃO SÃO REAIS.

PAULO NILSON

Fonte: DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco; MENDONÇA, Francisco. **Climatologia**: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. p. 81.

ENCAMINHAMENTO

O vento sempre foi importante para os navegantes, especialmente nos séculos XV e XVI. Ele favoreceu o deslocamento das caravelas sobre os mares e os oceanos, permitindo a conquista de novas terras e o comércio com lugares distantes. Espanha, Reino Unido, Portugal e França foram os que mais se beneficiaram com os transportes movidos pela força dos ventos.

Procure relacionar a temperatura, a pressão e a dinâmica dos ventos. Explique aos estudantes que a parte da troposfera mais próxima da superfície terrestre é mais aquecida, já que a luz solar penetra na superfície terrestre, aquecendo-a. As camadas mais elevadas são as mais frias.

Como o ar quente é menos denso, ele sobe; já o ar frio, por ser mais denso, desce. Por isso, o ar está em constante movimento: o ar aquecido sobe, resfria-se e volta a descer em direção à superfície. Essa circulação do ar dá origem aos ventos verticais.

Auxilie os estudantes a perceber que o deslocamento das massas de ar dá origem aos ventos horizontais, os quais se movimentam do ponto no qual a pressão atmosférica é mais alta para outro em que ela é mais baixa. Os ventos movimentam as nuvens e, por consequência, a umidade da troposfera terrestre. As massas de ar serão estudadas começando na página 136.

3. Faça uma pesquisa sobre a chuva ácida, um problema cada vez mais frequente nas grandes cidades brasileiras, e responda, em seu caderno, às questões a seguir.

3. a) O que é chuva ácida?

Resposta: Chuva ácida é o resultado das reações químicas que ocorrem na atmosfera quando há a presença de ácidos sulfúrico, nítrico e nitroso.

3. b) Como ela é formada?

Resposta: Ela é formada pela queima de combustíveis fósseis liberados na atmosfera.

3. c) Quais são suas consequências?

Resposta: Destruição da cobertura vegetal, acidificação dos solos e das águas de rios e lagos.

3. d) Por que esse fenômeno não é restrito à Região onde a chuva se formou?

Resposta: Por causa das correntes de ar.

ENCAMINHAMENTO

As massas de ar são um dos fatores mais importantes, pois são parte permanente da dinâmica da circulação geral da atmosfera (**EF06GE03**, principalmente, **EF06GE04** e **EF06GE05**). Não há como compreender características climáticas sem relacionar o padrão do comportamento das massas de ar. Por isso, utilize o mapa Mundo: massas de ar para explicar a localização das massas de ar em diferentes regiões do mundo. Junto aos estudantes, leia a legenda, apresentando as cores e seus significados. Em seguida, explique a nomenclatura das massas de ar. Elas seguem um padrão maiúsculo-minúsculo. A letra maiúscula indica a faixa de latitude (Polar, Antártica, Ártica, Tropical, Equatorial) e a letra minúscula, a superfície de formação (marítima ou continental). Enfatize que a nomenclatura tem uma explicação lógica. Retomando a ideia de elementos e de fatores climáticos, as massas de ar são determinadas pela zona térmica e pela superfície de formação, apresentando características específicas de temperatura e umidade. Por isso, quando analisamos as massas de ar e localizamos seu ambiente de formação, podemos presumir suas características. Por exemplo, a massa de ar Pm, a oeste das ilhas britânicas no mapa, é uma massa de ar fria e úmida, pois se forma em uma zona térmica de baixa temperatura (Polar) e sobre uma superfície úmida (marítima, do oceano Atlântico). De outra forma, a massa de ar Tc, que se estende do deserto do Saara até o Planalto do Tibet, é uma massa de ar quente e seca, pois está situada na zona térmica aquecida do Trópico de Câncer (Tropical) e sobre uma superfície seca (continental, desertos do Saara, da Arábia e de Gobi).

Com base no mapa e nesses conteúdos, pode-se relacionar os elementos do clima e recuperar conceitos e noções de localização cartográfica por meio das linhas imaginárias, das zonas térmicas e da dinâmica do ciclo hidrológico. A decodificação das informações geográficas no mapa e o trabalho com previsões de deslocamento, de direção, de localização, de distribuição e de extensão das massas de ar permitem o desenvolvimento da cognição espacial, apurando o raciocínio geográfico.

As massas de ar

As massas de ar são grandes porções de ar que se formam em áreas que permitem que o ar se acumule, repouse ou se mova lentamente. Elas conservam as características de temperatura, umidade e pressão atmosférica da região de onde se originam.

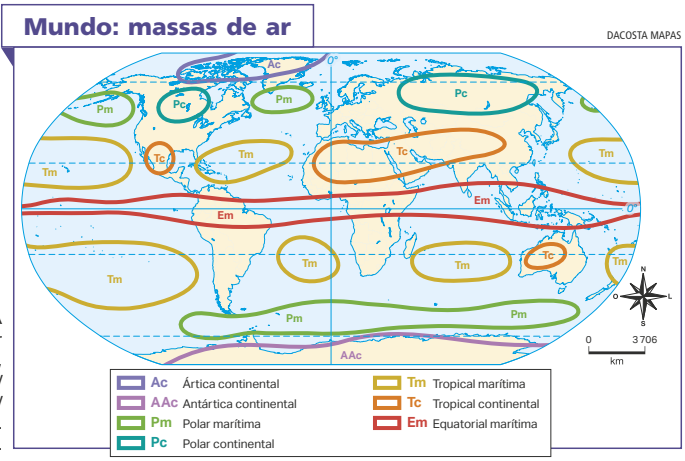
Desse modo, uma massa de ar que se forma sobre a região equatorial, por exemplo, apresenta características desse ambiente: temperatura alta e grande umidade.

Ao se deslocar, a massa de ar vai perdendo, aos poucos, suas características originais. Assim, uma massa de ar quente e úmida, formada próximo à linha do equador, perde calor e umidade à medida que se dirige para áreas mais frias e tende a deixar o tempo quente e chuvoso por onde passa.

As massas de ar influenciam diretamente as condições do tempo atmosférico das áreas por onde se deslocam.

Este mapa mostra as massas de ar no mundo.

Mundo: massas de ar



Fonte: ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA. Principal world air masses. **Britannica**. [Chicago], c2022. Disponível em: https://www.britannica.com/science/air-mass#/media/1/10749/166765. Acesso em: 4 abr. 2022.

As características das massas de ar

Massas de ar continentais: originam-se na porção continental do planeta. Têm como principal característica a baixa umidade.

Massas de ar marítimas: originam-se nos mares e oceanos. Diferentemente das massas de ar continentais, elas apresentam umidade elevada.

Massas de ar Tropicais: originam-se nas zonas tropicais do globo, ou seja, entre os trópicos. Podem ser do tipo Tropical continental, que tem como característica a temperatura elevada e a baixa umidade, ou Tropical marítima, que se caracteriza por temperaturas mais amenas e alta umidade.

Massas Ártica e Antártica: originam-se nas regiões do Ártico e da Antártida. Sua principal característica é a baixa temperatura. Ocorrem mais comumente durante o inverno.

Massas Polares: originam-se nos polos e podem ser classificadas em Polar continental, com baixa temperatura e baixa umidade, ou Polar marítima, com baixa temperatura e alta umidade.

Massas Equatoriais: originam-se nas áreas da linha do equador. Têm como principal característica a alta temperatura.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- BARRY, Roger Grahan; CHORLEY, Richard John. **Atmosfera, clima e tempo**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.

A obra aprofunda noções em climatologia e em meteorologia. Ela reúne um rico acervo de conteúdos que explicam os elementos e os fatores climáticos.

Os tornados e os furacões

Os tornados e os furacões são formas extremas de ventos circulares excepcionalmente fortes, que provocam chuvas torrenciais.

No caso do **tornado**, o vento e a chuva giram numa espiral ascendente, como uma coluna de ar em violenta rotação em contato com a superfície do solo. O tornado desloca-se, geralmente, a uma velocidade de 30 km/h a 60 km/h. Já a velocidade do vento pode ultrapassar 300 km/h na base da espiral e ter a duração de minutos. Esses ventos causam destruição apenas na área sobre a qual o tornado passa (diâmetro máximo de 1 km). As áreas vizinhas não são atingidas.

Os **furacões** geralmente se formam nos oceanos tropicais, como tempestades caracterizadas por ventos ciclônicos, que podem atingir mais de 300 km/h. Eles se deslocam formando uma espiral no meio da qual há um "olho", cercado por ventos fortes e chuvas. Eles podem durar até uma semana. A imagem a seguir ilustra como se formam os furacões.

A intensidade de um furacão é medida com base em sua velocidade e em sua capacidade de causar danos. Analise a classificação dos furacões e suas características no infográfico a seguir.

Formação de furacão

RENAN LEEMA

Fonte: COSTA, Camilla; OLONA, Carol; TOMBESI, Cecilia. Como os furacões se formam e por que são tão frequentes nos EUA, México e Caribe. **BBC News Brasil**, São Paulo, 29 ago. 2020. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/internacional-53922535. Acesso em: 5 abr. 2022.

Escala de ventos de furacões (Saffir-Simpson)

RENAN LEEMA

CATEGORIA 1 – 119-153 km/h
Danos em telhados, postes e cabos elétricos. Possíveis apagões.

CATEGORIA 2 – 154-177 km/h
Danos graves em telhados e no revestimento das casas. Apagões quase totais.

CATEGORIA 3 – 178-208 km/h
Danos devastadores. O fornecimento de energia e de água pode ser interrompido por dias ou semanas.

CATEGORIA 4 – 209-251 km/h
Danos estruturais nas casas. Áreas residenciais bloqueadas por árvores e postes.

CATEGORIA 5 – 252 km/h
Casas completamente destruídas. A região pode ficar inabitável por semanas ou meses.

▸ A escala Saffir-Simpson foi desenvolvida em 1971 pelo engenheiro civil Herbert Saffir e pelo meteorologista Robert Simpson.

Fonte: COSTA, Camilla; OLONA, Carol; TOMBESI, Cecilia. Como os furacões se formam e por que são tão frequentes nos EUA, México e Caribe. **BBC News Brasil**, São Paulo, 29 ago. 2020. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/internacional-53922535. Acesso em: 5 abr. 2022.

PARA AMPLIAR

Indicação para o estudante

- 2021 ATLANTIC Hurricane Season. 2021. Vídeo (2min19s). Publicado pelo canal NOAASatellites. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=rBU_tHa2k38. Acesso em: 27 jun. 2022.

No vídeo, é possível visualizar a dinâmica da circulação geral da atmosfera, compreendendo as direções por onde os furacões seguem e em que momento começam a ganhar e a perder força.

ENCAMINHAMENTO

Esta página reserva um dos conteúdos que mais despertam a curiosidade dos estudantes dessa faixa etária: os furacões e os tornados. Esses fenômenos atmosféricos são compreendidos por meio de uma abordagem geossistêmica. Assim, é muito importante apresentar principalmente o conceito de circulação atmosférica, assim como de massas de ar, de zonas térmicas, de continentalidade e de maritimidade. Para compreender a dinâmica dos furacões, dos tornados e dos ciclones, retome mapas que representem as zonas térmicas e o esquema de circulação geral da atmosfera (página 135). Com os estudantes, releia o esquema e, em seguida, faça as perguntas a seguir. Para qual direção (faixas brancas) os ventos tendem a se deslocar em cada uma das zonas térmicas? Em quais zonas térmicas há concentração de áreas de menor pressão? E de maior pressão? As temperaturas são mais altas ou mais baixas em zonas térmicas de menor pressão? E em zonas térmicas de maior pressão? Nas áreas onde há transição de zonas térmicas, ocorre maior instabilidade. Por que isso acontece?

Ressalte cada uma dessas perguntas e elabore hipóteses com os estudantes. Em seguida, peça-lhes que pesquisem, na sala de informática, em revistas, em jornais, em livros ou com base em conhecimentos prévios, os locais onde mais ocorrem furacões e tornados. Muitos podem responder que é nos Estados Unidos, no México, no Caribe e no Japão. Com ajuda de um vídeo (consulte a seção Para ampliar) sobre a dinâmica de ocorrência de furacões, de tornados etc., no Atlântico norte, compare as informações geográficas visualizáveis na imagem de satélite com o esquema de circulação atmosférica. Em seguida, levante questões como: para qual direção os furacões sempre vão? Onde os furacões geralmente se formam? O que acontece quando eles chegam nas áreas continentais? Por que isso acontece?

Formule perguntas que estimulem o raciocínio geográfico com base na aplicação de princípios como localização, extensão, distribuição e analogia. É muito importante que os estudantes consigam identificar o padrão espacial de ocorrência desses fenômenos atmosféricos.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, abordamos um assunto mais específico: os fatores climáticos. Eles são condicionantes físico-naturais que influenciam nos tipos de climas. Ou seja, antes de fazermos classificações climáticas (tropical de montanha, temperado, equatorial, desértico etc.), temos de relacionar os diversos elementos (latitude, continentalidade, maritimidade, relevo, altitude, vegetação, correntes marítimas e massas de ar) que determinam os tipos de clima.

Com base no mapa Mundo: zonas térmicas, demonstre que o primeiro e mais importante fator climático é a latitude (posição latitudinal). Relembre aos estudantes que, por causa da curvatura da Terra e da sua inclinação, há diferenças na distribuição da radiação solar na superfície e na atmosfera terrestres, definindo zonas em que a temperatura é muito alta (tropical), equilibrada (temperada) e muito baixa (polar).

Essas noções já foram estudadas nos anos anteriores e podem ser relembradas por meio de um experimento simples. Com um globo e uma lanterna, mostre a diferença da iluminação solar recebida em cada uma das zonas climáticas. Com a inclinação do eixo terrestre e os movimentos de rotação e de translação, a região equatorial recebe luz solar de maneira perpendicular em qualquer época do ano. Já os polos serão menos iluminados.

Oriente os estudantes a identificar as zonas térmicas do Brasil. Enfatize a grande extensão territorial e sua influência para a diversidade de climas do país. Incentive-os a comparar os climas no mundo e destaque as características da zona quente (ou tropical), onde se encontra a maior parte do território brasileiro.

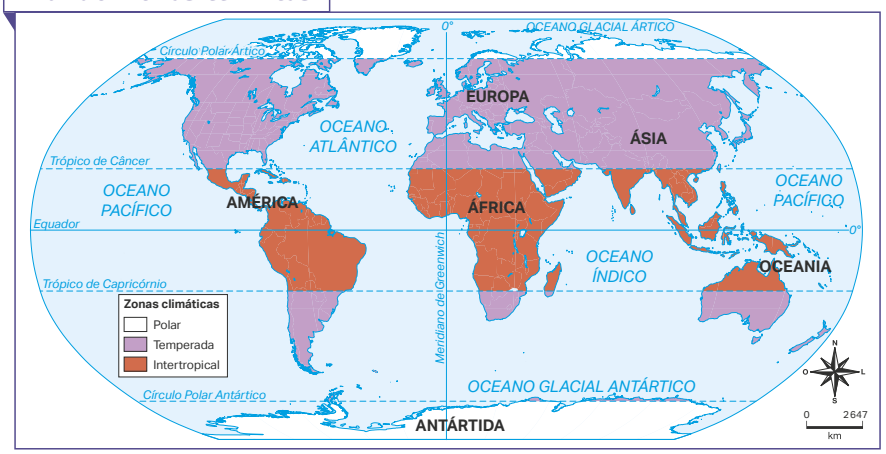
OS FATORES CLIMÁTICOS

Como verificamos, alguns elementos climáticos, como temperatura, pressão, umidade e vento, apresentam variações que determinam as diferentes características dos climas da Terra. Essas variações são provocadas por fatores climáticos, como latitude, altitude, continentalidade e maritimidade.

Em geral, é possível associar as médias de temperatura de um local à sua posição no planeta – são as **zonas climáticas**, que você já estudou na unidade 2.

A distribuição da radiação solar varia conforme a latitude: na área entre os trópicos, os raios solares atingem verticalmente a Terra; já nos polos, eles chegam ao nosso planeta de forma bem mais inclinada, distribuindo-se por uma área maior. Assim, quanto mais elevada a **latitude**, menores são as temperaturas médias.

Mundo: zonas térmicas



RENATO BASSANI

Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 58.

Ao subir uma montanha, por exemplo, é possível notar que a temperatura diminui gradualmente. Isso ocorre porque a capacidade da atmosfera de absorver a radiação solar e terrestre diminui à medida que a altitude aumenta, em virtude de o ar ser mais rarefeito. Portanto, quanto maior a altitude, menor a temperatura.

▶ Vista do monte Fuji, em Shizuoka, Japão, 2019.

CHANCHAI DUANGDOOSAN/SHUTTERSTOCK.COM

Além disso, neste momento, é interessante resgatar o que foi estudado na unidade 2, realizar a interdisciplinaridade com o componente curricular Ciências (**EF06CI14**) e analisar os movimentos que a Terra exerce e a importância de seu eixo de inclinação para a determinação das estações do ano.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

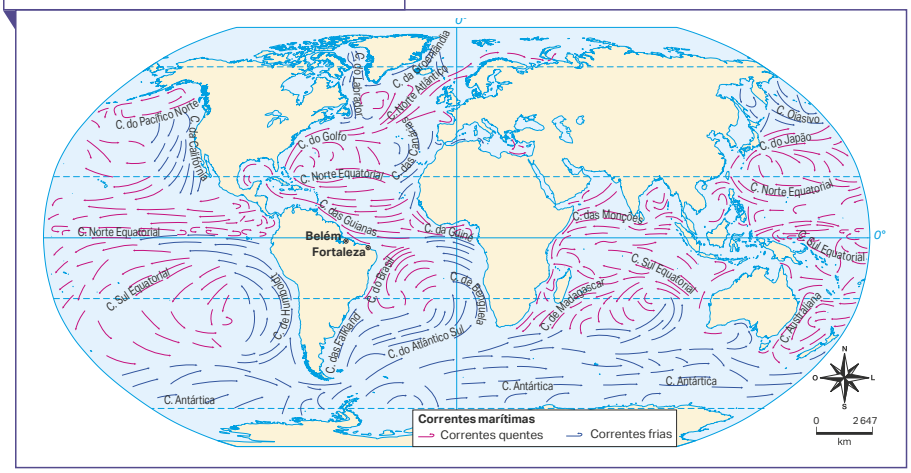
- FRITZSONS, Elenice; WREGE, Marcos Silveira; MANTOVANI, Luiz Eduardo. Altitude e temperatura: estudo do gradiente térmico no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, ano 11, v. 16, p. 108-119, jan./jul. 2015. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/39665/25988. Acesso em: 26 maio 2022.

Nas áreas continentais, longe dos oceanos, o ambiente tende a apresentar maior **amplitude térmica**, ou seja, maior diferença de temperatura atmosférica no mesmo dia ou em outro período. Chamamos esse fenômeno de **continentalidade**. Ela ocorre porque áreas continentais perdem energia mais rapidamente que os oceanos, que conservam o calor por muito mais tempo e atuam como reguladores de temperatura.

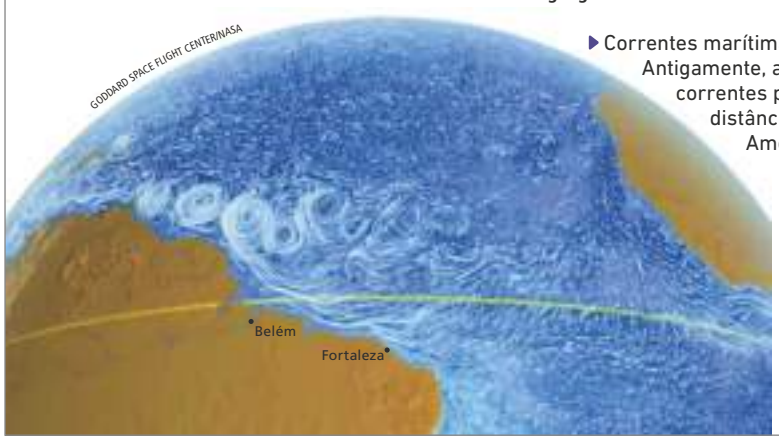
De maneira inversa, as áreas costeiras sofrem o efeito da **maritimidade**, o que significa que apresentam maior umidade e menor variação de temperatura.

Outro fator climático são as **correntes marítimas**. A água dos oceanos não está parada e tem temperaturas diferentes. As correntes marítimas correspondem ao movimento das massas de água oceânica, podendo ser quentes ou frias. As regiões litorâneas afetadas por correntes quentes registram temperaturas um pouco mais elevadas e índices pluviométricos altos, enquanto as áreas afetadas por correntes frias têm temperaturas e umidade do ar mais baixas, o que pode, até mesmo, ocasionar climas desérticos.

Mundo: correntes marítimas



Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 58.



Correntes marítimas vistas do espaço. Antigamente, as caravelas dependiam das correntes para se deslocar por longas distâncias. Na costa norte da América do Sul, sair de Belém (PA) em direção a Fortaleza (CE) significava navegar "contra a corrente".

Fonte: NASA views our perpetual ocean. **Nasa**. [*S. l.*], 7 ago. 2017. Disponível em: https://www.nasa.gov/topics/earth/features/perpetual-ocean.html. Acesso em: 3 jun. 2022.

Neste trabalho, o estado do Rio Grande do Sul foi dividido em grupos climáticos homogêneos e se estabeleceram análises de correlação entre a temperatura média das quatro estações do ano e da média anual, com as respectivas altitudes das estações meteorológicas presentes nos grupos.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, continuamos o estudo dos fatores climáticos, com foco no conceito de continentalidade, na influência das regiões continentais, na maritimidade e na dinâmica das superfícies marítimas (**EF06GE03** e **EF06GE04**). Também apresentamos as correntes marítimas, que são muito importantes para entendermos os deslocamentos das massas de ar e a distribuição de umidade nos litorais.

Uma forma de introduzir o tema é utilizar o mapa Mundo: correntes marítimas, que contém as direções e as características das correntes marítimas em todo o globo. Explique aos estudantes que as diferenças de forma das setas significam a direção, enquanto as cores indicam o tipo de corrente (fria ou quente). Pergunte-lhes: onde estão localizadas as correntes marítimas frias? E as quentes? Por que tanto as correntes marítimas quentes quanto as frias se distribuem em zonas térmicas específicas?

Direcione a análise do mapa retomando noções da distribuição de calor na Terra. Explique aos estudantes que, nas áreas próximas do litoral, a amplitude térmica é menor. Nelas, há influência da maritimidade, que interfere na umidade do ar nos lugares próximos de oceanos, grandes rios e lagos.

Oriente os estudantes a analisar que, nas áreas banhadas por correntes frias, é comum a formação de desertos, justamente em razão da baixa evaporação das águas frias. Leve-os a perceber, ainda, as correntes que passam pelo litoral brasileiro e como elas influenciam o clima, principalmente os regimes de chuva e as temperaturas.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, é importante introduzir o assunto por meio de instruções de abordagem sobre os produtos cartográficos disponíveis. As atividades retomam conceitos e noções referentes a tempo e clima, elementos e fatores do clima, tipos de chuvas, razão adiabática, amplitude térmica, entre outros conteúdos que são fundamentais para compreender a dinâmica climática. Esse tema exige a capacidade de abstração e memorização dos conhecimentos estudados em outras etapas e outros componentes curriculares. Por isso, cogite também responder às questões com os estudantes, para que eles consigam reforçar e consolidar os conceitos e as noções que estudaram.

Atividades

1. A pessoa referia-se ao tempo atmosférico, e não ao clima. O correto seria dizer: "Hoje o tempo mudou".

2. a) Resposta pessoal. Se a turma for muito grande, separe-a em cinco grupos e peça a cada grupo que elabore um texto sobre uma das regiões do Brasil. Depois, solicite aos grupos que apresentem o texto para toda a classe.

2. b) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes escolham uma região com tempo ensolarado e sem chuvas, mas considere outras respostas, avaliando se a justificativa é coerente.

3. Ac, AAc são formadas nas zonas polares; Pm, Pc são formadas nas zonas temperadas; Tm, Tc são formadas entre as zonas temperadas e a intertropical; Em é formada na zona intertropical.

5. a) O movimento de rotação influencia na dinâmica dos ventos desviando as correntes de ar e determinando como os ventos se movimentarão.

5. b) De acordo com o movimento de translação e a inclinação da Terra, nosso planeta recebe diferentes quantidades de energia provenientes da radiação solar.

6. Porque a pressão atmosférica diminui, havendo menos moléculas de ar para a retenção do calor. Além disso, o ar se aquece na superfície.

7. Todos os tipos de precipitação devolvem à superfície terrestre a umidade evaporada, ou seja, a precipitação é parte do ciclo hidrológico.

8. A probabilidade é nula, já que a variação de temperatura é pequena nesse local. Se a amplitude térmica é de 4 °C e a média de temperatura máxima é de 28 °C, a média mínima deve ser cerca de 24 °C, longe do marco de 0 °C, necessário para nevar.

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Identifique no diálogo qual informação está incorreta. Faça a correção e justifique sua resposta.
Consulte resposta em orientações didáticas.

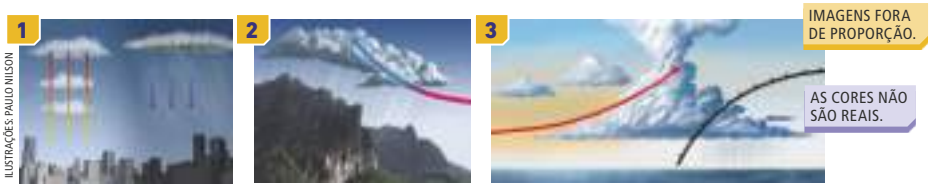
2. Retome o mapa da página 128, que indica o tempo atmosférico da Região Norte em determinado período. Consulte respostas em orientações didáticas.

a) Escolha um estado e crie um pequeno texto sobre suas condições atmosféricas, imaginando que será lido em um telejornal.

b) Responda: qual estado da Região Norte você escolheria para passar as férias de verão? Justifique.

3. Analisando o mapa de massas de ar da página 136 e o mapa de zonas térmicas da página 138, relacione cada tipo de massa de ar à zona térmica.
Consulte respostas em orientações didáticas.

4. Identifique, entre as ilustrações a seguir, qual se refere à chuva orográfica. Justifique sua resposta. A ilustração 2, porque se percebe claramente o relevo como deflagrador da chuva.



5. Explique a influência dos movimentos da Terra nos seguintes elementos atmosféricos:

a) circulação geral da atmosfera;

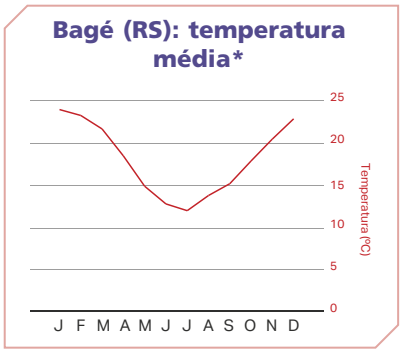
b) zonas climáticas.
Consulte respostas em orientações didáticas.

6. Por que as temperaturas são menores à medida que se sobe uma montanha?
Consulte resposta em orientações didáticas.

7. Como você estudou, existem diferentes tipos de precipitação atmosférica: chuva, neve, granizo, orvalho e geada. Apesar de serem diferentes, o que todos os tipos têm em comum?
Consulte resposta em orientações didáticas.

8. A amplitude térmica anual do litoral do Ceará é de aproximadamente 4 °C. Sabendo que a média de temperatura máxima é de 28 °C, qual é a probabilidade de nevar nesse estado? Justifique sua resposta. Consulte resposta em orientações didáticas.

9. Leia as informações do gráfico de temperatura de Bagé e responda.



SONIA VAZ

* Os dados climatológicos representam sempre uma média do período de 30 anos (nesse caso, entre 1991 e 2020).

Fonte: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gráficos climatológicos. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Brasília, DF, 2022. Disponível em: https://clima.inmet.gov.br/GraficosClimatologicos/DF/83377. Acesso em: 22 abr. 2022.

a) Em quais meses a temperatura é mais alta? Janeiro, fevereiro e dezembro.

b) Em quais meses a temperatura é mais baixa? Junho, julho e agosto.

10. Como as correntes marítimas interferem no clima? As correntes marítimas interferem no clima trazendo chuvas e calor (se forem quentes) ou secas e frio (se forem frias).

11. Leia o texto a seguir sobre o que pode ocorrer nos oceanos quando há mudança de temperatura. Em seguida, responda à questão.

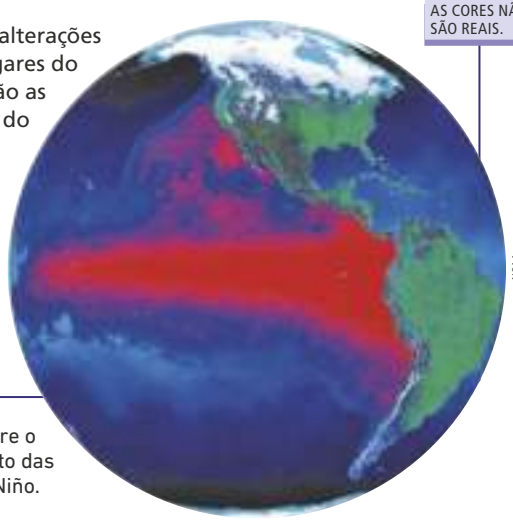
El Niño e La Niña

El Niño e La Niña são fenômenos relacionados, respectivamente, ao aquecimento e ao resfriamento das águas do oceano Pacífico em sua parte equatorial.

Esses fenômenos causam diversas alterações nas condições climáticas em vários lugares do mundo. Exemplos dessas alterações são as chuvas e as inundações na Região Sul do Brasil e as secas na Região Nordeste.

O fenômeno La Niña é o oposto do El Niño. O La Niña está relacionado ao resfriamento do oceano Pacífico equatorial. Com isso, a temperatura diminui; o inverno e a primavera são mais frios, enquanto o verão é mais ameno.

AS CORES NÃO SÃO REAIS.



NOAA

▶ Na imagem, a cor vermelha que está sobre o oceano Pacífico representa o aquecimento das águas, uma das causas do fenômeno El Niño.

- De que modo os fenômenos El Niño e La Niña afetam a vida das pessoas e as atividades econômicas no Brasil? O fenômeno El Niño traz chuvas para o Sul e secas para o Nordeste. Já no fenômeno La Niña ocorre o inverso.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- EL NIÑO, La niña. 2011. Vídeo (5min45s). Publicado pelo canal INPEvideoseduc. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=oF4naKtTo6o&t=96s. Acesso em: 27 jun. 2022.

No vídeo educativo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), é possível conhecer como é a dinâmica dos fenômenos El niño e La niña, que ocorrem no oceano Pacífico, nas porções asiática e americana.

ENCAMINHAMENTO

Os fenômenos El niño e La niña são dois dos assuntos mais complexos relacionados ao tema da dinâmica climática. Como forma de introduzi-los aos estudantes, sugerimos que utilize um mapa temático (planisfério político que tenha como centro o oceano Pacífico, por exemplo). Localize a costa dos países da Oceania e da Ásia, que são banhados, a leste, pelo oceano Pacífico. Em seguida, faça o mesmo com os países da América, situando quais faixas são banhadas pelo mesmo oceano. Demonstre aos estudantes que o Pacífico é a mais extensa massa de água do planeta; por isso, é importante retomar os fatores climáticos maritimidade, atitude e massas de ar. Ressalte que esses três conceitos estão associados aos fenômenos El niño e La niña. Desse modo, após apresentar esses pontos, explique aos estudantes como cada um dos fenômenos ocorre, com base nos princípios geográficos de conexão e diferenciação. Comente que o El niño (traduzido do espanhol, "o menino") é um fenômeno que ocorre quando há o enfraquecimento dos ventos alísios e o superaquecimento de toda a extensão da superfície do Pacífico, tanto a oeste quanto a leste. Isso resulta na diminuição da ressurgência, que ocorre quando as águas mais profundas dos oceanos ascendem na região do Pacífico americano, impactando negativamente a oferta de peixes para as costas chilena, peruana e andinas. No La niña (traduzido do espanhol, "a menina") acontece o oposto. Há o fortalecimento dos ventos alísios, que levam toda a umidade e a maior parte do calor para oeste, na Oceania e na Ásia Oriental, fazendo com que a ressurgência aumente – com isso, cresce a oferta de pescados para o litoral dos países da costa andina americana. Para ilustrar, caso seja possível, reproduza o vídeo sugerido na seção Para ampliar. Do contrário, utilize-o como base para formular esquemas e explicações didáticas e embasadas, diferenciando os dois fenômenos estudados.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, iniciamos um capítulo que apresenta os tipos de climas na Terra. Por isso, espera-se que os estudantes compreendam as principais características dos tipos de clima no mundo e no Brasil. Para construir o raciocínio geográfico com base nesses conteúdos, é essencial que os elementos e os fatores climáticos apresentados no capítulo anterior sejam constantemente relembrados com os estudantes (**EF06GE03**, **EF06GE04** e **EF06GE05**).

Há duas representações espaciais que ajudam a apresentar as condições climáticas: o mapa Mundo: clima e o climograma São Joaquim (SC). Sugerimos, como estratégia inicial, perguntar aos estudantes: onde o município de São Joaquim (SC) está localizado no mapa? Peça-lhes para indicar o ponto, no mapa, que identifica a posição geográfica da cidade, situada no clima subtropical. Depois, analise o climograma e destaque as médias de precipitação (umidade) e de temperatura ao longo do ano. Podemos dizer que em São Joaquim (SC) o clima é frio e seco? Quente e úmido? Quais são as características do clima subtropical? É possível analisar diversos exemplos de outros tipos de climas presentes no mapa (equatorial, semiárido, mediterrâneo, polar, temperado etc.), sempre perguntando aos estudantes quais características eles possuem. Além disso, o capítulo traz classificações do clima em duas escalas: mundial e nacional. Os tipos climáticos são descritos e as paisagens correspondentes, apresentadas em rico conteúdo visual.

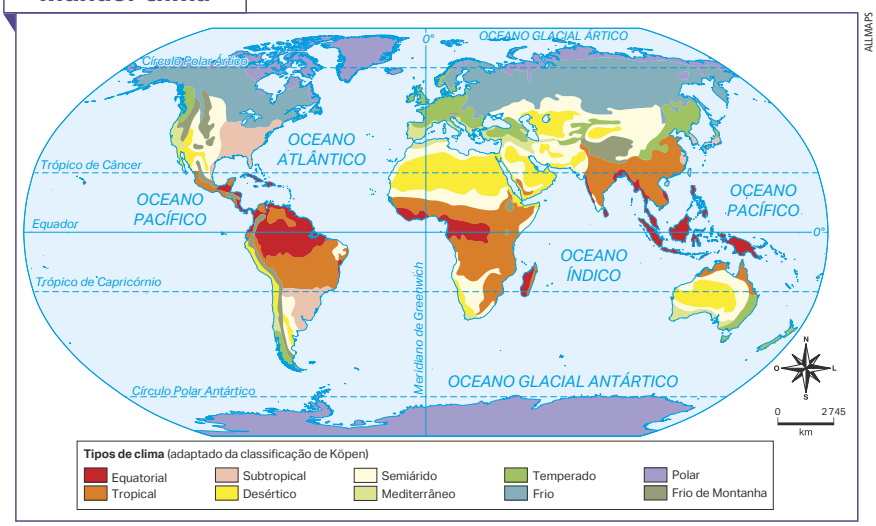
Leia o climograma com os estudantes, de tal forma que eles percebam o significado das barras, das linhas e dos eixos x e y. Com base nele, é possível problematizar a relação entre temperatura e precipitação.

CAPÍTULO 10

OS TIPOS DE CLIMA

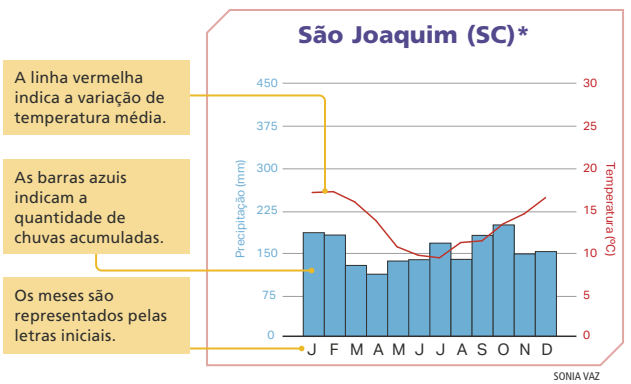
O mapa a seguir mostra os padrões climáticos identificados após anos de estudos de dados meteorológicos e fatores geográficos.

Mundo: clima



Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 58.

Para sabermos o comportamento climático de determinado lugar ao longo do ano, podemos construir gráficos relacionando três variáveis: precipitação (chuvas), temperatura e período (meses do ano). Esses gráficos recebem o nome de **climograma**.



* Os dados dos climogramas representam sempre uma média do período de 30 anos (nesse caso, entre 1991 e 2020).

Fonte: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Normais climatológicas do Brasil. 1991-2020. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Brasília, DF, [2020]. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/normais. Acesso em: 20 abr. 2022.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- GOULART, Adriano Ávila; FOGAÇA, Thiago Kich. **Introdução à climatologia**: conceitos, pesquisa e ensino. Curitiba: Intersaberes, 2018.

A publicação científica serve como consulta e/ou referência para conteúdos relacionados à climatologia, desde a dinâmica do clima até os principais fenômenos e desafios climáticos de nossos tempos.

OS PRINCIPAIS TIPOS DE CLIMA DO MUNDO

O clima **equatorial** é quente e úmido. Por se localizar próximo à linha do equador (a baixíssimas latitudes), recebe grande quantidade de luz solar durante o ano e conta com altos índices pluviométricos.

KRUMAO/SHUTTERSTOCK.COM

ALAIN COMPOSTB/BIOSPHOTO/BIOSPHOTO VIA AFP

▸ Parque Nacional Ujung Kulon, em Java, Indonésia, 2022.

ELSEVONWINKEL/SHUTTERSTOCK.COM

Por sua vez, o clima **tropical** caracteriza-se, em geral, por apresentar duas estações bem definidas: uma seca (inverno) e outra chuvosa (verão), bem como médias de temperatura elevadas.

▸ Nakuru, Quênia, 2020.

O clima **temperado** é caracterizado por apresentar quatro estações do ano bem definidas, podendo ser oceânico ou continental.

JEAN LUC ICHARD/SHUTTERSTOCK.COM

▸ Bordeaux, França, 2019.

VADIM GOUDA/SHUTTERSTOCK.COM

Já o clima **frio** caracteriza-se pelas baixas temperaturas na maior parte do ano, com inverno de longa duração e poucos meses de verão.

▸ Edmonton, Canadá, 2021.

143

PARA AMPLIAR

Indicações para o professor

- CAVALCANTI, Iracema Fonseca de Albuquerque; DIAS, Maria Assunção da Silva; FERREIRA, Nelson Jesus (org.). **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

A obra destaca os principais sistemas de tempo que atuam no Brasil e a influência deles nas variações climáticas.

- FLANNERY, Tim. **Os senhores do clima**. São Paulo: Record, 2007.

Como combater as alterações climáticas drásticas pelas quais o mundo está passando? Como cada país é afetado por essas mudanças? O autor apresenta medidas simples que podem ser tomadas diariamente.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, são apresentadas quatro fotografias de paisagens e descrições referentes aos climas equatorial, tropical, temperado e frio. Nesse conteúdo, destaca-se, principalmente, a habilidade **EF06GE05**, referente aos padrões de clima e de vegetação.

A classificação climática tem relação com combinações de fatores do clima, como estudamos no capítulo anterior. As massas de ar, por exemplo, a depender das suas características e do seu padrão de deslocamento, podem levar ou impedir a umidade, influenciando no desenvolvimento da vegetação, como acontece no Saara e na Arábia Saudita.

É importante relembrar os estudantes que os limites entre as regiões climáticas são chamados de zonas de transição. Na natureza, as mudanças nunca são abruptas; elas acontecem em transição (conceito espacial), isto é, gradualmente.

Nesse sentido, reforce aos estudantes que os climas influenciam diretamente nos ecossistemas. Outras características que interferem na classificação climática são a temperatura e a pluviosidade. Porém, na perspectiva geossistêmica, ainda são considerados os fatores causais que produzem o clima, como as massas de ar.

O clima temperado pode ser dividido em oceânico e continental. O primeiro recebe maior influência da maritimidade, com os invernos menos rigorosos. O segundo sofre interferência do fator continentalidade, por isso seus verões são mais quentes e seus invernos, mais rigorosos.

Incentive os estudantes a refletir sobre as diferenças das vegetações de acordo com as diferenças climáticas.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, são abordadas as características paisagísticas de locais com os tipos de clima subtropical, desértico e polar. Partindo novamente do princípio geográfico de diferenciação, também serão mostrados outros tipos de climas.

Utilize as fotografias disponíveis na página para comentar sobre as características que os tipos climáticos aparentam ter. Na fotografia de Urubici (SC), são retratadas araucárias, vegetações típicas de climas subtropicais que ocorrem na Região Sul do Brasil. No deserto em Dubai, nos Emirados Árabes, aparecem dunas, formações de relevo típicas de áreas de deposição de sedimentos, com ausência de vegetação ou de hidrografia. Já em Mosfellsbaer, na Islândia, aparecem áreas recobertas de espessas camadas de neve.

Compare as imagens desta página com as da página 143 e pergunte aos estudantes quais são as características dos climas. Esse pode ser um bom caminho para abordar o conteúdo. Sugerimos perguntas como: os climas subtropicais parecem ser úmidos ou secos? Por quê? Quais são as características do clima polar?

O clima **subtropical** ocorre próximo aos trópicos; suas temperaturas são amenas no verão e no inverno, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano.

LUCIANO QUEIROZ/PULSAR IMAGENS

▸ Cavalo no pasto e araucárias na zona rural, em Urubici (SC), 2021.

O clima **desértico** é caracterizado pela escassez de chuvas, com índices de precipitação que não ultrapassam 250 milímetros ao ano. Por causa da baixa umidade, apresenta amplitudes térmicas muito altas durante um mesmo dia.

BONDART PHOTOGRAPHY/SHUTTERSTOCK.COM

▸ Carros em safári no deserto em Dubai, Emirados Árabes Unidos, 2021.

No clima **polar**, as médias de temperaturas anuais são baixas em razão da proximidade dos polos (a altíssimas latitudes), com longos invernos e verões secos e curtos.

VICPHOTORIA/SHUTTERSTOCK.COM

▸ Vista aérea da cidade no inverno e da montanha Esjan coberta de neve em Mosfellsbaer, Islândia, 2022.

144

PARA AMPLIAR

Atividades extras

1. Utilizando um papel milimetrado (ou quadriculado), você deve elaborar um climograma. Busque dados de temperatura e de precipitação média mensal do seu município no site do Inmet (disponível em: https://clima.inmet.gov.br/GraficosClimatologicos/DF/83377, acesso em: 26 maio 2022) para servir de referência à construção do gráfico.

Utilize como referência o produto Gráficos Climatológicos, selecione seu estado e, em seguida, busque a estação condizente com seu município – caso ele não possua uma estação, utilize a mais próxima como referência.

Na parte superior do gráfico, selecione a opção Precipitação Acumulada, para os dados de precipitação, e Temperatura Média, para os dados de temperatura. Utilize os dados de 1991 a 2020, que são os mais recentes; porém, caso queira fazer um comparativo, pode utilizar os dados de outros períodos.

2. Após finalizar o climograma, interprete-o com o auxílio das questões a seguir.

2. a) Qual é o mês mais chuvoso?

2. b) Qual é o mês mais seco?

2. c) Qual é a amplitude térmica anual?

2. d) Qual é o tipo climático representado?

Resposta: Respostas pessoais.

IRENEUKE/SHUTTERSTOCK.COM

O clima **frio de montanha** caracteriza-se por temperaturas baixas o ano todo em razão do fator altitude. Apresenta temperaturas mais baixas quanto mais alta for a montanha.

Turistas descem o vulcão Cotopaxi do refúgio localizado na encosta nevada em Cotopaxi, Equador, 2022.

KRUMAO/SHUTTERSTOCK.COM

O clima **semiárido** geralmente apresenta temperaturas altas, mas se caracteriza principalmente por seus baixos índices pluviométricos, com chuvas irregulares.

SERGIO PITAMITZ/BIOSPHOTO/BIOSPHOTO VIA AFP

Vista aérea de dunas de areia vermelha e vegetação no deserto do Namibe, no Parque Nacional Namib-Naukluft, 2021.

DARIOS/SHUTTERSTOCK.COM

Por fim, o clima **mediterrâneo** apresenta invernos com temperaturas amenas e altos índices pluviométricos, enquanto seus verões são secos e quentes. Está localizado, em grande parte, nas proximidades do mar Mediterrâneo.

Vista aérea de praia na Ilha de Zakynthos, Grécia, 2020.

ENCAMINHAMENTO

Seguimos com a descrição de diferentes tipos climáticos, com ênfase nas características dos climas: frio de montanha, semiárido e mediterrâneo. Assim como nas páginas anteriores, siga com a análise das paisagens, baseando-se nas fotografias. Peça aos estudantes que descrevam a aparência do clima frio de montanha. Por que tem esse nome? De que modo as montanhas influenciam no clima? Sobre o semiárido, pode-se argumentar sobre o nome desse tipo de clima. Quais são os aspectos da vegetação e do solo? A área parece ter muita ou pouca umidade? Por que isso ocorre? O mesmo deve ser feito com o clima mediterrâneo, e assim por diante. É importante utilizar as fotografias para interpretar os fenômenos geográficos, pois elas fornecem pistas visuais que nos permitem diferenciar o arranjo das paisagens.

PARA AMPLIAR

Atividade extra

Escolha um local turístico e organize seu anúncio publicitário. Lembre-se de que os elementos localização, identidade do lugar e diferenciação são indispensáveis. Para elaborar a campanha, responda às questões e faça o que se pede a seguir.

1. Onde fica o lugar? **2.** Como é a paisagem do lugar? **3.** Quais são as características de clima desse lugar? **4.** O que as pessoas podem fazer ali? Como podem aproveitar seus momentos de lazer? **5.** Elabore o texto e o *slogan* da campanha, divulgando o lugar turístico.

Oriente-os a utilizar mapas temáticos, planisférios, globos terrestres, entre outras representações gráficas para situar o local turístico nas zonas térmicas. Outro ponto importante é a escolha da fotografia. Destaque que a imagem deve apresentar as características marcantes do clima do local turístico. A foto precisa ser de alta qualidade, a fim de garantir que os elementos sejam perceptíveis. A atividade articula conceitos espaciais (localização e identidade do lugar) e princípios geográficos (localização e diferenciação), ao mesmo tempo que permite trabalhar com zonas térmicas, fatores e classificações climáticas. As três primeiras perguntas envolvem a prática de pesquisa no levantamento e na descrição de informações. Nas últimas duas, os estudantes precisam articular os conhecimentos obtidos sobre características climáticas com práticas de produção textual, garantindo a interdisciplinaridade com o componente curricular Língua Portuguesa (habilidades **EF67LP13**, **EF67LP20**, **EF67LP21** e **EF67LP23**).

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, apresente aos estudantes os domínios morfoclimáticos. No entanto, faça apenas uma apresentação geral, a fim de conectar os elementos físico-naturais, como as massas de ar e as nuvens que estão carregadas de umidade, principalmente as mais baixas. Retome o conceito de paisagem e relacione-o com os locais onde os estudantes moram. Oriente-os a localizar os estados e a apresentá-los com as características, relacionando-as com a vegetação, o índice pluviométrico e os períodos secos e chuvosos. Neste momento, ainda estamos trabalhando com as competências anunciadas no início da unidade e do capítulo e desenvolvendo mais especificamente a habilidade **EF06GE05**.

PARA AMPLIAR

Atividade extra

É possível discutir com os estudantes os problemas ambientais com o auxílio de várias mídias – por exemplo, divulgar um material na internet pode trazer resultados surpreendentes, como a mobilização de um grupo de pessoas por uma causa. **1.** Organizados em grupos de quatro estudantes, oriente-os na produção de um vídeo de curta duração (2 ou 3 minutos). O objetivo é comunicar uma mensagem de sensibilização e conscientização sobre os impactos socioambientais causados por fenômenos como a desertificação na Região Nordeste do país. **2.** Para inspirá-los, exiba o vídeo **Mudanças climáticas** (disponível em: http://videoseducacionais.cptec.inpe.br/mp4/desastres-naturais.mp4, acesso em: 27 maio 2022). **3.** Oriente-os na criação do roteiro do vídeo e na seleção dos textos e das imagens que serão reproduzidos. **4.** Proponha que a edição do vídeo seja realizada com a ajuda de um *software*, que pode ser encontrado gratuitamente na internet. **5.** O resultado do trabalho pode ser apresentado em sala de aula ou para toda a comunidade escolar por meio de um projetor multimídia. Ao utilizar imagens baixadas da internet, eles devem se atentar para os direitos autorais. Oriente-os a citar as fontes da pesquisa e a indicar os endereços eletrônicos dos quais as imagens foram retiradas – as fontes devem ser fidedignas, obrigatoriamente. Nessa atividade, é possível desenvolver as habilidades **EF06GE05** e **EF06GE11**, promovendo uma interdisciplinaridade com o componente curricular Língua Portuguesa por meio das habilidades **EF69LP13**, **EF69LP14** e **EF69LP15**. Além disso, é muito importante desenvolver habilidades de competência socioemocional, como a colaboração, a solução de problemas e o respeito aos colegas, de modo a cultivar a cultura da paz e a combater o *bullying*.

OS TIPOS DE CLIMA DO BRASIL

Por causa de sua grande extensão latitudinal, entre outros fatores geográficos, o Brasil apresenta diversos tipos de clima, como podemos verificar no mapa a seguir.

Brasil: clima

Fonte: SIMIELLI, Maria Elena. **Geoatlas**. 35. ed. São Paulo: Ática, 2019. p. 118.

O clima **equatorial** ocorre na maior parte da Região Norte e em parte dos estados de Mato Grosso e Maranhão, sendo caracterizado pela combinação de temperaturas elevadas (médias térmicas acima de 24 °C) e chuvas abundantes ao longo do ano.

O clima **tropical** ocorre em parte das regiões Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e em pequena parte da Região Norte. Sua principal característica é a existência de duas estações bem definidas, com verões quentes e chuvosos e invernos secos.

ANDRE DIB/PULSAR IMAGENS

▶ Vista de *drone* do Rio Amoninha, que deságua no Rio Amônia, e Floresta Amazônica, em Marechal Thaumaturgo (AC), 2021.

ANDRE DIB/PULSAR IMAGENS

▶ Quedas da Cachoeira da Boa Brisa, no Rio São Felix, na Chapada dos Veadeiros, em Cavalcante (GO), 2021.

BETO CELLI/PULSAR IMAGENS

O clima **semiárido** abrange grande parte do Nordeste, apresentando temperaturas muito elevadas (médias térmicas acima de 26 °C) e chuvas escassas durante o ano (volume inferior a 600 milímetros anuais), o que ocasiona secas prolongadas em razão da atuação irregular das massas de ar na região.

Parque Nacional do Vale do Catimbau, em Buíque (PE), 2022.

A INFLUÊNCIA DO CLIMA NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA DO BRASIL

Os diferentes climas existentes no Brasil possibilitam que nossa produção agrícola seja bem variada. O clima tem grande relevância nos sistemas produtivos, já que a quantidade e a periodicidade das chuvas e o volume dos rios influenciam diretamente no crescimento da vegetação.

Assim, apesar de atualmente existirem técnicas e tecnologias que possibilitem o desenvolvimento de culturas agrícolas em diferentes lugares, a produção, quando há condições naturais propícias ao seu cultivo, é mais significativa e os custos são menores.

FÁBIO COLOMBINI

Vista aérea de fruticultura irrigada em Casa Nova (BA), 2021.

KLEYTON KAMOGAWA/SHUTTERSTOCK.COM

O clima **subtropical** ocorre, em especial, na Região Sul do Brasil. Caracteriza-se por estações do ano bem definidas, com chuvas distribuídas, invernos rigorosos e quedas de temperatura que podem vir acompanhadas de geadas e, às vezes, de neve, nas regiões serranas.

Vegetação em Cambará do Sul (RS), 2019.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, são destacados os padrões climáticos semiárido e subtropical por meio de descrições do semiárido na Região Nordeste e do subtropical na Região Sul (**EF06GE05**). Sugerimos destacar a fotografia aérea da fruticultura irrigada em Casa Nova (BA). Existem diversos meios de abordar como as ações humanas interferem nas paisagens brasileiras e como o clima influencia as formas de ocupação. Em países de climas tropical e subtropical, as temperaturas e os índices pluviométricos tendem a ser mais elevados. Explique aos estudantes que tal perfil climático pode levar à intensificação de processos erosivos, tais como formação de voçorocas, ravinas e sulcos erosivos, bem como escorregamentos (deslizamentos de terra). Desse modo, proponha a realização de uma atividade que contemple o TCT **Meio ambiente – educação ambiental**, avaliando os impactos ambientais no Brasil. O objetivo é promover análises geográficas utilizando a cartografia como linguagem e a pesquisa científica como prática investigativa, cooperando para a produção coletiva do conhecimento. Sugerimos que sejam utilizados os seguintes materiais: mapa físico do Brasil; alfinetes com cabeças coloridas (azul, amarelo, verde e vermelho); e notas autoadesivas. Separe duas aulas para a atividade, aproximadamente. Divida a sala em grupos e solicite-lhes que realizem o levantamento de, no mínimo, cinco notícias veiculadas em qualquer meio de comunicação, as quais devem abordar pelo menos um desses processos erosivos (voçorocas, escorregamentos etc.) em diferentes lugares do Brasil. Cada grupo reunirá conjuntos de reportagens. Depois, diga-lhes que marquem, em uma lista ou quadro-organizador, o tipo de fenômeno e o município onde ocorreu. Na última aula, peça-lhes que tragam as listas ou os quadros e, sobre o mapa físico do Brasil, coloquem o alfinete localizando o município onde ocorreu o processo erosivo. Ao final, todos os grupos utilizarão os alfinetes, formando um mapa com distribuição de casos de processos erosivos. Muito provavelmente, os casos indicarão um padrão espacial de ocorrência de distribuição. Estimule a discussão por meio de perguntas como: por que os processos erosivos estão acontecendo aqui, e não em outro lugar no mapa? Quais características explicam isso? Tem a ver com o clima? Indiquem outro elemento que contribui para essa ocorrência.

FÓRUM

O objetivo principal da seção Fórum é destacar os impactos dos fenômenos climáticos na sociedade e no meio ambiente. Na imagem de Manaus (AM), notamos um evento de alagamento em área urbana.

Antes de iniciar o Fórum, discuta com os estudantes os tipos de problemas que os alagamentos podem causar. Incentive a participação de todos e indique impactos socioambientais negativos causados pelas enchentes – por exemplo, a perda de bens materiais, o risco de contaminação, o risco de afogamento, entre outros problemas.

Sugerimos a busca por reportagens sobre inundações do rio local – é muito provável que tenham ocorrido enchentes no município. Aproveite o assunto para relacionar os conceitos de cursos hídricos e bacias hidrográficas com a dinâmica climática (chuvas) e as estações do ano. Em que períodos costumam ocorrer enchentes no município? Quais são as atividades humanas que contribuem para a ocorrência de enchentes? Por quê?

Desse modo, trabalhamos com os padrões climáticos e a ação antrópica no espaço geográfico (**EF06GE05** e **EF06GE13**), analisando as consequências negativas que a urbanização e o desmatamento causam no meio ambiente.

As perguntas do Fórum ajudam a enquadrar essa **situação geográfica**, demandando que sejam articulados elementos socioambientais para a elaboração de argumentos geográficos a respeito da temática.

Atividades

1. Nas áreas de climas mais chuvosos, a população brasileira pode sofrer com inundações; nas de clima seco e quente, pode haver escassez de alimentos; nas de clima frio, pode haver perda da lavoura pela geada e pessoas em situação de rua podem morrer de frio, entre outros problemas.
2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes identifiquem as dinâmicas naturais e a aceleração dos problemas ambientais por ações humanas.

O clima **tropical de altitude** diferencia-se do tropical por ser mais chuvoso e apresentar verões mais brandos e invernos mais frios. É o clima das terras altas do Sudeste e de parte do Sul e do Centro-Oeste do país.

FELIPEGSB/SHUTTERSTOCK.COM

▸ Cachoeira Véu da Noiva, em Poços de Caldas (MG), 2021.

VINICIUS BACARIN/SHUTTERSTOCK.COM

Por fim, o clima **tropical atlântico** é predominante no litoral das regiões Nordeste e Sudeste. Assim como o clima tropical, tem duas estações bem definidas. Apresenta chuvas abundantes por causa da elevada umidade trazida pelos ventos que vêm do oceano Atlântico.

▸ Praia de Coqueirinho, em Conde (PB), 2019.

FÓRUM

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Os fenômenos climáticos e a ação social

Em nosso dia a dia, recebemos a influência direta do clima. É comum acompanharmos nos telejornais notícias de pessoas que perderam tudo durante inundações causadas por fortes chuvas, de famílias tentando sobreviver às intensas secas ou de pessoas em situação de rua que acabam morrendo de frio durante o inverno.

Consulte respostas em orientações didáticas.

1. De acordo com as características dos climas do Brasil, quais problemas a população pode enfrentar?
2. Reflita e responda: as situações descritas na atividade anterior são causadas pela ação da natureza ou da sociedade? Justifique.

NELSON ANTOINE/SHUTTERSTOCK.COM

▸ Rua alagada durante cheia do Rio Negro, em Manaus (AM), 2021.

148

Atividades (página 149)

2. **a)** O município de Salgueiro está inserido no clima semiárido.
2. **b)** O clima semiárido é caracterizado por apresentar temperaturas elevadas, com médias térmicas superiores a 26 °C e chuvas escassas e mal distribuídas durante o ano, ocasionando longos períodos de seca.
2. **c)** Espera-se que os estudantes respondam que sim, pois os períodos de estiagem,

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Qual é o principal fator que proporciona ao Brasil uma grande variedade de climas?
A grande extensão latitudinal do país.
2. A foto a seguir mostra uma paisagem do município de Salgueiro (PE) após sete anos de estiagem, ou seja, sem chuvas. Consulte respostas em orientações didáticas.
   a) Em que tipo climático esse município está inserido? Faça uma pesquisa para descobrir.
   b) Caracterize esse tipo climático existente no Brasil.
   c) As condições climáticas afetam a vida das pessoas. De que forma a imagem confirma essa informação?

DELFIM MARTINS/PULSAR IMAGENS

▶ Fotografia de umburana no Sertão pernambucano, em Salgueiro (PE), 2020.

3. O Brasil destaca-se no cenário mundial pela diversidade de produtos agrícolas. O que justifica essa grande variedade? Consulte resposta em orientações didáticas.
4. Analise a fotografia e responda às atividades em seu caderno.

LASSE JESPER PEDERSEN/SHUTTERSTOCK.COM

▶ Vista de Ilulissat, Groenlândia, 2021.
Consulte respostas em orientações didáticas.
   a) Você sabe o que é um *iceberg*? Faça uma pesquisa para descobrir.
   b) Identifique no mapa da página 142 onde fica a Groenlândia. Ela está localizada em alta ou baixa latitude?
   c) Qual é o clima da Groenlândia? Descreva-o.
   d) Agora, para relembrar: descreva os movimentos de rotação e de translação da Terra.
   e) De que forma esses movimentos influenciam o clima da Groenlândia?

ENCAMINHAMENTO

As fotografias são utilizadas para embasar as perguntas sobre fatores e tipos climáticos, além dos elementos da paisagem que indicam as características de uma região. Destaque os elementos físico-naturais mais importantes e que podem ser explicados segundo a razão dos fatores climáticos. Por exemplo: o que os galhos retorcidos e a cor esbranquiçada de uma árvore indicam em uma paisagem? Podemos dizer que a vegetação é densa ou espaçada? Analisando o *iceberg*, qual é a sua composição? Onde ele está situado? Em que medida a posição geográfica do *iceberg* explica a sua formação? Explore essas e outras possibilidades de utilizar as imagens como ponto de partida para a análise.

quando muito prolongados, dificultam o desenvolvimento da agricultura, afetam o regime hídrico e, consequentemente, influenciam diretamente a vida das pessoas, como visto na imagem que retrata a Caatinga em seu período de seca.

3. A diversidade de aspectos naturais – como solos, climas e disponibilidade de água – e os investimentos em infraestrutura contribuem para a grande variedade de produtos cultivados em nosso país.

4. **a)** *Iceberg* é uma grande massa de gelo que se desprendeu de uma geleira e flutua no oceano.

4. **b)** A Groenlândia fica próximo ao Polo Norte e sua latitude é considerada altíssima, já que está ao norte do Círculo Polar Ártico.

4. **c)** O clima é polar. Apresenta médias de temperaturas anuais baixas em razão da proximidade dos polos (altíssimas latitudes), com longos invernos e verões secos e curtos.

4. **d)** Movimento de rotação: a Terra gira em torno de um eixo imaginário, tal qual um pião. Esse movimento dura cerca de 24 horas, ou um dia completo. Movimento de translação: é aquele que a Terra realiza ao redor do Sol. Durante esse movimento, que se completa em aproximadamente 365 dias, o planeta descreve uma trajetória elíptica denominada de órbita terrestre.

4. **e)** Com o eixo de inclinação do planeta e o movimento de translação, a distribuição da luz do Sol varia conforme a latitude: na área entre os trópicos, os raios solares atingem verticalmente a Terra; nos polos, os raios solares chegam ao nosso planeta de forma bem mais inclinada, distribuindo-se por uma área maior. Assim, quanto mais elevada é a latitude, menores são as temperaturas médias.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, as representações gráficas são os mapas temáticos sobre a previsão média de temperatura e precipitação na Região Sul do Brasil em 2022. Proponha aos estudantes uma leitura conjunta das informações dos mapas. Sugerimos que faça as seguintes perguntas: o que a legenda nos indica? Qual é a variável visual utilizada em cada um dos mapas? O que a variação das cores indica? Quais são as partes da Região Sul do Brasil que apresentam maiores temperaturas? E sobre as precipitações, em quais áreas parece chover mais? Comparando os mapas, é possível estabelecer alguma relação entre temperatura e umidade? Que relação? Temperatura e umidade são fatores ou elementos climáticos? Quais fatores climáticos influenciam na quantidade de chuva na Região Sul? Esses questionamentos ajudam os estudantes a compreender os mapas como visualidades gráficas que organizam a informação e auxiliam na interpretação dos arranjos e da dinâmica do espaço geográfico. Nessas atividades, desenvolve-se o conceito de variação climática, com o objetivo de reforçar os fatores climáticos que determinam os tipos de climas.

Atividades

5. a) Os mapas mostram as previsões de temperatura e pluviosidade da Região Sul em fevereiro de 2022.

5. b) A oeste da região e ao norte do Paraná, as temperaturas são mais altas; no centro da região, as temperaturas são mais baixas.

5. c) A maior pluviosidade ocorreu no litoral do Paraná e próximo à divisa com São Paulo. A menor ocorreu no interior do Rio Grande do Sul.

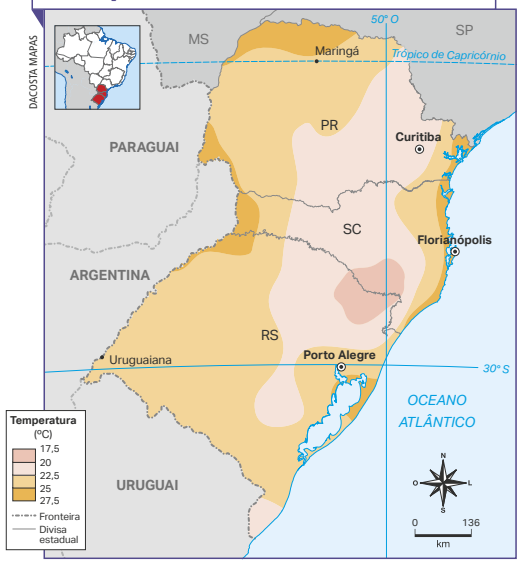
5. d) Maringá (PR) – entre 25 °C e 27,5 °C; pluviosidade entre 150 mm e 200 mm. Uruguaiana (RS) – entre 22,5 °C e 25 °C; pluviosidade entre 100 mm e 130 mm.

5. e) O climograma de Maringá (PR) mostra que os meses com menos chuvas costumam ser julho e agosto. A maior pluviosidade ocorre no mês de janeiro, com cerca de 230 mm; a menor pluviosidade ocorre no mês de julho, com cerca de 50 mm. As temperaturas mais baixas acontecem nos meses de junho, julho e agosto. A maior temperatura ocorre em janeiro, com média de 24 °C; a menor temperatura ocorre em junho, com média de 18 °C. O climograma de Uruguaiana (RS) indica que os meses com menos chuvas costumam ser junho, julho e agosto. A maior pluviosidade ocorre em março, com cerca de 190 mm; a

5. Analise os mapas a seguir para responder às atividades.

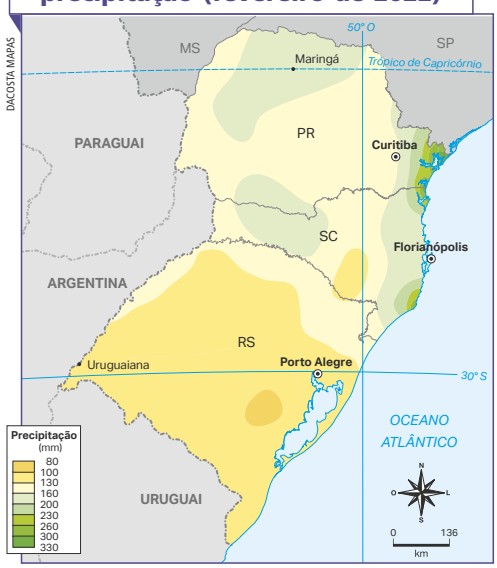
NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Região Sul: previsão de média de temperatura (fevereiro de 2022)



Elaborado com base em: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Temperatura média prevista (°C) – Fevereiro de 2022. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Brasília, DF, 2022. Disponível em: https://clima.inmet.gov.br/progt. Acesso em: 23 fev. 2022.

Região Sul: previsão de precipitação (fevereiro de 2022)



Elaborado com base em: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Precipitação total prevista (mm) – Fevereiro de 2022. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Brasília, DF, 2022. Disponível em: https://clima.inmet.gov.br/progt. Acesso em: 23 fev. 2022.

Consulte respostas em orientações didáticas.

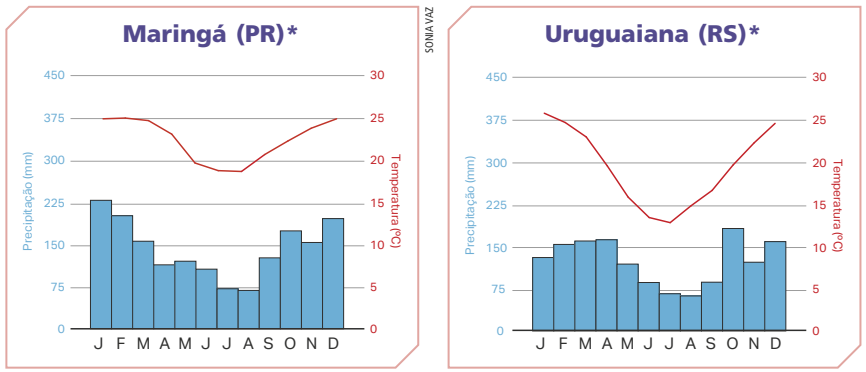
a) Os mapas mostram elementos do tempo ocorridos na Região Sul. Quais são eles? Em que mês ocorreram?

b) Qual parte da Região Sul apresentou temperaturas mais altas? E mais baixas?

c) Qual parte da Região Sul apresentou pluviosidade mais alta? E mais baixa?

d) Qual foi a média de temperatura e a máxima de pluviosidade em Maringá (PR) e Uruguaiana (RS) em fevereiro de 2022?

e) Agora, analise os climogramas dos municípios de Maringá (PR) e Uruguaiana (RS).



* Os dados climatológicos representam sempre uma média do período de 30 anos (nesse caso, entre 1991 e 2020).

Fonte: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Normais climatológicas do Brasil. 1991-2020. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Brasília, DF, [2020]. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/normais. Acesso em: 20 abr. 2022.

f) Em qual dos dois municípios chove mais? Em que estação do ano ocorrem mais chuvas?
Em Maringá costuma chover mais. Em ambos os municípios chove mais no verão.

g) Em qual dos dois municípios faz mais calor? E em qual há maior amplitude térmica?
Consulte resposta em orientações didáticas.

h) Os climogramas mostram dados do tempo ou do clima dos municípios?
Os climogramas mostram dados do clima dos municípios selecionados.

i) Compare os dados dos mapas da atividade anterior com os dados dos climogramas. Esse mês de verão foi típico? Consulte resposta em orientações didáticas.

6. Agora, analise a fotografia a seguir. Ela mostra a paisagem de parte de Londrina (PR) em 2021.

SERGIO RANALLI/PULSAR IMAGENS

▸ Pasto congelado por conta da geada em Londrina (PR), 2021.

- O que mostra a imagem? Em que estação do ano esse fenômeno provavelmente ocorreu? Explique. A imagem mostra uma geada no município de Londrina (PR). O fenômeno provavelmente ocorreu no inverno, a estação do ano em que as temperaturas caem bastante na região.

menor pluviosidade, em junho, com cerca de 70 mm. Mostra também que as temperaturas mais baixas ocorrem em junho e julho. A temperatura média mais alta ocorre em janeiro e fevereiro, com cerca de 26 °C; a temperatura mais baixa, em junho, com média de 14 °C.

5. g) Uruguaiana atinge as maiores e as menores temperaturas. A amplitude térmica de Maringá é de 7 °C (25 °C – 18 °C) e a de Uruguaiana é de 14 °C (26 °C – 12 °C).

5. i) Pode-se dizer que sim. Em meses de verão, a tendência é que haja aumento de temperatura e de pluviosidade. Percebemos que, no mês de fevereiro de 2022, Maringá apresentou 25 °C de média de temperatura e 200mm de pluviosidade; ambos são comportamentos médio-alto. No entanto, Uruguaiana também apresentou média de 25 °C, mas um com índice de precipitação menor (pouco mais de 150 mm).

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, são apresentados dois climogramas e uma fotografia. Para analisar os climogramas, é necessário relembrar o método de leitura – o eixo vertical esquerdo demonstra a variação de precipitação e o eixo vertical direito, a de temperatura. Além disso, explique aos estudantes que as barras azuis são referentes à quantidade de água (em mm) e que as temperaturas, marcadas em Celsius, são representadas pela linha vermelha. Para essa faixa etária, é importante estabelecer parâmetros analíticos que desenvolvam noções de quantidades. O que é considerado uma pluviosidade alta? E baixa? E sobre as médias de temperatura? O que determina as altas e as baixas temperaturas?

Comparar os climogramas é fundamental para a realização da atividade. As alternâncias de temperatura e umidade podem ser destacadas, assim como a amplitude térmica e a variação durante as estações.

PARA AMPLIAR

Atividade extra

Acesse o vídeo **Como era o clima da Terra antes** (disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Bt26kbuI1O0, acesso em: 22 jul. 2022) e assista à animação que explica como era o clima da Terra há bilhões de anos. Em seguida, elabore uma história em quadrinhos (HQ) que represente a evolução da dinâmica climática na Terra, destacando os períodos e as características que mais chamaram a sua atenção.

Indicação para o professor

- DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco; MENDONÇA, Francisco. **Climatologia**: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

Essa obra de referência reúne os conceitos básicos de Meteorologia e Climatologia.

ENCAMINHAMENTO

São analisados dados climáticos por meio do uso de climogramas. Apresente aos estudantes o termo "normais climatológicas", chamando a atenção para a definição contida no glossário. Explique-lhes que as mudanças climáticas são percebidas em intervalos de aproximadamente 30 anos. Essa noção ajuda a consolidar a diferença entre tempo e clima, um dos pontos iniciais da unidade. Repasse os climogramas das cidades Koblenz (Suíça) e Colônia (Alemanha), situadas em países europeus, em uma faixa térmica semelhante (temperada). Se necessário, explique aos estudantes como se faz a leitura de climogramas identificando os dois eixos verticais, assim como sugerimos nas páginas anteriores. Uma característica importante que esses climogramas apresentam é o potencial de explorar o princípio geográfico de localização, bem como reforçar a dinâmica dos fatores climáticos. Ajude-os a compreender que, apesar de estarem em faixas térmicas não muito distantes, existem elementos do entorno que influenciam na diferença de pluviosidade. Koblenz é uma cidadela de 1 500 habitantes, enquanto Colônia é uma das principais cidades da Alemanha, com mais de 1,1 milhões de habitantes. É possível explicar essa diferença com a utilização de imagens de satélite encontradas no Google Earth. Comparando as duas cidades, qual delas apresenta maior taxa de urbanização? E maior quantidade de vegetação? Em qual elemento do clima o nível de urbanização e de vegetação interferem? As chuvas por evapotranspiração são as mais comuns; por isso, a ligeira alteração de índice de precipitação entre Koblenz e Colônia pode ser explicada pelo fator de diminuição de cobertura vegetal em Colônia, interferindo diretamente na quantidade de vapor-d'água que vai para a atmosfera. Relembre aos estudantes a dinâmica do ciclo da água e o fenômeno de evaporação, apresentada no conteúdo sobre tipos de chuvas. Perceba que, diferentemente das outras unidades, esta seção Cartografia não trabalha com mapas, mas com gráficos. É uma forma de considerar os gráficos como representações espaciais que precisam ser analisadas com cuidado, para extrairmos o máximo possível de informações. Os gráficos organizam informações quantitativas em uma série temporal, em que é possível avaliar o comportamento de um elemento ou de um fenômeno no decorrer de dias, meses, anos e décadas. Outro ponto importante é identificar os comportamentos gerais das colunas ou das linhas, que podem ser classificados em: crescente, quando há aumento do fenômeno; decrescente, quando há diminuição do fenômeno; estável, quando o fenômeno não se altera no intervalo de tempo;

CARTOGRAFIA

ANÁLISE DE DADOS CLIMÁTICOS

Os climogramas são uma importante ferramenta para a compreensão da dinâmica climática do mundo. São gráficos que relacionam os dados de temperatura e precipitação de um lugar, obtidos das **normais climatológicas**, para facilitar a análise dessas informações.

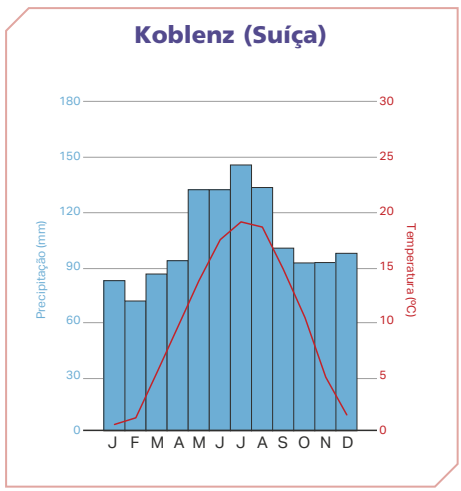
Normais climatológicas: médias de dados climatológicos calculados em períodos de 30 anos.

Nesta seção, vamos aprender a ler climogramas, estudando os gráficos das cidades de Colônia, na Alemanha; Koblenz, na Suíça; e Porto Velho (RO), no Brasil.

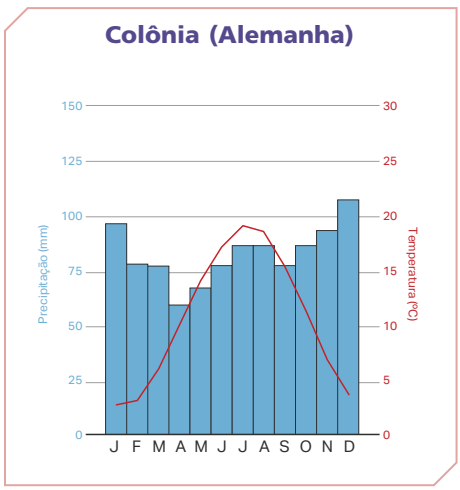
ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Analise os climogramas de Koblenz, na Suíça, e de Colônia, na Alemanha.



Fonte: CLIMA Koblenz (Suíça). **Climate-Data.org**. Oedheim, [20--]. Disponível: https://pt.climate-data.org/europa/suica/aargau/koblenz-120997/. Acesso em: 7 abr. 2022.



Fonte: CLIMA Colônia (Alemanha). **Climate-Data.org**. Oedheim, [20--]. Disponível: https://pt.climate-data.org/europa/alemanha/renania-do-norte-vestfalia/colonia-76/. Acesso em: 7 abr. 2022.

1. Quais são as características da distribuição das chuvas nas duas cidades?
   Consulte resposta em orientações didáticas.
2. Como é a temperatura ao longo do ano nessas cidades?
   Consulte resposta em orientações didáticas.
3. Em que período do ano é mais provável que aconteçam eventos extremos nas duas cidades, como fortes chuvas, alagamentos e enchentes? Justifique.
   Consulte resposta em orientações didáticas.

4. No climograma de Colônia estão representadas as barras de pluviosidade. Explique o regime de chuvas na cidade. Para isso, caracterize o tipo climático predominante na região. Segundo o climograma de Colônia, as chuvas são bem distribuídas durante o ano. O clima predominante na região é o temperado (ver mapa da página 142).

5. Agora, elabore um climograma com base nos dados da cidade de Porto de Galinhas (PE), no Brasil. Consulte comentários em orientações didáticas.

a) Utilize a escala de 1 cm para cada 5 °C e 50 mm e coloque o símbolo "°C" para identificar a temperatura e a unidade de medida "mm" para a precipitação.

b) Compare seu climograma com os da página anterior: quais são as principais diferenças nas temperaturas médias e na precipitação? Por que existe essa diferença?

Dados climatológicos da cidade de Porto de Galinhas (Brasil)

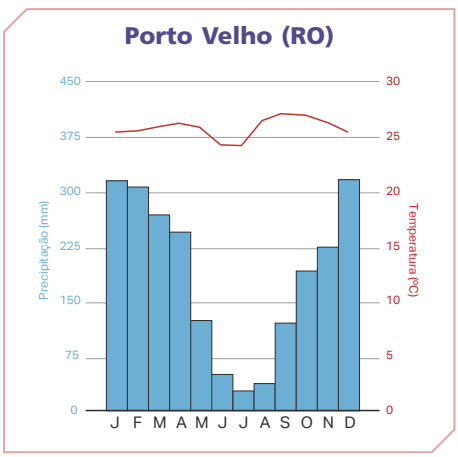
Meses	Precipitação (mm)	Temperatura média (°C)
Janeiro	74	26,2
Fevereiro	77	26,5
Março	100	26,5
Abril	131	26,2
Maio	168	25,6
Junho	194	24,7
Julho	168	24
Agosto	107	24
Setembro	72	24,4
Outubro	55	25,2
Novembro	44	25,8
Dezembro	49	26,2

Fonte: CLIMA Porto de Galinhas (Brasil). **Climate-Data.org**. Oedheim, [20--]. Disponível: https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/pernambuco/porto-de-galinhas-184007/. Acesso em: 18 abr. 2022.

6. Analise o climograma da cidade de Porto Velho (RO) e responda ao que se pede.

a) Qual mês apresenta a maior quantidade de chuvas? Dezembro.

b) É possível afirmar que a cidade apresenta uma grande variação de temperatura? Com base em qual elemento do gráfico é possível fazer essa afirmação?
Consulte resposta em orientações didáticas.



Fonte: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Normais climatológicas do Brasil. 1991-2020. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Brasília, DF, [2022]. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/normais. Acesso em: 23 fev. 2022.

e oscilante, quando há variações para mais e para menos. Identificar o comportamento geral permite notar como o fenômeno em si tem se comportado, apresentando uma análise da totalidade do processo.

A seção permite aplicar conceitos e analisar fenômenos utilizando representações – que, nesse caso, são os climogramas associados a mapas, a fim de que os estudantes localizem as regiões e analisem as extensões, os padrões espaciais e a causalidade, definindo alguns princípios geográficos.

Atividades

1. As chuvas na cidade de Colônia, na Alemanha, são mais intensas nos meses de inverno e verão. Já na cidade de Koblenz, na Suíça, as chuvas são mais intensas durante os meses de verão. Explique aos estudantes que, por serem cidades de países do Hemisfério Norte, suas estações são invertidas, se comparadas às do nosso país.

2. As temperaturas das duas cidades são baixas nos meses de outono e inverno, enquanto as mais altas ocorrem durante os meses de primavera e verão.

3. Notamos que é possível, na cidade de Koblenz, que alagamentos, enchentes e fortes chuvas aconteçam mais frequentemente nos meses de maio, junho, julho e agosto, uma vez que são períodos com maior índice pluviométrico. Na cidade de Colônia, os meses com maior possibilidade de chuvas fortes são dezembro, janeiro, junho e julho, períodos com maior índice pluviométrico.

5. a) Para a elaboração do climograma, retome os exemplos do capítulo e desta página. Oriente os estudantes a usar a régua e mostre como medir a escala (intervalo) de 1 cm para o eixo vertical direito (temperatura) e para o eixo vertical esquerdo (precipitação). Explique-lhes, ainda, que eles devem atribuir as unidades de medida de temperatura e de precipitação.

5. b) O climograma de Porto de Galinhas (PE) apresenta baixíssima amplitude térmica, se comparado com os de Koblenz e de Colônia. A grande variação de precipitação acontece pela influência das estações outono e inverno, as quais são mais chuvosas na Região Nordeste por causa da ligeira queda de temperatura, o que permite a condensação.

6. b) Não. A temperatura varia muito pouco durante o ano – cerca de 27 °C a 24,5 °C, ou seja, a amplitude térmica é de 2,5 °C.

BNCC NA UNIDADE

Competências

- **Gerais:** 1, 2, 4, 6, 7, 9 e 10
- **Área:** 2, 3, 6 e 7
- **Específicas:** 1, 2, 3, 4, 6 e 7

Habilidades

- EF06GE02
- EF06GE04
- EF06GE05
- EF06GE06
- EF06GE09
- EF06GE11

UNIDADE 6

AS FORMAÇÕES VEGETAIS E AS PAISAGENS

SOPA IMAGES LIMITED/ALAMY/FOTOARENA

As paisagens vegetais que cobrem a superfície terrestre são muito variadas, como pode ser verificado nas imagens destas páginas. Mesmo que os dois lugares representados se localizem na zona térmica intertropical, suas formações vegetais são bem diferentes.

Vulcão Chimborazo, localizado a aproximadamente 180 km de Quito e a 6 263 metros de altitude, Equador, 2022.

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

- Identificar os tipos de formações vegetais e relacioná-los com as características de clima, de relevo e de solo. Diferenciar os tipos de vegetação, com base no desenvolvimento de sua estrutura, classificando-os em vegetações herbáceas (ervas e gramíneas), arbustivas (arbustos) e arbóreas (árvores).
- Combinar e associar a dinâmica geossistêmica da litosfera, da atmosfera, da hidrosfera e da biosfera, discutindo e investigando o desenvolvimento das formas vegetais encontradas na Terra.
- Reconhecer e correlacionar as atividades humanas baseadas em diferentes tipos de espécies vegetais, para valorizar práticas de comunidades tradicionais e de povos originários, assim como as potencialidades desses elementos/recursos naturais.

TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS

- Meio ambiente – educação ambiental
- Ciência e tecnologia – ciência e tecnologia

ENCAMINHAMENTO

Nesta unidade, o objetivo é ajudar os estudantes a desenvolver o raciocínio geográfico, de modo que consigam analisar a ocupação humana e a produção do espaço, em articulação com os princípios da Geografia: **analogia**, **conexão**, **diferenciação**, **distribuição**, **extensão**, **localização** e **ordem**. Além disso, intenta-se que eles construam argumentos com base em informações geográficas. É importante promover debates, a fim de que conheçam e compreendam a biodiversidade do planeta Terra. O conteúdo está relacionado com o meio ambiente e com as formas de degradação e de preservação. É importante relacionar, durante o trabalho com esta unidade, as formações vegetais e as mudanças da paisagem com as questões ambientais, destacando as mudanças climáticas e o aquecimento global. As escolhas dos conteúdos são recortes sobre as formações vegetais. Além disso, o conceito de paisagem estará presente, de forma transversal, no desenvolvimento do tema.

Nesta unidade, você vai estudar:
- os tipos de formações vegetais mundiais;
- a estratificação da vegetação;
- os usos das espécies vegetais.

ANDRE DIB/PULSAR IMAGENS

Moradia de ribeirinhos, na margem do Rio Moa, em Mâncio Lima (AC), 2021.

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

1. Quais são as características da vegetação de cada paisagem retratada?

2. Embora se localizem na zona intertropical, formule hipóteses para explicar por que as formações vegetais são diferentes. Para responder, lembre-se do que você aprendeu sobre altitude, latitude, clima, solos e relevo.

Atividades

1. Nota-se, na fotografia que retrata a paisagem do vulcão, vegetação rasteira, com predomínio de gramíneas; a vegetação às margens do Rio Moa, em Mâncio Lima, no Acre, é densa, bem fechada, típica de Florestas Equatoriais.

2. Espera-se que os estudantes articulem suas respostas com os conteúdos tratados na unidade anterior e, assim, indiquem que a vegetação e o clima podem receber influência de fatores como altitude, continentalidade etc. Conforme indicado nos encaminhamentos, a retomada do conteúdo sobre os fatores climáticos pode ajudá-los a compreender os padrões de vegetação analisados nas imagens. No Chimborazo, os Andes e o vulcão impedem a chegada de umidade que viria do Pacífico. No Acre, a umidade vem do Atlântico.

ENCAMINHAMENTO

A abertura de unidade tem a função de proporcionar uma avaliação do conhecimento prévio dos estudantes a respeito do tema. A fotografia maior, mais destacada, representa o vulcão Chimborazo, localizado no Equador. A fotografia menor representa uma comunidade ribeirinha no Rio Moa, cercada por vegetação bem desenvolvida (árvores grandes). Ambas as localidades estão próximas à da linha do equador.

Inicie a conversa pedindo aos estudantes que descrevam quais são as características das espécies vegetais encontradas próximas ao Chimborazo e ao Rio Moa. São grandes ou pequenas? Estão espaçadas ou muito próximas umas das outras? Por que a vegetação do Chimborazo é rasteira (herbácea) e a do Rio Moa é bem desenvolvida (arbórea), se elas estão situadas na mesma faixa térmica, na linha do equador?

Este é um bom momento para dar continuidade ao conteúdo do livro por meio dos conhecimentos sobre fatores climáticos, estudados na unidade anterior. Peça aos estudantes que citem tais fatores (latitude, altitude, relevo, continentalidade, maritimidade, massas de ar, correntes marítimas etc.) e os comparem com as imagens.

Aproveite para problematizar os conceitos de paisagem e de localização com base nas diversas imagens e nas hipóteses levantadas pelos estudantes.

Oriente-os a analisar as imagens da abertura da unidade. Se possível, localize-as em uma imagem de satélite, de mapa-múndi ou de mapa físico (para destacar o relevo) e enfatize os elementos latitude, altitude e relevo de cada localidade. Relacione essas informações com as características de cada paisagem natural.

ENCAMINHAMENTO

Neste capítulo, tratamos das formações vegetais, atendendo às habilidades **EF06GE05** e **EF06GE09** (com esquemas e com blocos-diagramas). A concepção é geossistêmica, portanto, mostre aos estudantes de que forma os elementos físico-naturais estão associados e, assim, estabelecem o equilíbrio na Terra. Conforme indicado na abertura de unidade, existe uma diferença no desenvolvimento da cobertura vegetal na Terra, que chamamos de **estratificação da vegetação**. Explique esse conceito aos estudantes, de modo que consigam compreender tal classificação. Para isso, chame a atenção deles para o esquema da página. A ilustração mostra quatro classificações de estratos: arbóreo (maior que 10 m de altura); arbóreo sub-bosque (entre 3 m e 10 m de altura); arbustivo (de 1 m a 2 m de altura); e herbáceo (menor que 1 m de altura). Para explorar o esquema, leia as características e relacione-as com a ilustração. A fim de ampliar esse conhecimento e torná-lo mais concreto, considere a possibilidade de fazer uma saída a campo no entorno da escola com os estudantes. Peça-lhes que classifiquem os tipos de vegetação que encontrarem utilizando as classificações do esquema: arbóreo, sub-bosque, arbustivo e herbáceo. O estudo da paisagem trabalha com o princípio geográfico da diferenciação, ajudando a construir um raciocínio geográfico que destaque as formas e os arranjos das paisagens, distinguindo suas características e suas funções.

PENSE E RESPONDA

1. Resposta pessoal. Associe as fotos com as zonas climáticas. Dessa maneira, é possível relacionar a localização das vegetações com as suas características. Espera-se que os estudantes pesquisem as fotografias e conversem sobre elas na sala de aula. Se possível, busque analisá-las coletivamente, direcionando a atenção deles aos aspectos que caracterizam a vegetação local. Caso não seja possível fazer pesquisas na internet, analisem a vegetação do entorno da escola, como em praças, em parques ou até mesmo na rua.
2. Para classificar as formações vegetais, utilize o modelo apresentado. É possível, ainda, contornar, na fotografia, as vegetações utilizando um papel de seda ou um editor de imagens, estruturando o perfil por tamanho das vegetações.

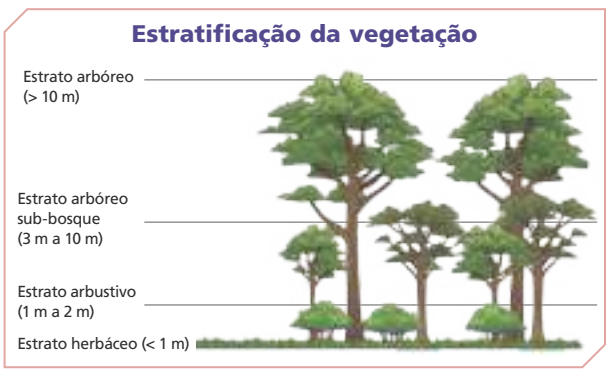
CAPÍTULO 11

AS FORMAÇÕES VEGETAIS

No planeta Terra existem muitos tipos de vegetação. Essas formações vegetais resultam da combinação entre espécies vegetais e características do meio físico, ou seja, do clima, do relevo e do solo das diferentes regiões.

As formações vegetais podem ser classificadas em diferentes estratos, como se nota na ilustração a seguir. A **estratificação da vegetação** é a separação em camadas (estratos) de qualquer formação vegetal que se apresenta de maneira mais ou menos homogênea. Para classificar uma formação vegetal, distinguimos o estrato herbáceo, no qual ocorrem as gramíneas e as espécies não lenhosas, que não são capazes de produzir madeira; o estrato arbustivo, caracterizado por arbustos e espécies arbóreas de pequeno porte, entre um e dois metros de altura; e o estrato arbóreo, em que as espécies apresentam diferentes alturas, geralmente acima de 10 metros. Também podemos identificar, por vezes, um sub-bosque – nível intermediário de árvores que sobressaem ante o estrato arbustivo, mas que não alcançam as copas das árvores mais altas. As formações vegetais também são classificadas como complexas quando apresentam diferentes estratos, ou seja, quando há espécies vegetais de diferentes portes.

Estratificação da vegetação



RODRIGO FIGUEREDO/YANCOM

IMAGEM FORA DE PROPORÇÃO.

AS CORES NÃO SÃO REAIS.

Elaborado com base em: ROSS, Jurandyr Luciano Sanches (org.). **Geografia do Brasil**. São Paulo: Edusp, 1996. p. 135.

PENSE E RESPONDA

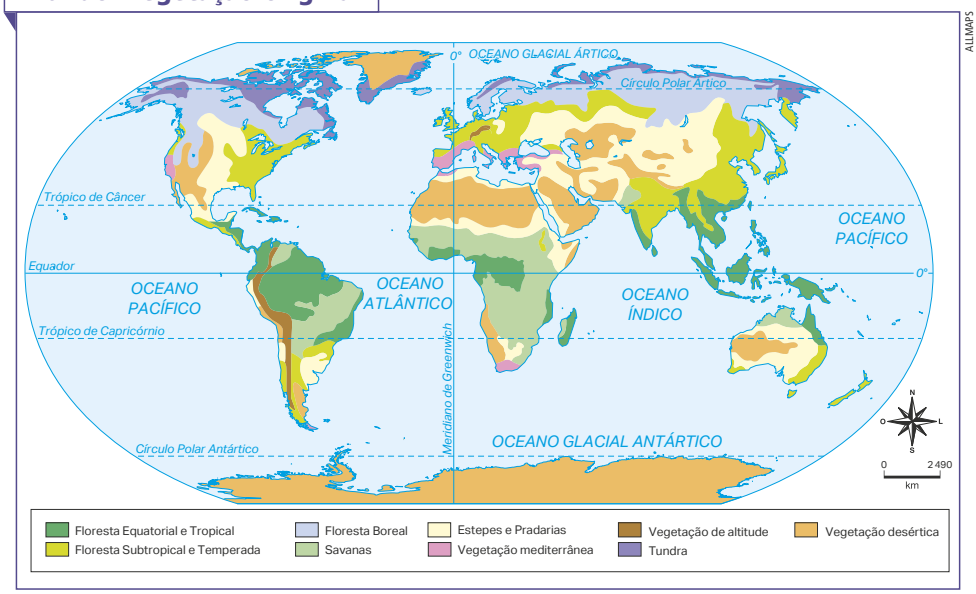
NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte comentários em orientações didáticas.

1. Pesquise fotografias da vegetação de seu município ou do seu estado na internet.
2. Classifique a formação vegetal retratada nas fotografias encontradas de acordo com os estratos do perfil de vegetação.

A vegetação tem funções importantes, como a proteção do solo, minimizando os processos erosivos decorrentes do escoamento superficial, e a recarga dos aquíferos, ajudando na infiltração das águas no solo. Além disso, sua presença é fundamental para o equilíbrio ecológico – abrigo de fauna silvestre, preservação das demais espécies vegetais, manutenção de ecossistemas e de recursos hídricos – e para a garantia da preservação dos vários ambientes terrestres e da biodiversidade do planeta. Analise o mapa a seguir, que retrata a vegetação original do planeta, classificada em diferentes ecossistemas.

Mundo: vegetação original



Fonte: SIMIELLI, Maria Elena. **Geoatlas**. 35. ed. São Paulo: Ática, 2019. p. 26.

No mapa-múndi sobre a vegetação original, é possível perceber dois padrões espaciais de distribuição das espécies vegetais: o primeiro, entre os trópicos, onde se concentram as Florestas Equatoriais, densas e úmidas, alimentadas pela grande quantidade de energia solar e umidade; o segundo, nos extremos norte e sul do planeta, onde predominam vegetações rasteiras e desérticas, quase inexistentes, dadas as condições de baixa radiação solar e umidade.

Além da vegetação, os ecossistemas são formados por fauna, solo, relevo, clima, hidrografia e atmosfera. Os ecossistemas têm sido constantemente alterados pelos seres humanos, o que pode ameaçar a biodiversidade do planeta e causar impactos ambientais muitas vezes irreversíveis, como a erosão de solos, a poluição do ar, dos lençóis freáticos e dos rios, além de alterações climáticas.

PARA AMPLIAR

Indicações para o professor

- IBGE. **Atlas geográfico escolar**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: https://atlasescolar.ibge.gov.br/images/atlas/mapas_brasil/brasil_vegetacao.pdf. Acesso em: 30 jun. 2022.

O mapa da vegetação no Brasil e os perfis topográficos ajudam a explorar o conteúdo com ênfase nas formas de vegetação do território brasileiro.

- COUTINHO, Leopoldo. **Biomas brasileiros**. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.

Nesse livro, encontramos mais informações sobre as vegetações do Brasil e da América do Sul, com comentários sobre as espécies e os tipos de estratificação mais comuns nessas regiões.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, indica-se de que forma os elementos físico-naturais e a vegetação estão interconectados e distribuídos na superfície terrestre. A habilidade em destaque continua sendo a **EF06GE05**, a qual relaciona todos esses elementos. No entanto, há momentos em que o foco é a intervenção humana. A fim de ampliar os níveis de alfabetização cartográfica, peça a todos os estudantes que leiam em voz alta os elementos que compõem o mapa intitulado Mundo: vegetação original. Retomando conceitos cartográficos estudados nas primeiras unidades do livro, mencione título, legenda, escala, entre outras informações. Pergunte-lhes quais são os tipos de vegetação apresentados no mapa e relacione-os com as suas posições nas faixas latitudinais. Analise, com os estudantes, cada uma das legendas e oriente-os a folhearem as próximas páginas do livro, nas quais há mais detalhes sobre as paisagens dessas formas vegetais. Peça-lhes que descrevam como são as Florestas Equatoriais e as Temperadas, as Savanas, as Tundras, entre outras. Retomando os tipos e, principalmente, as características dos climas (quente, frio, úmido e seco), relacione essas informações com a distribuição global das formas de vegetação. É possível, entre outras maneiras de explorar o conteúdo, fazer perguntas que remetam ao padrão das formas. Por que as Florestas Equatoriais são compostas por árvores gigantes? Por que as Tundras, ao contrário, são gramíneas muito pequenas?

Explore o mapa com os estudantes e mostre-lhes que o mundo apresenta diferentes formações de vegetação original. Peça-lhes que observem a vegetação predominante no território brasileiro.

ENCAMINHAMENTO

Converse com os estudantes sobre os padrões das formações climáticas envolvendo o clima (temperatura, umidade, altitude, pluviosidade) e o solo. Os estudantes devem compreender a interdependência entre os elementos e o impacto ambiental quando se rompem as conexões entre eles. Com base na análise das fotografias, estabeleça diferenças entre as Florestas Equatoriais e as Temperadas. Comente que, embora ambas sejam predominantemente arbóreas, existem diferenças nas espécies nativas em cada uma das faixas climáticas. As Florestas Equatoriais, por estarem expostas a maiores taxas de luminosidade, de calor e de umidade, desenvolvem estratos com mais intensidade, aumentando a biodiversidade de espécies. Já as Florestas Temperadas, por dependerem das umidades das estações mais chuvosas (primavera e verão), desenvolvem menos estratos e apresentam menor diversidade de espécies. A fim de desenvolver o tema, propomos que recolha fotografias em *sites* como o Google Earth ou o GeoGuessr, o qual permite realizar práticas de **gamificação** por meio de um jogo interativo que explora paisagens do mundo todo, chamando a atenção dos estudantes para os aspectos das vegetações, tais como aparência e nível de desenvolvimento dos estratos e relacionando-os com as imagens que aparecem na página. Com base nessas diferenciações, é possível fazer um painel colaborativo que contenha todas as formações vegetais e suas características. Em seguida, associe-o ao esquema da relação entre sociedade e natureza propostos pelo geógrafo Jurandyr Ross (1947-). O esquema, que pode ser visualizado no início do capítulo 12, destaca as trocas existentes entre as camadas internas e externas da Terra. Desse modo, os estudantes podem compreender que as formações vegetais dependem da interação de todos os elementos físico-naturais, principalmente entre a energia solar e os tipos de clima e de solo. Portanto, enfatize essas relações em sua totalidade, e não individualmente.

Ao tratarmos das formações vegetais, é importante comentar a ação dos seres humanos sobre o meio. Dessa forma, o conteúdo é trabalhado com base nas habilidades **EF06GE05** e **EF06GE11**. Propõe-se, aqui, a realização de uma conversa com os estudantes, visando resgatar os conhecimentos sobre biodiversidade e incentivar a análise crítica das formas e do impacto do consumo no planeta, bem como a percepção deles acerca das mudanças climáticas em diversas escalas.

AS FORMAÇÕES VEGETAIS DA TERRA

As diferentes formações vegetais apresentam configurações distintas de acordo com as características do clima, do relevo e do solo. Você vai conhecê-las a seguir.

WIRESTOCK CREATORS/SHUTTERSTOCK.COM

Floresta Tropical, em Matanzas, Cuba, 2021.

As Florestas Tropicais e Equatoriais

As Florestas Tropicais e Equatoriais são caracterizadas pela grande diversidade de espécies vegetais, normalmente com folhas largas e perenes, e pela variedade de estratificação – apresentando estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo com sub-bosque. Essas formações vegetais são encontradas em regiões de clima quente e úmido, com solos profundos e argilosos. Além disso, a fauna dessas formações vegetais é constituída por uma grande variedade de espécies animais.

As Florestas Tropicais e Equatoriais estendem-se pela zona climática intertropical, por áreas nas Américas Central e do Sul, na África, na Ásia e na Oceania.

M. VOLK/SHUTTERSTOCK.COM

Floresta Temperada, em Gillenfeld, Alemanha, 2020.

A Floresta Temperada

Na Floresta Temperada, as espécies vegetais são caducifólias, ou seja, sofrem influência das estações do ano. No fim do outono, por exemplo, elas perdem suas folhas, que nascem novamente com a chegada da primavera. Esse tipo de vegetação é composto de espécies arbóreas, gramíneas, arbustivas e musgos. A produção de matéria orgânica é bastante intensa por causa da queda das folhas, que, ao se decomporem, contribuem para a fertilidade do solo.

Essas florestas são encontradas nas zonas climáticas temperadas e estendem-se por áreas da América do Norte, da Europa, do Japão, do sul da América do Sul e do sul da Austrália. Como consequência da ocupação humana, boa parte dessas florestas não existe mais, pois foi substituída por áreas de cultivo e de pastagens e pelas cidades.

A Floresta Boreal ou Taiga

A Floresta Boreal ou Taiga é encontrada em regiões frias da Terra, como o norte da América do Norte, da Europa e da Ásia. Ela faz a transição entre as Florestas Temperadas e as Tundras (vegetação de clima polar). A espécie que predomina nesse tipo de vegetação é a conífera, que apresenta folhas pequenas e em forma de agulha, características que dificultam a fixação da neve sobre a planta.

O solo é pobre em nutrientes e a fauna é constituída por animais adaptados ao inverno rigoroso, com pelagem longa e que podem hibernar, como ursos, renas e esquilos.

NAYMUSHIN/SPUTNIK/SPUTNIK VIA AFP

▸ Vegetação de Taiga em Kuraginsky, Rússia, 2021.

A Tundra e a vegetação de altitude

A Tundra é uma formação vegetal típica de regiões muito frias. Por isso, distribui-se ao norte das formações de Taiga e no topo das montanhas mais altas do planeta, que apresentam baixas temperaturas por causa da altitude (por isso a classificação de vegetação de altitude). As espécies que se desenvolvem nessas formações são os liquens (associação de fungos e algas) e poucas espécies herbáceas, porque o solo nessas áreas é congelado e pouco desenvolvido, o que dificulta a fixação de espécies de maior porte.

MICHEL GUNTHER/BIOSPHOTO/BIOSPHOTO VIA AFP

▸ Vegetação de Tundra em Varangerfjord, Noruega, 2019.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, são apresentadas paisagens típicas das Florestas Boreais ou Taigas e das Tundras. Assim como na página anterior, enfatiza-se que os elementos da paisagem são fundamentais para uma boa análise geográfica. Os componentes das florestas, tais como as aparências das árvores e do entorno, ajudam a compreender essas características. Solicite aos estudantes que analisem as fotografias que retratam as cidades Kuraginsky, na Rússia, e Varangerfjord, na Noruega. Em seguida, pergunte-lhes que perfil de clima essas duas áreas aparentam ter – se são mais quentes ou frias, mais úmidas ou secas. Para confirmar as hipóteses levantadas, peça-lhes que localizem, em mapas, as cidades mencionadas nas legendas das fotografias. Eles perceberão que ambas estão situadas nas faixas mais altas de latitude, isto é, mais próximas ao paralelo do Círculo Polar Ártico, no extremo norte do planeta. Um bom encaminhamento é realçar os nomes dos tipos de vegetação. Cite, por exemplo, a Floresta Boreal; diga-lhes que o termo boreal vem do latim *borealis* (referente ao norte). No entanto, esse norte está relacionado ao extremo norte europeu. Converse com os estudantes sobre essa questão etimológica, indicando que esses tipos de florestas se desenvolvem nessas faixas da América do Norte, da Europa e da Ásia. O planisfério na página 157 ajuda a localizar a extensão desse tipo de vegetação, por isso, é importante retomá-lo.

PARA AMPLIAR

Atividade extra

Proponha aos estudantes uma visita a um horto, um parque ou a uma Unidade de Conservação do município onde eles vivem. Busque promover uma conversa com os funcionários desses locais a fim de investigar a importância deles para a preservação da natureza e para o estudo da biodiversidade. Oriente os estudantes a preparar um questionário a ser aplicado no dia da visita para o guia turístico. Tenha em mente que elaborar boas perguntas pode ser mais difícil do que construir respostas. Ofereça liberdade e, ao mesmo tempo, suporte na formulação das perguntas, as quais devem ter como objetivo identificar: características climáticas da região; porte, adensamento e origem das espécies encontradas; razões que expliquem o perfil dos estratos da vegetação; e tipos de impactos que impediriam o desenvolvimento da vegetação. O trabalho de campo permite o desenvolvimento das habilidades de análise, de registro de informações e de elaboração de questionários.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, são demonstrados mais dois tipos de vegetações, a mediterrânea e as Savanas. Novamente, a análise das imagens permite caracterizar os tipos de formas vegetais encontradas na Terra. Comparando com as fotografias anteriores, é interessante iniciar analisando os tipos de estratos de vegetação apresentados nas imagens. Eles se assemelham a padrões arbóreos, arbustivos ou herbáceos? Se retomarmos o esquema do início do capítulo, as imagens revelam quais padrões? Em quais faixas do mundo encontramos vegetação mediterrânea e Savana? De acordo com as características fitogeográficas (distribuição da vegetação), quais são as condições de clima encontradas nas áreas de ocorrência desses tipos de vegetação?

As áreas representadas são Sicília, no sul da Itália, oeste da Tanzânia e Goiás, na Região Centro-Oeste do Brasil. Proponha aos estudantes uma pergunta-problema: o que essas três localizações têm em comum? Usando um globo ou um mapa com as linhas imaginárias, todos deverão perceber que os lugares estão situados em faixas tropicais, condição para o desenvolvimento de Savanas e Cerrado. A fim de auxiliar na elaboração de hipóteses e no desenvolvimento de práticas investigativas, pergunte-lhes: por que os climas mediterrâneo e de Savana produzem formas de vegetação arbustivas e herbáceas? Por que não temos muitos tipos arbóreos? Nossa sugestão é considerar as imagens como o elemento mais importante, identificando pistas e indícios que os elementos da paisagem oferecem. A coloração das folhas das árvores e do céu, a aparência de luminosidade, a localização indicada na legenda, entre outros fatores, precisam ser combinados em um esforço investigativo. Com isso, evita-se que as representações gráficas, como as fotografias, sejam meras ilustrações de um texto. Esperamos que os recursos visuais sejam utilizados, em Geografia, como pressuposto para a construção do raciocínio geográfico e o incentivo ao uso de múltiplas linguagens. Além disso, converse com os estudantes sobre o fato de os ecossistemas tenderem a uma situação de equilíbrio dinâmico.

A vegetação mediterrânea

A vegetação mediterrânea é encontrada principalmente na região do mar Mediterrâneo (sul da Europa e norte da África), mas também no Chile, no oeste dos Estados Unidos e no sul do continente africano. Entre as espécies que compõem essa vegetação estão oliveira-brava, cedro, carvalho, cipreste, pinheiro, cactos e loureiro. Essa vegetação apresenta estratos herbáceo e arbustivo com árvores espaçadas.

GIONG63/SHUTTERSTOCK.COM

Vegetação mediterrânea na Sicília, Itália, 2021.

A Savana

As Savanas distribuem-se por grande parte da África e da América do Sul. Essa formação vegetal pode variar de um campo herbáceo até uma vegetação com árvores e arbustos espaçados, com espécies de árvores de troncos espessos e retorcidos. A vegetação é típica do clima tropical, ou seja, suas estações secas e chuvosas são bem definidas. As árvores têm raízes profundas, aptas para retirar água de grandes profundidades e sobreviver a períodos de longa estiagem. Os solos são pobres em nutrientes e apresentam variações de textura, estrutura, perfil e profundidade, de acordo com as condições geológicas, do relevo e do clima.

Além disso, as espécies são adaptadas às queimadas, fenômeno bastante comum e natural nessas áreas. No entanto, as queimadas provocadas pelos seres humanos têm provocado sérios impactos socioambientais, o que coloca em risco a biodiversidade e a segurança hídrica.

No Brasil, o Cerrado pode ser considerado um tipo de Savana, mas se diferencia da africana por ser constituído de espécies diferentes e ser mais úmido, além de não apresentar a megafauna presente na Savana africana.

ELISEVONWINKLE/SHUTTERSTOCK.COM

Vegetação de Savana, Tanzania, 2020.

ANDRE DIB/PULSAR IMAGENS

Vegetação de Cerrado, em Cristalina (GO), 2021.

PARA AMPLIAR

Indicação para o estudante

- DESERTO no Irã é o lugar mais quente do mundo: temperatura já passou de 70º. 2017. Vídeo (9min18s). Publicado pela plataforma Globoplay. Disponível em: https://globoplay.globo.com/v/6136493/. Acesso em: 4 jun. 2022.

Essa é uma oportunidade para explicar a ocorrência de desertos nas zonas intertropicais.

A Estepe ou Pradaria

Estepes ou Pradarias são formações vegetais campestres, com o predomínio de gramíneas e espécies herbáceas. As Estepes estão associadas a climas mais secos, podendo localizar-se no entorno de áreas desérticas, enquanto as Pradarias são mais úmidas.

Ocorrem na América do Norte, Europa, Ásia, África e no sul da América do Sul, onde são denominadas Campos Sulinos ou Pampas.

As Pradarias naturais são raras atualmente, pois foram intensamente utilizadas para a pastagem. Dessa forma, a fim de obter maiores rendimentos para o gado, muitas espécies de gramíneas foram introduzidas, levando ao intenso uso dessa formação vegetal, o que acarretou perda de solos e impactou a disponibilidade de recursos hídricos.

MAURICIO SIMONETTI/PULSAR IMAGENS

▸ Paisagem dos Campos Sulinos, em Quaraí (RS), 2020.

A vegetação desértica

As espécies que compõem a vegetação desértica são as xerófilas, adaptadas à falta de água (cactáceas) e de nutrientes. Além disso, essas espécies possuem raízes profundas, espinhos e caules grossos, que controlam sua transpiração. Essas características ocorrem por causa do solo árido e do clima seco das regiões desérticas.

A vegetação desértica ocorre predominantemente no oeste do continente americano, no norte da África, no Oriente Médio, na Ásia Central e na Austrália.

CHARLES T. PEDEN/SHUTTERSTOCK.COM

▸ Diversos tipos de vegetação no deserto de Sonora, Arizona, Estados Unidos, 2019.

ENCAMINHAMENTO

Nesta última página de descrição de tipos fitogeográficos, são apresentadas as Estepes ou Pradarias e a vegetação desértica. Essas formas são praticamente herbáceas, compostas por gramíneas densamente espalhadas pela superfície (estepes) ou pouco desenvolvidas (desérticas). Questione os estudantes e reflita, com eles, sobre o que explica essa diferença. Incentive-os a relembrar seus conhecimentos em Ciências perguntando: o que é necessário para plantas se desenvolverem? Quais características desses ambientes impedem o bom desenvolvimento da vegetação? Retome o mapa da página 157 para indicar as regiões no mundo que têm esse tipo de cobertura vegetal. Para reforçar habilidades de localização espacial por meio da decodificação de informações geográficas em mapas temáticos, peça aos estudantes que indiquem os países, as faixas térmicas, entre outros aspectos.

PARA AMPLIAR

Atividade extra

Professor, para articular todos os conteúdos estudados no capítulo, incentive a produção criativa dos estudantes. Combine com eles uma atividade final de elaboração de um produto. Dê o máximo de liberdade criativa possível, a fim de que escolham o material que será produzido, no intuito de valorizar as suas aptidões e os seus conhecimentos. São exemplos de materiais: poemas, videopoemas, histórias em quadrinhos, mangás, animação em vídeo, *gameplays*, maquetes, composições musicais, teatros, esculturas, dioramas, entre outras possibilidades. A liberdade criativa permite o uso de tecnologias e a combinação de linguagens. O objetivo da atividade é apresentar as razões de localização e de características dos tipos de vegetação no mundo com uma história. Assim, a atividade extra pode partir da seguinte proposição: conte a história de um tipo de vegetação com base nas características do ambiente onde ela está. Por isso, indicamos, a seguir, alguns critérios avaliativos para apoiá-lo na proposta. **1.** Os estudantes localizaram corretamente a vegetação? **2.** As características e a distribuição da vegetação foram descritas? **3.** O trabalho articula fatores climáticos e tempo geológico para explicar o tipo de vegetação? **4.** Os integrantes do grupo demonstram domínio do tema? **5.** Houve trabalho em equipe, cooperação e respeito? Essa atividade propicia a interdisciplinaridade com os componentes curriculares Arte (**EF69AR06**, **EF69AR20**, **EF69AR22** e **EF69AR23**) e Língua Portuguesa (**EF67LP30** e **EF67LP31**), por exemplo. As habilidades de Geografia mais importantes trabalhadas são **EF06GE05**, **EF06GE09** e **EF06GE11**.

ENCAMINHAMENTO

Nestas páginas, as atividades consolidam conceitos e conteúdos sobre os tipos de vegetação e sua relação com os ambientes físico-naturais (habilidade **EF06GE05**). Os exercícios propostos exigem que os estudantes relacionem as espécies vegetais, os perfis de solo, as condições de clima, entre outros. As perguntas remetem aos assuntos estudados, por isso, peça-lhes que relembrem os conteúdos. A atividade 3 é a única que faz uso de representações gráficas para análise de perfil de solo. Antes de começar a respondê-la, analise com os estudantes os blocos-diagramas de Floresta Temperada, Floresta Boreal, Floresta Tropical e Equatorial, Deserto, Estepes e Pradarias e Tundra. Há diferenças na espessura das camadas do solo. Com base nisso, retome o conteúdo acerca dos horizontes do solo, estudados na unidade 3.

Atividades

1. Pradaria: predomínio de vegetação herbácea, como gramíneas; mediterrânea: predomínio de vegetações herbáceas e arbustivas; Floresta Tropical: apresenta todas as estratificações, sem predomínio específico.

3. a) Os solos onde se desenvolvem as Tundras são rasos e pouco desenvolvidos; já os solos tropicais e equatoriais são bastante profundos e desenvolvidos.

3. b) Essas diferenças ocorrem por causa das disparidades climáticas das regiões em que cada tipo de solo é formado: os solos tropicais e equatoriais tendem a ser mais desenvolvidos em razão do intenso processo de intemperismo que atua em sua formação e da maior quantidade de matéria orgânica, já que os climas tropicais e equatoriais são quentes e úmidos; o clima no qual a Tundra se desenvolve é muito frio, o que reduz a ação dos processos intempéricos, especialmente o químico.

ATIVIDADES

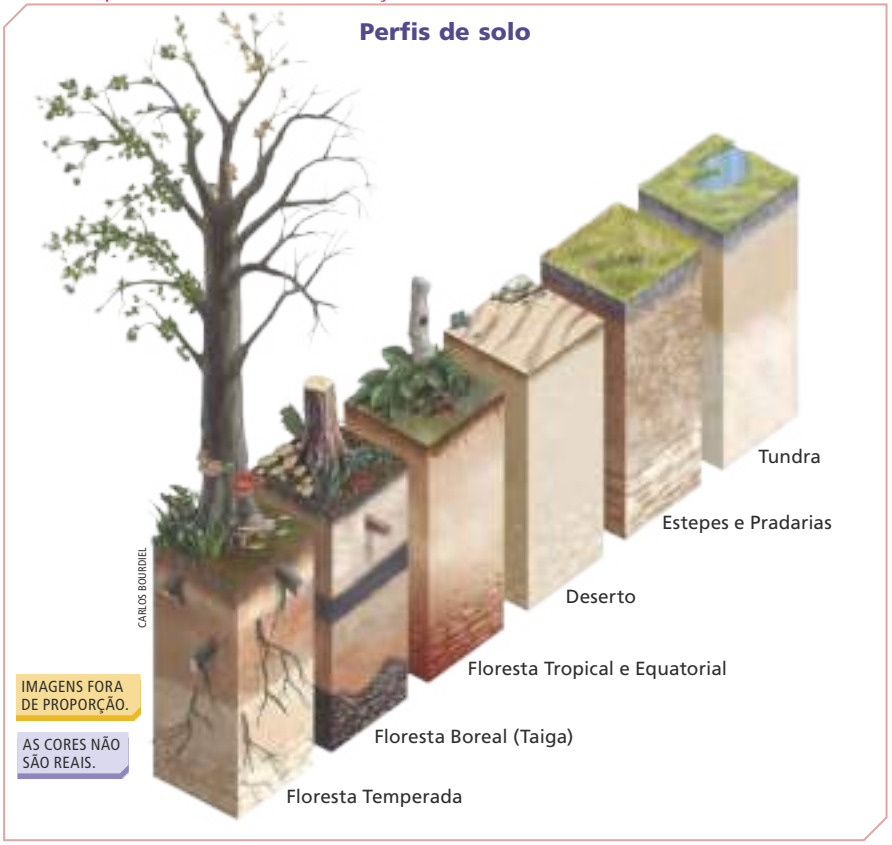
NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Classifique a estratificação predominante das seguintes formações vegetais: Pradaria, vegetação mediterrânea e Floresta Tropical. Consulte resposta e comentários em orientações didáticas.

2. Dadas as condições específicas das regiões desérticas do mundo, responda: quais são as adaptações que permitem o desenvolvimento das plantas encontradas nessas regiões? Os estudantes podem citar como adaptações das plantas das regiões desérticas as raízes profundas, os espinhos e os caules grossos, que controlam a transpiração da planta.

3. Analise os perfis de solo a seguir.
Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

Perfis de solo



Fonte: ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI. **Atlante geografico metodico De Agostini**. Novara: Istituto Geografico de Agostini, 2018. p. 36.

a) Compare os solos de regiões onde se desenvolvem a Tundra e as Florestas Tropicais e Equatoriais. Quais são as principais diferenças entre esses dois tipos de solo?

b) Explique por que ocorrem diferenças entre os solos da Tundra e da Floresta Tropical.

PARA AMPLIAR

Indicação para o estudante

- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. BDQueimadas. Brasília, DF: Inpe, [20--]. Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios Florestais. Disponível em: https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas. Acesso em: 3 jul. 2022.

Acesse a página BDQueimadas, desenvolvida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), e comente sobre as queimadas no Brasil. Os estudantes devem relacionar a localização das queimadas com as atividades humanas em localidades rurais e urbanas.

4. De acordo com o Global Forest Watch, cerca de 15% da área terrestre era coberta por Florestas Tropicais. Atualmente, elas ocupam entre 6% e 7% da superfície e são alvos de degradação e queimada.

Analise as imagens a seguir, que retratam dois problemas relacionados à vegetação, e responda às questões. Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

GERSON GERLOFF/PULSAR IMAGENS

▸ Seca em São Miguel das Missões (RS), 2022.

ZUMA PRESS, INC./ALAMY/FOTOARENA

▸ Incêndio em Floresta Tropical, em Porto Velho (RO), 2021.

a) A primeira fotografia retrata uma área afetada pela seca. Consulte o mapa da página 157 e um atlas. Qual tipo de vegetação foi atingido pelo fogo?

b) A segunda fotografia retrata um incêndio em uma Floresta Tropical. Observe no mapa da página 157 os lugares com presença desse tipo de vegetação. Depois, faça uma pesquisa para obter dados das Florestas Tropicais mais atingidas pela degradação ambiental.

5. Faça uma pesquisa de imagens e informações sobre o tipo de formação vegetal predominante no estado onde você vive. Procure descobrir as informações a seguir.

a) Qual é o nome da vegetação que predomina em seu estado? Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

b) Desenhe no caderno um perfil em que apareçam os estratos dessa formação vegetal.

c) Quais são as principais espécies vegetais que a compõem?

d) Qual é o tipo de clima que influencia essa formação vegetal?

e) Qual é o tipo de solo dessa região?

f) Quais são os produtos retirados dessa formação vegetal que podem ser utilizados pela sociedade na indústria, na alimentação etc.?

g) A área do estado abrangida por essa formação vegetal foi reduzida pela ocupação humana?

h) Existem organizações, governamentais ou não, que visam preservar áreas com essa formação vegetal? Por que a preservação da natureza é importante?

Atividades

4. a) A vegetação é uma Floresta Subtropical, situada na Região Sul do Brasil.

4. b) As Florestas Tropicais estão presentes na América Latina, na África, na Ásia e na Oceania. Com base na pesquisa, os estudantes devem indicar qual é a floresta com maior índice de degradação ambiental.

5. Respostas pessoais, de acordo com o tipo de vegetação predominante na Unidade da Federação em que se localiza a escola. Incentive os estudantes a buscar as informações em diferentes fontes, como no *site* do IBGE e em atlas. Após a compreensão e a verificação da vegetação, espera-se que os estudantes relacionem a perda de vegetação à ocupação humana, bem como à sua exploração, para, depois, refletir sobre a importância das Unidades de Conservação (UCs) para a preservação dos biomas.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, as questões enfocam a alteração antrópica das paisagens, a redução e os impactos causados ao equilíbrio do ecossistema e das espécies vegetais. Explique aos estudantes que as Florestas Subtropicais e Equatoriais, no atual contexto mundial, são constantemente afetadas pela capacidade humana de interferir no clima, o que tem provocado situações como o desequilíbrio ambiental. Como proposta de ampliação, sugerimos o trabalho com mapas digitais de sistemas de monitoramento de queimadas no Brasil (acesse o *site* indicado na seção Para ampliar). Pergunte aos estudantes a localização e a distribuição dos focos das queimadas, em que região do Brasil e em que tipo de vegetação estão mais concentrados, por exemplo. Esta é uma oportunidade de trazer mapas sobre as Unidades de Conservação (UCs), para destacar o papel que elas têm no território brasileiro. Analise, junto aos estudantes, se os focos de incêndio estão localizados nessas áreas e comente a importância das UCs para a preservação de espécies vegetais e animais. Além disso, é importante mencionar a demarcação dos territórios indígenas, invadidos há séculos pelos europeus, um processo concomitante ao genocídio desses povos e à extração de seus preciosos recursos para fins comerciais. Atualmente, no capitalismo, esses territórios são explorados, muitas vezes de forma ilegal, para extração de recursos naturais, causando intensos conflitos. Desse modo, estamos trabalhando com o **TCT Meio ambiente – educação ambiental**. Peça aos estudantes que comparem esses fatos com situações que acontecem em seu cotidiano, analisando, por exemplo, desmatamentos ocorridos no seu estado e/ou município.

ENCAMINHAMENTO

O objetivo deste capítulo é enfatizar o conceito de biosfera e entender como os seres humanos interagem com as espécies vegetais. É importante lembrar que a diversidade de ecossistemas e de biomas tem relação com as trocas de energia e de matéria existentes na Terra. O conjunto de relações ocorre entre os componentes do estrato geográfico. A estreita faixa na qual os seres humanos vivem na Terra é bem delimitada; é nela que encontramos os recursos necessários para a sobrevivência. Ela está delimitada pela porção superior da baixa atmosfera e pela parte superior da litosfera. Portanto, qualquer desequilíbrio pode impactar as vidas humana, animal e vegetal. Por isso, é necessário compreender os processos de formação da Terra, das rochas e de todos os elementos físico-naturais.

No modelo esquemático proposto pelo geógrafo Jurandyr Ross, temos a possibilidade de trabalhar, mais uma vez, o funcionamento do geossistema. Faça uma leitura guiada com os estudantes. Inicie com a pergunta: quais são os dois tipos de energias representadas na imagem? Leia o esquema de baixo para cima ou em sentido inverso, de modo que as camadas da litosfera e da atmosfera sejam relembradas. Para isso, recupere os conceitos de fatores endógenos (energia interna) e exógenos (energia externa) apresentados nas primeiras unidades (2, 3, 4 e 5) do livro didático. Incentive-os a refletir sobre o esquema, pedindo exemplos da atuação das águas sobre o solo (umidade, erosão) e da atuação dos solos sobre a água (absorção, infiltração); do modo como as atividades humanas afetam a biosfera (desmatamentos, queimadas, extrativismos animal e vegetal, entre outras); e de como a biosfera afeta a vida dos seres humanos (formação de vegetação, mudanças climáticas, epidemias e pandemias).

Explique-lhes que os elementos do estrato geográfico (interface entre litosfera e atmosfera) formam uma relação de intercâmbios constantes; isso reforça o raciocínio geográfico por meio do princípio de conexão. Nesse sentido, compreendemos a natureza não como um conjunto estático que é apropriado pelas necessidades humanas, mas como parte constitutiva de uma totalidade em equilíbrio e em desequilíbrio, da qual as sociedades humanas não se separam e na qual atuam como forças de regulação dessas trocas.

CAPÍTULO 12

A BIOSFERA E O USO DAS ESPÉCIES VEGETAIS

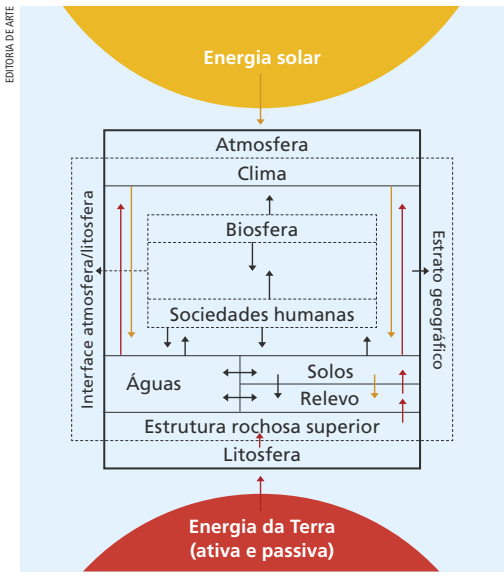
Você estudou até agora que a Terra está em constante mudança. Para entendê-la, é preciso saber como os elementos que a compõem interagem e transformam-se a partir de suas próprias dinâmicas e das ações humanas.

A Terra é composta de sistemas interdependentes. A **litosfera** é a camada rígida do planeta, feita essencialmente de rochas e solos. A **atmosfera** é a camada gasosa, que envolve o planeta e permite a existência dos seres vivos. A **hidrosfera** é toda a água existente na Terra, distribuída por oceanos, rios, lagos, geleiras e águas subterrâneas.

As interações entre as camadas da terra – litosfera, atmosfera e hidrosfera – formam o conjunto ecossistêmico denominado de **biosfera**. A biosfera é um sistema dinâmico e interdependente, que compreende desde o fundo do mar até cerca de 10 mil metros acima do nível do mar. No entanto, ao longo da história da humanidade, os seres humanos promoveram alterações no meio ambiente e, à medida que as técnicas evoluíram, também aumentaram as necessidades humanas e a capacidade de intervenção na natureza.

O esquema a seguir representa a interdependência entre esses sistemas.

EDITORIA DE ARTE



Elaborado com base em: ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Ecogeografia do Brasil**: subsídios para planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. p. 55.

▸ Na imagem, as setas amarelas representam a entrada de energia solar na dinâmica terrestre; as setas vermelhas representam a entrada de energia resultante da dinâmica interna da Terra; e as setas pretas representam as trocas energéticas entre os elementos que formam o sistema terrestre. A energia solar e a energia interna são importantes para possibilitar a troca entre os diferentes elementos da Terra, que funcionam de maneira conectada.

Evolução dos bichos

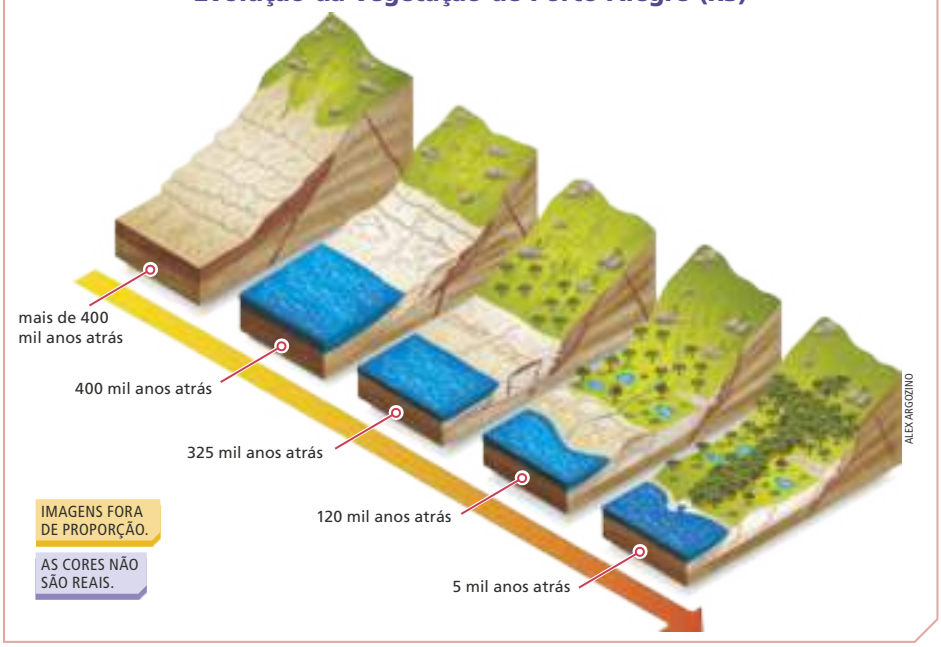
O livro conta a trajetória de evolução da vida na Terra por meio de textos e ilustrações, o que contribui para o entendimento das interações na biosfera.
Luiz Eduardo Anelli. **Evolução dos bichos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

A BIOSFERA E O EQUILÍBRIO ECOSSISTÊMICO

Os ecossistemas correspondem à relação entre o ambiente e os seres vivos que nele vivem, por isso são formados ao longo de muito tempo. Os ecossistemas dependem de uma série de fatores para chegar ao equilíbrio, já que seu desenvolvimento está relacionado às condições de luminosidade, temperatura, umidade e pressão do meio ambiente. Uma área de Floresta ou Pradaria, por exemplo, levou milênios para se desenvolver até os estágios que hoje conhecemos, pois nem sempre a Terra ofereceu condições para o desenvolvimento de vegetações complexas.

Analise os blocos-diagramas a seguir, que retratam a evolução da vegetação de Porto Alegre (RS) entre 400 mil e 5 mil anos atrás. A partir dos blocos-diagramas é possível notar a evolução da paisagem natural, que está localizada em uma região de clima subtropical, com temperaturas baixas. Ao longo do tempo, com o aumento gradual da temperatura e com a umidade, houve maior concentração de energia disponível para o desenvolvimento de vegetação arbustiva e arbórea. As mudanças climáticas e os recuos do mar formaram as lagunas e a lagoa. Desse modo, todo esse processo alterou a paisagem ao longo de milhares de anos.

Evolução da vegetação de Porto Alegre (RS)



Fonte: MENEGAT, Rualdo *et al.* (coord.). **Atlas ambiental de Porto Alegre**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1998. p. 47-48.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, o tema é o equilíbrio ecossistêmico. No texto, perceba que há duas bases fundamentais: a combinação de elementos físico-naturais e a evolução do tempo geológico. Esses dois fatores são importantes para trabalharmos sempre com base em uma visão geossistêmica. Note que, no esquema, temos cinco blocos-diagramas. Oriente os estudantes a analisar a ilustração com base em uma ordem e uma sequência temporal. Isso pode ajudar muito a perceber as semelhanças e as diferenças entre as paisagens ao longo do tempo. Mostre que os esquemas são datados: mais de 400 mil anos atrás; 400 mil anos atrás; 325 mil anos atrás; 120 mil anos atrás; e 5 mil anos atrás. Quais aspectos das paisagens são alterados ao longo do tempo? Quais são os elementos da natureza que sofreram mudanças nos esquemas durante centenas de milhares de anos? Considerando os períodos geológicos, qual deles foi analisado? Por que o mar aparece recuado e avançado em alguns modelos? Qual é o papel do avanço do mar no aparecimento de formas vegetais de estratos mais bem desenvolvidos? Por que, no primeiro modelo, não temos muita vegetação arbórea e, no último, temos muitas árvores? Explique aos estudantes que os milênios estão relacionados às Eras e aos períodos geológicos. Portanto, precisamos voltar no tempo para entender a evolução das espécies vegetais. Há 35 milhões de anos, os continentes e os oceanos já estavam distribuídos tal como hoje os conhecemos. A Era Cenozoica (65 milhões de anos atrás até o presente), também chamada de Era dos Mamíferos, foi dividida em dois períodos, Terciário e Quaternário. O clima do Terciário foi se resfriando até a chegada da Era Glacial, enquanto, no Quaternário, houve mudanças climáticas e fragmentação da Gondwana. As mudanças no Quaternário deram forma às paisagens vegetais que conhecemos atualmente, pois foi nesse período que as angiospermas se espalharam pelo mundo.

O exercício intelectual de análise, de descrição e de diferenciação, aliado às perguntas sugeridas, é um ótimo modo de mobilizar o raciocínio geográfico. Dessa forma, partimos da linguagem gráfica visual para a articulação de processos cognitivos e conceitos espaciais de movimento e mudança, assim como conceitos temporais de ordem, sucessão e duração. O tratamento das informações em representações espaciais permite entender a formação da paisagem como continuidade de eventos espaçotemporais que ressignificam os objetos geográficos, reorganizando as formas nas paisagens.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, relacionamos o ecossistema e a biosfera com a biodiversidade e o uso das espécies vegetais, aprofundando as habilidades **EF06GE05**, **EF06GE06** e **EF06GE11**. Converse com os estudantes sobre o fato de a biosfera ser uma área em que a atmosfera, a litosfera e a hidrosfera atuam juntas para formar o contexto dentro do qual a vida existe. Como o objetivo da unidade é entender a conexão entre os elementos, há uma pergunta epistemológica da Geografia: por que as coisas estão onde estão? A resposta é a explicação dessas relações entre a natureza e a sociedade em diferentes tempos, inclusive o geológico.

PENSE E RESPONDA

O tema biodiversidade aparece em todas as questões da seção Pense e responda. A conservação e a preservação da biodiversidade são temáticas muito importantes na atualidade, e precisam ser trabalhadas desde as primeiras séries dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Promova rodas de conversa entre os estudantes, valorizando conhecimentos prévios, percepções e experiências, bem como ensinando-os a respeitar os colegas. Por esse motivo, o momento é uma oportunidade para desenvolver as competências que incentivam a participação coletiva; a tomada de posicionamento com base em princípios dos Direitos Humanos; e a consciência coletiva, sustentável e crítica.

Atividades

1. Espera-se que os estudantes relacionem as diferentes formações vegetais à biodiversidade, apresentando argumentos acerca das características dos climas e das vegetações, que resultam em uma alta diversidade biológica.

A BIOSFERA E A BIODIVERSIDADE

Como você já estudou, o trabalho humano modifica as paisagens e altera o equilíbrio ecossistêmico. A retirada de espécies vegetais de seus ambientes naturais, por exemplo, impacta a cadeia alimentar e a quantidade de água que infiltra no solo, diminuindo seus nutrientes.

Nas últimas décadas, houve perda acelerada de biodiversidade em todo o planeta, em decorrência do consumo exagerado de recursos naturais, da produção de energia e da poluição. Leia o texto a seguir, que define o conceito de biodiversidade e a sua relação com a biosfera.

O que é biodiversidade?

O termo biodiversidade – ou diversidade biológica – descreve a riqueza e a variedade do mundo natural. As plantas, os animais e os microrganismos fornecem alimentos, remédios e boa parte da matéria-prima industrial consumida pelo ser humano.

Para entender o que é a biodiversidade, devemos considerar o termo em dois níveis diferentes: todas as formas de vida, assim como os genes contidos em cada indivíduo, e as inter-relações, ou ecossistemas, na qual a existência de uma espécie afeta diretamente muitas outras.

A diversidade biológica está presente em todo lugar: no meio dos desertos, nas tundras congeladas ou nas fontes de água sulfurosas.

A diversidade genética possibilitou a adaptação da vida nos mais diversos pontos do planeta. As plantas, por exemplo, estão na base dos ecossistemas.

Como elas florescem com mais intensidade nas áreas úmidas e quentes, a maior diversidade é detectada nos trópicos, como é o caso da Amazônia e sua excepcional vegetação.

O QUE é biodiversidade? **WWF-BRASIL**. Brasília, DF, [2013]. Disponível em: www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/biodiversidade/. Acesso em: 17 fev. 2022.

PENSE E RESPONDA

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Ao analisar o mapa da página 157, que mostra a diversidade das formações vegetais na Terra, você diria que a Terra apresenta grande biodiversidade? Justifique sua resposta.
2. Qual é a importância de preservarmos a biodiversidade do planeta?
3. O que poderia ser feito no lugar onde você vive que contribuiria para a preservação da biodiversidade? Converse com os colegas sobre as ações que o poder público e os cidadãos deveriam adotar para preservar a biodiversidade do planeta.

ARGUMENTAÇÃO ORAL

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS

2. Espera-se que os estudantes relacionem a biodiversidade à disponibilidade de recursos e ao equilíbrio ecológico.
3. Promova um debate em que os estudantes articulem os conhecimentos adquiridos até o momento, a fim de elencar os argumentos pertinentes à preservação da biodiversidade. Além disso, incentive-os a realizar uma pesquisa sobre os impactos ambientais decorrentes do consumo de madeira de lei e do descarte de resíduos, por exemplo. Incentive-os a identificar ações que contribuem para a preservação da biodiversidade, tais como a educação ambiental, a criação de áreas de preservação ambiental pelo poder público, o emprego de técnicas adequadas no campo, o manejo florestal e a redução do consumo de recursos e de energia.

Tendo em vista as preocupações em relação à preservação da biodiversidade, na década de 1970 teve origem o conceito de **desenvolvimento sustentável**, que busca conciliar as atividades econômicas com as demandas sociais, o ritmo de recuperação da natureza e as necessidades das gerações futuras.

No Brasil, uma das principais medidas para promover o desenvolvimento sustentável são as Unidades de Conservação. Nessas áreas, o acesso de pessoas e a exploração econômica são restritos, com o objetivo de proteger o patrimônio ecológico e cultural nelas existente. No entanto, muitos avanços ainda precisam ser feitos para garantir a preservação dos ecossistemas, que frequentemente são ameaçados pelas atividades econômicas predatórias e pela falta de planejamento urbano.

FÓRUM

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Os manguezais são complexos ecossistêmicos costeiros de transição em áreas tropicais e subtropicais, cujo equilíbrio consiste na combinação de água dos mares, dos rios e das chuvas. Os solos úmidos e porosos favorecem o desenvolvimento de árvores e são berçários naturais para espécies animais marinhas e litorâneas.

Leia os trechos a seguir e faça as atividades.

> ***Manguetown*** virou o segundo nome da capital pernambucana, e o manguezal é um dos ecossistemas mais presentes no dia a dia e no imaginário recifense. Além dos rios, das pontes e *overdrives*, o Recife é marcado pela vegetação encontrada nos limites entre os rios que cortam o território e o mar, formando cinturões verdes em várias áreas da cidade.
>
> [...]
>
> "Os mangues prestam uma lista enormes de serviços ao Recife", conta Clemente Coelho Júnior, biólogo, oceanógrafo e professor do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Pernambuco. "Além de toda a sua beleza cênica, a floresta de mangue presta vários serviços ecossistêmicos, como o de filtro biológico e o de berçário para variadas espécies de animais [...]", explica.
>
> [...]
>
> Mas a verdade é que a vegetação é uma sobrevivente em meio aos problemas estruturais da cidade, que tem, ainda hoje, um sistema sanitário precário. "[...] A vegetação absorve parte do esgoto, mas a fauna do ecossistema é impactada pelos dejetos e pelo lixo", lamenta Coelho Júnior.
>
> [...]
>
> CONHEÇA os heróis que lutam pela preservação de Manguetown. **Superinteressante**, São Paulo, 14 nov. 2017. Disponível em: https://super.abril.com.br/ideias/conheca-os-herois-que-lutam-pela-preservacao-de-manguetown/. Acesso em: 23 fev. 2022.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

1. Converse com os colegas e o professor sobre a importância dos mangues e as consequências da sua degradação.
2. Quais atitudes podem ser tomadas para preservar os mangues de Recife?

FÓRUM

1. Os mangues conservam grande biodiversidade, especialmente por serem berçários de peixes, de crustáceos e de moluscos, oferecendo as condições ideais para a reprodução desses animais. Além disso, são fontes de alimentos que os seres humanos capturam do mar, como moluscos, crustáceos, peixes, aves, entre outros, e sua vegetação é responsável pela fixação do solo, o que impede a erosão e, consequentemente, viabiliza a estabilização da costa litorânea.
2. Para proteger os mangues, é necessário regulamentar e fiscalizar atividades humanas realizadas nas faixas litorâneas onde há intersecção entre as águas do mar e dos rios. Os estudantes podem citar partes do texto ou mencionar a criação de parques e de Unidades de Conservação, por exemplo.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, trabalha-se o conceito de desenvolvimento sustentável, surgido nos anos 1970. O texto apresenta o problema da poluição e da contaminação do ecossistema manquezal em Recife (PE), típico do litoral brasileiro, sobretudo na Região Nordeste. Peça aos estudantes que anotem, em seus cadernos, os pontos mais importantes, tais como: as características naturais de Recife (PE), a função ecológica dos mangues e os problemas no mangue e as suas causas. Nesse momento, é possível articular conhecimentos, de modo a trabalhar a interdisciplinaridade com o componente curricular Língua Portuguesa (**EF69LP34**). Após destacar cada um desses pontos, inicie o debate coletivo com os estudantes. Incentive os estudantes a se expressar e esteja atento a todas as manifestações, verificando se eles conseguiram identificar que a importância dos manguezais está relacionada ao paisagismo, contribuindo para o desenvolvimento de atividades turísticas, do filtro biológico e do berçário de diversas espécies. Eles precisam indicar que os mangues conservam a biodiversidade. Sobre as atitudes que precisam ser tomadas, eles podem reconhecer a responsabilidade do Estado, das empresas e da sociedade civil em preservar os manguezais. Destaque a importância do mangue no ecossistema costeiro e no equilíbrio da biosfera. Trata-se de uma faixa de transição entre o continente e o mar, localizada nas regiões tropicais, entre os trópicos de Câncer e de Capricórnio. São ambientes inundados por marés, tais como: estuários, lagoas costeiras, baías e deltas. No processo de desequilíbrio ambiental, os manguezais são afetados à medida que as cidades se expandem.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, tratamos do extrativismo vegetal como uma prática que está relacionada às atividades econômicas e desenvolvemos a habilidade **EF06GE11**. A prática de extrativismo é comumente vinculada aos seringueiros ou a outros povos que vivem na Região Amazônica e que realizam a extração de castanhas e de coco-babaçu, por exemplo. Sugira aos estudantes que realizem uma pesquisa a fim de tratar sobre o extrativismo vegetal. A proposta pode ser feita junto ao componente curricular História, associando as habilidades **EF06GE02**, de Geografia, e **EF06HI05**, de História. O intuito é aprofundar conhecimentos sobre a dimensão técnica do extrativismo vegetal (condição histórica das sociedades humanas em distintas civilizações).

1. Peça aos estudantes que se organizem em pequenos grupos e escolham uma civilização originária de qualquer região do mundo. Em seguida, promova um debate sobre as atividades extrativistas desses povos, pedindo aos estudantes que expliquem as suas hipóteses. Pergunte-lhes sobre elementos como os artefatos utilizados, os ambientes em que viviam, entre outros.
2. Peça-lhes que pesquisem em *sites*, revistas, jornais, livros, entre outras fontes e que identifiquem os artefatos relacionados à vida do povo em questão, que dependia de práticas de extrativismo (por exemplo: argilominerais usados em cerâmicas; madeiras e fibras, em habitações; e metais, na construção de lanças e de espadas).
3. Oriente-os a utilizar imagens e a explicar, com base em mapas e em fotografias, as características do ambiente que favorecem a formação de espécies vegetais, animais e minerais.

Outra opção, a depender da disponibilidade e das condições dos estudantes, é estimular a criação de vídeos e *gameplays* que representem os modos de vida dos povos e os biomas nos quais eles se desenvolveram. É pertinente discutir o papel das populações tradicionais no processo de aproveitamento sustentável dos recursos locais, pois isso contribui para que os estudantes entendam que, mesmo que ocorra a extração de recursos para atividades econômicas, é importante e possível garantir o equilíbrio da biodiversidade, comprometendo-se com práticas de baixo impacto ambiental e apoiando a conservação do meio ambiente.

O EXTRATIVISMO E O MEIO AMBIENTE

O extrativismo pode ser considerado umas das atividades humanas mais antigas. Antes de conhecerem a agricultura e a pecuária, os seres humanos coletavam alimentos e outros recursos diretamente da natureza.

Quando precisavam de alimentos, por exemplo, retiravam sementes, frutos e raízes encontrados no lugar em que viviam. Além disso, os seres humanos caçavam, pescavam e, com isso, extraíam também peles e couros de animais para a confecção de vestimentas.

Atualmente, o extrativismo é uma atividade de extrema importância. Os povos originários praticam o extrativismo de forma sustentável, com base em conhecimentos ancestrais. Eles dependem dos recursos da floresta para manterem seus modos de vida e contribuem para a sua preservação também.

Por sua vez, muitas empresas praticam o extrativismo de maneira predatória, muitas vezes de forma ilegal. Assim, impactam o meio físico, com o corte de vegetação natural, a retirada de camadas de solo, a contaminação e o assoreamento dos cursos-d'água, a redução da biodiversidade etc.

MARIO FRIEDLANDER/PULSAR IMAGENS

▶ Vista aérea de Cerrado preservado e de área desmatada, em Nova Ubiratã (MT), 2021. A extração ilegal de madeira, por exemplo, gera diversos impactos ambientais.

No entanto, há estratégias que podem ser adotadas na extração dos recursos, visando gerar menos impactos negativos no meio ambiente. Existem técnicas de **manejo**, por exemplo, que podem, inclusive, gerar impactos positivos nos lugares onde a extração é realizada.

Para que o manejo seja feito de maneira sustentável, é preciso garantir que a extração não ultrapasse a capacidade de regeneração da espécie; extrair somente árvores adultas, que já estão no fim de seu ciclo de vida; utilizar métodos de corte e transporte que causem o menor impacto possível nas espécies que estão em seu entorno; promover o reflorestamento com espécies nativas do lugar de extração, entre outras estratégias.

MARCOS AMEND/PULSAR IMAGENS

Equipe de manejo florestal cortando árvore para retirada da mata de modo a causar o menor dano, em Itacoatiara (AM), 2019.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Leia o texto a seguir para fazer o que é pedido.

> **Reserva Extrativista** (RESEX): é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte. Tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. [...]
>
> [...] são proibidas a exploração de recursos minerais e a caça [...], e a exploração comercial de recursos madeireiros só será admitida em bases sustentáveis [...].
>
> MURER, Beatriz Moraes; FUTADA, Silvia de Melo. Unidades de Conservação. **Unidades de Conservação no Brasil**. [São Paulo], [20--]. Disponível em: https://uc.socioambiental.org/uso-sustent%C3%A1vel/reserva-extrativista#sistema-de-unidades-de-conservao-snuc. Acesso em: 17 fev. 2022.

1. Faça uma pesquisa para descobrir se há alguma reserva extrativista no estado onde você vive. Resposta pessoal. O *site* do Instituto Socioambiental pode ser utilizado como fonte de pesquisa, além de atlas geográficos e outros materiais.
2. Por que a criação de reservas extrativistas é importante para as comunidades tradicionais e para a preservação do meio ambiente? Converse com os colegas e o professor. Consulte resposta em orientações didáticas.
3. Quais medidas cada um de nós pode adotar para a preservação dos recursos naturais? Resposta pessoal. Consulte resposta em orientações didáticas.

ARGUMENTAÇÃO ORAL

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, continuamos a destacar os temas desenvolvimento e manejo sustentáveis do extrativismo. Um encaminhamento interessante é trabalhar com o tema das Unidades de Conservação nos padrões de vegetação encontrados no Brasil (**EF06GE05**). Embora esse conteúdo seja mais bem desenvolvido no 7º ano do Ensino Fundamental, é importante avaliar os impactos socioambientais causados por ações antrópicas. Antes de iniciar, pense em atividades alternativas as quais busquem o diálogo sobre práticas cotidianas que causam o aumento desses impactos, valorizando o pensamento crítico e a consciência socioambiental dos estudantes.

Utilize mapas digitais interativos de distribuição das Unidades de Conservação no território brasileiro. Caso não seja possível, procure por mapas desse tipo no **Atlas geográfico escolar**, do IBGE, ou no **Geoatlas**, da geógrafa Maria Elena Simielli. Essa é uma oportunidade de trabalhar com os elementos linguagem cartográfica, decodificação de legenda, orientação espacial, regionalização e mapas interativos. Pergunte-lhes: quais são os tipos de UC existentes em nosso país? Em qual tipo de formação vegetal há predomínio de UC? Quais são as maiores ameaças para as regiões brasileiras?

PENSE E RESPONDA

O *site* sugerido pode ser utilizado para responder às questões, principalmente para identificar a ocorrência de UCs na Unidade da Federação onde os estudantes vivem. Peça-lhes que anotem em seus cadernos os principais pontos sobre as Resex. Além disso, proponha uma roda de conversa sobre os impactos socioambientais e a necessidade de proteger as UCs, promovendo, assim, a consciência socioambiental e o pensamento crítico (Competências Gerais 7, 8, 9 e 10).

Atividades

2. As Reservas Extrativistas contribuem para a permanência das populações tradicionais que vivem do extrativismo nessas áreas, além de contribuir para a preservação ambiental, em razão do uso sustentável dos recursos naturais.
3. Incentive os estudantes a citar ideias livremente. Por fim, explique-lhes que o uso de materiais recicláveis e reciclados evita que novos recursos sejam retirados da natureza, por exemplo.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, o objetivo é mostrar como as espécies das diferentes regiões são utilizadas e seus impactos na economia. Converse com os estudantes sobre a importância da conservação da biodiversidade associando-a aos usos econômicos. As habilidades trabalhadas são **EF06GE06** e **EF06GE11**; elas tratam do uso dos elementos físico-naturais na indústria e das transformações da biodiversidade, respectivamente. Ainda que não integralmente, nesta unidade, há possibilidade de aprofundar o conhecimento sobre as formações vegetais, de maneira a não se limitar às descrições dos ecossistemas, avançando para o entendimento de seus usos para finalidades econômicas.

Nesse caso, sugerimos que peça aos estudantes que pesquisem sobre tipos de sorvetes com sabores incomuns. Esses doces são feitos com espécies vegetais nativas de algumas regiões do Brasil, como os biomas da Amazônia e do Cerrado. Organize-os em duplas ou trios e peça-lhes que escolham os sabores cujas origens serão pesquisadas. A depender da localização da espécie vegetal, a atividade variará bastante. Alguns exemplos são sorvetes de frutos como umbu-cajá, castanha, cupuaçu, guavira, buriti, gabiroba, pequi, mangaba, cajá-manga, graviola, taperebá, tuturubá, fruta do pelo, entre outros, típicos do Brasil.

Após a etapa de escolha dos sabores, peça-lhes que respondam às perguntas a seguir.

1. Em que tipo de formação vegetal o fruto é encontrado?
2. Esses frutos são típicos de quais áreas do Brasil?
3. Como é o processo de preparo do sorvete, desde a extração do fruto?
4. Onde podemos encontrar esses sabores de sorvete?

O objetivo dessa atividade é estudar os usos econômicos da atividade de extrativismo vegetal e, ao mesmo tempo, valorizar a biodiversidade de espécies no Brasil. Ao apresentar-lhes essa diversidade, explique-lhes que esse pode ser um indicador de riqueza diferente dos econômicos comumente utilizados.

OS USOS ECONÔMICOS DAS ESPÉCIES VEGETAIS

A exploração econômica das florestas pode atender a diversas finalidades. No entanto, nem sempre essa exploração é realizada de forma sustentável, o que provoca alterações nas dinâmicas climáticas, no solo e no hábitat de diversas espécies, comprometendo sua sobrevivência. Nas Florestas Temperadas, por exemplo, a madeira é explorada para abastecer, sobretudo, as indústrias de papel e de móveis. Empresas que atuam nesses setores costumam plantar espécies como o pínus e o eucalipto, que crescem em um curto período. No entanto, essas espécies não são nativas do Brasil e, por isso, podem prejudicar a biodiversidade local.

Outro exemplo é a atuação de diversas empresas nacionais e estrangeiras na Floresta Amazônica, muitas vezes feita de forma ilegal, em **terras devolutas** e indígenas. As espécies vegetais são utilizadas para a fabricação de produtos farmacêuticos e cosméticos. Nesse processo, é comum as empresas utilizarem **patentes**, que interditam os usos econômicos e culturais que os povos tradicionais fazem das plantas medicinais.

Terras devolutas: terras públicas, que não podem ser destinadas para uso particular.

Patentes: direitos exclusivos para produzir, usar, vender ou importar determinado produto.

Em contrapartida, é possível obter usos econômicos das espécies vegetais, conciliando as características naturais das florestas com as demandas da população local. Um exemplo são os cultivos agroflorestais, que integram plantas de uso econômico à floresta, de modo a promover a recuperação do solo; e os cultivos agroecológicos, que não utilizam agrotóxicos, transgênicos e fertilizantes industriais. As reservas extrativistas também são essenciais para a retirada sustentável de produtos da floresta. Nelas as populações tradicionais conseguem manter seus modos de vida e auxiliam na proteção da biodiversidade ao retirar borracha, açaí, castanha e outros produtos da floresta de maneira sustentável.

RICARDO AZOURY/PULSAR IMAGENS

Torrefação de amêndoas de babaçu por quebradeiras do coco da comunidade de Taquaritiua, em Viana (MA), 2019.

A seguir, analise o quadro que relaciona os climas, os tipos de vegetação e as principais características e usos das espécies vegetais.

Climas	Tipos de vegetação	Características predominantes	Exemplos de espécies vegetais (frutos)	Exemplos de usos
Equatorial	Floresta Tropical/ Equatorial	Arbórea, arbustiva e herbácea em extrema abundância.	Palma-de-serra, açaizeiro e murumuru.	Alimentos e óleos essenciais para cosméticos.
Tropical úmido	Floresta Tropical	Arbórea, arbustiva e herbácea em abundância.	Eucalipto, acácia e seringueira.	Produção de papel e de borracha e usos medicinais.
Tropical típico	Savana	Arbórea em menor abundância, arbustiva e herbácea.	Baunilha, banana, mandioca-esculenta e maracujá.	Aromatizantes, saborizadores, farinhas, chás e suco.
Semiárido	Estepes	Gramíneas e arbóreas.	Gramíneas (esse tipo de vegetação situa-se em áreas de transição para os desertos), *Bromus*, *Elymus* e *Festuca*.	Chás medicinais, plantas ornamentais e fermentação de bebida.
Frio	Floresta Boreal	Arbóreas, arbustivas e herbáceas em menor abundância.	Coníferas como pinheiros, ciprestes e abetos.	Óleo essencial de eucalipto e papel.
Temperado	Florestas Temperadas	Arbórea, arbustiva e herbácea.	Carvalho, faia e nogueira.	Indústria moveleira.
Mediterrâneo	Vegetação mediterrânea	Arbustiva.	Oliveira, maquis e garrigue.	Azeite de oliva e azeitonas.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte comentários em orientações didáticas.

1. Selecione um dos exemplos de espécies vegetais do quadro anterior. Em seguida, formule hipóteses para explicar por que a espécie escolhida se desenvolveu a partir das condições do clima a ela associado. Utilize seus conhecimentos sobre umidade, luminosidade e propriedades do solo para responder.

171

PENSE E RESPONDA

1. Resposta pessoal. Ao formularem as hipóteses, os estudantes devem justificar suas repostas com base na troca de energia, conforme apresentado no esquema da página 164, indicando que a energia solar, a umidade, o solo e o clima estão conectados e são determinantes para o desenvolvimento das espécies escolhidas.

ENCAMINHAMENTO

Utilize o quadro da página como suporte para atividades complementares, a exemplo do que foi sugerido na página anterior. O objetivo desta atividade é explorar, com os estudantes, as informações sintetizadas do quadro, como climas, tipos de vegetação, características (tipo de estrato), exemplos de espécies e de usos econômicos em produtos comercializados. Faça, com os estudantes, a leitura cuidadosa e pausada de cada uma das colunas e das linhas.

Em um primeiro momento, resgate as condicionantes climáticas que contribuem para a formação de cada um dos tipos de vegetação. Realize uma atividade de revisão, chamada oral ou jogos, por exemplo, incentivando os estudantes a relembrar as características de clima e de vegetação juntos. Quais são as principais características do clima equatorial? Como elas interferem na formação das grandes Florestas Equatoriais? Por que elas têm muitos estratos bem desenvolvidos, enquanto as Estepes são majoritariamente gramíneas?

Elaboramos as perguntas para demonstrar que não basta descrever e reconhecer formas vegetais; é preciso combinar fatores que expliquem as causas e as características da paisagem de modo a mobilizar formas de raciocínio geográfico mais complexas e desenvolver competências cognitivas, contemplando a habilidade **EF06GE05**. Outra possibilidade é organizar os estudantes em grupos. Proponha aos estudantes que apresentem um trabalho sobre as espécies vegetais encontradas no bioma ou até mesmo um processo produtivo que demonstre a transformação do elemento em produto.

ENCAMINHAMENTO

Para esta página dupla de atividades, propomos a retomada de conteúdos estudados em toda a unidade. Comece pelos tipos de espécies vegetais e sua história natural, passando pelos usos econômicos de espécies frutíferas em diferentes tipos de produtos e mercadorias, até chegar ao processo histórico de desmatamento de biomas importantes e os impactos causados na geobiodiversidade das espécies e do equilíbrio ecossistêmico (**EF06GE01**, **EF06GE06**, **EF06GE07** e **EF06GE11**).

Cada uma das atividades demandará um tipo de atenção especial, pois serão consultados recursos imagéticos e representações espaciais muito distintas, tais como desenhos, quadros, tabelas, obras de arte, entre outras.

Antes de responder às questões, se necessário, faça uma revisão de conteúdo, pedindo aos estudantes que compartilhem suas principais dúvidas durante o estudo da unidade. O esquema no início deste capítulo, elaborado pelo geógrafo Jurandyr Ross e adaptado para esta obra, demonstra que há um equilíbrio nas trocas ecossistêmicas. Analise o esquema e reforce que a ação antrópica, na transformação de ambientes naturais em novos arranjos organizados para atender à demanda das sociedades, fez com que milhares de espécies nativas fossem retiradas de seus ambientes naturais e levadas para outras regiões, causando até mesmo a extinção de algumas delas.

Comente os impactos ambientais provocados pela espécie humana e proponha aos estudantes que reflitam sobre o consumo e o consumismo, que pode causar o aumento de demandas produtiva e destrutiva.

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

1. A partir do desenvolvimento de técnicas agrícolas, as sociedades passaram a cultivar espécies em diversos lugares, algumas das quais foram adaptadas em diferentes territórios. Faça uma pesquisa para saber a origem da maçã, da banana, do morango, da laranja e da manga. Depois, escreva em seu caderno as informações que encontrou.

2. Leia o quadro a seguir sobre os usos das espécies vegetais.

Principais espécies frutíferas da Amazônia	
Açaí	a) alimento: a polpa é consumida sob a forma de vinho (suco feito com a polpa e a casca dos frutos maduros), utilizado também como creme, licor, geleia, mingau, sorvetes e doces; palmito. b) outros usos: forro de barracões, cercas, coberturas provisórias, lenha etc. Em produtos de higiene é utilizado em cremes dentais, por exemplo.
Camu-camu	a) alimento: a polpa do fruto é utilizada em sucos, sorvetes, vinhos, licores, geleias, doces, tortas e sobremesas em geral. b) outros usos: como fitoterápico tem ação antigripal (pastilhas de vitamina C), laxante e no tratamento de feridas e reumatismo.
Cupuaçu	a) alimento: utilizado em sucos, chocolate, bombons, doces, sorvete, pudim, iogurte, licor, xarope. b) outros usos: a casca é utilizada como adubo e na geração de energia; a gordura das sementes tem aplicação na indústria de cosméticos.
Guaraná	a) alimento: utilizado em sucos, refrigerantes e xaropes. b) outros usos como fitoterápico: auxilia na digestão e na regulação dos intestinos, tratamento de diarreias crônicas e dores de cabeça. Também é utilizado como calmante e sedativo, tônico cardiovascular, anestésico, energético, estimulante etc.; na indústria de cosméticos é utilizado em xampus, condicionadores, cremes, entre outros.

MIGUEL, Laís Mourão. **Uso sustentável da biodiversidade na Amazônia brasileira**: experiências atuais e perspectivas das bioindústrias de cosméticos e fitoterápicos. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. p. 38-39. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-13052008-154603/publico/MESTRADO_LAIS_MOURAO_MIGUEL.pdf. Acesso em: 19 abr. 2022.

No quadro temos exemplos do uso de algumas espécies frutíferas da Amazônia brasileira pela indústria farmacêutica e cosmética. Escolha dois produtos derivados dessas espécies, pesquise como é o processo de produção deles e represente, com um desenho no caderno, a sua cadeia produtiva até o consumidor.

Espera-se que os estudantes tragam diferentes exemplos de produtos que podem ser fabricados a partir de espécies vegetais, reconhecendo sua importância para a sociedade.

Essa perspectiva contempla as Competências Gerais 2, 4 e 6, as Competências Específicas de Ciências Humanas 6 e 7 e as Competências Específicas de Geografia 6 e 7.

Atividades

1. A maçã tem origem na Ásia (Cazaquistão); a banana, no sudeste da Ásia; o morango, na França, com o cruzamento de espécies do Chile e dos Estados Unidos; a laranja, na Ásia, que posteriormente foi levada pelos Árabes para a Península Ibérica; a manga surgiu no sopé do Himalaia, e os primeiros cultivos ocorreram há 5 000 anos na Índia, em Mianmar e nas ilhas Andaman (sul da Índia).

3. Podemos dizer que, desde o início da colonização portuguesa, a exploração dos recursos naturais é um fator de grande influência na destruição da vegetação nativa no Brasil. Justifique essa afirmação. Consulte resposta e comentários em orientações didáticas.

4. Analise a litogravura a seguir.

ACERVO BIBLIOTECA NACIONAL DO RIO DE JANEIRO

▸ RUGENDAS, Johann Moritz. **Derrubada de uma floresta**. c. 1835. Litogravura, 21,6 cm × 28,5 cm.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

a) Qual é o nome do autor da litogravura? Em qual ano ela foi elaborada?

b) No seu entendimento, quem são as pessoas representadas na imagem? O que elas estão fazendo?

c) Qual é o tipo de vegetação representado na pintura?

5. O Cerrado apresenta uma rica biodiversidade que está sendo ameaçada. Leia o texto a seguir e depois responda às questões. Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

> Alguns dos mais importantes rios do Brasil [...] nascem no Cerrado. Trata-se da única savana do planeta dotada de rios perenes. A rápida conversão do Cerrado em pastagens e lavouras e o manejo inadequado das áreas preservadas colocam em risco esse formidável recurso natural [...].
>
> Além disso, a destruição do cerrado constitui uma perda inestimável em termos de biodiversidade, pois, na microescala [...] pode apresentar 35 espécies diferentes de plantas por metro quadrado, é mais rico em flora e fauna do que a floresta tropical [...].
>
> Sabe-se que o cerrado tem um potencial de regeneração natural muito alto. Mas até que ponto vai sua resiliência? O que é necessário para que, uma vez convertido em pastagens, o cerrado recupere sua configuração natural? Quanto tempo seria necessário para isso?
>
> [...]
>
> ARANTES, José Tadeu. Uma vez degradado, o Cerrado não se regenera naturalmente. **Agência Fapesp**, São Paulo, 20 fev. 2018. Disponível em: http://agencia.fapesp.br/uma-vez-degradado-o-cerrado-nao-se-regenera-naturalmente/27156/. Acesso em: 18 abr. 2022.

a) Faça uma pesquisa sobre espécies vegetais e animais que habitam o Cerrado brasileiro e estão em risco de extinção. Quais são os motivos pelos quais essas espécies estão ameaçadas?

b) Analise a influência das atividades econômicas nas ameaças à biodiversidade do Cerrado.

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS

Atividades

3. Ao analisar o processo de ocupação do território brasileiro desde a colonização portuguesa, os estudantes devem ser capazes de estabelecer relações entre a exploração direta de recursos naturais, como o pau-brasil e o ouro, a destruição da vegetação original e a construção de vilas e cidades. Eles devem indicar que a exploração dos recursos naturais, especialmente se realizada de maneira indiscriminada, resulta na destruição da vegetação nativa, contribuindo para a extinção de espécies da fauna e da flora.

4. a) O autor é Johann Moritz Rugendas (1802-1858). A obra foi elaborada por volta de 1835.

ENCAMINHAMENTO

Com o objetivo de ampliar o conhecimento dos estudantes, proponha visitas a parques locais e regionais, de modo a avaliar quais espécies existem na área e a identificar qual é o grau de conservação e de preservação da geobiodiversidade do lugar. Isso ajudará a dar mais concretude ao conteúdo estudado, além de promover visitas a campo, um tipo de atividade importante que auxilia os estudantes a reconhecer a Geografia em suas vidas.

4. b) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes identifiquem o desmatamento em uma floresta. Se julgar adequado, analise a imagem com os estudantes.

4. c) O tipo de vegetação é uma Floresta Tropical, ou Equatorial.

5. a) Espera-se que os estudantes relacionem os avanços das atividades agropecuárias no Centro-Oeste com a devastação do Cerrado.

5. b) Resposta pessoal. A biodiversidade do Cerrado vem sendo ameaçada pelas atividades econômicas, as quais têm transformado hábitats naturais em pastagens e em plantações. As pastagens compactam o solo e introduzem uma nova vegetação gramínea, a qual não possibilita a regeneração das espécies nativas. Nas áreas de cultivo, muitas vezes são utilizados agrotóxicos que contaminam os solos e os lençóis freáticos, além de reduzir a biodiversidade, já que priorizam o plantio de uma única espécie vegetal para alavancar a produção e, consequentemente, as exportações.

ENCAMINHAMENTO

Nesta seção, trabalharemos com as habilidades **EF06GE06**, **EF06GE09** e **EF06GE11** com base na discussão do uso e da ocupação do solo. A atividade proposta a seguir possibilita relacionar os Temas Contemporâneos Transversais **Meio ambiente – educação ambiental** e **Ciência e tecnologia – ciência e tecnologia**. Como sugestão, pode-se analisar, com os estudantes, um audiovisual que trate dos usos do solo, com destaque para a intencionalidade do tema, os impactos causados e os discursos identificados. O objetivo da seção é apresentar uma análise geográfica por meio de imagens de satélites. No entanto, é importante explicar aos estudantes que, qualquer que seja a forma de representação, ela precisa estar relacionada ao conteúdo. Explique aos estudantes que a área que será estudada faz parte de uma região que passa por mudanças abruptas nas atividades agrícolas e, consequentemente, na vida das pessoas. Neste caso, o processo de desmatamento da cobertura vegetal e os usos do solo pela agricultura monocultora, em várias cidades de diferentes estados brasileiros, tomam espaços antes ocupados pela agricultura familiar. A Região de Matopiba, constituída pelos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, é considerada importante para economia brasileira, mas tem sofrido grande impacto pela ação da agricultura intensiva, que corrobora o aumento de problemas como desemprego e desmatamento. Interferências no espaço, como as citadas, alteram os biomas Amazônia e Caatinga, onde a declividade baixa dos terrenos acaba favorecendo o uso da mecanização na produção agrícola. A região possui uma abundância hídrica, pois é abastecida pelos rios Tocantins, Parnaíba e São Francisco. O vídeo **Matopiba** é interessante para analisar o problema regional com os estudantes (disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Cos-0dD4M0A, acesso em: 5 jun. 2022). O trabalho proposto não deve ser dissociado dos conteúdos geográficos, na medida em que a unidade trata de ecossistemas, biomas, biosfera e as interferências das ações humanas. Por esse motivo, é interessante mencionar as análises geográficas ao explicar aos estudantes a importância desse conteúdo e das imagens de satélites para ajudar a entender fenômenos socioambientais, contextualizando os problemas presentes na região.

CARTOGRAFIA

COMO INTERPRETAR IMAGENS DE SATÉLITE

Uma representação espacial muito comum em nosso cotidiano são as imagens de satélite. Essas imagens são geradas por meio de satélites artificiais, que, posicionados a quilômetros de distância acima da superfície terrestre, captam a luz dos objetos na Terra, transformando-a em imagens com a ajuda de computadores.

Quando analisamos uma imagem de satélite ou uma carta topográfica, um mapa e outros produtos cartográficos, os locais são representados em uma perspectiva do alto, de cima para baixo.

As imagens de satélite a seguir mostram o município de Campos Lindos (TO). A partir delas, podemos observar a vegetação, a hidrografia, as redes de circulação, os usos e as ocupações do solo, entre outros elementos organizados espacialmente.

Elementos de uma imagem de satélite

Área com variação de tons de marrom.

Linha serpenteada com aspecto azul-esverdeado.

Área em tons de verde-escuro.

Área delimitada pela mancha urbana. Traçados evidenciam as vias de circulação e as construções.

ATIVIDADE

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Campos Lindos (TO) é um município que se destaca pelas atividades de extrativismo e agropecuária. Tendo em vista que essas atividades causam uma série de impactos socioambientais, as imagens de satélite contribuem para compreendermos as transformações que ocorreram ao longo do tempo nessa área.

1. Analise as imagens de satélite do município de Campos Lindos (TO) em dois períodos, 1984 e 2020. Com base nas imagens, elabore um croqui cartográfico. Para isso, coloque um papel de seda ou vegetal sobre a imagem de 1984, depois sobreponha-o na imagem de 2020, delimitando as áreas urbanas, as áreas de vegetação e os usos do solo. Na elaboração do croqui, contorne a área urbana de vermelho; os solos, de marrom; o rio, de azul; e as áreas de vegetação, de verde. Organize os elementos em uma legenda.

Imagem de satélite do município de Campos Lindos (TO), em 1984. Analise a vegetação descampada e a existência do uso do solo para a agricultura.

Imagem de satélite do município de Campos Lindos (TO), em 2020. Analise o avanço do uso do solo para terras agricultáveis. É possível identificar, também, uma pequena expansão da mancha urbana no centro do município.

2. Em grupo, converse com os colegas e o professor sobre as mudanças que ocorreram no uso do solo na cidade de Campos Limpos (TO). Quais foram as principais diferenças que vocês observaram nas duas imagens? Consulte comentários em orientações didáticas.

Atividades

2. As diferenças entre 1984 e 2020 estão nas formas de ocupação e nos usos do solo. Percebe-se que houve desmatamento e que a área de produção agrícola ficou maior. Além disso, nota-se um aumento da área em marrom, o que significa crescimento da área de produção agrícola. É possível identificar a baixa declividade do terreno onde ocorre a produção. Espera-se que os estudantes analisem, por meio das imagens, os elementos que compõem o município e as mudanças que ocorreram, com destaque para o desmatamento e para o avanço da agricultura.

ENCAMINHAMENTO

Na resolução da atividade, enfatize as duas imagens de satélite de Campos Lindos (TO). Pergunte aos estudantes quais são as datas de cada uma delas, de modo que eles percebam a diferença temporal. Reforce essa informação, pois é importante estabelecer a ordem e a sequência, pois isso facilita o desenvolvimento da metodologia de análise multitemporal e de mudanças na paisagem (habilidade **EF06GE06**). Pergunte-lhes quais elementos eles reconhecem na imagem de 1984. Os estudantes precisam identificar a vegetação, dividida em matas e em campos, o solo exposto e o percurso do rio. Esses serão os elementos delimitados no croqui cartográfico. Analisando o quadro de 2020, repita a pergunta. Agora, é possível comparar as imagens, identificando quais são as semelhanças e as diferenças. Faça perguntas como: o que mudou? O que permanece igual? Sugerimos esses procedimentos a fim de melhorar os níveis de letramento cartográfico e de aptidões sobre cognição espacial; assim, é fundamental que os estudantes percebam as representações espaciais como meios de análise dos fenômenos. Por isso, sempre é importante fazer uma reflexão sobre os conteúdos das imagens antes de começar as atividades. Para a elaboração do croqui cartográfico, certifique-se de que os estudantes estão com todos os materiais necessários: papel vegetal ou seda; lápis, borracha e régua; lápis de cor ou canetinhas. Explique aos estudantes a atividade de confecção de croqui cartográfico e peça-lhes que elaborem as legendas corretamente aplicando as regras de uso das variáveis visuais. Se necessário, retome conteúdos e orientações trabalhadas na unidade 1. Por fim, os estudantes podem tecer comentários sobre as transformações da paisagem, causadas pela intensificação das atividades econômicas na região. Analise se os estudantes se colocaram de modo respeitoso e, principalmente, se respeitaram o as intervenções dos colegas.

BNCC NA UNIDADE

Competências
- **Gerais:** 1, 2, 4, 6, 7, 8 e 10
- **Área:** 2, 3, 6 e 7
- **Específicas:** 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7

Habilidades
- EF06GE01
- EF06GE06
- EF06GE07
- EF06GE10
- EF06GE11
- EF06GE13

UNIDADE 7

A AÇÃO HUMANA E A TRANSFORMAÇÃO DA NATUREZA

A sociedade moderna utiliza toneladas de recursos naturais para produzir bens de consumo. Esse consumo resulta em uma grande exploração dos recursos disponíveis na natureza, como minérios, água, solo e vegetação, além de alterar as paisagens dos lugares de onde esses elementos são explorados. As transformações podem ser diretas, como a retirada da vegetação original, ou indiretas, como as transformações que surgem com a alteração da dinâmica climática. Analise, nas imagens, a alteração ocorrida no Lago Aculeo, no Chile, entre 2014 e 2019.

Lago Aculeo, em Paine, Chile, 2016.

176

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

- Reconhecer os tipos de agricultura existentes como atividades humanas que transformam as paisagens, para saber associar as necessidades econômicas aos impactos ambientais.
- Analisar as técnicas utilizadas na produção agrícola, em diferentes tempos e sociedades, a fim de saber quais geram maior produtividade e menor impacto ambiental.
- Avaliar tipos de impactos ambientais causados pelas práticas agrícolas no solo, para compreender e discutir medidas que diminuam esses impactos.
- Estabelecer conexões entre a produção agropecuária e os usos da água, identificando técnicas como a irrigação e problemas tais quais o assoreamento.
- Compreender a agricultura e a origem das cidades, bem como os desafios ambientais causados pelo fenômeno da urbanização, desenvolvendo o pensamento crítico sobre os problemas socioambientais.

TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS

- Meio ambiente – educação ambiental
- Saúde – saúde
- Ciência e tecnologia – ciência e tecnologia

ENCAMINHAMENTO

Nesta unidade, serão trabalhadas as competências 2, 3, 6 e 7 da área de Ciências Humanas. Para compreender os modos como as ações humanas transformam o espaço, as interações e a exploração dos recursos físico-naturais, serão trabalhadas as habilidades **EF06GE01**, **EF06GE06**, **EF06GE07**, **EF06GE10**, **EF06GE11** e **EF06GE13**. Na abertura de unidade, temos duas imagens do Lago Aculeo, no Vale do Maipo, Chile. A fotografia maior está em visão oblíqua, datada do ano de 2016. A imagem menor, em destaque no canto superior direito da página 177, está em visão vertical, datada do ano de 2019. Comparando as duas imagens, é possível notar que houve queda no volume de água durante o recorte temporal de três anos.

Antes de tratar necessariamente dos fatores hipotéticos que causaram a diminuição do volume de água no lago, incentive o pensamento espacial dos estudantes, pedindo-lhes que comparem as duas imagens. Com isso, pode-se

Nesta unidade, você vai estudar:

- a agropecuária;
- a monocultura e a policultura;
- a agricultura familiar;
- a agricultura orgânica;
- a relação entre a sociedade e a natureza.

NASA

Lago Aculeo, em Paine, Chile, 2019.

ADWO/ALAMY/FOTOARENA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

1. Quais mudanças são percebidas nas imagens do Lago Aculeo?
2. Quais são os possíveis impactos dessas mudanças para a sociedade?

trabalhar com alfabetização espacial, relações espaciais projetivas, direções cardeais, reversibilidade, entre outros. Peça-lhes que identifiquem pontos de referência, por exemplo, as montanhas, os terrenos ao redor do lago, os bosques e as plantações, entre outros elementos espaciais. O trabalho de reconhecimento da paisagem em diferentes ângulos e pontos de vista é fundamental nesta idade, para consolidar habilidades espaciais trabalhadas durante os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Essa abordagem é muito enriquecedora no que se refere ao desenvolvimento da cognição espacial e da construção do raciocínio geográfico, pois estamos partindo do estímulo à curiosidade intelectual e da leitura crítica de diferentes tipos de representações espaciais para construir conhecimentos geográficos. Depois de enfocar as habilidades espaciais, explore o conteúdo da fotografia e da imagem de satélite com relação ao fenômeno ambiental que está sendo representado. Solicite aos estudantes que avaliem o tipo de fenômeno que está acontecendo. Alguns questionamentos podem ser: que causas explicam a diminuição de água em um lago? Que atividades podemos ver no entorno do Lago Aculeo? Essas atividades utilizam água para se desenvolverem?

As respostas dos estudantes consistirão em hipóteses que podem se confirmar verdadeiras. O intuito das perguntas é valorizar o conhecimento que eles já têm sobre as práticas agrícolas e sua ligação com os recursos hídricos. Nesse caso, pode-se fazer também uma breve pesquisa complementar, utilizando recursos tecnológicos digitais, *softwares* de navegação (Google Earth) ou até mesmo mapas temáticos disponíveis no colégio, para localizar onde fica o Lago Aculeo e descobrir quais são as características de sua região e seu entorno. Explicite aos estudantes as transformações que a sociedade contemporânea pode provocar no meio ambiente e os efeitos disso na natureza, como no solo, na vegetação, no relevo, nos rios e nos lagos. Também desenvolveremos neste capítulo o princípio de ordem ou arranjo espacial, pois se refere ao modo como o espaço se organiza, de acordo com as atividades agropecuárias.

Atividades

Em relação aos questionamentos que verificam os conhecimentos prévios dos estudantes, as respostas esperadas são apresentadas a seguir.

1. É possível notar a redução da área ocupada pelo lago e pela vegetação no entorno dele, além do aumento da área urbana e da área de cultivo.
2. Os estudantes poderão levantar hipóteses, destacando a perda da vegetação, que aumenta a sensação térmica e a exposição do solo, bem como reduz o acesso à água.

ENCAMINHAMENTO

A abertura de capítulo coloca em conexão a agricultura e o meio ambiente. Com base em recortes históricos mais antigos, anteriores ao neolítico, são apresentadas as sociedades nômades e sedentárias, que são diferenciadas pela mudança de relação da humanidade com a terra – a origem das práticas agrícolas. Com isso, relembre aos estudantes os conceitos de nomadismo e sedentarismo. Trabalhando, mais uma vez, com a diferenciação das formas de ocupação do espaço geográfico, explique que a origem das sociedades dependeu totalmente da criação da agricultura.

Nesse sentido, este capítulo aborda as diferentes formas de ocupação e produção agrícola, trabalhando principalmente com as habilidades **EF06GE06** e **EF06GE07**. Ao longo do desenvolvimento histórico da humanidade, a agricultura e a pecuária se expandiram enquanto setores produtivos em razão das revoluções técnicas e científicas que permitiram a prosperidade da vida, com maior capacidade de armazenar e estocar alimentos, curar doenças e criar redes de comércios, até chegarmos aos tempos atuais.

Converse com os estudantes sobre as características atuais da produção agrícola. A imagem da máquina esguichando agrotóxicos em uma plantação em Cambé (PR) pode reforçar essa discussão. Pergunte-lhes: como a produção agrícola é feita hoje? Ela causa impactos ambientais? Quais? E quais são as consequências? Que insumos agrícolas são utilizados? Que tipos de cultura predominam em nosso município, estado ou país? Para quais produtos eles são utilizados? Por exemplo, pode-se citar a soja e o milho, que são cultivados em larga escala principalmente para a fabricação de ração para a criação de aves, suínos e bovinos. Esclareça aos estudantes a necessidade de pensar em um sistema produtivo que vise ao desenvolvimento e o consumo sustentáveis, indicando os impactos desse setor produtivo para o meio ambiente. Para isso, pode-se trazer dados anuais sobre o desmatamento da cobertura vegetal do Brasil e do mundo, o uso dos recursos hídricos etc.

Nos temas do capítulo, teremos a habilidade **EF06GE06** trabalhada em sua totalidade ao apresentar para os estudantes as transformações ocorridas como resultado das atividades agrícolas.

CAPÍTULO 13

A AGRICULTURA E O AMBIENTE

A mudança dos seres humanos de uma situação **nômade** para **sedentária** foi possível por causa do desenvolvimento do cultivo agrícola e da domesticação de animais.

Essas práticas iniciaram no período Neolítico e possibilitaram produzir os alimentos no mesmo lugar, mudando as atividades cotidianas e provocando uma grande transformação cultural.

Ao longo dos séculos, para que os seres humanos pudessem desenvolver e ampliar a produção agrícola, foi preciso desmatar áreas de vegetação nativa, que originalmente eram hábitats de diferentes espécies animais e vegetais. Assim, a sociedade organizou os espaços de distintas formas, tornando-se um dos principais agentes transformadores da natureza.

Nômade: pessoa que não tem habitação fixa e que muda o local de moradia de tempos em tempos.
Sedentária: pessoa que possui habitação fixa.

ERNESTO REGHRAN/PULSAR IMAGENS

▶ Aplicação de agrotóxicos em plantação de soja, em Cambé (PR), 2021.

A PRODUÇÃO AGRÍCOLA E AS PAISAGENS

Atualmente, com a grande demanda por matéria-prima decorrente do consumo e da produção industrial, extensas áreas agrícolas de **monocultura** – cultivo de uma única espécie vegetal – utilizam alta tecnologia de maquinários e de monitoração, além de outros insumos agrícolas e sementes modificadas geneticamente com o objetivo de aumentar a produtividade e elevar os lucros.

No entanto, esse tipo de produção agrícola apresenta consequências socioambientais negativas, como redução de biodiversidade, empobrecimento do solo, contaminação dos cursos de água, diminuição da demanda de mão de obra e, consequentemente, aumento do desemprego, ampliação da concentração de terras nas mãos de poucas pessoas, entre outras.

A **policultura** pode ser entendida como o cultivo de diversas espécies em uma área. Geralmente, ela é desenvolvida em pequenas propriedades e emprega mão de obra familiar, ou seja, os pequenos proprietários trabalham na produção, contando apenas com o trabalho da família, sem contratar pessoas.

Para aumentar a produtividade, mantendo a fertilidade e evitando a perda do solo por processos erosivos, foram resgatadas algumas técnicas agrícolas tradicionais e outras foram desenvolvidas. O rodízio de cultivos agrícolas em uma mesma área, por exemplo, dificulta a disseminação de pragas, mantém a fertilidade do solo e, dessa forma, aumenta a produtividade.

ADRIANO KIRIHARA/PULSAR IMAGENS

▸ Horta orgânica, em Presidente Prudente (SP), 2021.

ENCAMINHAMENTO

No conteúdo da página, há duas técnicas agrícolas em destaque, a monocultura e a policultura. Faça uma atividade extra, pedindo que os estudantes identifiquem as características, os prós e os contras de cada um dos tipos de produção agrícola.

Um quadro organizador pode ser preenchido durante uma atividade de pesquisa. Além disso, pode servir de base para uma proposta de atividade de ampliação. Proponha uma atividade extra que possa relacionar os TCTs **Meio ambiente – educação ambiental** e **Ciência e tecnologia – ciência e tecnologia**, avaliando como os conhecimentos tecnológicos da ciência e das comunidades tradicionais no Brasil podem contribuir para o uso e a conservação dos solos. É interessante que os estudantes confeccionem, se possível, maquetes ou blocos-diagramas, exemplificando uma prática de monocultura ou de policultura. Divida igualmente os tipos de monocultura e de policultura encontrados no Brasil. Alguns tipos de monocultura são cana-de-açúcar, soja, café, laranja, algodão, eucalipto (silvicultura); os de policultura estão associados a várias culturas em uma mesma área, como o cultivo de frutas, hortaliças, raízes, tubérculos e grãos. Selecione os materiais para a maquete e separe algumas aulas para a confecção do modelo espacial (disponível em: http://revistas.fw.uri.br/index.php/revistadech/article/download/2294/2187 e https://www.iffarroupilha.edu.br/noticias-sau/item/10959-estudantes-de-agropecu%C3%A1ria-desenvolvem-maquetes-dasmacrorregi%C3%B5es-do-estado-; acessos em: 3 jul. 2022). Após a realização da atividade, explique, em uma roda de conversa, aos estudantes que o uso intenso do solo com uma monocultura pode danificá-lo, já que o cultivo de uma única espécie em grandes extensões de terras requer a retirada de determinados tipos de nutrientes, além de devolver ao solo sempre o mesmo tipo de substância. Nas lavouras de monocultura, são utilizados fertilizantes químicos e agrotóxicos em grandes quantidades, justamente para combater a insuficiência de nutrientes de um solo empobrecido e para afastar insetos e suas larvas – que, nessas situações, não possuem predadores naturais. Isso também contribui para a exaustão e a poluição dos solos.

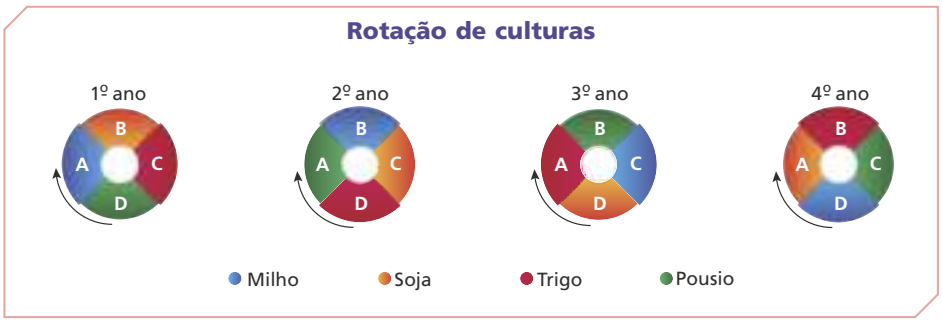
ENCAMINHAMENTO

Abordaremos as diferentes formas de produção agrícola, como a rotação de culturas, desenvolvendo a habilidade **EF06GE10**. Leia o esquema Rotação de culturas com os estudantes e peça-lhes que descrevam a produção de policultura realizada desse modo. Solicite-lhes que anotem suas conclusões no caderno. Discuta com os estudantes os impactos positivos e negativos dessa prática e apresente exemplos por meio de reportagens e estudos feitos na área. Pode ser desenvolvida uma pesquisa qualitativa, quantitativa e comparativa, buscando encontrar dados sobre produções brasileiras que adotem o sistema de rotação de culturas, onde elas se concentram, quais as produções feitas e os impactos ambientais dessa prática.

Para a prática de pesquisa, divida o procedimento em quatro etapas de investigação, que condizem com propostas de metodologias ativas de Ensino por Investigação. Na etapa 1 – **observação do problema**, escolha com os estudantes o caso que será analisado. Ajude-os a escolher o lugar onde há rotação de culturas. Em que parte do Brasil? Quais são as características físico-naturais do lugar (clima, vegetação, relevo etc.)? Quais cultivos são produzidos? Estão em áreas grandes ou pequenas? Como é a produção no lugar? E no estado? E no país? Na etapa 2 – **levantamento e registro de dados**, as respostas às questões da etapa anterior devem ser pesquisadas em fontes científicas confiáveis e anotadas em uma folha avulsa, caderneta ou bloco de anotações. Peça-lhes que cuidem com esses dados, pois eles são determinantes na realização da pesquisa. Na etapa 3 – **tratamento de dados**, com todas as respostas anotadas, proponha uma leitura coletiva dos dados reunidos, esboçando produções escritas que expliquem o sistema de rotação de culturas no caso selecionado. Na etapa 4 – **produção de informação e relatoria**, peça aos estudantes que organizem as informações obtidas e produzam um texto, de no mínimo 12 e no máximo 20 linhas, informando sobre a produção agrícola em um sistema de rotação de culturas. A atividade articula dois TCTs e ainda permite interdisciplinaridade com o componente Língua Portuguesa (**EF69LP06**, **EF69LP07**, **EF69LP08** e **EF69LP09**), além de contemplar pontos relacionados às **práticas de pesquisa**. Depois da atividade, é possível realizar um debate com os estudantes sobre a melhor forma de produção agrícola.

Um exemplo de técnica agrícola tradicional é a **rotação de culturas**. Essa técnica consiste em alternar sazonalmente espécies vegetais em uma mesma área agrícola, deixando o terreno ficar em **pousio** durante um período para recuperar os nutrientes. Esse sistema de rodízio é utilizado na Europa desde o período Neolítico, assim como na América, pelos povos indígenas, antes da chegada dos colonizadores europeus. Analise o esquema a seguir, que mostra um exemplo de rotação de três culturas em um período de quatro anos.

Pousio: período de repouso para o solo, sem cultivo agrícola durante determinado tempo.



RODRIGO FIGUEIREDO/YANCOM

Elaborado com base em: GONÇALVES, Sergio Luiz *et al*. **Rotação de culturas**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. (Circular técnica 45).

Outra técnica tradicional que possui elevada produtividade é a de terraceamento, que já foi apresentada na unidade 3. Essa técnica desenvolve o plantio em curva de nível, uma construção em estruturas que considera a altitude do relevo e contribui para a infiltração da água, evitando a erosão e o esgotamento dos solos.

LEMBRE

A pecuária é uma atividade econômica que consiste na criação de animais. Assim como a agricultura, a pecuária depende das condições naturais, como o clima e o solo.

CAO SUFEATURE CHINA/FUTURE PUBLISHING VIA GETTY IMAGES

Terraços com plantio de arroz, em Congjiang, China, 2022.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

1. Leia o texto e analise as imagens de satélite para resolver as atividades.

> Antes do desenvolvimento da agropecuária, boa parte da região Centro-Oeste era coberta pelo Cerrado, formação vegetal tropical. Atualmente, essa região é a grande produtora de soja destinada à indústria de ração para animais e é ocupada por um grande rebanho bovino.

IMAGE LANDSAT/COPERNICUS/GOOGLE EARTH

GOOGLE EARTH

RENATO BASSANI

▸ Imagens de satélite de um trecho de São Miguel do Araguaia (GO), em 1984 (acima) e em 2022 (abaixo).

a) Comparando as duas imagens de satélite, de 1984 e 2022, percebe-se que a paisagem foi bastante alterada. O domínio do Cerrado foi substituído, em grande parte, por áreas de agricultura e pastagem. Quais elementos das imagens indicam as mudanças acontecidas em São Miguel do Araguaia (GO)?

b) Divida a primeira imagem em quadrados de 1 cm por 1 cm em um papel vegetal ou de seda. Depois disso, verifique quantos quadrados estão totalmente desmatados, quantos estão parcialmente desmatados e quantos estão preservados. Estabeleça a proporção a partir do número total de quadrados.

Atividades

1. a) As principais alterações são evidenciadas pela cobertura vegetal e pelo uso do solo. Na imagem de 1984, é possível notar a vegetação natural do domínio do Cerrado quase inalterada; enquanto, na imagem de 2022, grande parte da vegetação foi retirada e substituída por áreas de cultivo agrícola.

1. b) Os valores aproximados serão: totalmente desmatado: 70%-80%; parcialmente desmatado: 10%-15%; e preservado: 5%.

PENSE E RESPONDA

Para esta página, temos a possibilidade de realizar uma fotointerpretação. São utilizadas, na seção, duas imagens de satélite de São Miguel do Araguaia (GO), na fronteira entre Goiás e Tocantins. Uma das imagens corresponde ao ano de 1984, enquanto a outra refere-se ao ano de 2022. Explique aos estudantes que o tipo de satélite e as interferências atmosféricas podem modificar a coloração dos objetos espaciais. A variação nos tons das cores deve-se, por exemplo, à quantidade de água disponível na atmosfera ou na superfície terrestre, às estações do ano, ao ângulo zenital (posição do Sol em relação ao objeto analisado na superfície terrestre), entre outros fatores. Comece fazendo uma classificação espacial de uso do solo, identificando os elementos, tais como vegetação arbórea e herbácea, plantações, solo exposto e hidrografia. Comente que as diferenças de formas, texturas e colorações são fundamentais para interpretar esse tipo de representação espacial. Faça a leitura com os estudantes, destacando essas formas na paisagem da região.

Note que o rio, situado na parte esquerda da imagem de 1984, permanece com o mesmo curso, talvez com um pouco mais de sedimentos (bancos de areia) em seus meandros. Para ajudar a reconhecer as áreas de produção agrícola, comente os pontos mais geométricos da imagem, que são as áreas de plantação de soja. Chame atenção para esses fatos, indagando, por exemplo: o que poderia ter contribuído, depois de 38 anos, para o aumento da produção de sedimentos do rio? Por que algumas áreas são geométricas e outras não?

Para ampliar, sugerimos relacionar o plantio da monocultura de soja no Cerrado brasileiro aos impactos sociais e ambientais negativos, associando-os ao **TCT Meio ambiente – educação ambiental**. Proponha uma atividade em que os estudantes pesquisem e elaborem uma lista de impactos, apresentando fotografias e preparando um vídeo curto (entre 15 s e 1 min) a ser divulgada em mídias sociais, como forma de protesto e de divulgação de notícias.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página e na próxima, serão abordadas a relação entre solo e agricultura e as técnicas empregadas para produção. Para cada tipo de produção é necessário que se conheça as características de solo, assim como os nutrientes nele contidos, seu potencial e suas fragilidades produtivas. Com base nisso, pode-se empregar técnicas para intensificar a produção em um determinado tipo de solo, bem como elencar quais tipos de plantio devem ser evitados. São mobilizadas as habilidades **EF06GE10** e **EF06GE11** com foco na relação entre agricultura e solo.

Outra forma de tratar do tema é dedicar tempo para a análise do perfil de solo. Para interpretar o esquema adequadamente, enfoque a imagem com os blocos-diagramas que mostram as camadas de solo. Crie uma ordem visual para a leitura, que vai da esquerda (solos menos desenvolvidos) para a direita (solos mais desenvolvidos). No primeiro perfil, não temos solo, somente rocha exposta. Explique que a rocha teve pouquíssimo tempo de exposição aos agentes externos na atmosfera, portanto não houve decomposição dos minerais para formar solo. No segundo perfil, temos um solo jovem (raso), que passou a ser intemperizado pelos agentes externos na atmosfera, começando a se decompor e a formar finas camadas onde se acomodam microorganismos que ajudam a desenvolver espécies vegetais herbáceas (gramíneas) de pequenas raízes. No terceiro perfil, temos um solo intermediário cujas camadas se tornam mais espessas e profundas, concentrando mais espécies de plantas e microorganismos que estão a decompor ainda mais a rocha-fonte. No último perfil, temos um solo maduro (bem desenvolvido), após centenas de milhares de anos de decomposição da rocha-fonte. Perceba que as primeiras camadas, mais escuras, são formadas pela concentração de matéria orgânica proveniente das densas formas vegetais que estão na superfície dos solos.

Além da leitura do esquema, proponha aos estudantes, se possível, uma saída de campo para locais no município onde seja possível visualizar os horizontes do solo, práticas em laboratório ou visitas a museus, para tornar mais concreta a compreensão da formação dos solos e sua relação com a agricultura e o desenvolvimento das espécies vegetais. Esse tipo de atividade ajuda a valorizar os conhecimentos historicamente construídos e a ciência para entender o lugar onde vivemos.

A produção agrícola e o solo

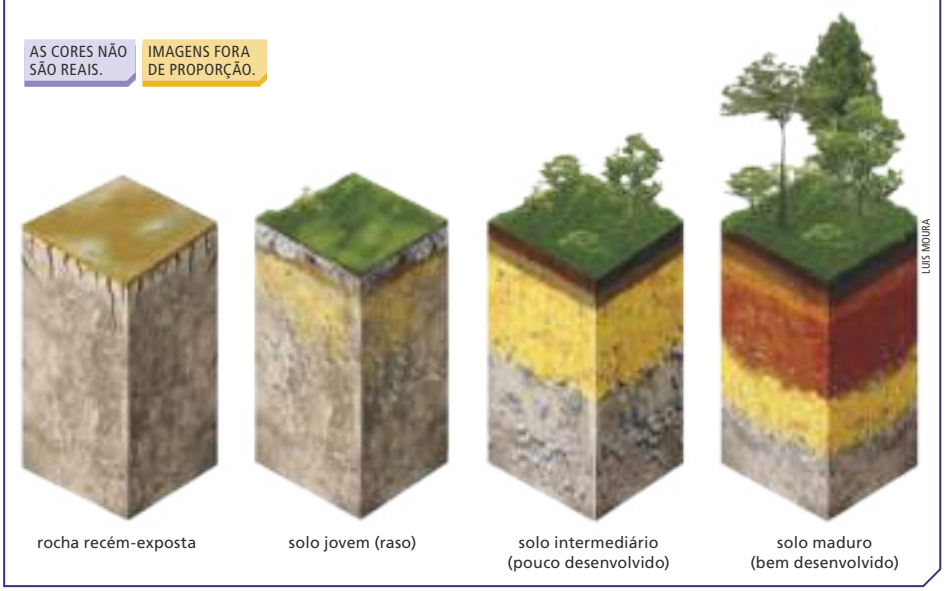
Com base na observação e na experimentação, os seres humanos perceberam que algumas áreas eram mais favoráveis a determinados plantios do que outras. Essas condições variam de acordo com o regime de chuva, a insolação e as características dos solos, por exemplo. Conhecer essas áreas permitiu aos seres humanos encontrar as características mais adequadas a cada plantio e, dessa forma, aumentar a produção de alimentos.

Desde o século passado, as preocupações com os impactos da agricultura no ambiente aumentaram. Por isso, é preciso avaliar, antes da implementação de um cultivo, as fragilidades e os potenciais das características físicas naturais de cada local de cultivo.

O solo é um dos recursos naturais mais importantes para a agricultura e passa por diferentes etapas: de solo jovem a solo maduro, em razão do desenvolvimento das linhas dos horizontes. Os horizontes são as camadas dos solos que resultam da interação das rochas tanto com os processos de intemperismo e sedimentação quanto com a presença de matéria orgânica.

LEMBRE

Na unidade 3, aprendemos o esquema de formação dos solos. Relembre.



Fonte: LEPSCH, Igo Fernando. **Formação e conservação dos solos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. p. 75.

Depois que a rocha é exposta na superfície, o solo começa a se desenvolver. Dependendo das condições climáticas e do relevo do local, a rocha pode atingir, em determinado tempo, o estágio de maturidade.

A correção do solo para o plantio

O solo pode ser um elemento potencializador da produção agrícola. Por isso, ao estudá-lo e classificá-lo, pode-se descobrir a capacidade de produção e sua fertilidade para um ou outro tipo de produto agrícola e, com isso, estabelecer a melhor maneira de utilizá-lo.

Alguns locais não possuem solos adequados para o cultivo agrícola, sendo necessário adicionar produtos naturais ou químicos para corrigi-los. É o que ocorre, por exemplo, quando o solo é muito ácido – nessas situações, é comum a aplicação de calcário, que reduz a acidez do solo, aumentando a produtividade agrícola.

THOMAZ VITA NETO/PULSAR IMAGENS

Aplicação de calcário para correção da acidez do solo em plantação de cana-de-açúcar, em Mirassol (SP), 2019.

A expansão da agropecuária, com o uso intensivo do solo, tem acarretado diversos problemas ambientais, como o desmatamento, a perda de diversidade, a erosão e a desertificação. O uso inadequado do solo pode inviabilizar novos cultivos e, também, impossibilitar a criação de animais, colocando em risco o desenvolvimento da agropecuária. O solo é um recurso de difícil recuperação e pode levar anos para que seja corrigido. Confira na fotografia um exemplo de processo erosivo bastante agressivo, a **voçoroca**, provocado pela infiltração profunda de água em solos sem cobertura vegetal adequada, chegando a atingir lençóis freáticos.

GERSON GERLOFF/PULSAR IMAGENS

Voçoroca em Manoel Viana (RS), 2021.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- TEIXEIRA, Wilson *et al.* (Org.). **Decifrando a Terra**. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.

O livro enfoca os processos que modelam e controlam a superfície do nosso planeta e seu interior. Há um capítulo destinado exclusivamente ao estudo do solo. Nele, são abordados, entre outros aspectos, o processo de formação dos solos e suas principais classificações.

ENCAMINHAMENTO

Converse com os estudantes sobre as mudanças ocorridas no campo ao longo dos séculos. Relacione as mudanças com o desenvolvimento tecnológico, a industrialização e os novos conhecimentos científicos. Em seguida, faça um levantamento sobre a percepção deles a respeito da agricultura do município em que vivem, questionando-os, por exemplo, sobre o uso de técnicas, os produtos cultivados e o destino da produção. Se possível, organize um trabalho de campo em uma área agrícola do município. O trabalho pode remeter ao reconhecimento das técnicas empregadas no campo, assim como o tipo de produção agrícola predominante (monocultura ou policultura). Discuta com os estudantes a produção familiar em diferentes lugares do Brasil e do mundo, associando-a aos tipos de produtos químicos utilizados. Com isso, é interessante realizar um projeto interdisciplinar com o componente curricular Ciências, com base na habilidade **EF06CI12** e na possibilidade de práticas de observação em campo ou visitas técnicas. A combinação de Geografia e Ciências em ambientes de campo permitem explorar muitos conteúdos relacionados à perspectiva ambiental. Nesse sentido, pode-se analisar as características de solos e rochas na área, os tipos de cultivos agrícolas, as tecnologias utilizadas na produção, entre outros.

A proposta atende diretamente às habilidades de Geografia **EF06GE05** e **EF06GE11**, oferecendo oportunidades de lidar com uma ampla gama de conhecimentos científicos e até mesmo contemplar o **TCT Meio ambiente – educação ambiental**, avaliando quais tipos de impactos ambientais podem ser provocados pela prática agrícola, tais como perda e contaminação do solo e das águas, uso de agrotóxicos etc.

ENCAMINHAMENTO

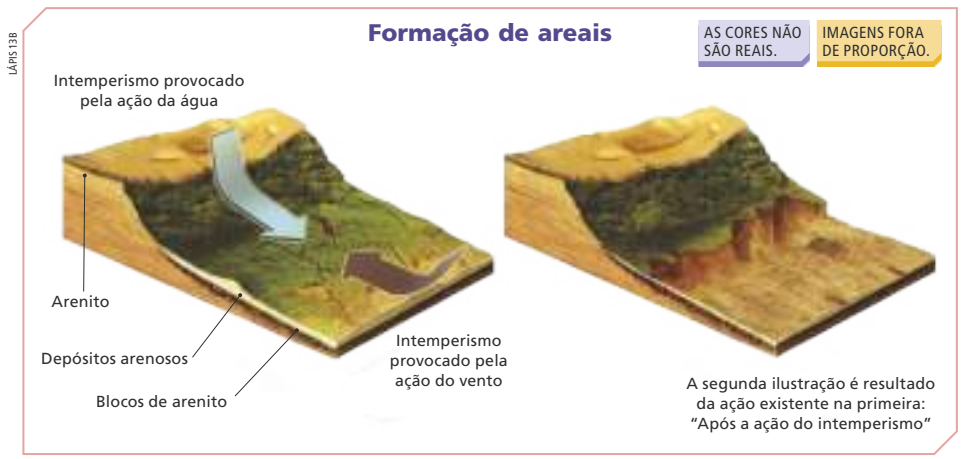
Neste tema, serão trabalhadas temáticas referentes à arenização e desertificação. Converse com os estudantes sobre as possíveis causas desses fenômenos. Ambos os processos de alteração físico-natural da paisagem são muito fáceis de serem confundidos, pois correspondem à perda de fertilidade e cobertura vegetal, impedindo o desenvolvimento de práticas agrícolas. Por isso, a conversa com os estudantes pode ser feita com o objetivo de diferenciar os conceitos.

Procure explicar que esse processo está associado à presença de água e de vento. A ação da água é condição inicial, pois retira parte do solo a montante e deposita-a mais a jusante, onde vai se acumulando. O vento age espalhando esse material, formando areais. Nesse sentido, o processo de arenização está associado ao acúmulo de depósitos de sedimentos (areias) em uma superfície deposicional. Diferentemente do processo de desertificação, que é explicado pela perda de nutrientes e, principalmente, de umidade do solo.

O processo de desertificação pode ser ocasionado pelas ações antrópicas, que aceleram o processo por causa do desflorestamento, por exemplo, como ocorrem na Floresta Amazônica os intensos processos de desmatamento para expansão da fronteira agrícola, mineração e extrativismo de madeira. Além disso, explique aos estudantes outros tipos de formação desérticas, como o Ártico e a Antártida, quebrando o estereótipo dos desertos como locais extremamente quentes e formados por areia.

A arenização e a desertificação

O processo de **arenização** pode ser entendido como a expansão de areais em áreas de clima subtropical. O processo de formação desses areais está relacionado com a dinâmica das águas e dos ventos que atuam nos locais onde se formam. No Brasil, esse processo ocorre especialmente no Rio Grande do Sul, por meio da perda de solo causada pela erosão superficial (resultado do intemperismo provocado pela água e pelo vento), em razão da pouca vegetação, predominantemente gramínea. Contudo, esses areais existentes na região dos pampas gaúchos estão se expandindo por causa da prática da pecuária. Verifique na imagem a seguir como são formados os areais.



Fonte: SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes *et al*. **Atlas da arenização**: sudoeste do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria de Coordenação e Planejamento, 2001. p. 10.

A agricultura também pode contribuir para acelerar o processo erosivo, como na aração da terra, que fragmenta o solo e elimina sua resistência natural, e no uso de maquinário pesado, que compacta a camada superficial do solo, deixando-o exposto ao impacto das chuvas e provocando a perda de matéria orgânica. A compactação do solo faz com que as raízes fiquem restritas às camadas mais superficiais do terreno, prejudicando a absorção de nutrientes e de água. Outro problema é o aquecimento da parte superior do solo, o que também impede a absorção de água e de nutrientes pelas raízes.

Já o processo de **desertificação** ocorre apenas em áreas de climas quentes e secos (nas regiões áridas e semiáridas). Esse processo de degradação dos solos é resultado da ação antrópica, que, por meio do desmatamento, causa impactos no regime das chuvas, intensifica os processos erosivos, altera a fertilidade do solo e pode promover a extinção de espécies da fauna e da flora da área afetada (podendo causar a perda total ou parcial do potencial biológico da terra).

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- A ARENIZAÇÃO NO SUDOESTE DO RIO GRANDE DO SUL. Porto Alegre, c2012-2016. *Site*. Elaborado pelo Grupo de Pesquisa Arenização/desertificação: questões ambientais, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: https://www.ufrgs.br/areaispampa/. Acesso em: 7 jun. 2022.

O *site* apresenta os resultados de uma pesquisa sobre arenização no estado.

Indicação para o estudante

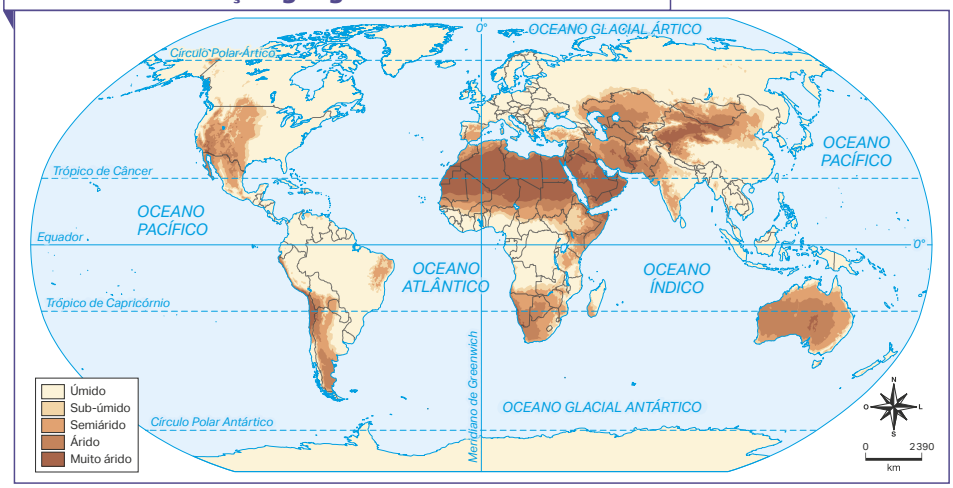
- PESQUISA em Pauta – Arenização. [2013]. Vídeo (21min15s). Publicado pelo canal UFRGS TV. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=V-_4zY6pxsw. Acesso em: 7 jun. 2022.

Se possível, apresente aos estudantes o vídeo Pesquisa em pauta – Arenização, publicado pelo canal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Os efeitos da desertificação são muito graves e variados: a biodiversidade local da fauna e da flora são afetadas, há redução da produção de alimentos e das atividades econômicas locais, há maior vulnerabilidade para o surgimento de novas doenças e ocorre uma redução das reservas de água.

No mundo, existem algumas áreas com risco de sofrer com o processo de desertificação, por causa da vulnerabilidade de diferentes origens. Identifique, no mapa a seguir, quais são essas áreas e o porquê da sua vulnerabilidade.

Mundo: distribuição geográfica das terras secas*



Fonte: MIRZABAEV, Alisher *et al*. Desertification. *In*: SHUCKLA, Priyadarshi R. *et al*. (ed.). **Climate Change and Land**: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. [*S. l.*]: IPCC, 2019. p. 254. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2019/11/06_Chapter-3.pdf. Acesso em: 14 mar. 2022.
* Delimitadas com base no índice de aridez (IA).

▸ No mapa, é possível notar a localização, a extensão e a distribuição dos fenômenos de desertificação e de arenização no mundo.

DELFIM MARTINS/PULSAR IMAGENS

▸ Vegetação em processo de desertificação, em Salgueiro (PE), 2020.

PARA AMPLIAR

Indicações para o estudante

- PROJEÇÃO feita há 30 anos sobre Floresta Amazônica virar 'savana tropical' vem se tornando realidade, diz pesquisador Carlos Nobre. **G1**, [São José dos Campos], 24 abr. 2021. Disponível em: https://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/noticia/2021/04/24/projecao-feita-ha-30-anos-sobre-floresta-amazonica-virar-savana-tropical-vem-se-tornando-realidade-diz-pesquisador-carlos-nobre.ghtml.
- DUARTE, Rafael. Destruição da Amazônia pode transformá-la em deserto e desencadear pandemias. Entrevista com Carlos Nobre. **Instituto Humanitas Unisinos**. São Leopoldo, 23 jun. 2020. Disponível em: https://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/600212-destruicao-da-amazonia-pode-transforma-la-em-deserto-e-desencadear-pandemias.

Acessos em: 3 jun. 2022.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, são detalhados os efeitos causados pelo processo de desertificação, assim como as áreas onde se localizam e se estendem os solos desérticos. No mapa **Mundo: distribuição geográfica de terras secas**, a escala da legenda apresenta uma variação de tons da cor marrom, do mais claro ao mais escuro, demonstrando quais são os solos menos e mais áridos. Essa é uma excelente possibilidade de realizar atividades que promovam o desenvolvimento do pensamento espacial. Conceitos como localização, área, sobreposição e padrão espacial podem aparecer no método de análise das informações do mapa.

Leia e interprete o mapa com os estudantes, promovendo a análise coletiva. Algumas perguntas podem ser: em quais regiões do mundo podemos notar a existência de solos desérticos? Quais são os tipos de clima nessas regiões? Assim, todos perceberão que as áreas com tons mais escuros são as grandes áreas de deserto no mundo, determinadas pelas condições de clima e vegetação. A extensão dos desertos do Saara, no norte da África, do Atacama, entre o Chile e Peru, ou o de Gobi, a oeste da China, pode ser explicada justamente pela combinação de fatores exógenos, como a composição do clima. Em relação ao Brasil, pergunte aos estudantes: em que região do país aparecem solos mais propensos à desertificação? Por que há esse tipo de solo na região? Que consequências negativas a intensificação desses processos pode gerar?

Leia os textos em sala de aula, indicando que a Floresta Amazônica localiza-se na mesma latitude de outros desertos, como Saara e Atacama.

ENCAMINHAMENTO

Abordaremos, a seguir, a relação entre a agropecuária, o uso dos recursos hídricos e os impactos resultantes. Diante disso, serão trabalhadas as habilidades **EF06GE10** e **EF06GE11**, com foco na relação entre agricultura e recursos hídricos. Aqui, pode ser realizada uma pesquisa com os estudantes para saber quantos litros de água se gasta na produção dos alimentos que são consumidos no seu cotidiano. A atividade pode, por exemplo, ser uma prática de pesquisa, com anotação de dados e elaboração de relatórios. Uma sugestão de fonte de pesquisa é o *site* Calculadora da Pegada Hídrica (disponível em: https://ech2o.aprh.pt/peghidrica/pt/, acesso em: 31 jul. 2022). Peça ao estudantes que iniciem realizando entrevistas e questionários com colegas de sala e, depois, fazendo a tabulação das informações, que podem ser organizadas em quadros ou tabelas. Caso seja possível, combine a elaboração de um *site* e um mural da escola, promovendo uma campanha de conscientização sobre o uso dos recursos hídricos e as formas de reaproveitamento da água.

Os recursos hídricos reaparecem como conteúdo importante, que deve ser vinculado aos estudos sobre a produção agropecuária. Uma forma de tratar do tema é explicitar que a água está presente em nossas vidas, com exemplos que envolvem o consumo direto, a irrigação, a produção industrial e o uso na rede de transportes.

PENSE E RESPONDA

Enfoque principalmente as estratégias de reflexão e análise sobre as paisagens, expressas nas fotografias do riacho em processo de assoreamento em Agudo (RS) e da criação de gado bovino em Amambai (MS). Quais as diferenças entre elas? O que estão representando? Em sequência, comente o conteúdo estudado na unidade 4, cujo tema principal era a importância da água. As respostas precisam indicar que a irrigação beneficia os solos com umidade, essencial para o desenvolvimento de espécies vegetais.

A AGROPECUÁRIA E OS RECURSOS HÍDRICOS

Os recursos hídricos – rios, represas, aquíferos – são fundamentais para a vida e para o desenvolvimento de todas as atividades das sociedades, tanto nas áreas urbanas como nas rurais. São eles que fornecem água para:

- o consumo direto, como beber, preparar os alimentos, fazer a higiene pessoal, a limpeza dos ambientes etc.;
- a agropecuária, a fim de irrigar as culturas e dar de beber aos animais;
- a produção industrial (para aplicação direta nos produtos ou no resfriamento de maquinário);
- o uso como vias de transporte;
- a geração de energia hidrelétrica.

No entanto, a ação antrópica vem impactando de forma negativa a qualidade das fontes de água (superficiais e subterrâneas). No campo, uma das causas da poluição dos recursos hídricos está ligada ao uso intensivo de agrotóxicos. Esses insumos agrícolas contaminam os solos, os lençóis freáticos e os rios. Outra causa de poluição no ambiente rural é o despejo de efluentes (resíduos) sem tratamento, provenientes da criação de animais e do esgoto doméstico, nos cursos de água.

O desmatamento – de maneira geral, mas, sobretudo, o responsável pela retirada da mata ciliar – favorece os processos erosivos e a deposição de sedimentos nos rios, causando o assoreamento dos seus leitos.

PENSE E RESPONDA

A irrigação das culturas agrícolas é importante para complementar a água disponível da chuva e, assim, manter a umidade do solo, promovendo a produtividade do cultivo agrícola.

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Para que serve a irrigação das culturas agrícolas? Por que ela é importante?

GERSON GERLOFF/PULSAR IMAGENS

Riacho em processo de assoreamento, em Agudo (RS), 2021.

CESAR DINIZ/PULSAR IMAGENS

Criação de gado bovino, em Amambai (MS), 2018. Note como a criação de gado intensiva gera alto volume de fezes e urina dos animais, que se infiltra no solo ou chega aos rios, poluindo-os.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- DOCUMENTÁRIO Terra e sustentabilidade - Embrapa ILPF. 2021. Vídeo (92min24s). Publicado pelo canal ProdutoraVideomakers. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=V-OWZaLMZTY. Acesso em: 7 jun. 2022.

O documentário, produzido em parceria com a Embrapa, apresenta os benefícios de um dos sistemas agrícolas mais eficientes sob a perspectiva da sustentabilidade e da produtividade: o sistema de manejo agrícola de integração lavoura-pecuária-floresta.

FÓRUM

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Desertificação cresce e ameaça terras do Nordeste, Minas e Espírito Santo

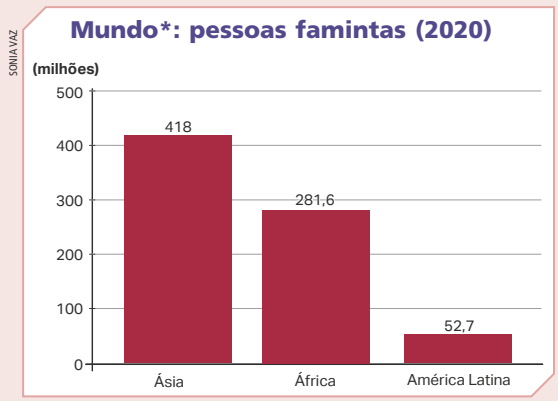
Uma população de 35 milhões de pessoas está sujeita a experimentar fortes perdas agrícolas, assistir à escalada de doenças e, sem alternativa, ter de procurar outro lugar para viver. Os danos econômicos são incalculáveis. Essas pessoas moram em 1488 municípios de 11 estados, incluindo todo o Nordeste, o norte de Minas Gerais e o do Espírito Santo. São vítimas da desertificação. Para ter ideia da gravidade do problema, há cinco anos o Instituto Nacional do Semiárido (Insa) e o Ministério do Meio Ambiente calcularam que 230 000 km estavam virando deserto. [Em 2018], a área passou para 1 340 863 km; alta de 482%.

[...] Bahia, Ceará e Pernambuco são os estados mais castigados, embora, proporcionalmente, a Paraíba seja o estado com maior extensão de área comprometida [...].

As causas são velhas conhecidas do brasileiro: o desmatamento da caatinga e do cerrado, uso intensivo do solo, a ocupação humana irregular, as práticas inadequadas de irrigação, a fertilização química do solo e a mineração excessiva. O fenômeno ameaça reduzir em 11% o Produto Interno Bruto (PIB) do Nordeste até 2050.

[...]

AUGUSTO, Otávio. Desertificação cresce e ameaça terras do Nordeste, Minas e Espírito Santo. **Correio Brasiliense**, Brasília, DF, 20 maio 2018. Disponível em: https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/brasil/2018/05/20/interna-brasil,681929/desertificacao-cresce-e-ameaca-terras-do-nordeste-minas-e-espirito-sa.shtml. Acesso em: 24 fev. 2022.



* A quantidade de pessoas desnutridas tem proporção direta com a população total de cada continente. A Europa e a América Anglo-Saxônica não entram nos dados por possuírem menos de 2,5% da população faminta.

Elaborado com base em: FAO; IFAD; UNICEF; WFP; WHO. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2021**: transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all. Rome: FAO, 2021. p. 12. Disponível em: https://www.fao.org/3/cb4474en/cb4474en.pdf. Acesso em: 21 mar. 2022.

1. De que maneira o texto e o gráfico se relacionam?
2. Em grupo, discutam sobre as consequências econômicas e sociais decorrentes do processo de desertificação.
   - Anotem nos cadernos as principais hipóteses levantadas pelo grupo.
   - Apresentem para o restante da turma as consequências identificadas pelo grupo e ouçam as dos demais.
   - Por fim, elaborem um texto coletivo com as principais hipóteses levantadas pela turma.

Atividades

1. O texto fala sobre a desertificação e o modo como esse fenômeno pode prejudicar tanto a sociedade quanto a economia. O gráfico trata da fome no mundo, que atinge grande quantidade de pessoas na Ásia, na África e na América Latina. O texto e o gráfico se relacionam pelo fato de a desertificação ser um processo que esgota os solos e impossibilita o cultivo de alimentos; dessa forma, pode aumentar a situação de fome à qual muitas pessoas estão sujeitas.
2. Produção coletiva. Os prejuízos sociais da desertificação ocorrem quando esse fenômeno atinge locais onde há agricultura de subsistência. Já os prejuízos econômicos se devem à desvalorização das terras desertificadas, à improdutividade agrícola dos solos e à perda de espaço para as práticas econômicas, que terão de ser desenvolvidas em outros locais, causando mais desmatamento e prejuízos ambientais. Além disso, os impactos podem ser percebidos em outras áreas, caso a população passe a procurar abrigo nelas, como refugiados ambientais.

FÓRUM

Nesta seção, é possível aprofundar o problema da desertificação. Sob a perspectiva da diminuição da produtividade agrícola, o texto apresenta os impactos ambientais (**EF06GE11** e **EF07GE13**) que ocorrem em várias regiões do Brasil, trazendo o problema para a realidade do contexto nacional. Realize a leitura com os estudantes e exercite habilidades de leitura de textos. Essa atividade pode contemplar o **TCT Saúde – saúde**. Trabalhando a prática de pesquisa com elaboração de entrevistas, é interessante pedir aos estudantes que façam uma investigação sobre o problema da fome no Brasil, a começar de seu lugar de vivência. Uma sugestão é partir de uma perspectiva social, considerando histórias de vida de pessoas que já passaram por dificuldades ou que conheceram sujeitos que estiveram ou estão em situação de fome. Por isso, recolha histórias orais e narrativas autobiográficas em práticas que possam sensibilizar os estudantes e ensiná-los a compreender os problemas da sociedade em que estão inseridos. Peça-lhes que organizem as histórias em textos, remetendo a habilidades de Língua Portuguesa, como produção escrita e leitura de histórias. Faça uma roda de conversa em que todos os estudantes possam compartilhar suas histórias e compreender situações vivenciadas por pessoas próximas. O objetivo principal dessa atividade é desenvolver a empatia.

ENCAMINHAMENTO

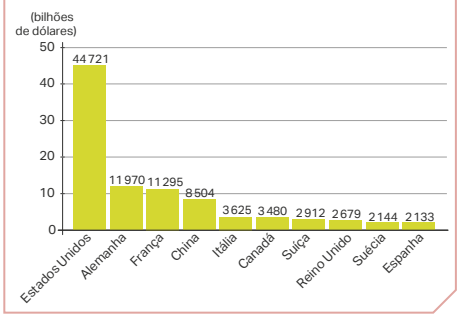
Neste conteúdo, serão discutidos temas referentes à agricultura sustentável e orgânica. Antes de iniciar a pesquisa sobre o preço dos produtos orgânicos, analise as representações espaciais presentes na página, o gráfico de *ranking* de venda de produtos orgânicos e o mapa de produtividade orgânica no mundo. É interessante pedir aos estudantes que identifiquem quais países e regiões do mundo consomem e produzem orgânicos, notando que são os países ricos, com maior distribuição de renda e com menor dependência do setor agroindustrial em participação no PIB, se comparado à América Latina e à África. Para isso, a habilidade **EF06GE10** é trabalhada com foco nas diferentes formas de produção agrícola. Pode-se, neste momento, propor aos estudantes uma pesquisa sobre os valores dos produtos orgânicos que estão disponíveis no mercado e sua origem. Pergunte aos estudantes se eles conhecem alimentos orgânicos cultivados no município onde moram e se os consomem. Ressalte os benefícios que os alimentos orgânicos proporcionam à saúde e ao ambiente. Vale destacar que o uso de agrotóxicos e de outros produtos químicos contamina os solos e as águas, além de causar problemas à saúde. Nesse momento, pode-se promover duas atividades integradas, uma **prática de pesquisa** e um **debate** com os estudantes sobre as razões que fazem com que os produtos da agricultura orgânica e sustentável sejam menos consumidos no cotidiano da maioria das pessoas no Brasil. Para a prática de pesquisa, proponha-lhes que **preencham uma lista de supermercado** e, para isso, eles devem, com R$ 500,00, fazer a compra do mês para uma família brasileira, que tem em média 3 pessoas, segundo o relatório do Observatório Nacional da Família, de 2020. A compra deverá conter os produtos a seguir.

A AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

A atividade agrícola realizada sem planejamento adequado pode causar desequilíbrios ao ambiente. O excesso de agrotóxicos e o desmatamento, por exemplo, provocam poluição dos corpos de água, erosão do solo e migração forçada de espécies de animais.

De maneira geral, uma alternativa para reduzir os impactos no solo e no ambiente é a agricultura orgânica, pois esse processo produtivo integra melhor a produção, as características do ambiente e as técnicas menos nocivas.

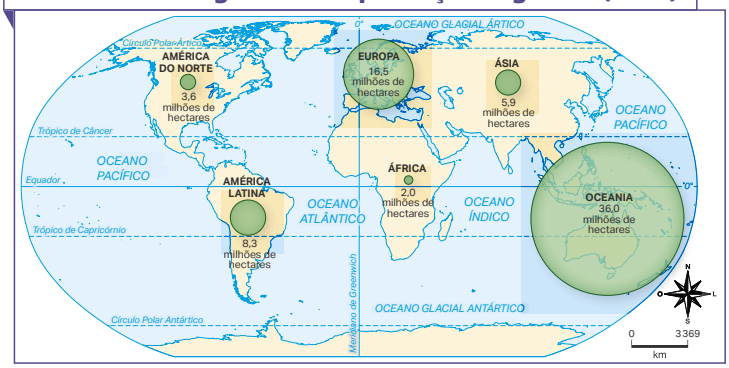
Mundo: *ranking* de venda de produtos orgânicos (2019)



SONIA VAZ

Elaborado com base em: WILLER, Helga *et al.* (ed.). **The World of Organic Agriculture**: statistics and emerging trends 2021. Bonn: FiBL: Ifoam, 2021. p. 66. Disponível em: https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1150-organic-world-2021.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

Mundo: terras agrícolas de produção orgânica (2019)



DACOSTA MAPAS

Fonte: WILLER, Helga *et al.* (ed.). **The World of Organic Agriculture**: statistics and emerging trends 2021. Bonn: FiBL: Ifoam, 2021. p. 30. Disponível em: https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1150-organic-world-2021.pdf. Acesso em: 6 maio 2022.

UNWINDSHUTTERSTOCK.COM

▶ Horta orgânica de morango, em Carlsbad, Estados Unidos, 2021.

Lista de compras do mês no supermercado		
Minha carteira: R$ 500,00		
Produto (qtde/kg/L)	Produto convencional (preço em R$)	Produto orgânico (preço em R$)
7 kg de arroz		
3 kg de feijão		
2 kg de macarrão		
24 ovos		
2 kg de tomate		

Agricultura Orgânica é um processo produtivo comprometido com a organicidade e sanidade da produção de alimentos vivos para garantir a saúde dos seres humanos, razão pela qual usa e desenvolve tecnologias apropriadas à realidade local de solo, topografia, clima, água, radiações e biodiversidade própria de cada contexto, mantendo a harmonia de todos esses elementos entre si e com os seres humanos.

Esse modo de produção assegura o fornecimento de alimentos orgânicos saudáveis, mais saborosos e de maior durabilidade; não utilizando agrotóxicos preserva a qualidade da água usada na irrigação e não polui o solo nem o lençol freático com substâncias químicas tóxicas; por utilizar sistema de manejo mínimo do solo assegura a estrutura e fertilidade dos solos evitando erosões e degradação, contribuindo para promover e restaurar a rica biodiversidade local; por esse conjunto de fatores a agricultura orgânica viabiliza a sustentabilidade da agricultura familiar e amplia a capacidade dos ecossistemas locais [...].

As práticas da agricultura orgânica [...] implicam em:

1. Uso da adubação verde com uso de leguminosas fixadoras de nitrogênio atmosférico;

2. Adubação orgânica com uso de compostagem da matéria orgânica, que pela fermentação elimina microorganismos como fungos e bactérias, eventualmente existentes em estercos de origem animal, desde que provenientes da própria região;

3. Minhocultura, geradora de húmus com diferentes graus de fertilidade; manejo mínimo e adequado do solo com plantio direto, curvas de níveis e outras para assegurar sua estrutura, fertilidade e porosidade;

4. Manejo da vegetação nativa, como cobertura morta, rotação de culturas e cultivos protegidos para controle da luminosidade, temperatura, umidade, pluviosidade e intempéries;

5. Uso racional da água de irrigação por gotejamento ou por demais técnicas econômicas de água contextualizadas na realidade local de topografia, clima, variação climática e hábitos culturais de sua população.

AGRICULTURA orgânica: o que é agricultura orgânica? **AAO**. São Paulo, 9 ago. 2011. Disponível em: http://aao.org.br/aao/agricultura-organica.php. Acesso em: 9 abr. 2022.

A demanda por produtos orgânicos tem crescido em vários países. No Brasil, dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) indicam que a procura por alimentos de origem orgânica aumenta, em média, cerca de 25% ao ano.

ADRIANO KIRIHARA/PULSAR IMAGENS

Agricultor colhe alface orgânica em propriedade de agricultura familiar, em Presidente Prudente (SP), 2021.

2 kg de batata		
1 kg de cebola		
200 g de alho		
1 L de óleo de soja		
4 L de leite		
TOTAL		
Fonte:	[Os estudantes precisam indicar qual foi o supermercado que visitaram ou os *sites* eletrônicos consultados, além da data.]	
Conclusão:	[Com a realização da pesquisa e dos cálculos, os estudantes perceberão a grande diferença de preço entre os dois tipos de produtos.]	

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- PESQUISA compara diferenças de preços dos produtos orgânicos e convencionais entre supermercados e feiras livres. **Embrapa**. Brasília, DF, 18 fev. 2020. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/50241680/pesquisa-compara-diferencas-de-precos-dos-produtos-organicos-e-convencionais-entre-supermercados-e-feiras-livres. Acesso em: 5 jul. 2022.

Essa reportagem disponível apresenta um comparativo de preços entre produtos orgânicos e convencionais realizado em fevereiro de 2020, permitindo analisar a política de preços ao longo do tempo.

ENCAMINHAMENTO

No boxe complementar, temos a discussão a respeito do processo de erosão e desgaste do relevo ao longo do tempo; para isso, foi apresentado um texto publicado na revista **Pesquisa Fapesp** que discute a movimentação das serras do litoral. Assim, é possível discutir com os estudantes as mudanças na paisagem que também ocorrem por processos próprios da dinâmica terrestre e que esses podem ou não ser potencializados e acelerados pela ação antrópica. Aqui, a habilidade **EF06GE01** é trabalhada com foco na mudança da paisagem ao longo dos anos, sobretudo com ênfase no tempo natural.

No segundo parágrafo, indica-se a forma geométrica da superfície das serras, identificadas como prismas alongados, conforme pode ser verificado nos esquemas do bloco-diagrama. Chame atenção para essa forma geométrica perguntando aos estudantes sobre o prisma, suas características e se eles conseguem perceber essa forma no esquema. Assim, é possível construir noções e melhorar a percepção espacial dos estudantes, ao analisar a estrutura do substrato terrestre. Isso permite interdisciplinaridade com Matemática (**EF06MA17**) e Ciências (**EF06CI11**). Inclusive, se for possível, os esquemas podem ser trabalhados com os professores das referidas disciplinas, criando estratégias que usem metodologias ativas e colaborativas. Combine com os professores a realização de atividades de análise de outros blocos-diagramas, reconhecendo as mudanças das formas da estrutura interna da terra, os fenômenos e processos litosféricos, entre outros acontecimentos que modificaram as rochas e as paisagens de diferentes lugares do planeta. Trabalhem com outras formas geométricas que podem ser reconhecidas, além do prisma, em diferentes perspectivas da paisagem (fotografias em visão frontal ou oblíqua, maquetes, modelos digitais de elevação, entre outras formas de representação). Evidencie o esquema Fragmentação da cordilheira. Fazendo a leitura dos blocos-diagramas, há possibilidade de recuperar conteúdos, conceitos e processos, estudados nas unidades 2 e 3, sobre a evolução do tempo geológico e as mudanças na paisagem. São cinco blocos-diagramas que representam um processo de mais de 100 milhões de anos. Revise a noção de tempo geológico, mais amplo e lento, demonstrando que as mudanças naturais da paisagem demoram muito para ocorrer. Utilize um mapa ou desenhe na lousa/quadro

AS SERRAS DO LITORAL SE MOVEM

A identificação das taxas de desgastes das rochas nos últimos 100 mil anos esclareceu um pouco mais o passado e o que poderá ocorrer no futuro da paisagem das serras do Mar e da Mantiqueira, nas regiões do Sudeste e Sul. [...]

"A erosão das rochas das serras diminuiu, mas nas escarpas litorâneas nas bordas das serras continua tão intensa quanto há milhões de anos" [...]. Escarpa é uma inclinação abrupta na borda de uma região plana, enquanto serra é uma estrutura que geralmente se assemelha a um prisma alongado. [...]

"Essa região [região serrana do estado de São Paulo] é um exemplo fascinante de movimentação tectônica intraplaca, com o ocorre em poucos lugares do mundo", diz o geólogo Claudio Riccomini [...]. "Além do clima", diz ele, "há uma forte influência dos movimentos tectônicos, mesmo nos últimos 20 mil anos, na modelagem e na erosão do relevo". [...]

Prisma: sólido geométrico, ou seja, um poliedro com duas faces formadas por segmentos de retas paralelas.

FIORAVANTI, Carlos. As serras do litoral se movem. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, ano 22, n. 300, p. 71-72, fev. 2021. p. 71-72. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2021/02/Pesquisa_300NOVO.pdf. Acesso em: 23 mar. 2022.

Analise as ilustrações a seguir.

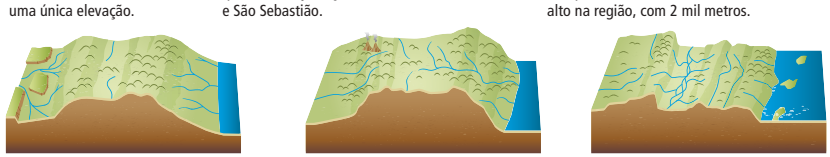
AS CORES NÃO SÃO REAIS. IMAGENS FORA DE PROPORÇÃO.

Fragmentação de cordilheira

130 MILHÕES DE ANOS
Após a separação da América do Sul da África, as serras do Mar e da Mantiqueira se formam, inicialmente, como uma única elevação.

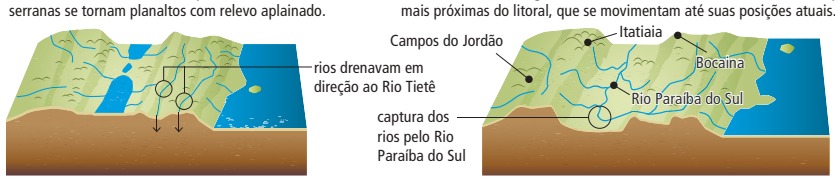
ENTRE 100 MILHÕES E 70 MILHÕES DE ANOS
As serras crescem mais e atingem 4 mil metros de altitude, o dobro da atual. Há uma intensa atividade vulcânica nas regiões em que estão hoje Poços de Caldas, Itatiaia e São Sebastião.

ENTRE 70 MILHÕES E 55 MILHÕES DE ANOS.
Tremores intensos separam a montanha em dois grandes blocos: a Serra do Mar, próximo ao litoral, e a da Mantiqueira, no interior. O planalto de Campos do Jordão se estabelece no trecho mais alto na região, com 2 mil metros.



DE 55 MILHÕES A 15 MILHÕES DE ANOS
Sedimentos resultantes da erosão das serras do Mar e da Mantiqueira se acumulam no Vale do Paraíba e formam uma camada com 800 m de espessura. Áreas antes serranas se tornam planaltos com relevo aplainado.

NOS ÚLTIMOS 15 MILHÕES DE ANOS
Em resposta a movimentos da crosta, o Rio Paraíba do Sul se rompe, separa-se da bacia do Tietê, muda de direção e começa a drenar o Vale do Paraíba, desaguando no mar. A erosão se concentra nas escarpas mais próximas do litoral, que se movimentam até suas posições atuais.



ALEX ARGOZINO

Fonte: FIORAVANTI, Carlos. As serras do litoral se movem. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, ano 22, n. 300, p. 71-72, fev. 2021. p. 72. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2021/02/Pesquisa_300NOVO.pdf. Acesso em: 23 mar. 2022.

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. O que pode ter ocorrido para separar as serras do Mar e da Mantiqueira?
A erosão causada pelas águas das chuvas sobre as camadas mais frágeis das rochas propiciou a formação do Rio Paraíba do Sul, que esculpiu as vertentes das serras, formando uma planície fluvial que se alargou ao longo de milhões de anos, separando-as.

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Relacione a prática da agricultura com o processo de sedentarização do ser humano. Consulte resposta e comentários em orientações didáticas.

2. Como os solos são formados? E por que são um recurso natural importante para a agropecuária? Consulte resposta e comentários em orientações didáticas.

3. Analise a fotografia a seguir e, depois, responda às perguntas.

CHICO FERREIRA/PULSAR IMAGENS

▸ Vista aérea de plantação de café, em Alfenas (MG), 2021.

a) Como é chamada a técnica agrícola mostrada na fotografia? Terraceamento.

b) Por que essa técnica foi adotada nessa área? Essa técnica é utilizada em áreas de relevo bastante íngreme, pois dificulta a erosão e o esgotamento dos solos.

4. A fotografia a seguir representa um cultivo em monocultura ou em policultura? Qual é a diferença entre essas duas formas de cultivo?

ADRIANO KIRIHARA/PULSAR IMAGENS

▸ Vista aérea de hortas em chácara de agricultura familiar, em Brazlândia (DF), 2021.

5. Elabore um quadro para comparar as vantagens e desvantagens da agricultura orgânica e da agricultura tradicional.
A agricultura orgânica protege o ambiente e, ao fazer isso, tem como vantagens a não utilização de agrotóxicos e o uso responsável dos solos e dos recursos hídricos.

o processo de separação Brasil-África, ocorrido há 120 milhões de anos e pergunte aos estudantes quais agentes atuaram na formação do vale fluvial do Rio Paraíba do Sul. Um ponto importante é comparar o formato das serras no primeiro bloco (há 100 milhões de anos) e no último bloco (há 15 milhões de anos). A realização dessas atividades e abordagens é uma forma de valorizar a ciência e reconhecer que as contribuições científicas estão em todas as áreas. Dessa maneira, os estudantes podem perceber que não há limites disciplinares na produção do conhecimento e que a vida e as coisas que nela ocorrem estão constantemente em conexão. Além disso, a atividade permite desenvolver melhor a cognição e o pensamento espacial (Competências Gerais 1, 2, 4 e 7, Competências Específicas de Ciências Humanas 5, 6 e 7 e Competências Específicas de Geografia 4 e 6).

Nas atividades, as habilidades trabalhadas durante todo capítulo são necessárias para resolução do que está proposto. Para isso, pode-se trazer as atividades de pesquisa sugeridas em outros momentos do capítulo.

Atividades

1. Ao iniciar a prática da agricultura e da domesticação de animais, os diferentes grupos humanos cessaram a busca por alimentos e se sedentarizaram, ou seja, deixaram de percorrer grandes distâncias em busca de alimentos, abandonando, parcialmente, a característica nômade e passaram a produzi-los em um lugar específico.

2. Os solos se formam pelo intemperismo das rochas, que se quebram em pedaços menores por ações físicas, químicas e biológicas, ao longo de milhares de anos. Os solos são um recurso natural muito importante, pois é nele que se desenvolvem as atividades agrícolas e pecuárias.

4. A fotografia mostra uma policultura. A principal diferença é a diversidade de produtos agrícolas cultivados. Na monocultura, ocorre o cultivo de um único produto em uma área, geralmente, extensa; já na policultura, existe o cultivo de diversos gêneros agrícolas (como na fotografia) e em áreas habitualmente menores.

ENCAMINHAMENTO

Na atividade 6, temos a leitura e a interpretação de um mapa temático sobre a região do Oriente Médio, destacando o polígono da chamada crescente fértil. Antes de partir para a resolução das questões, leia e interprete as informações contidas no mapa. Quais são os rios presentes na representação cartográfica? Que cidades podemos identificar nas margens desses rios? Se compararmos a área com um mapa-múndi atual, quais países pertenciam à região da crescente fértil? Estabeleça com os estudantes práticas que desenvolvam noções de localização e que reconheçam a função histórica das águas na prosperidade das civilizações, em diferentes momentos históricos. Esse ponto, inclusive, abre portas para a criação de atividades extras junto ao componente curricular História, com base na articulação entre as habilidades **EF06GE01**, **EF06GE02** e **EF06HI05**. Uma possibilidade é realizar uma atividade de criação artística (**EF69AR05**). A produção individual cultural seria um desenho, pintura, poema, música ou escultura que representasse a relação desses povos com os rios, baseando-se em alguma passagem histórica ou característica geográfica. Tal atividade permitiria também a articulação entre Geografia, História e Arte. Proponha a criação de eventos escolares, mostras culturais, feira de Ciências, saraus, entre outros eventos que possam mobilizar, envolver e encher de vida o espaço escolar. Atividades dessa natureza despertam os sensos crítico, coletivo, ético e estético nos estudantes, além de contribuir com momentos que valorizam a criatividade, o pertencimento e o protagonismo juvenil.

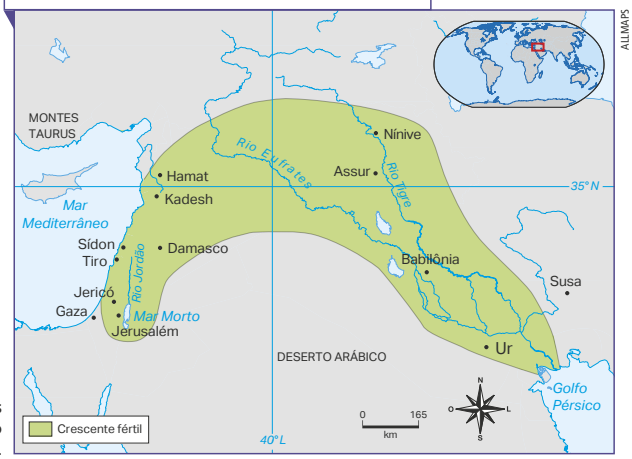
Para a atividade do texto, faça a leitura cuidadosa de cada um dos elementos comunicados. A interpretação de textos que discutem problemas socioambientais são pontos de partida e trazem as situações geográficas que auxiliam na abordagem contextualizada de temas e conteúdos que apareceram na unidade.

Consulte respostas e comentários desta dupla em orientações didáticas.

6. As primeiras civilizações da Antiguidade desenvolveram-se às margens de rios e de vales fluviais e viviam da produção agrícola. Analise com atenção o mapa e responda ao que se pede.

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Oriente Médio: crescente fértil



Fonte: VICENTINO, Cláudio. **Atlas histórico**: geral & Brasil. São Paulo: Scipione, 2011. p. 35.

a) Pesquise o que é a região denominada de crescente fértil, no Oriente Médio, e quais civilizações se desenvolveram nela.

b) Essas civilizações se desenvolveram às margens de quais rios?

c) De que forma a água é importante para o desenvolvimento das civilizações?

7. Leia o texto a seguir. Depois, responda às perguntas.

> [...]
>
> Atualmente, a perda global de alimentos é de US$ 750 bilhões, e para tentar suprir essa perda, são investidos US$ 7 bilhões em agricultura de precisão. Em 2025, espera-se um aumento de US$ 5 bilhões com essas tecnologias, para tentar garantir que não aumentem as perdas com alimentos. No Brasil, as perdas são de aproximadamente US$ 50 bilhões.
>
> Em paralelo, as alterações climáticas intensas dos últimos anos têm contribuído para a perda de produtividade. No primeiro semestre de 2021, por exemplo, as lavouras foram fortemente impactadas com o déficit hídrico ocasionado pela falta de chuva, consequentemente, a produtividade das safras já seriam menores, principalmente em culturas de cana-de-açúcar e milho. Além disso, no início do segundo semestre, as mesmas lavouras sofreram severos danos com a intensa frente fria que atingiu o país, com geadas de forte intensidade, ocasionando perdas ainda maiores nessas mesmas culturas. Em lavouras de café, os prejuízos serão ainda maiores, pois em grande parte das áreas da lavoura perderam-se quase 100% das plantações. Os danos ocasionados pelas geadas podem se prolongar até as próximas temporadas, aumentando os prejuízos.
>
> [...]
>
> MAITAN, Laura. Desafios para a produção de alimentos e a agricultura 4.0. **Canal Agro**. São Paulo, 11 ago. 2021. Disponível em: https://summitagro.estadao.com.br/colunistas/esalqtec/desafios-para-a-producao-de-alimentos-e-a-agricultura-4-0/. Acesso em: 5 maio 2022.

Atividades

6. a) As civilizações que se desenvolveram nessa região são sumérios, persas, assírios, acádios, os egípcios, hebreus, fenícios, mesopotâmicos.

6. b) Essas civilizações se estabeleceram às margens dos rios Tigre, Eufrates e Jordão.

6. c) Os estudantes devem destacar que a água sempre foi importante para a irrigação das culturas agrícolas, a higiene e o preparo dos alimentos; além do uso como meio de transporte de pessoas e mercadorias.

ADRIANO KIRIHARA/PULSAR IMAGENS

Grãos de café queimados após geadas em plantação, em Indianópolis (MG), 2021.

a) Quais são os valores perdidos em alimentos no mundo e no Brasil? Quais são os impactos causados por essas perdas?

b) Quais foram os motivos apresentados pelo texto para justificar a perda de produtividade?

8. Como é feita e qual é a importância da rotação de culturas?

9. Analise a fotografia e a legenda a seguir.

a) Que tipo de impacto ambiental está representado?

b) Esse impacto afeta apenas o lugar onde ocorre? Justifique.

c) Que medidas poderiam ser adotadas para reduzir os prejuízos causados por esse tipo de poluição?

CHICO FERREIRA/PULSAR IMAGENS

Esgoto sendo despejado no Rio São Francisco, em Xique-Xique (BA), 2019.

ENCAMINHAMENTO

Nesta última página de atividades, temos três questões que visam relacionar causas de impactos socioambientais na produtividade agrícola. Os dois principais problemas trazidos são as mudanças climáticas, que alteraram o ritmo e o perfil dos climas nos últimos 50 anos, e o uso e gestão das bacias hidrográficas, relacionados ao problema de lançamento de dejetos (esgoto) nos cursos-d'água. As fotografias, ao mesmo tempo que ilustram a atividade, oferecem meios para raciocinar sobre essas questões. Trabalhe com os estudantes no sentido de retomar conceitos estudados ao longo do livro e, principalmente, do capítulo. Faça perguntas que reforcem a ideia de mudanças climáticas e poluição ambiental, avaliando como isso impacta na produtividade. Problematize, por exemplo, a questão da poluição causada pelo lançamento inadequado de esgoto no Rio São Francisco e como isso pode afetar a pesca e a sobrevivência de muitas comunidades que dependem dessa atividade.

Atividades

7. a) No mundo, a perda de alimentos é de 750 bilhões de dólares; no Brasil, esse valor é de, aproximadamente, 50 bilhões de dólares. Com a redução de oferta desses alimentos, em razão das perdas na produção, o valor final médio tende a subir e a distribuição desses alimentos será desigual pelo mundo, ou seja, uma parcela da população ficará sem acesso a eles.

7. b) As mudanças climáticas, que resultaram em uma crise hídrica e, consequentemente, na redução da produtividade da safra. Além de fortes geadas e quedas de temperatura, que resultaram na queima e na perda de até 100% de safras no período.

8. A rotação é feita por meio da alternância de gêneros agrícolas cultivados em determinada área. Por exemplo, se, no primeiro ano de cultivo, o gênero agrícola for o milho na área A e a soja na área B, no segundo ano, o milho será cultivado na área B e a soja, na área A. Essa técnica é importante para não desgastar o solo, mantendo, assim, sua produtividade, já que cada tipo de cultivo demanda nutrientes diferentes.

9. a) O impacto ambiental apresentado na fotografia é o despejo de esgoto sem tratamento na natureza. b) O impacto não afeta apenas o local onde ocorre, pois há o escoamento e a infiltração da água poluída para outras áreas. Assim, acontece a contaminação de outros cursos de água e do lençol freático, afetando a vegetação, a fauna e a vida das pessoas. c) O esgoto deveria ser encaminhado a uma estação de tratamento, para que seja tratado antes de ser despejado no ambiente.

ENCAMINHAMENTO

A interpretação do esquema Ciclo do carbono e do oxigênio é muito importante, pois reforça ainda mais a concepção da Geografia Física, que trouxemos para a obra, de conjuntos de elementos, matéria e energia em constante interação e troca, que impactam na formação e na dinâmica dos lugares. Caso seja necessário, faça uma revisão dos elementos físico-naturais estudados nas unidades 2, 3, 4 e 5 do livro didático. Outra forma interessante de abordagem é trazer o esquema do geógrafo Jurandyr Ross, sobre o estrato geográfico e a interação entre as camadas superficiais da litosfera e da atmosfera. Neste capítulo, serão trabalhados temas e conteúdos referentes à relação existente entre o campo e a cidade. Pergunte aos estudantes, por meio de um debate, quais as concepções que eles têm da cidade, do campo e da relação que existe entre os dois locais. Neste momento, é importante trazer elementos que mostrem aos estudantes que o campo não é apenas o local que produz alimentos e que as cidades não são o único lócus do desenvolvimento de tecnologias e demais produtos industriais. Atualmente, muitas pesquisas são realizadas no campo para o desenvolvimento de tecnologias para produção agrícola, pecuária e agroindustrial. Por isso, seguindo com o mesmo propósito, pedimos que seja proposta uma atividade de ampliação, na qual os estudantes, em grupo ou individualmente, busquem por iniciativas e projetos de desenvolvimento tecnológico que são realizados no campo (ambientes rurais). Ofereça-lhes a seguinte possibilidade de roteiro de pesquisa: **a)** título da pesquisa; **b)** produto agrícola; **c)** local de desenvolvimento – descrição da área onde a pesquisa está sendo realizada, por exemplo: as áreas rurais dos municípios Novas Russas (CE), Areado (MG), Goiânia (GO) etc.; **d)** tecnologias utilizadas na produção – inserir, na pesquisa, os tipos de tecnologias usadas para a produção do cultivo agrícola, por exemplo: maquinário, agrotóxicos, transgênicos etc.; **e)** resultados atingidos – síntese do conteúdo pesquisado, transformado em um relatório de pesquisa. Para o andamento da pesquisa, destaque produtos agrícolas bastante comercializados no Brasil ou na América Latina. Auxilie os estudantes indicando fontes de pesquisa, tais como a Embrapa, o IBGE, a Prefeitura Municipal, entre outros meios que explicam a produção agrícola no Brasil.

CAPÍTULO 14

O CAMPO E A CIDADE ATUALMENTE

A cidade e o campo são resultado da ação humana a partir da transformação da natureza. Por meio de suas atividades, os seres humanos interferem no ambiente, diminuindo a disponibilidade dos recursos naturais e rompendo o equilíbrio da dinâmica da terra. A cidade é o local com maior emissão de gás carbônico, no entanto o campo também é responsável pela emissão de gases do efeito estufa, como metano e gás carbônico.

A fixação do carbono da atmosfera ocorre, principalmente, pela **fotossíntese**, realizada pelos organismos vegetais. As emissões de carbono são, em sua maioria, decorrentes de atividades antrópicas. Note que, na ilustração a seguir, a maior presença de setas azuis representa que há mais emissão de carbono para a atmosfera que fixação (setas laranjas) pela biosfera.

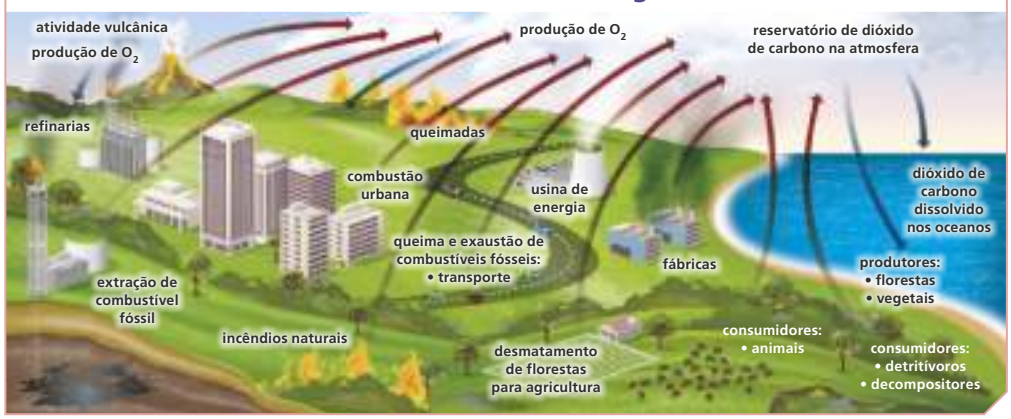
Fotossíntese: processo realizado por espécies vegetais para produção de energia, por meio da conversão de gás carbônico, de luz solar e de água em oxigênio.

A predominância de ações humanas no ciclo do carbono e do oxigênio evidencia o grande impacto do ser humano nos ambientes. As atividades antrópicas responsáveis pela emissão de carbono estão relacionadas com diversos setores da economia, como agropecuária, mineração, indústria, além do descarte de resíduos sólidos.

A intensidade das atividades e das transformações antrópicas aumentaram muito nos últimos séculos. Isso ocorre em virtude do desenvolvimento das capacidades técnicas e científicas das sociedades, que passaram a utilizar e transformar a natureza intensamente.

Ciclo do carbono e do oxigênio

AS CORES NÃO SÃO REAIS. IMAGENS FORA DE PROPORÇÃO.



ALEX ARGOZINO

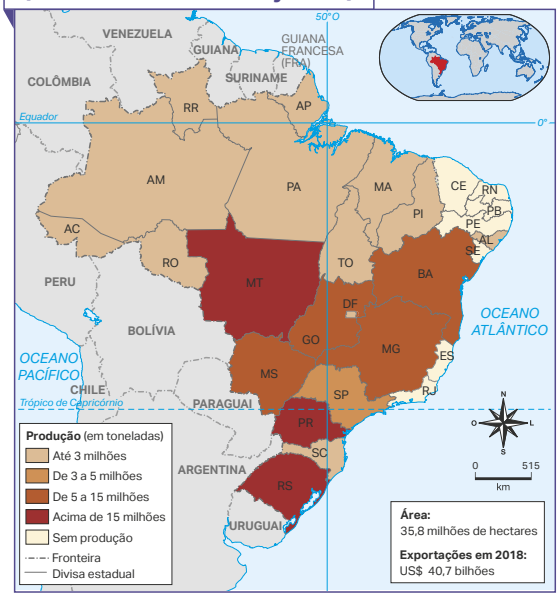
Fonte: CHRISTOPHERSON, Robert. **Geossistemas**: uma introdução à geografia física. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2017. p. 565.

Com a alta demanda no setor de alimentos, a dinâmica do campo se transforma. A relação que se tem não é mais em escala local, como acontecia em períodos anteriores. Com a produção em larga escala, as relações não são somente com os lugares próximos. Existem produções inteiras destinadas ao mercado externo, estabelecendo uma rede de conexão entre o local e o global, produzidas, principalmente, pelo setor agroindustrial. No entanto, ao redor de cidades e de regiões metropolitanas, formam-se cinturões produtivos de agricultura familiar, como os hortifrutigranjeiros, que são os principais produtores de alimentos *in natura* para os centros urbanos.

O Brasil, atualmente, destaca-se como um dos principais exportadores de soja. No mapa, a seguir, temos o valor da produção exportada pelo complexo de soja (que contempla a soja em grão, o óleo e o farelo).

As regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste são as principais produtoras de soja para exportação, produzindo mais de 15 mil toneladas de grãos. Atualmente, o principal destino de toda produção agropecuária brasileira é a China, que, em 2021, importou 41 bilhões de dólares em produtos desse setor. O infográfico, a seguir, detalha alguns dados.

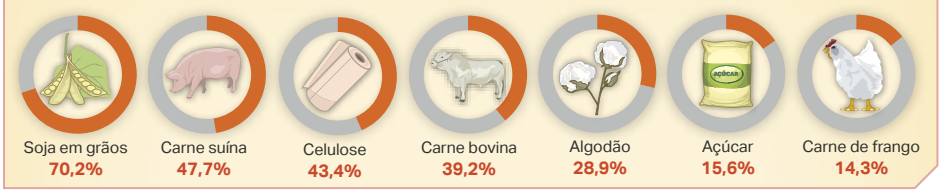
Brasil: produção de soja (safra de 2019 - até junho)



Elaborado com base em: TOOGE, Rikardy. Veja perspectivas para os principais produtos agrícolas na safra 2019/20. **G1**, Rio de Janeiro, 1 jul. 2019. Disponível em: https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2019/07/01/veja-perspectivas-para-os-principais-produtos-agricolas-na-safra-201920.ghtml. Acesso em: 9 maio 2022.

Brasil: exportação agropecuária para a China (2021)

Participação chinesa na exportação de itens do agronegócio do Brasil (em %)



Elaborado com base em: KRETER, Ana Cecília; PASTRE, Rafael. **Comércio exterior do agronegócio**: balanço de 2021 e perspectivas para 2022. Brasília, DF: Ipea, 2022. p. 13. (Carta de conjuntura n. 54, nota de conjuntura 2). Disponível em: https://static.poder360.com.br/2022/01/comercio-exterior-relatorio-ipea.pdf. Acesso em: 9 maio 2022.

PARA AMPLIAR

Atividade extra

Faça uma pesquisa sobre como as atividades agropecuárias contribuem para a emissão de elementos poluentes na atmosfera. Escolha um dos sete tipos de produtos mais exportados pelo Brasil (soja, carne suína, celulose, carne bovina, algodão, açúcar e carne de frango). Siga os procedimentos a seguir.

1. Em grupo, pesquisem, em jornais, revistas e/ou *sites* locais, o modo como as atividades agropecuárias contribuem para a emissão de carbono na atmosfera.
2. Façam um painel com todos os registros, usando colagens, desenhos, fotografias etc. Elaborem legendas para cada imagem, identificando a atividade representada e, se possível, o local e a data da fotografia.
3. Conversem sobre os impactos dessas atividades no meio ambiente. (Os estudantes podem registrar, por exemplo, a circulação de veículos, as fábricas, as usinas, as queimadas etc. Todos os exemplos anteriores emitem carbono na atmosfera com a queima de matéria orgânica.)
4. Ao final da construção do mural, respondam em grupo à seguinte pergunta: de que maneira eu posso ajudar a emitir menos poluentes na atmosfera? A questão tem um forte compromisso com o autoconhecimento, a metacognição e as competências socioemocionais. Nesse sentido, converse com os estudantes sob a perspectiva da diminuição do consumo. Eles podem perceber que o aumento do consumo de celulose (em papéis), algodão (em roupas), entre outros, provoca o aumento da produtividade e, consequentemente, da emissão. Discutam o consumo e o consumismo, exercendo o pensamento crítico e o debate.

ENCAMINHAMENTO

A página traz dados espaciais disponíveis em dois tipos de representação, um mapa temático e um infográfico sobre a exportação de produtos agroindustriais brasileiros para a China. Repita os procedimentos de leitura para extrair o máximo de informações do mapa. Quais estados se destacam como os maiores produtores? Onde podemos dizer que está concentrada a produção de soja no país? Se pudéssemos eleger fatores que influenciam na produtividade agrícola, quais você destacaria? Incentive os estudantes a fazer boas perguntas e a dar boas respostas, que apresentem adequadamente noções acerca do perfil agroindustrial produtivo brasileiro. Nesse sentido, estamos privilegiando o raciocínio geográfico com base em conceitos e princípios científicos importantes.

ENCAMINHAMENTO

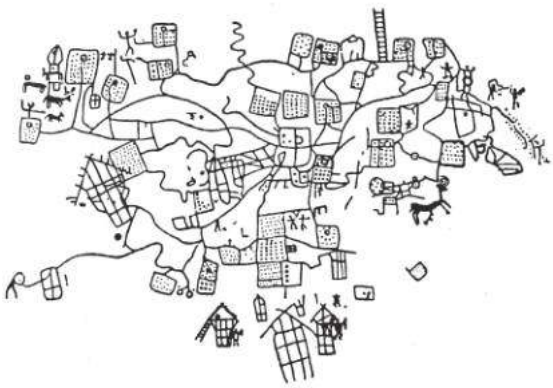
Nesta página, temos uma grande mudança na abordagem do conteúdo, dialogando principalmente com as habilidades **EF06GE06** e **EF06GE07**, com ênfase nas mudanças na vida humana com o surgimento das cidades. Com base nessa temática, pode ser pensada uma estratégia de **sequência didática interdisciplinar** (**metodologia ativa**) com o componente curricular História. Antes, analise com os estudantes o mapa de Bedolina, encontrado na região de Bréscia, no norte da atual Itália. Essa representação é um marco na história da Cartografia. Datado de 2400 a.C., o mapa é um registro da vida em uma cidade muito antiga, de hábitos camponeses, agropastoris. Assim como o de Bedolina, selecione mapas e pinturas rupestres históricas que retratem o modo de vida de povos em cidades muito antigas. De preferência, escolha mapas de 5000 a.C. a 1500 d.C., compreendendo períodos da história humana em que não havia cidades com as características que hoje conhecemos. Para cumprir com a sequência didática, combine com o professor de História o foco das aulas, com base nas habilidades **EF06HI01**, **EF06HI02** e **EF06HI06**. Centrados na produção cartográfica como registro sócio-histórico e cultural dos modos de vida em sociedades antigas, estabeleçam critérios de análise para os mapas. Apresente aos estudantes as seguintes questões: quais são os elementos presentes no mapa? Os elementos indicam um modo de vida urbano ou rural? Por quê? Com base no mapa, façam um desenho de como era a paisagem da cidade e o modo de vida na época, detalhando arquitetura, figurino, ritmo do tempo, entre outros elementos do cotidiano.

AS ALDEIAS E O INÍCIO DAS CIDADES

Os seres humanos habitam o espaço e, nele, desenvolvem suas atividades, alterando as paisagens e construindo objetos para atender às suas necessidades. Dessa forma, os seres humanos produzem o espaço geográfico. Podemos dizer que o espaço geográfico é o espaço social, produzido e vinculado à dinâmica das relações sociais em um determinado momento histórico (temporal).

Na unidade 1, você estudou que os seres humanos se fixaram e criaram as primeiras aldeias no período Neolítico. Essa sedentarização foi possível em virtude da domesticação de animais e de plantas e por meio do desenvolvimento de técnicas para essas atividades.

Com o crescimento das aldeias, surgem as primeiras cidades e há o desenvolvimento de técnicas que aumentam a produção de alimentos, iniciando uma divisão do trabalho e uma organização social: grupos específicos realizavam cada tarefa, como a caça, a produção de alimentos, os trabalhos de artesanatos (objetos de cerâmicas, metais, têxteis etc.) e de administração, assim como a proteção do território de possíveis ameaças. Contudo, cada cidade tinha sua forma de organização e de produção. Verifique, a seguir, o mapa da aldeia de Bedolina, no Vale do Pó, na Itália.



COLEÇÃO PARTICULAR

Desenho do mapa rupestre de Bedolina, no Vale do Rio Pó, na atual Itália. Estima-se que ele tenha 2 400 anos, sendo, provavelmente, o mapa mais antigo conhecido até o momento.

Os traçados presentes no mapa representam as vias de circulação, as áreas destinadas à criação de animais, as possíveis áreas de cultivo, os locais destinados às crianças e a localização das moradias. Note que a distribuição desses elementos da aldeia obedece a um padrão de organização espacial, de acordo com a dinâmica social da época. Nas aldeias, tinha-se a produção de alimentos e demais atividades no mesmo núcleo, embora cada atividade tivesse uma área destinada à sua função.

Reforçamos que as sugestões aqui citadas são apenas referências. A prática precisa ser significativa e ter sentido com o contexto social em que os estudantes estão inseridos. Com esse panorama, estamos realizando uma abordagem que valoriza conhecimentos historicamente construídos, mostrando para os estudantes quão rica é a história das civilizações e como os conhecimentos geográficos e históricos são importantes para entendermos o que somos e onde estamos.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- BENEVOLO, L. **História das cidades**. 7. ed. São Paulo: Perspectiva, 2019.

O arquiteto italiano Leonardo Benevolo realiza uma abordagem que articula a história das cidades com os sistemas econômicos, desde o mundo antigo até a metade do século XX.

A VIDA NA CIDADE MODERNA

Com os avanços dos conhecimentos técnicos de engenharia, a forma de construir casas, armazéns e infraestruturas mudou. As edificações construídas até o século XVIII eram majoritariamente de madeira, e, a partir desse século, a madeira foi substituída pelo tijolo, pela argila, pelo ferro e pelo aço.

Dessa forma, com o desenvolvimento das cidades, as sociedades ampliaram a sua capacidade de alterar o meio físico, utilizando rios, solo, vegetação e relevo como recursos para expandir as aldeias e as cidades.

ACERVO HISTÓRICO DE SÃO PAULO

▸ Planta da cidade de São Paulo (SP), 1868.

O modo de vida nas cidades é determinado pela forma como cada sociedade se organiza. A disposição das moradias, a iluminação, as áreas de lazer e os edifícios da administração pública, por exemplo, além dos tipos de materiais utilizados para as construções, demonstram o nível de conhecimento técnico e científico da sociedade. Com a mudança no processo de produção, resultado da Revolução Industrial no século XVIII, as cidades passaram a concentrar a maior parte das atividades econômicas desenvolvidas. Verifique a planta de parte da cidade de São Paulo em 1868.

É possível identificar que as vias de circulação da planta de São Paulo têm um padrão semelhante ao de Bedolina: existe uma organização do traçado que mostra a função dos diferentes espaços de maneira que possibilita a conexão entre eles. Em uma aldeia ou em uma cidade, é necessário que se tenha essa organização do arranjo espacial considerando as diferentes atividades e funções desenvolvidas.

Uma mudança social importante que impacta diretamente na organização espacial da cidade é a noção de propriedade privada, o que muda a sociedade baseada na propriedade coletiva para a sociedade dividida em classes sociais, que se formam com o aprofundamento da divisão do trabalho.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

1. Compare a planta da aldeia de Bedolina com a planta da cidade de São Paulo. Quais as principais semelhanças existentes entre a forma de organização dos espaços?
2. Utilizando *softwares*, *sites* ou aplicativos de mapeamento, analise o mapa do bairro da sua escola. Quais diferenças e quais semelhanças são identificáveis ao comparar o mapa com as plantas de Bedolina e de São Paulo, apresentadas anteriormente?

ENCAMINHAMENTO

Neste tema, são abordadas as ocupações das cidades modernas, ocorridas antes e depois da Revolução Industrial. Os estudantes podem perceber como o desenvolvimento das técnicas agrícolas, de construção civil e da produção artesanal impactam e modificam a forma como as cidades são organizadas, refletindo na forma como se dá a relação sociedade-natureza. São trabalhadas as habilidades **EF06GE01**, **EF06GE06** e **EF06GE07**, com ênfase para a organização e a distribuição espacial dos objetos geográficos existentes nas cidades. Uma forma de fazer essa comparação é identificar quais são os objetos geográficos, convertidos em elementos do mapa na representação gráfica. Podemos reconhecer diferentes cidades históricas, ruas, casas, currais, casas de banho, ágoras, templos, agências bancárias, entre outras construções que mostram o arranjo espacial das cidades. Explique aos estudantes que os tipos de construções existentes nas cidades ajudam a indicar o modo de vida e a entender os contextos históricos, o tipo de produção, a esfera do consumo, o lazer, a circulação de pessoas e mercadorias, entre outras características das paisagens.

PENSE E RESPONDA

O objetivo é justapor os arranjos espaciais presentes em cada uma das representações, dentro de seus contextos históricos. A atividade sugere que seja utilizado um *software* para comparar a morfologia urbana de Bedolina com o bairro onde a escola está localizada. Podem ser utilizados *softwares* de navegação espacial, ou, caso não seja possível, plantas cadastrais do município, disponíveis na Prefeitura Municipal, por exemplo. Outra possibilidade é fazer a comparação sem um mapa específico de referência, somente reforçando a diferença das cidades.

Atividades

1. A principal semelhança diz respeito às vias de circulação, onde é possível perceber a conexão e a organização dos espaços de acordo com suas funções.
2. A resposta será de acordo com a comparação feita entre o mapa do bairro e as plantas apresentadas. Os estudantes podem apresentar os elementos vias de circulação, disposição dos equipamentos urbanos e organização espacial em geral. Caso seja possível utilizar o *software* de navegação espacial, ajude os estudantes a reconhecer os objetos. Faça perguntas para incentivar a análise espacial e a classificação de objetos, notando as diferenças entre as formas urbanas.

ENCAMINHAMENTO

Neste conteúdo, é trabalhado o fenômeno do êxodo rural. Durante essa discussão, é importante dialogar com os estudantes sobre as mudanças no modo de produção dominante e no padrão de vida, que ganha destaque e contribui para que o êxodo aconteça. As mudanças das técnicas de produção no campo, bem como as de produção industrial, são os principais fatores responsáveis pela saída do morador do campo com destino à cidade. É importante, também, ressaltar as consequências desse movimento, como o inchaço urbano, a falta de emprego para todos, as habitações precárias etc. Aqui, são trabalhadas as habilidades **EF06GE06** e **EF06GE07**, com foco nas transformações sociais resultantes desses processos.

As transformações sociais e técnicas podem ser destacadas em uma prática pedagógica de ampliação. Seria interessante preparar análises de linhas do tempo, mostrando aos estudantes a evolução tecnológica de invenções importantes que modificaram as relações de produção durante a história humana. A atividade pode ser uma boa possibilidade de abordar como as cidades se transformaram. As mudanças socioespaciais não acontecem por acaso, mas são resultados das trocas políticas, econômicas e culturais, que ocorrem quando uma sociedade passa por reestruturações importantes. Descobertas científicas, guerras, conflitos e revoluções sociais são alguns dos elementos que transformam as cidades. Com os professores de Ciências e História, é possível partir do conteúdo da página para realizar projetos interdisciplinares, trabalhando as grandes descobertas científicas e sua contribuição para as sociedades ou os grandes conflitos e guerras, que também resultaram em mudanças sociais.

O ÊXODO RURAL

O processo de industrialização, iniciado na Inglaterra, aos poucos foi se espalhando por toda Europa e provocando um aumento do processo de urbanização, que representa o crescimento das cidades. Como consequência, houve um aumento do êxodo rural: a população do campo dirigia-se às cidades, atraída pela oferta de trabalho e pela esperança de melhores condições de vida.

Ao mesmo tempo, a invenção de máquinas agrícolas, como colheitadeiras mecânicas e tratores a vapor, aumentaram a produtividade da agricultura e reduziram a necessidade de mão de obra no campo, causando desemprego no meio rural e, assim, intensificando a migração dos trabalhadores do campo para a cidade.

Leia o texto a seguir sobre o processo de industrialização e seus efeitos na paisagem da cidade de Manchester, no Reino Unido.

A cidade industrial

Os aprimoramentos na energia hidráulica, na engenharia química e na metalurgia garantiram a produção de ferramentas mecanizadas que, por sua vez, iniciaram o processo de mecanização da manufatura e da agricultura. A necessidade de mão de obra rural e para o processamento manual de produtos foi drasticamente reduzida, deixando uma gigantesca massa trabalhadora desempregada, que foi forçada a emigrar para encontrar trabalho. Em um ciclo retroalimentado, eles migraram para a cidade industrial, que precisava de pessoas para trabalhar nas fábricas, nos armazéns, nas estações férreas e nos portos. Quanto mais pessoas chegavam, mais a cidade, com sua capacidade produtiva, enterrava as antigas formas de trabalho. A vida cotidiana das populações rurais e também urbanas havia mudado muito, e a cidade industrial crescia mais rapidamente do que qualquer outra cidade tinha crescido anteriormente.

[...]

Manchester era um centro de tecelagem desde o século XVI, e as forças da indústria convergiram e a transformaram na "Algodonópolis", a capital mundial da produção de algodão. As cidades em geral evoluem de maneira lenta, e as grandes mudanças podem ser vistas apenas no longo da vida de um indivíduo – porém, a forma urbana de Manchester se alterou tão rápido, no período de trinta anos, que a cidade se transformou completamente. [...] Ao longo dos séculos XIX e XX, pouquíssimos lugares da Terra ficaram imunes aos efeitos da industrialização, e as cidades industriais estão por toda parte dando forma às vidas e aos meios de sustento dos indivíduos que andam em suas ruas.

KNOX, Paul (org.). **Atlas das cidades**. São Paulo: Editora Senac, 2016. p. 72-73.

198

PARA AMPLIAR

- MUMFORD, Lewis. **A cidade na história**. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

Esse livro oferece uma história detalhada das cidades ao longo do tempo, analisando as formas urbanas em relação às sociedades e os hábitos sociais desde a Antiguidade.

COLEÇÃO PARTICULAR

HARRIS, John. **The south-west prospect of Manchester and Salford**. c. 1734. Gravura.

ROYAL COLLECTION TRUST © HER MAJESTY QUEEN ELIZABETH II, 2018/BRIDGEMAN IMAGES/FOTOARENA

WYLDE, William. **Manchester from Kersal Moor**. 1852.
Aquarela e goma arábica sobre papel, 31,9 cm × 49,1 cm.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

1. O primeiro parágrafo do texto cita um processo de migração. Em seu caderno, responda: qual é o nome desse processo? Explique-o.
2. As duas imagens desta página são obras de arte que retratam a cidade de Manchester, no Reino Unido, em dois momentos, 1734 e 1852. Analise as duas e, depois, responda às questões.
   a) Quais são as principais diferenças na paisagem da cidade?
   b) Que acontecimento histórico justifica essas alterações?

PENSE E RESPONDA

1. Êxodo rural. Espera-se que os estudantes respondam que a população do campo, forçada por difíceis condições de produção e de sobrevivência, além do desemprego, dirige-se às cidades na esperança de obter melhores condições de vida.
2. **a)** As principais diferenças são a presença de indústrias, a poluição e a ausência da atividade agropecuária no primeiro plano; **b)** O processo de industrialização, observado pelo crescimento e adensamento de fábricas, é resultado do desenvolvimento científico da Revolução Industrial.

ENCAMINHAMENTO

Ainda com foco nas transformações científicas, técnicas e sociais, estamos demonstrando como as cidades foram modificadas, com base na linguagem das artes visuais, trabalhando fundamentalmente as transformações das paisagens (**EF06GE02**). Analise com os estudantes todos os detalhes que aparecem nas imagens. Entendemos que uma obra artística é como um cenário a ser investigado por um arqueólogo. Na gravura de Harris, analise todos os planos da paisagem e peça aos estudantes que descrevam os objetos geográficos que eles podem reconhecer, como uma aparência mais rural que urbana, elementos físico-naturais como os rios, as colinas, árvores e transporte animal, os tipos das construções muito semelhantes ao período medieval, com presença de torres de vigia e igrejas, entre outros. Os comentários dos estudantes podem ser colocados na lousa, para que todos possam ler, anotar e sentir-se mais incentivados e valorizados. Repita o processo com a aquarela de Wylde e desenvolva uma leitura em três planos: no primeiro, apresentam-se formas vegetais, árvores e algumas pessoas observando a cidade recém-formada, como a nova civilização que surgira, sob a luz do progresso, iluminada pelo sol nascente que indica o novo, o futuro. No segundo plano, vemos gramados, colinas e rios, como se a natureza, não modificada pelo trabalho humano, seguisse vívida, marcando a contestação entre o novo e o velho. No terceiro plano, aparece a cidade de Manchester, transformada pela Revolução Industrial, com chaminés representando o novo modo de vida fabril, da queima do carvão, da produção e dos novos ritmos. A atividade de observação é uma forma de mobilizar princípios geográficos de arranjo (organização da paisagem) e as ações cognitivas de observar e descrever, com detalhes.

ENCAMINHAMENTO

A leitura e a interpretação das imagens na página anterior é muito importante para construir um raciocínio científico e crítico e com espírito investigativo e indagador. Por esse motivo, nesta página, temos um boxe complementar Tentativa brasileira de redução da pegada de carbono, oferecendo a possibilidade de discutir as ações humanas e as mudanças climáticas, com a habilidade **EF06GE13**. O texto foi retirado do periódico **Pesquisa Fapesp**. Com o texto, propicie um método de leitura, enfocando as passagens que reforçam as medidas tomadas pelo Brasil. Que medidas são essas? Por que elas são importantes? Outro ponto é analisar o gráfico de setores Brasil: emissão de gases de efeito estufa (2016). Analise com os estudantes todas as atividades que geram impactos na atmosfera no Brasil, tais como a atividade agropecuária, a geração de energia, as mudanças no uso da terra, os processos industriais, o descarte de resíduos sólidos, entre outros. Chame atenção para o total de emissões do Brasil no ano de 2016: mais de 1,46 milhão de toneladas CO_2. Pergunte aos estudantes como essas atividades de fato poluem a atmosfera, retomando o esquema do ciclo do carbono e do oxigênio, trabalhado no início do capítulo.

Atividade

1. Os grupos podem se organizar escolhendo uma das atividades apresentadas no gráfico e representá-las por meio de esquemas visuais. Oriente os estudantes a preparar apresentações em *slides*, desenhos, sequências de imagens, entre outras propostas que desenvolvam a temática dos impactos ambientais na atmosfera. Nesse momento, acompanhe as atividades dos estudantes, de modo que as potencialidades de cada um sejam respeitadas dentro dos grupos, promovendo o respeito entre os integrantes. Estabeleça critérios avaliativos que dimensionem as posturas dos estudantes durante os trabalhos.

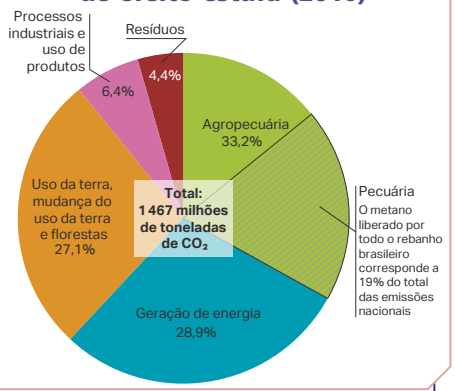
A TENTATIVA BRASILEIRA DE REDUÇÃO DA PEGADA DE CARBONO

Todo processo de mudança na sociedade (como o aumento da população e o avanço das técnicas e das tecnologias) causa impactos na organização e nas atividades da cidade e do campo. Por exemplo, o aumento da população demanda um aumento no investimento em infraestrutura urbana, além de um aumento da produção de alimentos no campo.

O crescimento da produção de alimentos resulta em uma série de problemas ambientais relacionados à agricultura e à pecuária, como o maior uso e a maior degradação do solo, bem como o aumento do desmatamento, da poluição hídrica e atmosférica.

Atualmente, a tentativa de redução dos impactos causados pela produção de alimentos tem sido um tema frequente de pesquisas. Analise, no gráfico a seguir, a contribuição da atividade agropecuária para o total das emissões de gases estufa pelo Brasil.

Brasil: emissão de gases de efeito estufa (2016)



SONIA VAZ

Fonte: VASCONCELOS, Yuri; ZAPAROLLI, Domingos. O esforço do Brasil para reduzir a pegada de carbono da pecuária. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, ano 23, ed. 314, p. 28-33, maio 2022. p. 32. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/o-esforco-do-brasil-para-reduzir-a-pegada-de-carbono-da-pecuaria/. Acesso em: 12 maio 2022.

> [...] o Brasil dispõe de várias tecnologias para tornar a pecuária uma atividade mais eficiente e com menor emissão de carbono. Além do sistema ILP [sistema produtivo que promove a integração da lavoura com a pecuária] e suas variantes, já implantados em estimados 16 milhões de ha de pasto, os pecuaristas podem recorrer a técnicas para fazer o correto manejo da pastagem e a suplementação alimentar com aditivos a fim de reduzir a geração de metano. O melhoramento genético do pasto, para produzir capim mais facilmente digerível, e dos bovinos, para que atinjam mais cedo o peso para o abate, também são soluções possíveis.
>
> "As pesquisas avançaram muito nos últimos anos. Agora, é preciso que esse conhecimento chegue ao campo e as tecnologias sejam aplicadas em maior escala no processo produtivo" [...].
>
> VASCONCELOS, Yuri; ZAPAROLLI, Domingos. O esforço do Brasil para reduzir a pegada de carbono da pecuária. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, ano 23, ed. 314, p. 28-33, abr. 2022. p. 31. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/o-esforco-do-brasil-para-reduzir-a-pegada-de-carbono-da-pecuaria/. Acesso em: 12 maio 2022.

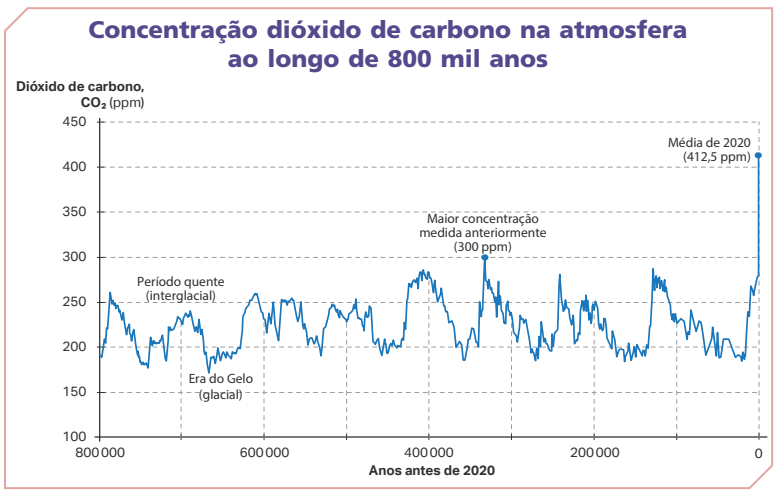
NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Com base nas informações apresentadas, forme um grupo e façam uma pesquisa sobre as formas de produção pecuária sustentável, identificando quais as contribuições dessa forma de produção para a preservação ambiental e a redução do aquecimento global. Consulte resposta e comentários em orientações didáticas.

OS DESEQUILÍBRIOS AMBIENTAIS

O desenvolvimento tecnológico possibilitou que os seres humanos alcançassem a capacidade de influenciar as cadeias alimentares e de modificar as formas de relevo e a composição da atmosfera e dos solos. Contudo, essas alterações podem causar impactos negativos e desequilibrar o ambiente.

Desde o século XIX, a queima de combustíveis fósseis para a geração de energia e a intensa atividade industrial têm aumentado exponencialmente. Nos últimos milhares de anos, a quantidade de dióxido de carbono (CO_2) presente na atmosfera tinha chegado, no máximo, a 300 ppm (partes por milhão). Em 2020, dados da Administração Oceânica e Atmosférica Nacional (NOAA, sigla em inglês), dos Estados Unidos, indicam que a concentração de dióxido de carbono ultrapassou 412,5 ppm, um recorde histórico, como podemos constatar no gráfico a seguir.



O gráfico mostra a variação da concentração de dióxido de carbono na atmosfera. O crescimento repentino nas últimas décadas é resultado da grande transformação da natureza pelas sociedades.

Fonte: NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION. Carbon dioxide over 800,000 years. **NOOA Climate.gov**. Washington, DC, 8 jul. 2021. Disponível em: https://www.climate.gov/media/12987. Acesso em: 30 mar. 2022.

Pesquisas ambientais recentes confirmam que o aumento de dióxido de carbono na atmosfera aumenta a temperatura média global, contribuindo diretamente para o aquecimento global.

Além disso, o estilo de vida atual das sociedades, baseado no consumismo e na produção industrial em larga escala, favorece o crescimento das emissões de dióxido de carbono e, consequentemente, o aumento da temperatura global.

Como você analisou no esquema do ciclo do carbono e do oxigênio, no início do capítulo, práticas como o desmatamento, os processos das refinarias de petróleo e a agropecuária são atividades desenvolvidas pelos seres humanos que contribuem diretamente para a crescente emissão do dióxido de carbono.

ENCAMINHAMENTO

Neste tema, são trabalhadas as temáticas referentes aos impactos ambientais causados pelas ações humanas de intensa exploração dos componentes físico-naturais para aumentar o ritmo de produção e o consumo no capitalismo, sob o discurso do desenvolvimento econômico. Desde a mudança na forma de produção e no modo de vida, os impactos ambientais têm sido uma grande preocupação de diversos ambientalistas e governos, que têm buscado alternativas para o desenvolvimento econômico de maneira sustentável. Converse com os estudantes sobre os sentidos do desenvolvimento sustentável, que estabelece a ideia de maior preservação ambiental para a redução dos impactos socioambientais. A habilidade **EF06GE13** é trabalhada com foco nas mudanças climáticas. Para a leitura do gráfico Concentração de dióxido de carbono na atmosfera ao longo de 800 mil anos, explique-lhes que estamos analisando um recorte temporal muito amplo. Com base no gráfico, é possível perguntar aos estudantes qual era o período geológico na Terra há 800 mil anos.

Para melhorar as aptidões espaciais, retome um método de interpretação de representações espaciais, como o gráfico em linha. Enfatize primeiro as duas barras, a do eixo y, que marca a variação de dióxido de carbono (CO_2), e a do eixo x, que apresenta o recorte temporal mencionado de 800000 anos. Em seguida, analise com os estudantes o comportamento geral da linha do gráfico. Ela apresenta qual padrão espacial? Crescente? Decrescente? Estável? Oscilante? De imediato, com essas perguntas, os estudantes perceberão que há um grande salto de emissão de dióxido de carbono na atmosfera, à medida que se aproxima de 2020. Pergunte aos estudantes quais seriam as causas desse aumento drástico. Eles podem levantar pontos e indícios, citando, por exemplo, o surgimento da atividade industrial e do fenômeno das cidades.

Aponte para a fonte da qual os dados foram retirados, a NOAA. Isso é muito importante para demonstrar aos estudantes a valorização da cultura científica, indicando que pode ser utilizada em práticas de pesquisa futuras.

ENCAMINHAMENTO

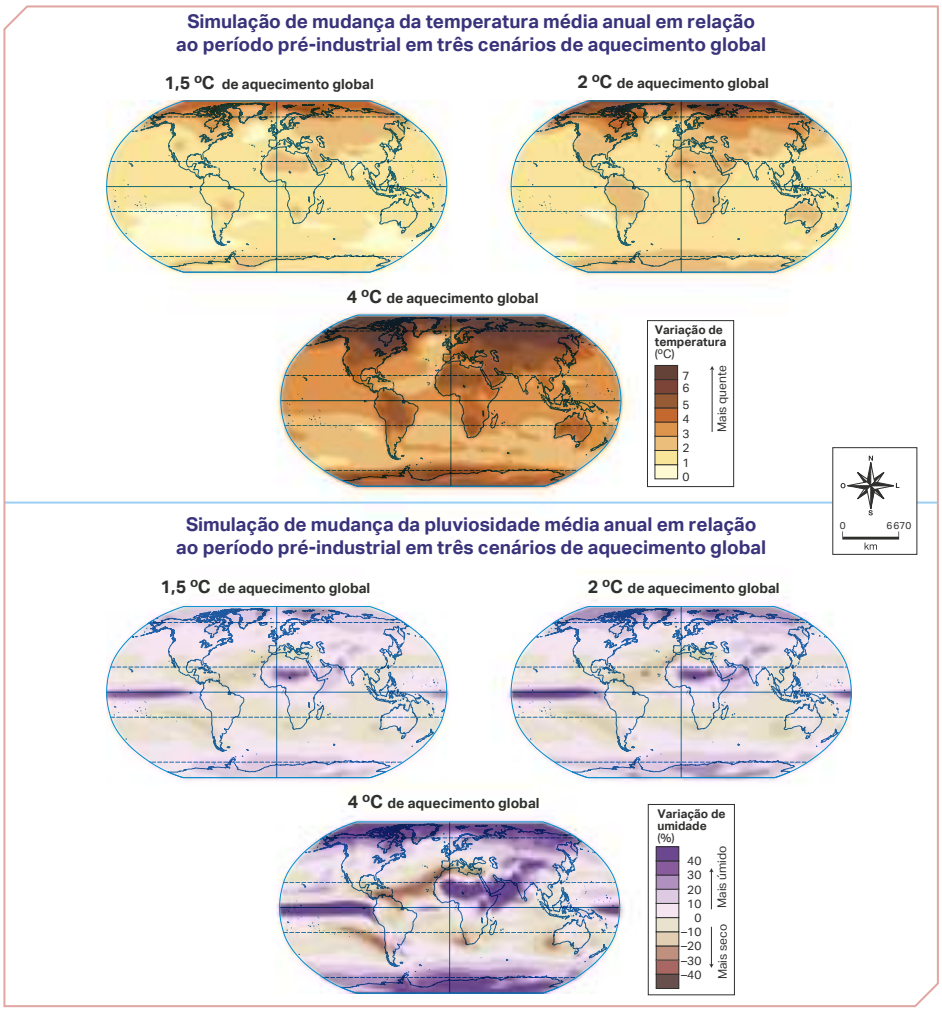
Nesta página, seguimos enfatizando as mudanças climáticas, com previsões científicas acerca do fenômeno de aquecimento global, contemplando ainda mais a habilidade **EF06GE13**. Por isso, temos uma oportunidade de trabalhar com a análise cartográfica, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades de leitura de mapas temáticos e de revisar as técnicas cartográficas empregadas na produção dessas formas de representação. Antes de começar com a decodificação, explique aos estudantes que os mapas estão divididos em dois blocos, um superior (referente à temperatura) e outro inferior (referente à pluviosidade/umidade). Desde o início, comente que são cenários globais hipotéticos, relacionados ao fenômeno do aquecimento global. Destaque esses cenários hipotéticos, escrevendo na lousa as descrições a seguir.

- Cenário 1 – aumento de 1,5 graus Celsius de aquecimento global.
- Cenário 2 – aumento de 2 graus Celsius de aquecimento global.
- Cenário 3 – aumento de 4 graus Celsius de aquecimento global.

No bloco superior, temos mudanças na temperatura. Relembre aos estudantes o conceito de temperatura e o que ela representa na dinâmica físico-natural da Terra. O conteúdo sobre temperatura foi estudado na unidade 5, quando tratamos sobre tempo e clima. Retome a noção de que a temperatura é um elemento e um indicador do clima, determinados pela distribuição de radiação solar na atmosfera. Com base nisso, leia atentamente o título com os estudantes: Simulação de mudança da temperatura média anual em relação ao período pré-industrial em três cenários de aquecimento global e, em seguida, interprete a legenda, que utiliza cores quentes para representar as áreas com maiores picos de temperatura. Analisando os mapas nos três cenários, pergunte-lhes em quais áreas haveria o maior aumento de temperatura (tons das cores laranja e marrom).

Assim como o mapa de temperatura pôde ser interpretado pelas variações nas cores, explique-lhes que os mapas de variação de pluviosidade também representam modificações na quantidade de umidade e de chuva que os cenários de aquecimento global trariam para o mundo. Nesse mapa, quanto mais roxo, maior a incidência de chuvas, quanto mais marrom, maior a tendência de secas. Localize em quais áreas e regiões globais haveria tendência à seca, destacando principalmente o território brasileiro, com impactos claros para a Região Amazônica.

Analise, a seguir, as simulações de três cenários de aquecimento global e como esse aquecimento impactaria na temperatura e na pluviosidade.



Fonte: PIVETTA, Marcos. O clima no antropoceno. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, ano 22, ed. 307, p. 32-37, set. 2021. p. 36. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/o-clima-no-antropoceno/. Acesso em: 31 mar. 2022.

As mudanças das médias de temperatura e de umidade mostradas nos três cenários não influenciam apenas a sensação térmica (sentirmos mais ou menos calor) e na quantidade de chuva. O aquecimento global representa a mudança nos padrões climáticos em todo o planeta. A temperatura média mais elevada poderá provocar, por exemplo, o descongelamento das calotas polares, a elevação dos níveis dos mares e mudanças na circulação das massas de ar e nas características das vegetações na superfície terrestre.

Além disso, o aquecimento global tem influência direta nas atividades econômicas, pois altera condições de produção, por exemplo, na agricultura, mudando os preços dos produtos, inviabilizando alguns tipos de cultivos, trazendo prejuízos financeiros e, inclusive, diminuição da oferta de emprego.

Estudo avalia impacto do aquecimento global na agricultura

O aquecimento global poderá provocar uma mudança significativa no mapa da agricultura brasileira, gerando a redução de áreas produtoras e prejuízos econômicos de cerca de R$ 7,4 bilhões em 2020 e de R$ 14 bilhões em 2070.

[...]

O estudo avalia que, se nada for feito para mitigar os efeitos das mudanças climáticas ou adaptar as culturas para a nova situação, deve ocorrer uma migração da produção agrícola para regiões que hoje não são de sua ocorrência em busca de condições climáticas melhores. [...]

[...] o Nordeste sofrerá um forte impacto com o aumento das temperaturas. Toda a área correspondente ao agreste nordestino, hoje responsável pela maior parte da produção regional de milho, e a região dos cerrados nordestino – [...], onde predomina o cultivo da soja – poderão ser as mais atingidas, enquanto a mandioca corre o risco de desaparecer do Semi-Árido nordestino.

No Sudeste, o aquecimento do clima vai afetar principalmente o café, que terá poucas condições de sobrevivência nesta área. [...]

Já alguns locais do Centro-Oeste, que apresentam um alto potencial produtivo, devem permanecer como áreas de baixo risco, porém cada vez mais dependentes de irrigação complementar no período mais seco.

[...]

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Estudo avalia impacto do aquecimento global na agricultura. **Embrapa**. Brasília, DF, 8 ago. 2008. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18032326/estudo-avalia-impacto-do-aquecimento-global-na-agricultura#:~:text=O%20. Acesso em: 27 maio 2022.

FÓRUM

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

As mudanças na temperatura terrestre e seus impactos

Com os colegas, analisem os mapas, conversem e respondam às questões a seguir.

1. Identifiquem em quais regiões do mundo a tendência de aumento de temperatura e de umidade será maior. Quais impactos essa mudança deverá trazer para essas regiões?
2. Caso a Terra tenha um aumento de 4 °C na média de temperatura, o que acontecerá com a pluviosidade na zona intertropical?
3. De acordo com as mudanças ambientais destacadas pelos mapas, tracem um panorama representando os impactos que o aquecimento global pode provocar para a vegetação e para as atividades econômicas.

ENCAMINHAMENTO

O texto do Fórum traz uma temática, geralmente não é comentada, sobre o aquecimento ambiental, que são os efeitos econômicos diretos desse problema relacionado às mudanças climáticas. Direcione a atividade de leitura e interpretação da publicação feita pela Embrapa, que prevê prejuízos de mais de uma dezena de bilhões de reais. Focando no território brasileiro, a pesquisa demonstra quais são os impactos das mudanças climáticas (**EF06GE13**) para as regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, principalmente. Invista nesse momento como oportunidade de melhorar o nível de leitura e interpretação de texto dos estudantes. Em seguida, retomando a análise dos mapas de previsões para o aquecimento global no mundo, em diferentes cenários, peça aos estudantes que retomem os mapas da página 202.

FÓRUM

Instrua os estudantes para que possam debater os impactos provocados pelas mudanças, notadamente na região intertropical. Isso ajudará a trabalhar mais uma vez com a linguagem cartográfica e o uso de mapas temáticos para compreensão de fenômenos, bem como valorizar a autonomia dos estudantes, de modo que eles saibam se reconhecer durante o processo pedagógico de construção de conhecimentos e noções em Geografia.

Atividades

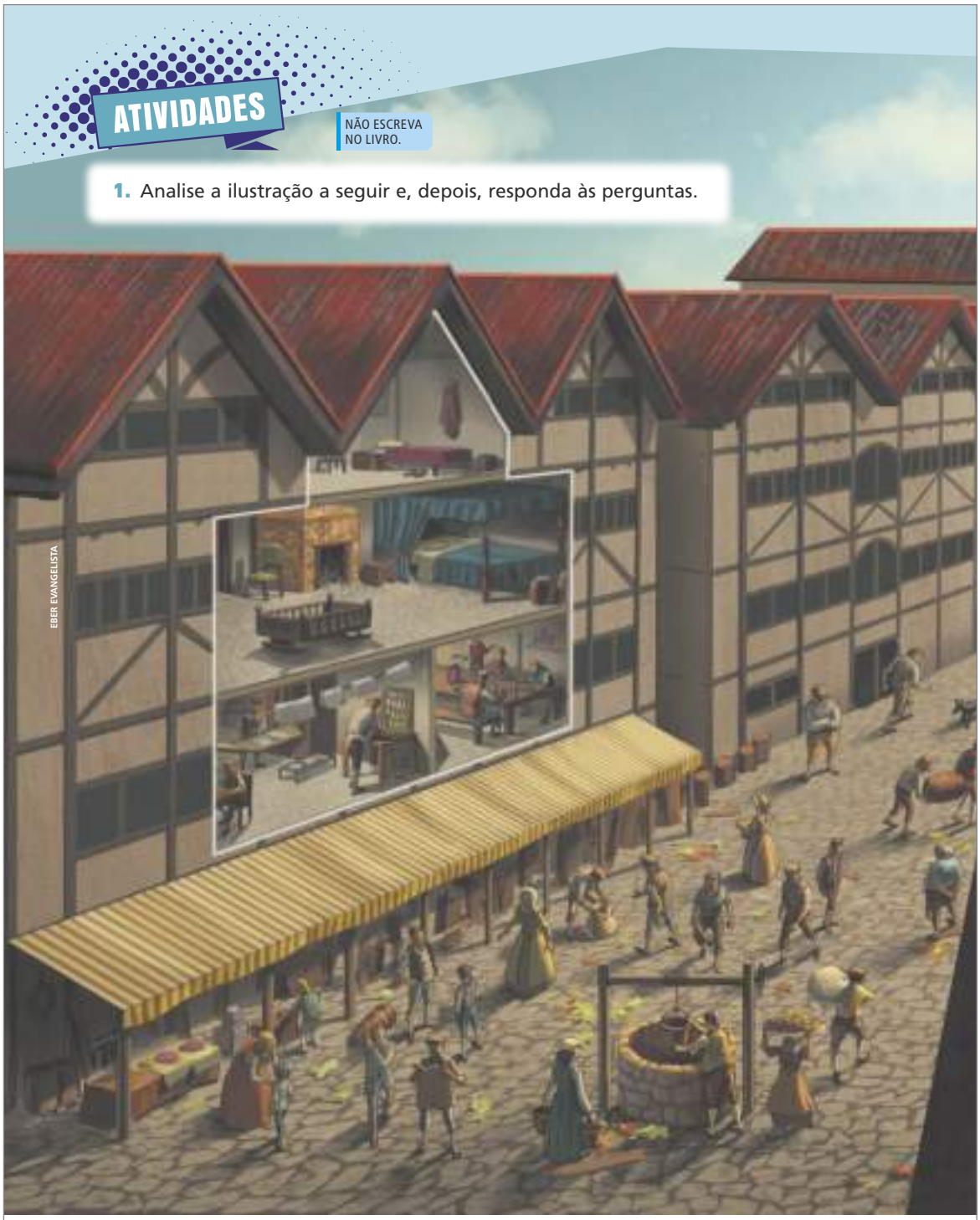
1. Espera-se que os estudantes interpretem as informações dos mapas e avaliem as mudanças climáticas que ocorrerão nas regiões. Essas alterações podem causar o aumento do nível das águas do oceano, reduzindo as faixas litorâneas e alterando o regime de chuvas e o solo.
2. O aumento de 4 °C na temperatura média resultará no aumento da quantidade de chuvas em algumas regiões, como no oceano Pacífico, no deserto do Saara e, no sul do Oriente Médio, no Mar da Arábia. Resultará, ainda, na diminuição da pluviosidade em outras, como no oceano Atlântico, no Mar do Caribe e na Amazônia.
3. Para a vegetação, podem ser destacadas mudanças de tipos de vegetação: áreas desérticas podem passar a ser mais úmidas; áreas de florestas, como a Amazônia, podem se tornar mais secas e deixar de apresentar grande quantidade de vegetação. As atividades industriais podem ser afetadas com a escassez de matérias-primas que vêm do setor primário. O objetivo é que os estudantes percebam que as mudanças climáticas, incentivadas pela ação antrópica, podem transformar a paisagem natural em escala global.

ENCAMINHAMENTO

Para estas páginas, queremos dar destaque para as atividades que retratam as mudanças na configuração das paisagens urbanas, articulando duas habilidades ao mesmo tempo (**EF06GE01** e **EF06GE07**). Assim como foi feito na atividade do Pense e responda, da página 199, a análise das obras deve ser voltada à paisagem urbana londrina dos séculos XVI e XVII. Comente aos estudantes a aparência das construções, o tipo de arquitetura do período, a função de cada um dos prédios visíveis na imagem, o que as pessoas estavam fazendo, como elas se vestiam, entre outras tantas possibilidades de análise da paisagem. Dessa forma, estamos partindo da linguagem visual para poder estabelecer relações entre a paisagem urbana em sua evolução histórica, demonstrando as mudanças no modo de vida. Chame a atenção para aspectos relacionados ao cotidiano e à dimensão da vivência. Ter isso em mente ajudará na realização da atividade, que pede aos estudantes que analisem a paisagem urbana com base em alguns pontos.

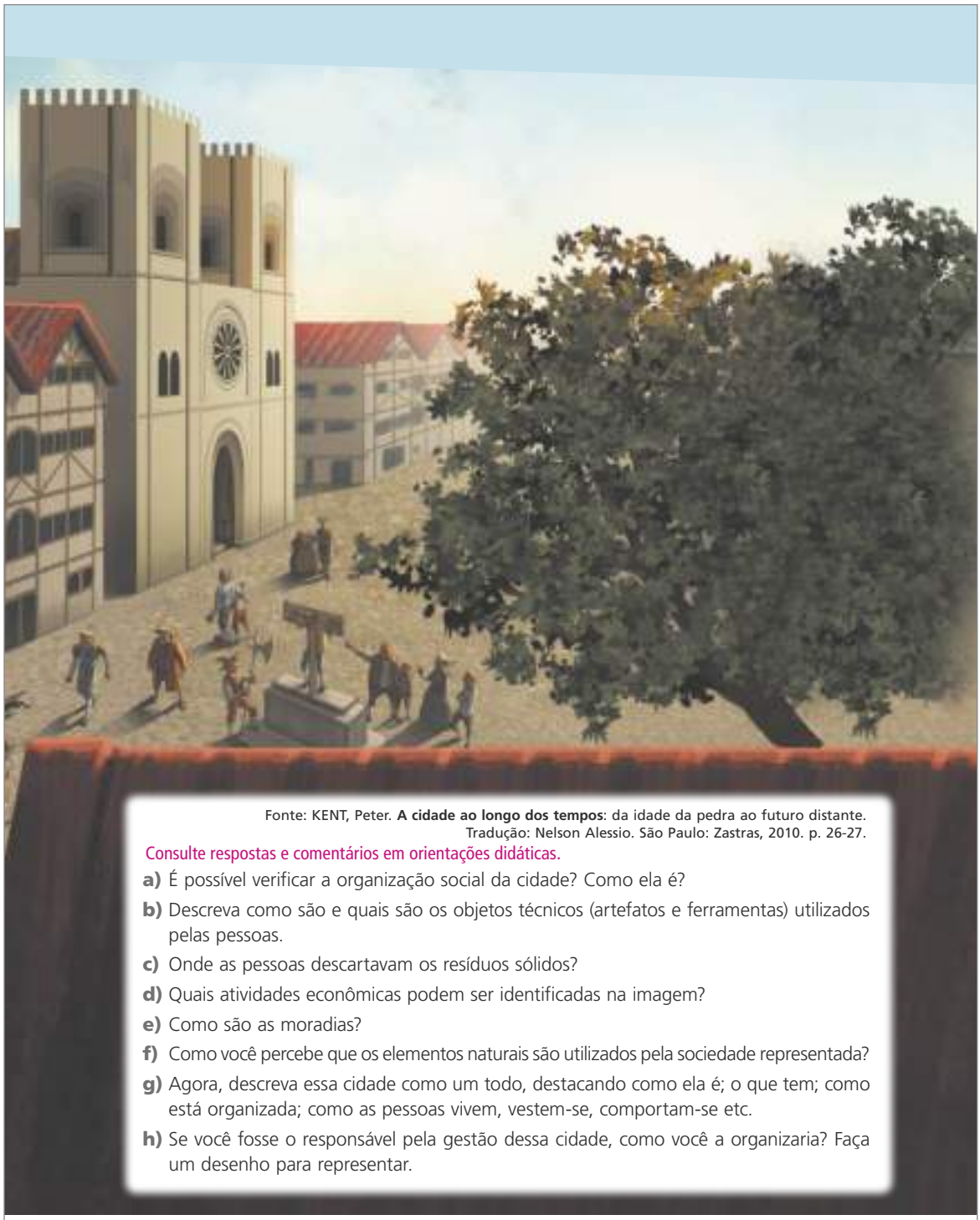
Atividades

1. a) As pessoas se organizam em estratos sociais, pode-se notar: indivíduos com maior poder aquisitivo, administradores e políticos; grandes escritórios; empregados das casas; trabalhadores na feira e nas construções; comerciantes e artesãos; e pessoas vivendo nas ruas. Para esta questão, pode-se explorar o princípio geográfico de arranjo da paisagem ou analisar como era a estrutura social na época, as relações de trabalho, entre outros, pedindo aos estudantes que identifiquem e descrevam os aspectos escolhidos.



1. b) Foice; carrinho de cimento, de carregar mercadoria; máquina de impressão de jornal; barril de armazenamento de bebida e comida; guilhotina; jarras(os); armas, como lanças, entre outras. Incentive os estudantes a perceber, com base nas fotografias, como é possível reconhecer objetos da época, discutindo suas funções produtivas naquele contexto social e histórico.

1. c) Na rua. Recomendamos que oriente os estudantes a encontrar nas imagens pistas que evidenciem como era feito o descarte de resíduos sólidos na época. Caso os elementos disponíveis na paisagem não sejam suficientes, incentive-os a imaginar como os resíduos eram produzidos e descartados. Será que existiam sistemas de esgoto? Os aterros sanitários já eram planejados pelo poder público ou privado? Esses tópicos ajudam a organizar as ideias e a imaginar.



Fonte: KENT, Peter. **A cidade ao longo dos tempos**: da idade da pedra ao futuro distante. Tradução: Nelson Alessio. São Paulo: Zastras, 2010. p. 26-27.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

a) É possível verificar a organização social da cidade? Como ela é?

b) Descreva como são e quais são os objetos técnicos (artefatos e ferramentas) utilizados pelas pessoas.

c) Onde as pessoas descartavam os resíduos sólidos?

d) Quais atividades econômicas podem ser identificadas na imagem?

e) Como são as moradias?

f) Como você percebe que os elementos naturais são utilizados pela sociedade representada?

g) Agora, descreva essa cidade como um todo, destacando como ela é; o que tem; como está organizada; como as pessoas vivem, vestem-se, comportam-se etc.

h) Se você fosse o responsável pela gestão dessa cidade, como você a organizaria? Faça um desenho para representar.

1. d) Comércio, prestação de serviços, artesanato, venda de jornais, entrega de produtos.

1. e) As moradias da época eram grandes, com vários andares destinados a dormitórios e locais de armazenamento. Esta questão pede que as moradias sejam descritas em sua forma, composição, disposição, condição, entre outros critérios. Pergunte-lhes se as moradias parecem grandes ou pequenas, próximas ou distantes umas das outras, se elas abrigavam grandes ou pequenas famílias, entre outras possibilidades de exploração.

1. f) Uso da água subterrânea e uso de madeira para construção de casas e móveis. Com base na pergunta, podem ser trazidas as formas como a sociedade brasileira, no período colonial, apropriava-se do meio físico, dos rios, dos solos, da vegetação, entre outros elementos.

1. g) Espera-se que os estudantes contem como a cidade está organizada com base nas discussões realizadas até esta unidade, relacionando a vida social aos elementos da natureza. Conduza a atividade de modo que os estudantes escrevam um texto explicativo sobre a cidade, enfocando os hábitos socioculturais.

1. h) Produção pessoal. O desenho deverá ser feito em forma de mapa mental ou croqui cartográfico. Explique aos estudantes que a produção do desenho deverá mostrar o arranjo espacial da cidade analisada pelas paisagens. Para que o processo não seja totalmente imaginativo, sugerimos alguns critérios avaliativos que podem ser utilizados. Por exemplo, considerando o arranjo espacial urbano londrino nos séculos XVI e XVII, a qual período da história estamos nos referindo? Nesse período, as cidades eram industriais ou pré-industriais? As pessoas usavam que meio de transporte para se locomover? Geralmente, com o que as pessoas costumavam trabalhar? Essas perguntas ajudam a salientar que o desenho dos mapas precisa considerar o período histórico, revelando uma produção cartográfica condizente com as paisagens da época.

ENCAMINHAMENTO

Para a seção Pensamento espacial, escolhemos representar o fenômeno de seca do Mar de Aral, situado na região atual da Ásia Central. A escolha deve-se à relação dessa situação geográfica com a produção agrícola de algodão no período da URSS. Isso possibilita associar boa parte dos temas estudados na unidade, tratando das mudanças na paisagem, provocadas pelas atividades de agricultura e pecuária, e dos impactos ambientais (**EF06GE01**, **EF06GE06** e **EF06GE13**). Oriente a interpretação das seis imagens de satélite que, em uma perspectiva multitemporal, permite a análise do fenômeno de desaparecimento do Mar de Aral. As fotografias estão sequenciadas de 1973 até 2016. Lembre-se que construir o entendimento de representações espaciais, como as imagens de satélite, é uma competência que envolve a Geoinformação, em habilidades de sensoriamento remoto e fotointerpretação, relacionadas às geotecnologias. Nesse sentido, a prática nas páginas oferece possibilidades de trabalhar com o **TCT Ciência e tecnologia – ciência e tecnologia**, trabalhando com esse tipo de tratamento de informação geográfica. Para isso, realize um procedimento minucioso de fotointerpretação das imagens, individualizando cada uma delas. Peça aos estudantes que organizem uma tabela descritiva, indicando em cada ano as variáveis visuais: forma, cor, textura e mudanças.

Começando pela imagem de 1973, note que a forma geométrica do lago é predominantemente oval. Outro ponto a ser destacado é a coloração do mar, em um tom azulado mais escuro (azul marinho). A imagem do ano de 1985 demonstra diferenças com relação à década anterior, com base nas variáveis visuais forma, cor, textura e mudanças. A forma do lago não parece mais tão preenchida como em 1973. Além disso, comente com os estudantes as mudanças que podem ser percebidas, sobretudo em relação às cores, que agora tendem para um azul muito mais claro, em degradê até a margem leste do mar, que aparece totalmente seco. Analisando a imagem de 1995, percebemos que o mar desaparece ainda mais na margem oeste, onde percebemos o aumento dos sedimentos (manchas em bege) e a diminuição ainda maior do nível de água, que agora apresenta a cor azul-esverdeada. Com base na análise da representação de 2005, nota-se o predomínio ainda maior do nível de sedimentação. As áreas, antes azul-esverdeadas, começam a dar lugar a tons de bege, indicando aumento da seca do Mar de Aral. As formas são heterogêneas, demonstrando a fragmentação

PENSAMENTO ESPACIAL

O DESAPARECIMENTO DO MAR DE ARAL

Leia o texto a seguir.

> O desaparecimento do Mar de Aral, na Ásia Central, é uma das maiores catástrofes provocadas pelo homem [...]. Para estimular o cultivo de algodão, políticas de irrigação agressivas [...] transformaram 90% do que costumava ser o quarto maior lago do mundo em um deserto.
>
> [...]
>
> Foram necessários apenas 40 anos para que o quarto maior lago do mundo, o Mar de Aral, na Ásia Central, secasse.
>
> O que antes eram 60 mil quilômetros quadrados de água, com profundidade de 40 m em alguns locais, evaporou. Agora, resta apenas 10% do lago.
>
> [...]
>
> Os soviéticos queriam transformar a Ásia Central na maior região produtora de algodão do mundo – por um período na década de 1980, o Uzbequistão cresceu mais do que qualquer outro país.
>
> Como o mar encolheu, os enormes volumes de pesticidas e inseticidas jogados no rio ao longo dos anos tornaram-se gradualmente mais concentrados, até que os peixes começaram a morrer.
>
> Em outras palavras, para construir a indústria de algodão, os soviéticos acabaram com um mar e seus peixes.
>
> [...]

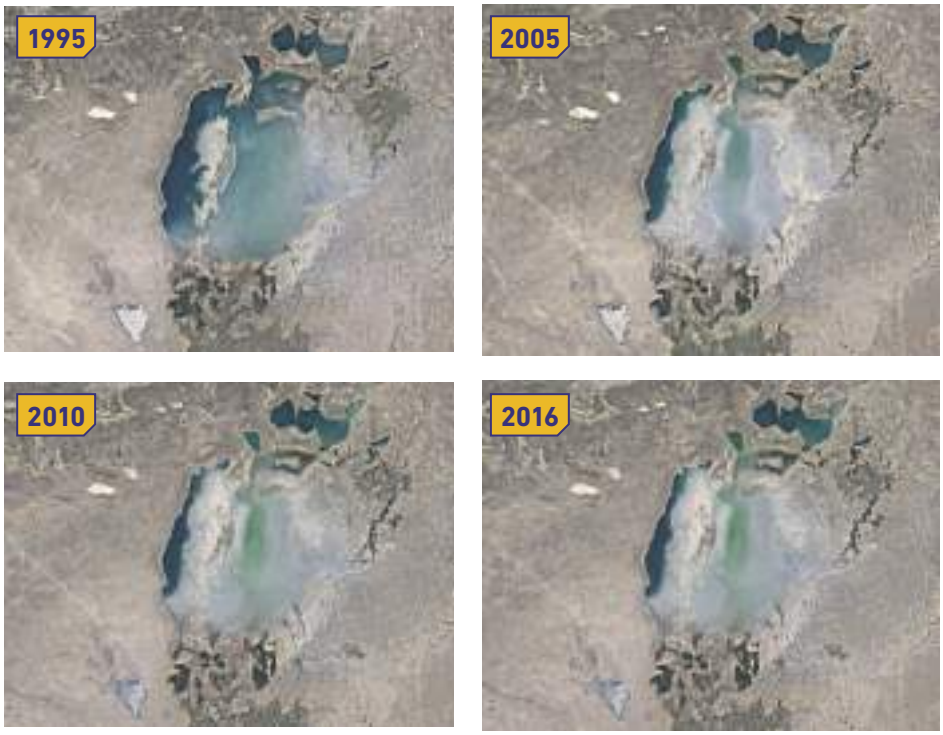
QOBILOV, Rustam. A plantação de algodão que fez Mar de Aral virar deserto. **BBC News Brasil**, São Paulo, 26 fev. 2015. Disponível em: www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/02/150226_mar_aral_gch_lab. Acesso em: 14 mar. 2022.

Soviéticos: que pertenciam à União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS).

Visando o desenvolvimento agrário e econômico, a extinta União Soviética desviou os cursos de diversos rios e utilizou as águas para irrigar campos de algodão, transformando negativamente as paisagens e interferindo no equilíbrio natural do Mar de Aral.

Analise a sequência das imagens de satélite de 1973 até 2016 e relacione-as com a notícia anterior para responder às questões.

IMAGE NASA/U.S. GEOLOFICAL SURVEY



FOTOS: IMAGE NASA/U.S. GEOLOGICAL SURVEY; RENATO BASSAN

Imagens de satélite com a evolução do Mar de Aral, na Ásia Central. Perceba como as formas se modificaram com o passar do tempo.

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

1. O que as imagens de satélite mostram sobre a área do Mar de Aral. Ela mudou ou permanece a mesma?
2. O que justifica a situação apresentada?
3. Analisando as imagens de satélite, em qual período se identifica a maior redução da área do Mar de Aral? Com base nas informações do texto, é possível justificar essa redução?
4. Compare as imagens de 2005 e 2016. Podemos afirmar que o volume de água do Mar de Aral, aparentemente, permaneceu o mesmo, aumentou ou diminuiu?
5. Com a orientação do professor, realize uma pesquisa sobre o uso das águas nas atividades agrícolas e responda.
   a) É possível que o Mar de Aral retome seu estado de equilíbrio natural anterior? O que precisa ser feito para que isso ocorra?

do mar. Já em 2010, pode-se constatar uma ligeira diminuição nos níveis de água no Mar de Aral. No centro do mar, é possível perceber uma fina camada esverdeada que começa a sobressair, indicando que o processo de desaparecimento do mar cessou, se comparado às décadas anteriores.

Por fim, interpretando o conteúdo da imagem de 2016, podemos notar que houve estabilização no processo de sedimentação do Mar de Aral, indicando que o problema ainda não foi resolvido e, ao mesmo tempo, que não se intensificou. Comente que o desaparecimento tem sido alvo de preocupações de ambientalistas e estudiosos e que se trata de um fenômeno intensificado em razão das mudanças climáticas, resultado das intensas explorações e alterações do meio físico-natural. Para isso, serão trabalhadas as habilidades **EF06GE11** e **EF06GE13**.

Atividades

1. As imagens mostram que a forma do Mar de Aral mudou com o passar do tempo e que houve uma redução da área ocupada pelo mar.
2. Espera-se que os estudantes estabeleçam relações com a notícia e identifiquem que o projeto de criar grandes plantações de algodão é o responsável pela mudança no equilíbrio ambiental do Mar de Aral.
3. A maior diminuição da área do mar ocorreu entre os anos de 1973 e 1985. Essa redução é resultado do projeto da União Soviética de tornar a região a maior produtora de algodão do mundo; o que teve grande resultado no Uzbequistão, na década de 1980.
4. Comparando as imagens, é possível notar que houve uma pequena diminuição de água na imagem de 2016 em relação à de 2005.
5. Respostas pessoais. Certifique-se de que os estudantes terão acesso a fontes confiáveis para a pesquisa. É provável que as informações corretas indicarão que não é possível que o Mar de Aral retorne ao estado de equilíbrio anterior, pois muitas fontes de água que desembocavam nele foram profundamente modificadas pela ação humana. Entretanto, é possível recuperar ambientalmente o Mar de Aral, embora isso leve muito tempo e dependa de políticas públicas energéticas socioambientalmente responsáveis, no sentido de repensar a gestão dos recursos hídricos locais e regionais, a readequação da distribuição das barragens que ainda existem etc.

ENCAMINHAMENTO

A seção traz a agricultura sustentável como forma alternativa de se pensar a produção agrícola. Entendemos que é fundamental oferecer suporte para a leitura do gráfico e do mapa. É muito importante que os dados espaciais e as informações geográficas sejam trabalhados em conjunto, representando bases para tecer considerações acerca do fenômeno sob diferentes pontos de vista. O infográfico apresenta a estrutura da produção de agricultura familiar e não familiar (mecanizada) no Brasil. Em primeiro lugar, note que é apresentada a área que corresponde ao tipo de produção de agricultura familiar no Brasil, 80,9 milhões de hectares, somente 23% do total do país. Comente esse dado com os estudantes. O que significa que 23% das terras no Brasil são destinadas à agricultura familiar? Os outros 77% correspondem a que tipo de agricultura? Com base nisso, podemos concluir que a agricultura brasileira utiliza muita ou pouca tecnologia? Ameaça muito ou pouco o equilíbrio ambiental?

Realize a leitura do infográfico, avisando aos estudantes que temos os estados e o percentual de atividade de agricultura familiar e mecanizada. Pergunte quanto cada quadradinho representa no total, incentivando o pensamento matemático, em exercícios de razão e proporção. Explique que são 20 unidades de quadrados, isto é, cada quadrado corresponde a 5% do total. Ou seja, se temos 10 quadradinhos pintados em amarelo, teríamos 50% da produção no estado voltada à agricultura familiar e outros 50% à agricultura mecanizada. Faça isso com pelo menos três estados e verifique se os estudantes conseguem compreender os dados disponíveis no infográfico.

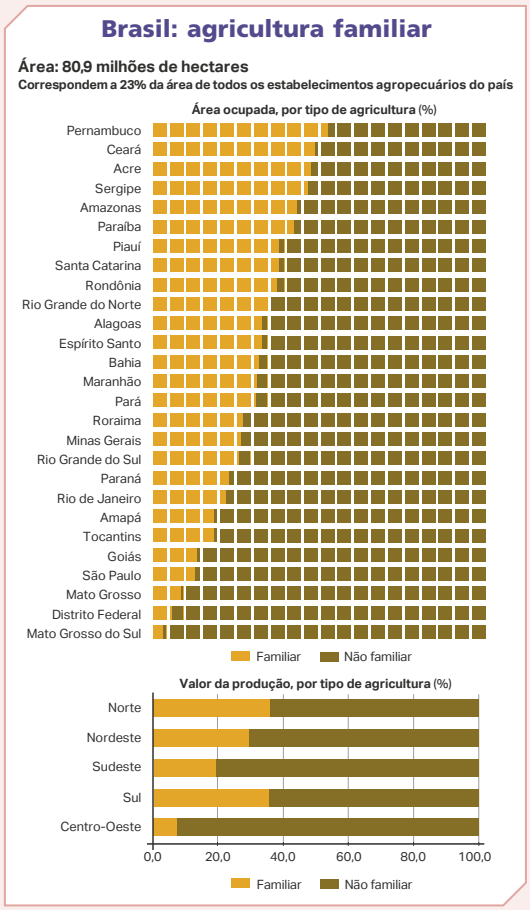
GEOGRAFIA EM AÇÃO

A AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

A agricultura familiar consiste em um modo de organização da produção agropecuária que abrange as produções agrícola, florestal, pesqueira, pastoril e aquícola. Na agricultura familiar, o gerenciamento e a realização do trabalho são, predominantemente, feitos com o uso da mão de obra familiar. A produção se dá, geralmente, em pequenas propriedades, ao contrário do que ocorre na agricultura comercial, realizada em grandes extensões de terra.

No Brasil, a agricultura familiar é responsável por boa parte dos alimentos que chegam às casas da população. Analise o infográfico a seguir e perceba a relevância da agricultura familiar na produção de alimentos para a população brasileira, e as áreas que têm maior concentração.

Fonte: IBGE. **Censo Agro 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_agricultura_familiar.pdf. Acesso em: 1 abr. 2022.



ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Analise os dados sobre a área ocupada por agricultura familiar e não familiar no Brasil e responda, em seu caderno, às questões. Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

a) Quais são os cinco estados com as maiores áreas ocupadas por agricultura familiar? Eles estão localizados em quais regiões brasileiras?

b) Quais são as duas regiões com os maiores valores percentuais da produção em agricultura familiar? As regiões com os maiores percentuais de produção em agricultura familiar são, respectivamente, a Norte e a Sul, com valores pouco acima dos 35%.

c) Quais são as três regiões com mais agricultura familiar em relação às demais? Norte, Sul e Nordeste, respectivamente, são as regiões com a maior participação da agricultura familiar na produção.

Com relação ao mapa temático Brasil: agricultura familiar, podemos trabalhar com conceitos de relações espaciais, analisando o padrão e o perfil de produção agrícola familiar no Brasil, no ano de 2013. Retome a leitura cuidadosa da legenda. Explique-lhes que os tons de verde, do mais claro ao mais escuro, estabelecem uma relação de ordem visual quantitativa, indicando valores mais baixos e mais altos, com relação às áreas do município relativas à agricultura familiar. Ou seja, quanto mais claro, menor é a área de agricultura familiar, quanto mais escuro, maior é a área destinada a esse tipo de produção. A leitura do mapa oferece possibilidades de retomar o uso das variáveis visuais, como prática de revisão da alfabetização cartográfica, sempre importante nesta faixa etária, para subsidiar atividades futuras que envolvam a confecção de mapas temáticos e croquis cartográficos.

Sobre as atividades propostas, o objetivo

2. Verifique, no mapa a seguir, a extensão e a distribuição das áreas de agricultura familiar.

Brasil: agricultura familiar (2013)

▸ Do total da produção brasileira, a agricultura familiar produz: 70% do feijão; 34% do arroz; 87% da mandioca; 46% do milho; 38% do café; 21% do trigo; 60% do leite; 59% da carne suína; 50% da carne de aves; e 30% da carne bovina.

Fonte: LANDAU, Elena Charlotte *et al*. **Concentração geográfica da agricultura familiar no Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013. p. 32. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/200549/1/doc-155.pdf. Acesso em: 11 maio 2022.

a) Compare as informações do mapa sobre a extensão das áreas produtivas com o gráfico do valor da produção presente no infográfico. Ao fazer essa comparação, analise se a região com maior valor de produção de agricultura familiar é, também, a que possui maior área ocupada por esses empreendimentos. Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

b) Com base no mapa e na legenda, comente a importância da agricultura familiar na produção de alimentos para a população brasileira. Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

3. Forme uma dupla com um colega. Juntos, vocês pesquisarão de que maneira os diferentes tipos de empreendimentos agrícolas impactam na economia e na preservação ambiental. Para isso, utilizem o roteiro a seguir. Produção coletiva. Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

a) Quais tipos de cultivos agrícolas são, geralmente, característicos de cada tipo de propriedade?

b) A produção agrícola das pequenas propriedades é destinada, principalmente, a qual mercado, interno ou externo? E a produção agrícola das grandes propriedades?

c) A pecuária é mais expressiva nas pequenas ou nas grandes propriedades?

d) A agricultura familiar e a existência de reservas extrativistas contribuem para a preservação do ambiente e da cultura das populações tradicionais do seu estado? Pesquisem exemplos que justifiquem suas respostas.

e) Ao final da pesquisa, elaborem, nos seus cadernos, um texto sintetizando os resultados.

de realizá-las em grupo refere-se à proposta pedagógica da seção, que tem o intuito de demonstrar como o conhecimento geográfico pode ser instrumentalizado em práticas colaborativas, na produção de um material novo, explicativo, criativo, que parta da autonomia e do protagonismo juvenil.

Ainda, para essa questão, podemos investir em ideias que incentivem a **prática de pesquisa**, com base na prática de **observação**, **tomada de nota**, **descrição e elaboração de relatório final**. Como sugestão, cuide das atividades no sentido de desenvolver a pesquisa em *sites* e fontes confiáveis, por exemplo, os portais do IBGE, da Embrapa, do Ministério e das Secretarias Estaduais de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento. Para isso, organize os procedimentos de pesquisa levando em consideração os itens da questão 3. Depois que os relatórios forem produzidos, escolha um momento para compartilhamento das ideias. Dê liberdade para que eles tragam imagens, mostrem vídeos, curiosidades encontradas, entre outras contribuições espontâneas contribuindo para uma prática educativa mais integral (Competências Gerais 7, 8, 9 e 10).

Atividades

1. a) Pernambuco, Ceará, Acre, Sergipe e Amazonas, localizados nas regiões Nordeste e Norte do país.

2. a) Espera-se que os estudantes percebam que a Região Nordeste é a maior produtora e concentra as maiores áreas de empreendimentos de agricultura familiar.

2. b) Espera-se que entendam, com base nas informações apresentadas, que grande parte dos alimentos da população brasileira é produzida pelos empreendimentos da agricultura familiar.

3. Os estudantes devem apontar os tipos de cultivo em empreendimentos de agricultura familiar no seu estado, o destino das produções das grandes e pequenas propriedades e onde estão localizadas as práticas mais expressivas de pecuária; obter dados que os auxiliem a responder se a agricultura familiar contribui para a preservação ambiental; sintetizar os resultados encontrados; e discutir sobre a importância da agricultura familiar, com base na pesquisa realizada.

BNCC NA UNIDADE

Competências

- **Gerais:** 1, 2, 7, 8, 9 e 10
- **Área:** 2, 3, 6 e 7
- **Específicas:** 1, 2, 3, 5, 6 e 7

Habilidades

- EF06GE06
- EF06GE11
- EF06GE13

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

- Apresentar os principais problemas socioambientais do mundo contemporâneo, para relacioná-los com os impactos das ações humanas.
- Demonstrar de que maneira os problemas socioambientais afetam a vida das pessoas em diferentes lugares do mundo, para que suas causas e soluções sejam discutidas.
- Associar todos os temas e conteúdos físico-naturais e sociais estudados, para aplicar o raciocínio geográfico em situações que envolvam os maiores desafios socioambientais.
- Discutir projetos de cidades sustentáveis e suas contribuições para o meio ambiente e a qualidade de vida, sensibilizando os estudantes acerca de seu lugar de vivência.

TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS

- Ciência e tecnologia – ciência e tecnologia
- Meio ambiente – educação ambiental
- Saúde – saúde
- Cidadania e civismo – educação para o trânsito

ENCAMINHAMENTO

Por ser a unidade que encerra o volume do 6º ano, o tema impactos socioambientais articula os conteúdos estudados ao longo do ano. Focamos nas transformações do equilíbrio natural e da biodiversidade, perceptíveis nas paisagens. Nesta abertura, temos duas fotografias relacionadas aos impactos ambientais, uma associada à atmosfera e outra, à hidrosfera. Explore a fotografia da poluição atmosférica causada pela usina nuclear em Zhangjiakou, na China, no ano de 2021. Comente com os estudantes a função do lugar apresentado na fotografia e que tipos de problemas podem ser causados para a saúde humana, por exemplo. Quanto à fotografia da limpeza do rio, pergunte-lhes as atividades humanas que impactam o equilíbrio dos rios.

Neste momento, explique aos estudantes que, durante os capítulos, serão mostradas as principais ações humanas que alteram negativamente as paisagens. Provavelmente, eles possuem conhecimentos sobre atividades e práticas que ameaçam o equilíbrio e a sustentabilidade; partir desses conhecimentos abre possibilidade para avaliações diagnósticas, entendendo como eles reconhecem os impactos socioambientais. Será possível trabalhar com temas transversais referentes a educação ambiental, ciência e tecnologia, saúde e educação para o trânsito e projeto de vida, relacionando a cidadania ao desenvolvimento sustentável.

UNIDADE 8

OS IMPACTOS AMBIENTAIS E AS CIDADES SUSTENTÁVEIS

A forma como uma sociedade produz e consome seus recursos reflete em sua relação com a natureza. Como consequência de um modo de vida não sustentável adotado em muitos países do mundo, o meio ambiente tem sofrido diversos impactos. A emissão de poluentes no ar, nos rios e no solo, por exemplo, resulta na contaminação desses recursos, o que reduz a qualidade de vida humana na Terra.

As imagens a seguir retratam alguns dos impactos ambientais provocados pela produção e pelo consumo das mercadorias.

Poluição atmosférica causada por indústrias em Zhangjiakou, China, 2021.

Nesta unidade, você vai estudar:
- os problemas socioambientais;
- as mudanças climáticas;
- as cidades sustentáveis.

FUTURE PUBLISHING/COLABORADOR/GETTY IMAGES

▶ Limpeza de rio em Haian, China, 2022.

CHEN XIAODONG/COSTFOTO/FUTURE PUBLISHING/GETTY IMAGES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

1. Quais são os impactos ambientais representados nas fotografias?
2. Descreva quais foram as ações realizadas para a recuperação do rio.
3. Você conhece alguma ação do governo do seu município para a redução do impacto ambiental e para a melhoria da qualidade de vida da população? Cite exemplos.

Atividades

1. As atividades a serem destacadas são a poluição atmosférica e a poluição do rio.
2. Está sendo realizada a limpeza do rio, permitindo o reequilíbrio de seu leito.
3. Resposta pessoal. Essa resposta pode estar associada à prática de ensino por investigação sugerida no Encaminhamento, de modo que as fotografias possam gerar um debate em sala, abrindo margem para pesquisar quais medidas a Secretaria de Meio Ambiente e a prefeitura municipal têm tomado para cuidar do equilíbrio ambiental.

ENCAMINHAMENTO

Proponha a elaboração de um painel com fotografias selecionadas ou tiradas pelos estudantes acerca de possíveis problemas socioambientais presentes na paisagem do município onde eles vivem (**EF06GE06** e **EF06GE10**). Essa oportunidade de encaminhamento e ampliação abre margem para práticas de **ensino por investigação** (**metodologias ativas**). Invista em estratégias de ativação, isto é, construa uma atividade que tenha como propósito fundamental despertar a curiosidade epistemológica dos estudantes. A proposta do painel fotográfico deverá partir de uma pergunta, por exemplo: onde temos impactos socioambientais em nosso município? As fotografias são representações da paisagem que permitem a construção de argumentos baseados em informações geográficas. Sabemos que nem todos os estudantes podem ter acesso a câmeras fotográficas ou *smartphones*. Por isso, enfatize que a atividade será feita em grupo. Atividades como essa também podem ser positivas para o desenvolvimento de responsabilidade e autonomia. Combine com os estudantes que essa experiência deverá funcionar como uma mostra artística. O painel terá a função de apresentar situações geográficas e questões socioambientais que existem no campo e na cidade que podem ameaçar a dinâmica físico-natural e a sociedade. Após tirarem as fotografias, sugira-lhes que indiquem o título, a data, o local e a autoria da fotografia na legenda, por exemplo.

Se possível, converse com a equipe pedagógica do colégio sobre a possibilidade de fazer um *tour* pelo município, passando por rios, aterros, córregos, fazendas, sítios, entre outros locais que podem conter cenários de impactos socioambientais. Em relação às perguntas propostas, todas elas estão associadas à percepção espacial dos problemas socioambientais.

ENCAMINHAMENTO

Neste capítulo, apresentamos conteúdos relacionados aos desequilíbrios atmosféricos, como efeito estufa, aquecimento global e ilhas de calor, em decorrência da presença humana e das atividades econômicas desenvolvidas na sociedade. No entanto, é necessário tratar de ações humanas no sentido de amenizar os problemas ambientais, mostrando que há formas de resolver, desenvolvendo a consciência crítica e a ética na conduta dos comportamentos que implicam melhoria na qualidade de vida na sociedade.

A habilidade **EF06GE13** estará com maior ênfase no capítulo, mas não se pode deixar de tratar as interações referentes à habilidade **EF06GE11**, pois o nível de industrialização e urbanização recente desencadeou consequências para a dinâmica da atmosfera (efeito estufa, ilha de calor, inversão térmica, chuva ácida, por exemplo).

Estamos trabalhando com os temas transversais **Meio ambiente – educação ambiental** e **Ciência e tecnologia – ciência e tecnologia**. Durante todo o capítulo poderá ser mobilizado o tema dos problemas ambientais que acontecem no cotidiano dos estudantes e como os avanços na ciência e tecnologia, com satélites e *softwares* auxiliando no monitoramento desses fenômenos, bem como em pensar em propostas para o enfrentamento e redução dos danos causados. Com esta abordagem é possível relacionar com as habilidades e competências que abordam temas ambientais e alterações de padrões climáticos.

Procure desenvolver atividades que contextualizem e articulem os conhecimentos, as habilidades, as atitudes e os valores, a fim de promover o desenvolvimento integral dos estudantes em toda a coleção. Como exemplo, na unidade, as seções podem contribuir para potencializar as argumentações, os valores e as atitudes, além do desenvolvimento do conhecimento científico.

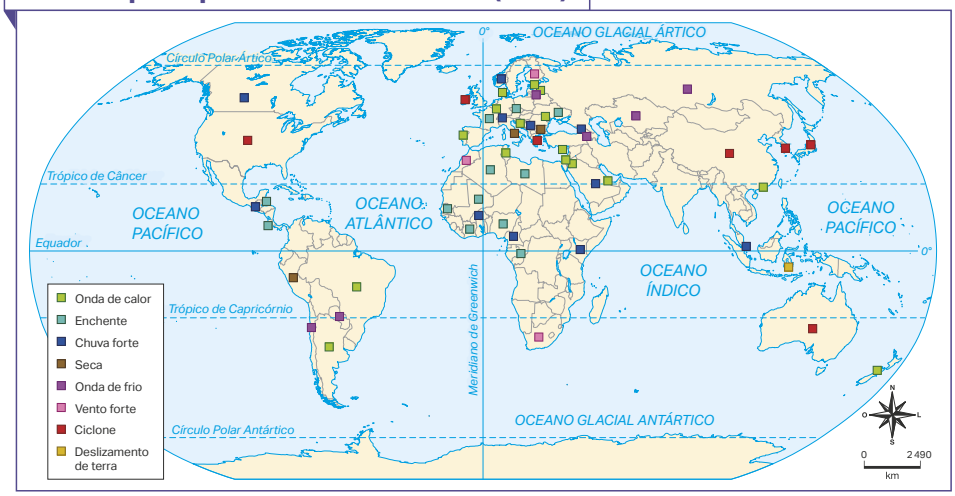
Neste momento, podem ser apresentadas reportagens que retratem algum problema socioambiental, como enchentes, alagamentos e deslizamentos de terra, que aconteceu no município ou no estado dos estudantes e, com base nisso, fomentar uma discussão que auxilie-os a compreender como e por que esses problemas acontecem, pensando em possíveis ações para a resolução do problema ou a redução dos danos. No mapa, faça a leitura atenta das legendas, enfatize a localização e relacione ao tipo de massa de ar e de clima para que eles entendam os motivos desses impactos.

CAPÍTULO 15

OS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS

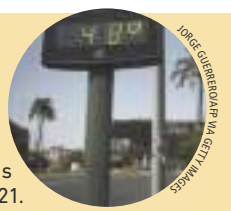
Diversos problemas ambientais resultam da dinâmica natural da Terra, como as queimadas espontâneas que ocorrem nas florestas de regiões com clima quente e seco. Todavia, graves desequilíbrios ambientais têm sido causados pelos seres humanos, o que tem contribuído para provocar eventos extremos, como as mudanças nas temperaturas, os ventos fortes, os ciclones e os períodos prolongados de chuvas e de secas. Esses eventos geram consequências para os seres humanos e para o meio ambiente, tendo em vista que podem provocar a destruição de cidades, afetar o cotidiano e as atividades econômicas, além de desencadear graves desequilíbrios nos ecossistemas. Analise o mapa a seguir, que retrata alguns eventos extremos ocorridos em 2020.

Mundo: principais eventos extremos (2020)



Fonte: EXTREME events 2020. **WMO Maps**. [*S. l.*], 2021. Disponível em: https://wmo.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=62ab0cb4253f4552a80ed464ddbc405b. Acesso em: 3 mar. 2022.

Ondas de calor: ocorrem quando uma localidade fica sob uma intensa massa de ar quente. Com isso, as temperaturas podem subir acima do esperado para a região em um período. Esse fenômeno pode ser intensificado com a emissão de gases poluentes na atmosfera, o que afeta diretamente a saúde da população, podendo resultar em mortes.



▶ Termômetro de rua marca 48 graus Celsius em Córdoba, Espanha, 2021.

Enchentes: acontecem quando o índice de chuvas de determinada região é maior que o esperado e/ou quando não se tem um bom sistema de escoamento de água superficial e esgotamento sanitário. Com o aumento das chuvas, os rios das cidades podem transbordar e alagar, causando enchentes que podem destruir cidades inteiras.

Enchente em Rochefort, Bélgica, 2021.

Tempestades: são marcadas por chuvas intensas com grande volume de precipitação. Elas geralmente acontecem com maior frequência no verão. As tempestades podem causar inundações e alagamentos, resultando em danos materiais nos lugares atingidos.

Formação de tempestade em Xangai, China, 2022.

Secas: períodos de estiagem que se estendem por mais tempo do que o esperado. A falta de chuvas pode afetar as produções agrícolas, e a baixa umidade do ar pode causar problemas respiratórios, prejudicando a saúde das pessoas.

Plantação de milho danificada pela estiagem em Uauá (BA), 2021.

Ondas de frio: baixas na temperatura decorrentes da presença de massa de ar polar em determinada região. Com isso, as temperaturas caem abaixo do previsto.

Pessoas caminham durante tempestade de neve em Moscou, Rússia, 2021.

Ciclones: tempestades tropicais que se formam geralmente nos oceanos, em uma zona de baixa pressão atmosférica e alto índice de umidade, o que gera intensa movimentação no ar. A presença desses ciclones traz ventos e chuvas fortes para as regiões afetadas.

Ciclone em Noumea, Nova Caledônia, 2022.

Ondas gigantes: ocorrem quando há ventos mais fortes no oceano. O surgimento dessas ondas em costas oceânicas onde sua ocorrência não é comum pode resultar na destruição do que estiver na costa, além de acidentes graves envolvendo embarcações.

Tsunami em Palu, Indonésia, 2021.

Deslizamentos de terra: acontecem em regiões de vertente, encostas de morros e montanhas. São mais frequentes em períodos de chuvas, quando os solos ficam encharcados e podem se desprender das rochas, resultando em deslizamentos que podem soterrar casas.

Deslizamento de terra em Nganjuk, Indonésia, 2021.

FÓRUM

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Em grupo, escolham um dos problemas ambientais retratados no mapa **Mundo: principais eventos extremos (2020)** e pesquisem notícias sobre ele. Depois, com toda a turma, elaborem um painel com um mapa-múndi e localizem nele os eventos extremos das notícias que encontraram. Façam desenhos para representar a localização de cada evento no mapa. Por fim, apresentem o painel ao professor, com um resumo de cada problema. Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

ENCAMINHAMENTO

Atente-se aos tipos de situações geográficas (fenômenos geográficos com impactos socioambientais) que estão presentes no quadro. Notadamente, todos os eventos descritos estão ligados às mudanças climáticas. No mapa da página anterior, pudemos verificar a distribuição espacial de eventos extremos que ocorreram no planeta no ano de 2020. Entre os eventos, consideram-se ondas de calor, enchente, chuva forte, seca, onda de frio, vento forte, ciclone e deslizamento de terra. Recuperando conceitos e noções trabalhados nas unidades anteriores, pergunte aos estudantes os componentes físico-naturais associados a esses eventos extremos descritos. Torne evidente as diferenças causais entre cada um dos eventos extremos, para que o assunto sobre as mudanças climáticas seja tratado nesta página (**EF06GE13**).

Pergunte aos estudantes o modo como ocorrem os processos de secas, que elementos contribuem para formar ciclones e por que, em algumas áreas do planeta, há predomínio de ondas de calor e de frio. Além disso, para tornar o assunto mais concreto, remeta a acontecimentos no espaço próximo dos estudantes, para que eles relembrem de eventos que tenham presenciado. Incentive-os a contar histórias. Promova um debate receptivo às diversas manifestações, para que desenvolvam capacidades de lidar com o outro e o diferente, respeitando o posicionamento de cada um.

FÓRUM

O intuito dessa atividade, além de ajudar a desenvolver competências socioemocionais e habilidades de trabalho em grupo, é oferecer meios de aflorar a criatividade e o trabalho com meios de mídia e divulgação, envolvendo a equipe escolar. A elaboração do jornal pode ser uma oportunidade de ampliação interdisciplinar com Língua Portuguesa (**EF69LP10**). Caso seja possível, combine aulas e estratégias didático-pedagógicas junto ao docente da disciplina. Essa atividade está relacionada à produção escrita de textos informativos, portanto, ajudará em habilidades referentes à literacia e à melhora da leitura, da escrita e da interpretação de textos. Ainda, dependendo das condições escolares, a atividade possibilita a utilização de recursos tecnológicos no processo educativo. Os jornais podem ser divulgados em meios digitais (*QR Codes* espalhados pelo colégio, páginas eletrônicas nas redes sociais etc.).

Atividade

1. Produção coletiva.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, relacione os eventos extremos, estudados anteriormente, às mudanças da paisagem, ao clima, aos desmatamentos em diferentes lugares do mundo e à dinâmica da Terra para analisar os impactos decorrentes da ação humana. Neste momento, converse com os estudantes sobre os acordos internacionais que tenham como objetivo diminuir o impacto do efeito estufa. Em relação à imagem da página, retome a ideia da relação entre a energia solar na Terra e os elementos físico-naturais. Ainda sobre o esquema, leia atentamente a descrição dos acontecimentos relacionados ao efeito estufa. Comente o significado das setas, que indicam o fluxo de energia e matéria que fica retida na atmosfera, aumentando a temperatura e a concentração de gases tóxicos. Esse conteúdo está relacionado às mudanças climáticas, continuando com o tema da habilidade **EF06GE13**.

Outro ponto muito importante é retomar a composição e a estrutura das camadas da atmosfera. Com base em uma pergunta que favoreça práticas investigativas, sugira aos estudantes que voltem às páginas da unidade 5, nas quais foram tratados os elementos e os fatores climáticos e a dinâmica exógena da Terra. Esse conteúdo pode ser retomado e associado ao efeito estufa, de modo que o problema seja compreendido. Discuta também os efeitos causados nas atividades humanas e na qualidade de vida, bem como sua relação com os eventos extremos tratados na página anterior.

Comente o problema do efeito estufa, que vem sendo discutido há décadas em muitas conferências e acordos globais que foram estabelecidos para diminuir a intensificação do processo (consulte a indicação na seção Para ampliar). Como sugestão, faça uma pesquisa em revistas, como a da Fapesp e as de outros órgãos voltados ao financiamento de pesquisas sobre mudanças climáticas e preservação ambiental.

O CLIMA E A PRESENÇA HUMANA

Já estudamos como o ser humano interfere nas paisagens da Terra das mais distintas maneiras. Há efeitos positivos dessa intervenção, mas também existem efeitos negativos.

O efeito estufa e os poluentes

Os **raios infravermelhos** são parte da radiação solar responsável pelo aquecimento da Terra. Depois que ultrapassam os gases da atmosfera, eles chegam ao solo e às águas, aquecendo-os. Tanto o solo quanto a água, quando aquecidos, devolvem à atmosfera ondas de calor com características diferentes das iniciais. A partir daí, os gases da atmosfera mantêm a superfície terrestre aquecida. Esse fenômeno é chamado de **efeito estufa**.

Raios infravermelhos: radiação cujo comprimento de onda é maior que o da radiação visível.

O carbono e o vapor de água que existem naturalmente na atmosfera formam uma redoma protetora que impede a dissipação para o espaço de parte desse calor. Apesar de geralmente ser associado a uma forma de impacto ambiental, o efeito estufa é essencial para a vida no planeta Terra. Sem ele, a Terra seria fria demais para comportar toda a sua biodiversidade.

Porém, para parte dos cientistas, os gases lançados na atmosfera por indústrias, automóveis e outras fontes de poluição formam uma camada de poluentes que intensifica o efeito estufa, acelerando a elevação das temperaturas médias de diversas regiões do planeta. Há estudos que apontam mudanças no clima do planeta e as relacionam à ação humana.

Assim, a intensificação do efeito estufa seria decorrente do aumento da presença de gases de efeito estufa, como o gás carbônico, o metano e o óxido nitroso. Esse aumento estaria vinculado ao uso e à produção de energia obtida da queima de combustíveis fósseis, como o petróleo, o carvão mineral e a agropecuária.

LUIS MOURA

Elaborada com base em: TEIXEIRA, Wilson *et al*. (org.). **Decifrando a Terra**. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009. p. 115.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

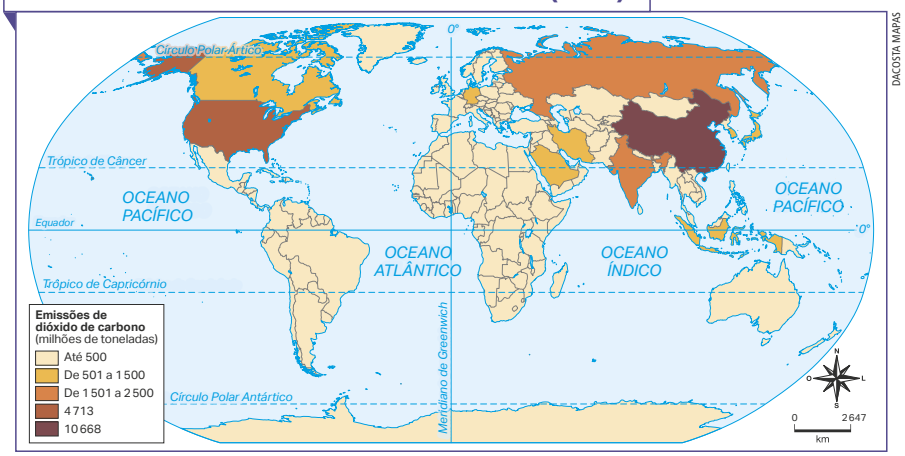
- MARCOS ambientais: linha do tempo dos 75 anos da ONU. **Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente**. Brasília, DF, 26 jun. 2020. Disponível em: https://www.unep.org/pt-br/news-and-stories/story/environmental-moments-un75-timeline. Acesso em: 8 jul. 2022.

O portal é repleto de informações sobre as principais conferências mundiais relacionadas às mudanças climáticas, oferecendo suporte para comentar e aprofundar a temática.

As emissões de carbono e combustíveis fósseis

A queima de combustível, para gerar energia, produz moléculas de gás carbônico (CO_2). Essas moléculas ficam soltas na atmosfera. Quanto maior a queima de combustível, mais CO_2 é liberado, aumentando a quantidade desses gases no ar.

Mundo: emissão de combustíveis fósseis (2020)



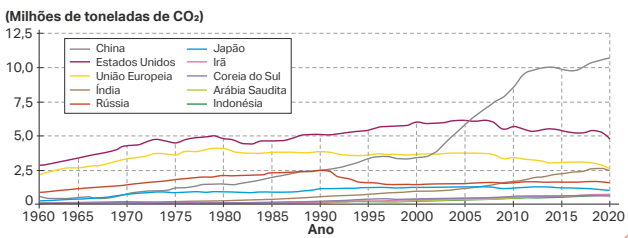
Fonte: FOSSIL Fuels Emissions. **Global Carbon Atlas**. [*S. l.*], [2013]. Disponível em: http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions. Acesso em: 3 mar. 2022.

A emissão de CO_2 tem relação com o total da população de um país e a sua capacidade industrial. Podem ser considerados ainda os índices de emissão das queimadas nas áreas florestadas, como ocorre no Brasil, e a queima de petróleo nas refinarias, como ocorre no Oriente Médio. No mapa e no gráfico, é possível verificar que as emissões estão concentradas nos países mais industrializados do mundo, principalmente China e Estados Unidos, que lideram o comércio mundial.

No entanto, nos últimos anos, muitos países têm buscado reduzir suas emissões, com a substituição de fontes de energia poluentes e a adoção de práticas mais sustentáveis. O Protocolo de Kyoto estabeleceu que os países industrializados devem reduzir as emissões de gases que causam o efeito estufa em, no mínimo, 5% em relação aos níveis de 1990.

SONIA VAZ

Mundo: maiores emissores de combustíveis fósseis (1960-2020)



Fonte: FOSSIL Fuels Emissions. **Global Carbon Atlas**. [*S. l.*], [2013]. Disponível em: http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions. Acesso em: 3 mar. 2022.

ENCAMINHAMENTO

Objetiva-se estimular a leitura de mapas e gráficos, associando-os aos usos dos combustíveis fósseis. Relacione o aumento de emissão de carbono à industrialização tardia, temática que os estudantes aprofundarão nos próximos anos. Discuta com os estudantes a dificuldade em diminuir o impacto na atmosfera em função dos interesses econômicos. Nessa abordagem, mobilizamos as habilidades **EF06GE11** e **EF06GE13** para desenvolver o pensamento crítico com base nas atividades e na resolução de problemas, utilizando diferentes linguagens. Converse sobre o pensamento científico e como as ações humanas podem ser pautadas nas evidências científicas, frutos de longos anos de pesquisa. Retome o mapa Mundo: emissão de combustíveis fósseis (2020) e o gráfico Mundo: maiores emissores de combustíveis fósseis (1960-2020). Explore junto aos estudantes as informações geográficas presentes em ambas as representações. Realize os procedimentos de leitura e interpretação coletiva, destacando, no mapa, as informações das legendas (variação de cor, do bege ao marrom) e, no gráfico de linhas, o recorte temporal e os dois países mais proeminentes, China e Estados Unidos, respectivamente. Saliente que os países usam matrizes energéticas distintas. A China utiliza o carvão mineral e os Estados Unidos, o petróleo. No artigo sugerido na seção Para ampliar, temos um gráfico que demonstra a emissão de dióxido de carbono por unidade de energia. Mostre o gráfico aos estudantes e pergunte: qual é a fonte de energia que tem o maior impacto de emissão de gases poluentes?

PARA AMPLIAR

Indicações para o professor

- TEIXEIRA, Cássio Adriano Nunes *et al*. Gás natural – um combustível-chave para uma economia de baixo carbono. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 53, p. 131-175, mar. 2021. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/20802/1/PR_Gas%20natural_215277_P_BD.pdf. Acesso em: 8 jul. 2022.

O texto destaca o gás natural como recurso energético viável para substituir as matrizes baseadas em carbono (carvão mineral e petróleo), discutindo sua produtividade e impacto na atmosfera.

- OS 15 PAÍSES que mais emitiram CO_2 nos últimos 20 anos (e em que posição está o Brasil). **BBC News Brasil**, São Paulo, 21 dez. 2019. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/brasil-50811386. Acesso em: 8 jul. 2022.

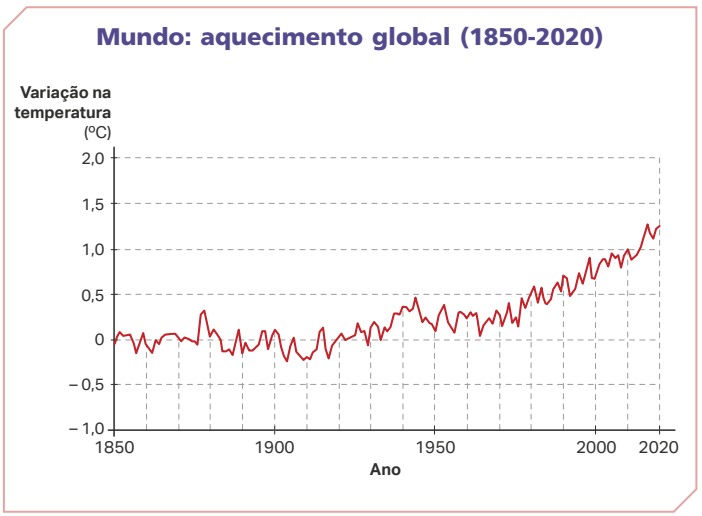
A notícia revela o perfil global da emissão de CO_2 nas últimas décadas, estabelecendo comparativos entre os países com maior participação na emissão.

ENCAMINHAMENTO

Ainda tratando das mudanças climáticas (**EF06GE13**), abordamos o fenômeno do aquecimento global. Destaque as ações humanas que contribuem para ocasionar esse problema. Por exemplo, nos últimos séculos, mais da metade das Florestas Tropicais originais da Terra foi desmatada para dar lugar ao frenético ritmo produtivo da urbano-industrialização. As florestas foram substituídas por territórios produtivos, tais como: pastagens, campos agricultáveis, áreas de extrativismo vegetal e mineral, produção de combustíveis, entre outros usos e atividades econômicas. Explique aos estudantes que o intenso desmatamento ameaça também as espécies nativas, colocando em risco o sistema de reciclagem de dióxido de carbono e a biodiversidade. Destaque a relação do aquecimento global com as duas dinâmicas, que podem ser complementares: a do comportamento natural do clima terrestre, por estarmos em um período interglacial (entre eras glaciais); e a causada pela lógica produtiva existente desde a Revolução Industrial.

Os estudantes podem elaborar um painel mostrando o fluxo de energia, a matéria e a cadeia de nutrientes presentes nos ecossistemas (os produtores, os consumidores, o balanço hídrico, a radiação solar e o ciclo do carbono, por exemplo), além das consequências do aquecimento global. O trabalho com o gráfico permite aprofundar as competências propostas para esta unidade. As simulações climáticas são modelos baseados em evidências que indicam a interferência dos seres humanos nos problemas ambientais.

O aquecimento global



Fonte: PIVETTA, Marcos. O clima no Antropoceno. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, ed. 307, set. 2021. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/o-clima-no-antropoceno/. Acesso em: 3 mar. 2022.

No gráfico é possível identificar o aumento progressivo da temperatura terrestre, principalmente a partir do início do século XX. Desde então, ocorreu um crescimento da emissão de gases do efeito estufa em decorrência da intensificação do consumo de combustíveis fósseis, o que levou muitos cientistas a associarem o aquecimento global às ações dos seres humanos na natureza. De acordo com essa ideia, a ocorrência de eventos climáticos extremos nas últimas décadas, como o registro de temperaturas recorde em muitos países, mudanças na frequência e na intensidade das chuvas e o aumento de furacões e de períodos de seca, é indício da influência humana no crescimento das temperaturas na atmosfera, nos oceanos e na superfície terrestre.

Se nos próximos anos não houver uma redução significativa dessas emissões, estima-se que esses eventos climáticos extremos serão ainda mais intensos.

JOHANNES EISELE/AFP

Greta Thunberg discursa na Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, Estados Unidos, 2019. A ativista, na época com 17 anos, cobrou atitudes mais efetivas dos líderes mundiais sobre os acordos climáticos.

PARA AMPLIAR

Indicações para o professor

- O AUMENTO alarmante da temperatura global. **Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente**. Brasília, DF, 21 jan. 2022. Disponível em: https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/o-aumento-alarmante-da-temperatura-global. Acesso em: 8 jul. 2022.

O artigo apresenta dados científicos sobre o aquecimento global.

- TEMPERATURA média global tem 50% de chance de exceder 1,5°C até 2026. **Nações Unidas Brasil**. Brasília, DF, 10 maio 2022. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/181236-temperatura-media-global-tem-50-de-chance-de-exceder-15degc-ate-2026. Acesso em: 8 jul. 2022.

A divulgação, feita pelo Centro de Imprensa da ONU Brasil, destaca a condição de irreversibilidade das mudanças climáticas, caso nada seja feito.

A temperatura média anual da superfície subiu um pouco mais de 1 °C nos últimos 170 anos. O Acordo de Paris, assinado por 195 países em 2015, busca limitar o aquecimento global nos próximos anos a um aumento de 2 °C, preferencialmente 1,5 °C. Esse nível de aumento de temperatura é considerado elevado, mas com potenciais impactos socioeconômicos ainda administráveis.

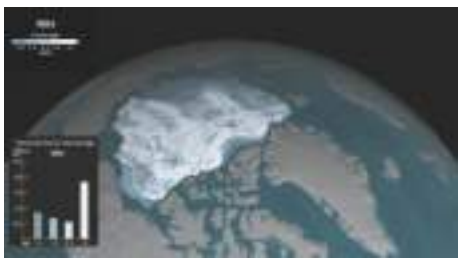


Imagem de satélite da camada de gelo no Ártico, em 1984.

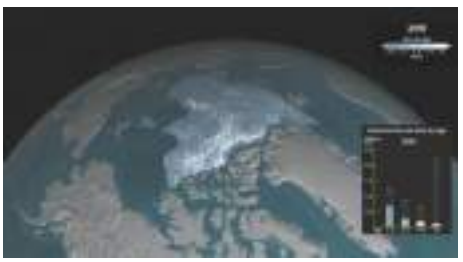


Imagem de satélite da camada de gelo no Ártico, em 2016.

Um dos impactos do aumento da temperatura na superfície terrestre é o derretimento das geleiras. Como você pode verificar nas imagens, a cobertura de gelo tem sofrido redução no Ártico. Esse processo gera o aumento do nível do mar e a alteração das massas de ar que vêm dos polos. Além disso, o derretimento do gelo permanente, conhecido como *permafrost*, pode resultar na liberação de **gás metano**, o que acelera ainda mais o processo de aquecimento global.

Gás metano: é um gás altamente inflamável e insolúvel na água, produzido no processo de decomposição de matéria orgânica e na queima de petróleo.

Um dos efeitos desses processos é a migração forçada de pessoas que vivem em regiões litorâneas ou daquelas pessoas mais diretamente afetadas pelo aumento da temperatura e do nível do mar. A Organização das Nações Unidas (ONU) estima que desde 2010 as emergências climáticas obrigaram 21,5 milhões de pessoas a se mudarem por ano. Em 2021, cerca de 90% desses refugiados vinham de países mais vulneráveis, sem a infraestrutura necessária para enfrentar crises climáticas.

Tendo isso em vista, as mudanças climáticas devem ser tratadas como uma crise humanitária, já que podem agravar a pobreza, a violência e as dificuldades de acesso a recursos naturais, especialmente nos países mais vulneráveis.

PENSE E RESPONDA

1. Com o aumento da exploração e do consumo dos combustíveis fósseis, ocorre o aumento da emissão de CO_2 na atmosfera terrestre, o que, de acordo com muitos cientistas, contribuiu para o aquecimento global.

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. De que forma o aumento do consumo de combustíveis fósseis pode ter contribuído para o aquecimento global?
2. Quais são os problemas ocasionados pelo derretimento das geleiras? De que forma esses problemas podem impactar nosso cotidiano?

2. O derretimento das geleiras pode causar o aumento do nível do mar, a alteração nas massas de ar que vêm dos polos, a liberação de gás metano e a aceleração do aquecimento da Terra. No cotidiano, podemos ter de lidar com o aumento das temperaturas e do nível do mar.

Atividade extra

Proponha uma pesquisa com temas sobre as tecnologias e as inovações utilizadas para manter os satélites no espaço. Organize os estudantes em grupos e pergunte-lhes: como os satélites geram imagens da superfície terrestre? O conteúdo está associado à tecnologia de sensoriamento remoto e fotointerpretação e ao modo como os sistemas de satélite geram imageamento, podendo contemplar o **TCT Ciência e tecnologia – ciência e tecnologia**. Incentive a curiosidade científica dos estudantes tratando de conteúdos correlatos, tais como: a função dos satélites para nossa localização (GPS); os componentes de um satélite; e o modo como os satélites são lançados e orbitam a Terra. Há várias páginas que podem ser consultadas, como a do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). A atividade propicia a interdisciplinaridade com Ciências, ampliando repertórios sobre conhecimentos tecnológicos e geotecnológicos.

ENCAMINHAMENTO

Apresentamos imagens de satélite para analisar o derretimento das calotas polares. Pergunte aos estudantes o que mudou de uma imagem para outra e como eles chegaram a essa conclusão. Outros pontos podem ser retomados com base nisso, por exemplo, situar em qual hemisfério o Ártico está localizado trabalhando com habilidades cartográficas e reconhecendo formas espaciais e regiões do mundo. Também podem ser utilizadas fotografias aéreas ou imagens de satélite para verificar processos que indicam o aquecimento global e o estresse hídrico, tais como o derretimento de geleiras, a diminuição da vazão de rios, lagos etc. (consulte a sugestão em Para ampliar). Em seguida, converse com os estudantes sobre as causas que levam ao derretimento das calotas polares no Ártico e na Antártida. Os conteúdos anteriores ajudarão a identificar as causas dos processos. Associe-os aos impactos ambientais, reconhecendo o processo de aquecimento global.

PARA AMPLIAR

Indicação para o professor

- HANSEN, Kathryn. Melting glacier exposes ichthyosaur fossils. **Nasa Earth Observatory**. Washington, DC, 2022. Disponível em: https://earthobservatory.nasa.gov/images/149894/melting-glacier-exposes-ichthyosaur-fossils. Acesso em: 8 jul. 2022.

No *site* do Observatório da Terra da Nasa, podemos acessar imagens de satélite que apresentam perspectivas multitemporais do descongelamento das calotas polares, entre 1980 e 2020.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, continuamos com as análises dos impactos ambientais e das mudanças climáticas (**EF06GE13**), enfocando a ilha de calor como um efeito de transformações microclimáticas. A ilha de calor é um fenômeno urbano, de escala local-microrregional. Comente o assunto retomando as experiências dos estudantes. Caso vocês estejam em um contexto urbano, pergunte-lhes as sensações que eles têm ao andar em uma área de parque e uma área no centro da cidade. Onde geralmente é mais quente? Existem diferenças de temperatura ou não? Por que isso acontece?

Depois de conversarem sobre as experiências no espaço percebido-vivido, analisem o esquema-gráfico Ilha de calor. Na base do desenho, temos diferentes ambientes, onde os estudantes podem viver (rural, suburbano residencial, comercial e central). No eixo vertical, temos os valores de média de temperatura no fim de tarde, em graus celsius.

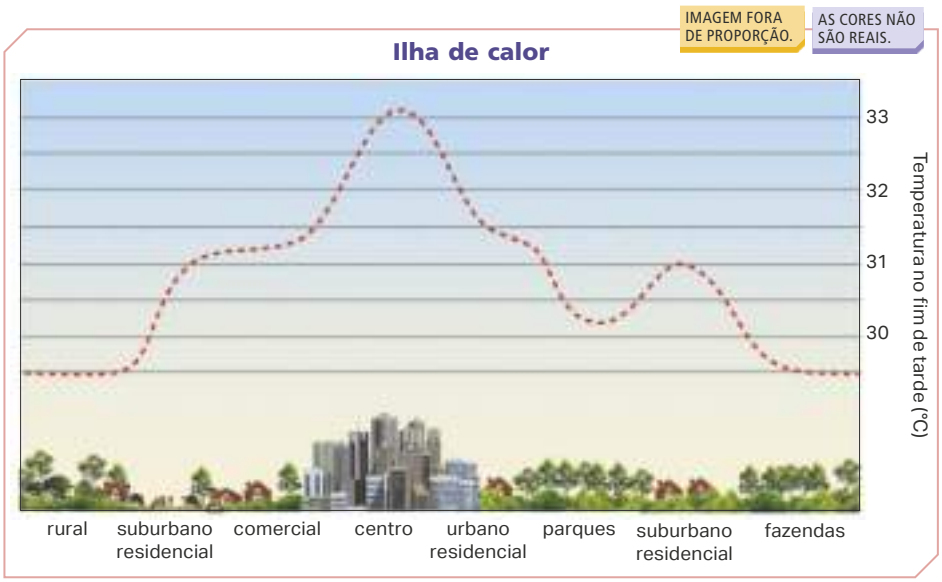
Relacionando as informações da imagem, explique aos estudantes que, à medida que chegamos às áreas com mais construções e maior nível de urbanização, há aumento médio na temperatura no fim de tarde. Isso acontece porque, nas cidades, os equipamentos produtivos e de circulação estão concentrados, os índices de vegetação decaem e a superfície de albedo (fração da radiação solar refletida) é menor, ou seja, há desfavorecimento do índice de reflectância da radiação solar, fazendo com que se formem núcleos quentes nas ruas e áreas com muitos prédios. Explique aos estudantes que isso ocorre em razão do excesso de concreto nas cidades, e que o asfalto e os edifícios são os principais fatores para a diminuição da reflectância.

Além disso, comente o contexto em que os estudantes vivem. Como será que isso acontece em grandes metrópoles como São Paulo, Rio de Janeiro, Mumbai e Nova Iorque? No Para ampliar, recomendamos um material para ajudar a explorar o assunto com os estudantes.

As ilhas de calor

Grande concentração de prédios de concreto, pavimentação de ruas e avenidas, ausência de áreas verdes, intensa queima de combustíveis fósseis em fábricas, residências e veículos, canalização de águas pluviais – todos esses fatores exercem influência na elevação da temperatura das grandes cidades.

Alguns locais, como as áreas mais centrais, são bem mais quentes que outros, configurando verdadeiras **ilhas de calor**. No entanto, nas áreas periféricas, por serem mais afastadas do centro, a temperatura do ar costuma ser menor.



Fonte: CHRISTOPHERSON, Robert W. **Geossistemas**: uma introdução à geografia física. Tradução: Théo Amon. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2017. p. 101.

Para melhorar a qualidade de vida e diminuir os efeitos das ilhas de calor, arquitetos urbanistas sugerem a construção de parques urbanos, telhados verdes e frios, pavimentos frios, utilizando materiais mais claros nas superfícies, entre outras ações para que não haja absorção de calor, como ocorre com o asfalto.

A inversão térmica

A quantidade de poluentes lançados na atmosfera provoca um fenômeno chamado **inversão térmica**, que cria condições desfavoráveis para a dispersão dos poluentes. Esse fenômeno pode ocorrer durante o ano todo, porém é mais comum no inverno.

Em condições normais, à medida que aumenta a altitude, a atmosfera vai esfriando. Dessa maneira, o ar quente – que é menos denso – pode se elevar e carregar os poluentes

PARA AMPLIAR

Indicação pra o professor

- OLIVEIRA, Bruno Silva. **Ilhas de calor em centros urbanos**. São José dos Campos: Inpe, 2018. Material didático (apresentação) do curso Uso Escolar de Sensoriamento Remoto para Estudo do Meio Ambiente, da Divisão de Sensoriamento Remoto. Disponível em: http://www.dsr.inpe.br/DSR/educacao/uso-escolar-sensoriamento-remoto/material-didatico-anos-anteriores/arquivos/19-ilhas-de-calor.pdf/view. Acesso em: 8 jul. 2022.

O material desenvolvido pela Divisão de Sensoriamento Remoto do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) é rico em esquemas, mapas e quadros que podem auxiliar na preparação de sequências didáticas que aprofundem o problema das ilhas de calor.

para longe da superfície. Frequentemente, no inverno, por causa da maneira como os raios do sol incidem sobre a Terra ou em razão dos movimentos das massas de ar, forma-se uma camada de ar quente entre duas camadas de ar frio.

Em ambientes industrializados ou em grandes centros urbanos, como uma camada de ar quente sobrepõe-se a uma camada mais fria, os poluentes ficam aprisionados próximo à superfície. Essa inversão térmica leva à retenção dos poluentes nas camadas mais baixas, próximo ao solo, podendo ocasionar problemas de saúde à população.

Fonte: BARRY, Roger Graham; CHORLEY, Richard John. **Atmosphere, weather and climate**. London: Routledge, 2003. p. 339.

A camada de ozônio

O ozônio, um gás presente na estratosfera terrestre, tem a propriedade de filtrar os raios ultravioleta do Sol, que, em excesso, inviabilizariam a vida no planeta.

A camada de ozônio sofre os efeitos decorrentes da emissão dos clorofluorcarbonos (CFCs), utilizados em sistemas de refrigeração e em alguns aerossóis. Reações químicas dos CFCs destroem as partículas de ozônio, diminuindo, assim, a filtragem dos raios ultravioleta. Os CFCs permanecem na atmosfera por um longo período, podendo levar cem anos ou mais para serem destruídos.

Em 1987, foi assinado o Protocolo de Montreal, um tratado internacional que tinha como principal meta a diminuição das emissões de CFCs e a busca por alternativas ao uso desses gases. Estudos recentes indicam que o buraco na camada de ozônio está diminuindo de tamanho. É um exemplo de como ainda é possível reverter certos efeitos da destruição do ambiente pela presença humana.

A camada de ozônio

Consulte mais informações sobre a camada de ozônio no *site* do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/clima/protecao-da-camada-de-ozonio/a-camada-de-ozonio.html#:~:text=O%20%E2%80%9Cburaco%20da%20camada%20de,acordo%20com%20a%20escala%20Dobson. Acesso em: 27 abr. 2022.

PARA AMPLIAR

Indicação pra o professor

- ESTUDO na Antártica confirma: quanto mais fina a camada de ozônio, maior é o dano do sol na pele. **Agência Fapesp**, São Paulo, 22 fev. 2021. Disponível em: https://agencia.fapesp.br/estudo-na-antartica-confirma-quanto-maisfina-a-camada-de-ozonio-maior-e-o-dano-do-sol-na-pele/35231/. Acesso em: 8 jul. 2022.

O artigo da Agência Fapesp destaca novos estudos que associam o desenvolvimento de câncer de pele ao buraco na camada de ozônio.

ENCAMINHAMENTO

Continuando com a temática das anomalias em microclimas urbanos (**EF06GE13**), abordamos a inversão térmica e a camada de ozônio. Enfatize os efeitos que são causados pela intensificação das atividades antrópicas, na atual fase histórica das sociedades cada vez mais urbanas. A alta concentração de pessoas em mega construções levou à criação de grandes ambientes artificiais, ocasionando desequilíbrios nas trocas geossistêmicas e ecossistêmicas. Com a modernização tecnológica e o surgimento das cidades industriais, o solo passou a ser base para a construção de edificações, perdendo sua biodiversidade e sua capacidade de produzir alimentos. Da mesma forma, os rios tornaram-se zonas de descarte de esgoto e de resíduos diversos. A qualidade do ar piorou significativamente, a ponto de espécies de pássaros evitarem as zonas urbanas e as pessoas desenvolverem problemas respiratórios. Explique-lhes que as grandes cidades quase sempre são os principais vetores das epidemias e das pandemias.

Relacionando a camada de ozônio com a saúde humana, temos a possibilidade de abordar o **TCT Saúde – saúde**, relacionando-o ao **meio Ambiente** e à **qualidade de vida**. Elabore uma proposta de **sequências didáticas** (**metodologias ativas**) que relacione os dois temas. De acordo com o conteúdo sugerido na seção Para ampliar, recolha essas informações e, em uma aula, problematize esse fenômeno, trazendo os problemas do buraco na camada de ozônio e do aumento na incidência de câncer de pele. Parta de algumas perguntas como: como é a estrutura da camada de ozônio? Em que região da atmosfera a camada de ozônio está localizada? Qual é a principal função da camada de ozônio e como ela funciona? Que atividades humanas impactam a camada de ozônio e por que isso ocorre? Como está a situação da camada de ozônio em nosso planeta atualmente? Que medidas os países vêm adotando para frear o aumento do buraco da camada de ozônio? Os cinco pontos descritos auxiliam em diversas práticas que podem ser desenvolvidas em sala de aula.

ENCAMINHAMENTO

Neste conteúdo, continuamos a desenvolver as mesmas competências e habilidades anteriormente destacadas (**EF06GE11** e **EF06GE13**). O fenômeno da chuva ácida está relacionado à dinâmica dos ambientes urbanos, responsáveis por emitirem uma maior quantidade de dióxido de carbono em razão da quantidade de meios de transportes e indústrias. Como sugestão para analisar esse fenômeno, trabalhe a ideia de conexão entre os elementos físico-naturais e o fato de a água ser um mineral com compostos que estimulam a chuva ácida. Com a concentração dos gases na atmosfera e a ocorrência da precipitação, há alteração do pH da água. Explique aos estudantes que a água da chuva não é limpa e pode ser utilizada somente após o tratamento para consumo.

É possível ampliar a atividade trabalhando com algum Patrimônio Material, junto ao professor do componente curricular História. Selecionem quais são os patrimônios históricos que existem no município ou no estado. Proponham aos estudantes uma análise geográfica da forma e da composição do objeto geográfico. As questões orientadoras podem auxiliar no recolhimento e na organização dos dados levantados. **1.** Em que ano o patrimônio foi construído? **2.** Descreva de quais materiais o patrimônio é feito. **3.** O patrimônio está bem conservado? **4.** É possível perceber efeitos da chuva ácida no patrimônio? Se sim, quais? **5.** Pesquise em diferentes livros, *sites*, revistas e entrevistas com especialistas, os efeitos a longo prazo que a chuva ácida pode causar no patrimônio analisado. Oriente-os com base em estratégias que envolvam **práticas de pesquisa e visitas a campo**, acompanhados dos responsáveis. Talvez não seja possível visualizar os efeitos, caso o patrimônio tenha sido restaurado ou reformado há pouco tempo. Além disso, em cidades menores, esse processo é mais lento e menos perceptível, em razão da menor taxa de concentração de gases poluentes na atmosfera. Por fim, a pesquisa pode ser feita com base nas instruções do(s) professor(es). Os estudantes precisam articular os materiais que compõem o patrimônio com os efeitos da chuva ácida. Essa opção trabalha com a prática científica, incentivando o interesse e o espírito investigativo partindo do lugar de vivência dos estudantes, mobilizando as competências associadas ao conhecimento e à argumentação com base em conceitos científicos.

A chuva ácida

Quando chove, certos gases poluentes lançados na atmosfera por fábricas, automóveis e usinas **termelétricas** dissolvem-se nas gotas de chuva, tornando-as ácidas. A **chuva ácida** é uma combinação química entre a água e os poluentes da atmosfera que se deslocam pelos movimentos das massas de ar.

Termelétricas: usinas que utilizam como principal fonte de energia o calor gerado da queima do carvão ou do gás natural.

Alguns elementos, como os óxidos de nitrogênio, o dióxido de carbono e o dióxido de enxofre são liberados na atmosfera pela queima de combustíveis fósseis. Quando esses elementos são misturados às partículas de água em suspensão que formam as nuvens, resultam em ácido nítrico e ácido sulfúrico, que se precipitam em forma de chuva, neve ou neblina, caracterizando as chuvas ácidas.

Quando chega à superfície terrestre, a água da chuva dissolve e libera metais pesados e alumínio, danificando a vida vegetal e animal, corroendo construções, monumentos, fios elétricos e metais, além de interferir nas cadeias alimentares.

DONNY HERY/SHUTTERSTOCK.COM

▸ Templo budista de Borobudur, na Ilha de Java, Indonésia, 2019. As estátuas e os monumentos desse templo, tombado como patrimônio mundial pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), sofrem com a ação da chuva ácida.

FÓRUM

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Os padrões de qualidade do ar

Para definir a qualidade do ar, o governo brasileiro seguiu critérios estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS), a partir de índices que definem o limite máximo para a concentração de um poluente na atmosfera, a fim de garantir a proteção da saúde e do ambiente.

Os padrões de qualidade do ar têm bases em estudos científicos sobre os efeitos produzidos por poluentes específicos. Para fins de divulgação, utiliza-se o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso. Assim, independentemente do poluente em questão, são avaliados os efeitos sobre a saúde, conforme o quadro a seguir.

Qualidade do ar e efeitos à saúde

Qualidade	Índice	Significado
N1 – Boa	0-40	–
N2 – Moderada	41-80	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
N3 – Ruim	81-120	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios à saúde.
N4 – Muito ruim	121-200	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e, ainda, falta de ar e respiração ofegante. Efeitos mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem ocorrer.
N5 – Péssima	> 200	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Pode ocorrer aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: SÃO PAULO. Governo do Estado de São Paulo. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Padrões de Qualidade do Ar**. São Paulo: Cetesp, 2022. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/ar/padroes-de-qualidade-do-ar/. Acesso em: 4 mar. 2022.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

1. Em pequenos grupos, analisem o quadro sobre a qualidade do ar. Em seguida, prestem atenção aos indicadores da qualidade do ar no seu bairro ou próximo à escola. Anotem quais são as condições atmosféricas do dia e a estação do ano (se está chuvoso, ensolarado, se é inverno, verão etc.) e reparem no excesso de veículos circulando.
2. Identifiquem quais são as principais características locais que podem influenciar no índice. Lembrem-se de reparar se há vegetação (praças, parques), áreas agrícolas, represas, lagos e construções que possam minimizar a circulação do ar poluído, bem como veículos e indústrias que lançam na atmosfera muitos poluentes.
3. Discutam a importância de a população ter acesso a essas informações e quais seriam as maneiras de reduzir a poluição nas grandes cidades. Compartilhem suas ideias com os outros grupos.

ARGUMENTAÇÃO ORAL | COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS

FÓRUM

Este Fórum tem por objetivo analisar os critérios de classificação da qualidade do ar e os impactos da poluição na saúde e na atmosfera, visando ações para a melhoria da qualidade de vida da população. Além disso, a seção trabalha com as competências e habilidades indicadas para esta unidade. Como sugestão, os estudantes podem verificar se o município conta com um painel desse tipo e o que poderia ser feito para melhorar a qualidade do ar do município onde vivem. Para compor práticas que auxiliem os estudantes a se desenvolver integralmente, sugerimos a ampliação da atividade, com a possibilidade de atender às competências socioemocionais, principalmente a consciência social (e ambiental) e a tomada de decisão responsável. Trazer a dimensão socioemocional para o Fórum pode ajudar também a solidificar as relações entre os estudantes e o conhecimento científico, sendo apropriado para auxiliar na resolução de questões socioambientais que ocorrem em seu lugar de vivência.

Atividades

1. Oriente os estudantes a descrever as condições atmosféricas, bem como a consultar os indicadores de qualidade do ar no bairro da escola. Os poluentes atmosféricos têm grande influência no clima em escala local. Converse com eles sobre os parâmetros ambientais para mensurar a qualidade do ar e como eles são estabelecidos (consulte o *site* do Ministério do Meio Ambiente para saber mais; disponível em: https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar.html, acesso em: 4 mar. 2022). Aproveite a oportunidade para relembrá-los o tema das ilhas de calor.
2. Se possível, caminhe com os estudantes pelo bairro para que eles possam analisar melhor esses fatores: quantidade de veículos trafegando, existência de praças, arborização das ruas, entre outros.
3. É importante que a população conheça os prejuízos à saúde e ao meio ambiente causados pela poluição. Para reduzir a poluição nas grandes cidades, algumas medidas podem ser tomadas: adoção de critérios rigorosos quanto às normas de emissão de gases; criação e expansão de áreas verdes (como praças arborizadas, parques ecológicos e jardins), entre outros.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, estamos apresentando os sistemas de monitoramento e prevenção, e o modo como essas tecnologias ajudaram a diminuir os impactos de fenômenos ambientais na sociedade. Pode ser importante retomar o início do capítulo, quando tratamos dos eventos extremos, sua distribuição e ocorrência no mundo. Relembre aos estudantes esses eventos extremos e o modo como eles impactam a vida humana. A fotografia da enchente na Alemanha pode ajudar a destacar um tipo de desastre natural. Em seguida, analise com os estudantes o gráfico Mortes por desastres naturais* (1920-2020), indicando as barras horizontal e vertical. Esse tema pode auxiliá-lo a promover a atitude investigativa, destacar a importância do pensamento científico e mostrar como os monitoramentos evitam e/ou previnem as catástrofes, além de desenvolver a habilidade **EF06GE11**. Lembre-se que, em relação à habilidade, pode ser feito algum recorte para atendê-la, como neste caso específico. A ação de promover a atitude investigativa dos estudantes, valorizando cada vez mais a importância do pensamento científico, é uma das principais funções do conhecimento geográfico escolar.

PARA AMPLIAR

Atividade extra

Sugerimos uma pesquisa comparativa entre os desastres naturais (crimes ambientais) que ocorreram em diferentes lugares e tempos. A ideia é trabalhar com fenômenos em diferentes escalas geográficas: global, nacional e local. Oriente os estudantes a escolher três desastres naturais ocorridos na história, um no mundo, outro no Brasil e o último no município onde vivem. Em seguida, peça-lhes que completem o quadro com as informações encontradas.

O quadro organizador ajuda no gerenciamento de informações pesquisadas. As pesquisas podem ser feitas em diferentes meios, desde que sejam fontes fidedignas. Separe uma ou duas aulas para a realização da pesquisa e oriente-os a trabalharem em grupos. Caso seja possível, libere a utilização de *smartphones* e *tablets* ou utilize o laboratório de informática do colégio, a biblioteca, a sala de leitura etc. A proposta desenvolve o trabalho investigativo, o uso do conhecimento científico e a ação coletiva.

Desastres naturais				
No Mundo				
Evento	Causa	Efeito	Impacto	Medidas
No Brasil				
Evento	Causa	Efeito	Impacto	Medidas
No Município				
Evento	Causa	Efeito	Impacto	Medidas
Fontes consultadas:				

OS EVENTOS NATURAIS: MONITORAMENTO E PREVENÇÃO

Os eventos naturais sempre estiveram presentes ao longo da história humana. Entretanto, com as inovações tecnológicas realizadas a partir da década de 1950, ficou cada vez mais fácil prever quando ocorrerão. Fenômenos como tufões, furacões, erupções vulcânicas, tsunâmis, entre outros, não são mais uma ameaça inevitável à vida humana, uma vez que há a possibilidade de monitoramento desses eventos.

Você já estudou que, a cada ano, observa-se um aumento do aquecimento global, o que interfere nas incidências de chuvas, nos deslizamentos de terras e nas inundações. Esse processo afeta vários países e pode causar tragédias para a população.

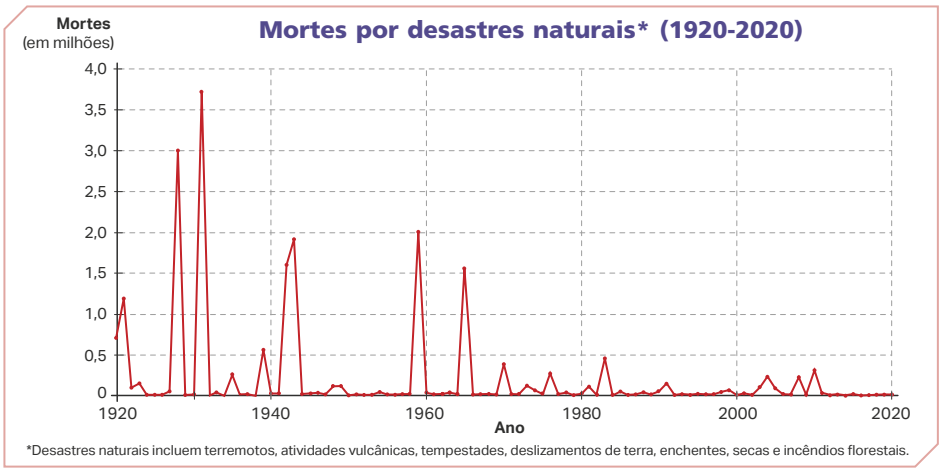
M. VOLK/SHUTTERSTOCK.COM

Renânia do Norte-Vestfália, Alemanha, 2021. Em 16 de julho, a região alemã foi tomada por enchentes resultantes da precipitação extrema.

Em 2021, as chuvas extremas e as enchentes provocadas por elas assolaram o Canadá, os Estados Unidos, a Alemanha e a China. Em cada um desses locais, o volume de precipitação foi histórico.

Os maiores índices de risco ambiental estão situados nos países menos desenvolvidos, que ainda estão investindo em sistemas de monitoramento e prevenção de eventos naturais. Os desafios socioeconômicos existentes nessas regiões impõem dificuldades para direcionar recursos tecnológicos que diminuam os impactos causados por esses eventos.

Analise o gráfico a seguir, que retrata o número de vítimas de desastres naturais entre 1920 e 2020.



ZYA WAOS

Fonte: NUMBER of deaths from disasters. **Our World in Data**. [*S. l.*], [2020]. Disponível em: https://ourworldindata.org/explorers/natural-disasters?time=1920..latest&facet=none&hideControls=true&isaster+Type=All+disasters&Impact=Deaths&Timespan=Annual&Per+capita=false&country=~OWID_WRL. Acesso em: 11 mar. 2022.

Pode-se notar no gráfico que, a partir da década de 1970, há uma considerável queda no número de mortes provocadas por eventos naturais. Isso foi possível por causa de um conjunto de políticas públicas, tais como:

- contenção das áreas vulneráveis a deslizamentos de terra, como as encostas e as vertentes de morros e serras;
- limpeza de áreas próximas a rios, evitando as enchentes;
- investimentos em tecnologias e pesquisas científicas;
- monitoramento das áreas de riscos;
- treinamento da população em casos de emergência, principalmente em países nos quais terremotos, tsunâmis e erupções vulcânicas são mais frequentes.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Um Brasil mais vulnerável no século XXI

Além da suscetibilidade natural a secas, enchentes, deslizamentos e outros desastres, a ação do homem tem um peso considerável em transformar o que poderia ser um problema de menor monta em uma catástrofe. Os pesquisadores estimam que um terço do impacto dos deslizamentos de terra e metade dos estragos de inundações poderiam ser evitados com alterações de práticas humanas ligadas à ocupação do solo e a melhorias nas condições socioeconômicas da população em áreas de risco.

Moradias precárias em lugares inadequados, perto de encostas ou em pontos de alagamento; infraestrutura ruim, como estradas ou vias que não permitem acesso fácil a zonas de grande vulnerabilidade; falta de uma defesa civil atuante; cidades superpopulosas e impermeabilizadas, que não escoam a água da chuva – todos esses fatores não naturais, da cultura humana, podem influenciar o desfecho final de uma situação de risco. "Até hábitos cotidianos, como não jogar lixo na rua, e o nível de solidariedade e coesão social de uma população podem ao menos mitigar os impactos de um desastre", pondera a geógrafa Lucí Hidalgo Nunes, do Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (IG-Unicamp). "Obviamente, há desastres naturais tão intensos, como os grandes terremotos no Japão, que nem mesmo uma população extremamente preparada consegue evitar. Mas a recuperação nos países mais estruturados é muito mais rápida."

[...]

Mitigar: diminuir o impacto negativo.

PIVETTA, Marcos. Um Brasil mais vulnerável no século XXI. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, ed. 249, nov. 2016. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/um-brasil-mais-vulneravel-no-seculo-XXI. Acesso em: 11 mar. 2022.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

1. De acordo com o texto, quais elementos humanos contribuem para a ocorrência de desastres naturais?
2. Como esses desastres poderiam ser evitados ou minimizados?
3. Os desastres naturais impactam da mesma forma os países desenvolvidos e os países em desenvolvimento? Converse com os colegas.

ENCAMINHAMENTO

Damos continuidade aos impactos de desastres naturais (**EF06GE13**), citando as políticas públicas, tais como as mencionadas nos tópicos: contenção de áreas vulneráveis, limpeza de áreas próximas a rios, investimentos em pesquisas científicas, monitoramento das áreas de riscos, treinamento da população para agir em casos de emergência nesses desastres.

PENSE E RESPONDA

Destaque os pontos que comprovam que a ação humana pode aumentar ou diminuir os impactos ambientais. Além disso, pergunte aos estudantes se eles acham que esses fenômenos acontecem somente no Brasil ou em outras cidades no mundo, pedindo que justifiquem suas opiniões. O intuito dessa discussão é verificar se existe algum tipo de diferença entre países com maior e menor distribuição de riqueza.

Atividades

1. As construções de moradias precárias em lugares inadequados, perto de encostas ou em pontos de alagamento; a infraestrutura precária de estradas; a falta de uma defesa civil atuante; e as cidades superpopulosas e impermeabilizadas.
2. Esses desastres poderiam ser evitados ou minimizados por meio da mudança de alguns hábitos, como não jogar resíduos sólidos na rua e nos rios, e das políticas públicas de monitoramento e contenção.
3. Espera-se que os estudantes argumentem que os países desenvolvidos tendem a se recuperar mais rapidamente dos desastres naturais, considerando que, neles, há mais infraestrutura para lidar com esses desastres.

PARA AMPLIAR

Atividade extra

Os estudantes devem se colocar na posição de um agente socioambiental e tomar decisões com base em princípios geográficos e conhecimentos científicos. A seguir, há uma lista de demandas sobre problemas socioambientais hipotéticos. Eles devem responder **sim** ou **não** e, depois, debater as justificativas de suas respostas. **1.** As indústrias no município querem construir uma fábrica de tintas próxima a um córrego, para usá-lo como zona de descarte. Devemos autorizar? **2.** No município vizinho, a população vem sofrendo com deslizamentos de terra. Por isso, a prefeitura pensou em construir barreiras de contenção nas áreas de planície. A proposta está correta? **3.** Uma empresa de consultoria ambiental está fazendo um mapeamento das áreas de risco em um município. As áreas listadas localizam-se às margens do rio, encostas e topos de morros. As áreas descritas são de risco? **4.** O governo estadual está promovendo investimentos em sistemas de monitoramento ambiental e realizando compra de estações climatológicas e sismógrafos. Os equipamentos estão corretos para a realidade brasileira?

ENCAMINHAMENTO

Retomamos os fenômenos que causam impactos ambientais, tais como efeito estufa, chuva ácida, ilha de calor, poluição e desmatamento. O objetivo é fazer uma revisão de conceitos e noções desenvolvidos no capítulo. Pergunte-lhes os eventos extremos de mudanças climáticas que mais chamaram a sua atenção, de modo que seja possível avaliar os conhecimentos adquiridos ao longo das aulas. Na atividade 1, pede-se que os estudantes citem efeitos negativos causados pela poluição, na saúde humana e animal, por exemplo. Para a atividade 2, é importante retomar as páginas que explicam o processo de efeito estufa, relembrando a influência que as atividades industriais e a urbanização têm na intensificação do fenômeno. Na atividade 3, é importante que eles retomem a ideia da circulação das massas de ar e da atmosfera. A dinâmica dos gases e os movimentos levam a chuva ácida a outros ambientes, não se restringindo às áreas de cidades. Para a atividade 5, é solicitado um debate com base na produção escrita de um texto coletivo. Essa é uma oportunidade de trabalhar com competências socioemocionais, sobretudo com **habilidades de relacionamento** e **autogestão**. Pelo fato de os estudantes terem diferentes hipóteses, supervisione a atividade de modo que eles saibam respeitar a opinião do outro. Nesse momento, é importante evidenciar que se trata de um trabalho coletivo.

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Cite dois efeitos negativos para as sociedades humanas que decorrem da poluição.
Os efeitos negativos decorrentes da poluição são chuva ácida, inversão térmica, aumento do efeito estufa etc.

2. O efeito estufa é um fenômeno natural de aquecimento da Terra, essencial para manter a temperatura do planeta em condições ideais de sobrevivência. Sem esse efeito, o planeta seria muito frio, o que dificultaria o desenvolvimento das espécies. Com base nessa ideia, responda às questões a seguir. Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

a) Como funciona o efeito estufa?

b) De que maneira as atividades humanas podem intensificar o efeito estufa?

3. É correto afirmar que as chuvas ácidas geram danos tanto em áreas urbanas como em áreas naturais? Justifique. Sim, pois as chuvas ácidas degradam a infraestrutura urbana, ao passo que, em áreas naturais, as chuvas acabam por prejudicar as florestas e o solo.

4. Qual é o fenômeno responsável por fazer que algumas áreas da cidade apresentem médias de temperatura maiores que as demais? Explique como esse fenômeno ocorre. O fenômeno é denominado de ilha de calor. Ele ocorre a partir da absorção e retenção do calor, em razão do predomínio de áreas com concreto, asfalto e poucas áreas com vegetação.

5. Analise as imagens a seguir e depois responda às questões.

GABRIEL SANTOS/TYBA

▸ Orla poluída da Baía de Guanabara, em Magé (RJ), 2021.

MAURICIO SIMONETTI/TYBA

▸ Praia de Putiri, Distrito de Santa Cruz, em Aracruz (ES), 2021.

Consulte respostas e comentários em orientações didáticas.

a) Identifique e descreva as características dessas paisagens.

b) Quais fatores mostram que houve intervenção humana nessas paisagens?

c) Debata com o colega sobre as principais ameaças provocadas pela ação humana que podem prejudicar a vida das espécies presentes na biosfera, e por que é importante comprometer-se com esse tipo de causa. Em dupla, elaborem um texto com suas conclusões e apresentem para a turma.

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS

6. Leia as frases a seguir e escreva em seu caderno o nome do fenômeno atmosférico descrito.

a) Fenômeno típico de áreas urbanizadas, sem vegetação e com grande concentração de prédios e indústrias. Ilha de calor.

b) Fenômeno muito comum no inverno, provocado pela crescente emissão de poluentes na atmosfera. Inversão térmica.

224

Atividades

2. a) Ocorre quando os raios provenientes do Sol têm uma parte refletida para o espaço, na forma de radiação infravermelha, e outra parte absorvida pela atmosfera. Mais da metade da radiação fica retida na superfície do planeta por causa da ação de uma camada de gases de efeito estufa, que agem como isolantes ao absorver uma parte da energia irradiada, sendo capazes de reter o calor do Sol na atmosfera.

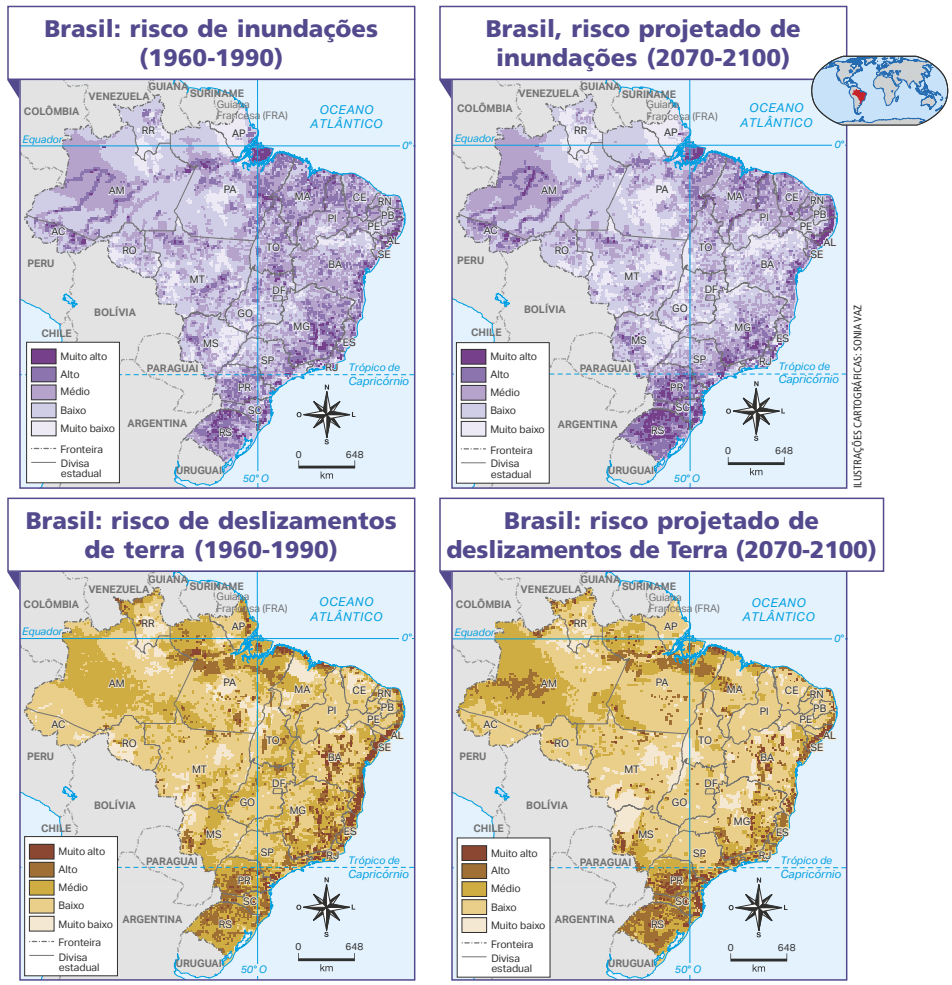
2. b) As atividades humanas podem intensificar o efeito estufa com a crescente emissão de gases como o carbônico e o metano.

5. a) As imagens apresentam paisagens de praias. A primeira mostra um local que sofreu intervenção antrópica e a segunda, uma paisagem que ainda mantém suas características naturais.

5. b) Na primeira, a intervenção humana é clara: há poluição causada por um derramamento de óleo; na segunda, a ação antrópica é menos perceptível.

5. c) Apresente alguns dos textos produzidos à turma, para fechamento da discussão.

7. Analise os mapas de deslizamento de terra e inundações no Brasil. Em seguida, responda às questões.



Fonte: PIVETTA, Marcos. Um Brasil mais vulnerável no século XXI. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, ed. 249, nov. 2016. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/um-brasil-mais-vulneravel-no-seculo-XXI. Acesso em: 11 mar. 2022.

a) Localize nos mapas de inundações e deslizamentos ocorridos entre 1960 e 1990 quais áreas representam o maior e o menor risco. Consulte resposta em orientações didáticas.

b) As regiões mais suscetíveis a inundações e deslizamentos de terra são as mesmas? Explique por que isso ocorre. Consulte resposta em orientações didáticas.

c) Tendo como referência os mapas de inundações e deslizamentos projetados para 2070 e 2100, descreva quais mudanças possivelmente ocorrerão em relação aos mapas dos anos 1960 e 1990. As projeções indicam o aumento da intensidade de inundações e de deslizamentos, o que leva a crer que haverá um agravamento do problema.

225

Atividades

7. a) As áreas que apresentam o maior risco de inundação são as metropolitanas e de grandes rios em bacias hidrográficas brasileiras e as que apresentam menor risco são as mais secas e com menor adensamento urbano. O maior risco de deslizamento ocorre em áreas serranas e o menor em áreas de planície.

7. b) As regiões mais suscetíveis a inundações e deslizamentos de terra não são as mesmas, mas podem estar associadas, pois os deslizamentos se intensificam em períodos chuvosos, que contribuem para as cheias dos rios e a aceleração do fluxo erosivo.

ENCAMINHAMENTO

Seguimos com orientações a respeito das atividades de consolidação de conteúdos sobre mudanças climáticas (**EF06GE13**). Na página, estamos trabalhando com uma coleção de mapas, em uma atividade que valoriza uma abordagem de cartografia dinâmica. Faça a leitura, ressaltando as duas duplas de mapas temáticos. Destaque que os dois primeiros mapas, que variam em tons de roxo, abordam o risco de inundações no Brasil por município em dois recortes temporais: 1960 a 1990 e 2070 a 2100. Trata-se da Cartografia Dinâmica, pois podemos perceber os movimentos de mudança no território, analisando como o risco de enchentes aumentou ou diminuiu no nosso país. Com o mesmo recorte temporal, temos os mapas temáticos sobre o risco de deslizamentos de terra. Os tons de marrom variam conforme o risco de deslizamentos de terra, do menor (mais claro) para o maior (mais escuro).

A atividade pede que sejam comparadas as informações dos mapas, analisando as diferenças entres os períodos indicados, em relação ao risco de eventos como inundações e deslizamentos. Para facilitar a compreensão das informações, leia da esquerda para a direita e de cima para baixo. O mapa deve ser lido da esquerda para a direita respeitando a escala temporal, do mais antigo para o mais recente. Ainda, leia o título, que estabelece as décadas de 1960-1990 e as projeções para 2070-2100.

Comente com os estudantes as projeções que são estimativas e podem ou não se cumprir, a depender da forma como os municípios, estados e Federação vão gerir os problemas ambientais de inundação e deslizamento de terra. Caso seja possível, pergunte-lhes as medidas que intensificam os problemas e as que os diminuem.

ENCAMINHAMENTO

Neste capítulo, são desenvolvidas propostas que incentivam os estudantes a construir argumentos com base em informações geográficas e conhecimentos em Ciências Humanas, além de trabalhar as questões ambientais e sustentáveis. São desenvolvidas também as habilidades **EF06GE06**, **EF06GE11** e **EF06GE13**.

Portanto, relacionamos o processo de industrialização-urbanização aos impactos socioambientais, trabalhados no capítulo anterior. Como fechamento, são trabalhadas medidas de mitigação ou resolução de alguns dos problemas mostrados, para que os estudantes analisem e discutam experiências que podem ser aplicadas em seu lugar de vivência.

Trabalhamos, ainda, com os TCTs **Meio ambiente – educação ambiental** e **Ciência e tecnologia – ciência e tecnologia**. Com base na discussão sobre cidades sustentáveis, é possível refletir sobre a importância das pesquisas científicas e tecnológicas relacionadas ao desenvolvimento sustentável. Com isso, as atividades propostas visam contribuir para que os estudantes reflitam e questionem a cidade onde vivem e, com isso, sejam capazes de propor mudanças que visem ao bem-estar social e ambiental.

Além disso, na página, é apresentado o contexto histórico que traz o desenvolvimento sustentável como horizonte para os países no mundo, o que motivou o debate sobre as cidades sustentáveis. No final da página, destaque aos estudantes as medidas que promovem as cidades sustentáveis. Pergunte-lhes se, no município onde vivem, alguma das medidas, descritas no conteúdo, foi colocada em prática, introduzindo aspectos que diferenciam uma cidade convencional de uma sustentável. Existem parques em nossa cidade? Como os parques podem ajudar na melhoria da qualidade de vida em nossa cidade?

É interessante preparar atividades de mapeamento de locais na cidade que contribuem para o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida. Tal abordagem amplia noções cartográficas e habilidades de representação do espaço geográfico, construção de legenda e aplicação de princípios de variáveis visuais, ajudando a desenvolver o pensamento espacial.

CAPÍTULO 16

AS CIDADES SUSTENTÁVEIS

O **desenvolvimento sustentável** tem o objetivo de suprir as necessidades da geração atual sem comprometer o bem-estar das gerações futuras. É um conceito que está no centro das discussões atuais e conduz a elaboração de propostas que buscam conciliar as demandas econômicas, sociais e ambientais.

O tema desenvolveu-se nos debates sobre planejamento urbano a partir da década de 1970, no contexto da crise mundial do petróleo, e ganhou força a partir da década de 1980, com a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1987.

Para garantir o desenvolvimento sustentável da economia mundial, é necessário que haja equidade nas condições de vida e uma gestão consciente das fontes de energia e dos recursos naturais.

De acordo com a ONU, em 2021, as cidades eram responsáveis pela emissão de 70% dos gases do efeito estufa e 75% da energia produzida. Tendo isso em vista, o modo de vida urbano e a produção e o consumo de mercadorias devem ser repensados, de maneira a promover a redução dos impactos socioambientais.

As cidades sustentáveis estão alicerçadas em uma concepção de planejamento urbano relacionada com o equilíbrio ambiental, a vitalidade econômica e os benefícios sociais. Para atingir esses objetivos, a cidade sustentável deve promover as seguintes medidas:

- oferecer transporte público de qualidade;
- melhorar o sistema de coleta de resíduos sólidos;
- construir parques urbanos;
- promover a qualidade de vida da população;
- produzir energia a partir de fontes limpas e renováveis;
- criar sistemas de captação e reúso das águas pluviais e fluviais;
- planejar a cidade de acordo com as demandas sociais, econômicas e ambientais.

Analise a imagem a seguir, que retrata um exemplo de organização da estrutura de um bairro sustentável, em Estocolmo, na Suécia.

Cidades sustentáveis

O vídeo apresenta as principais características das cidades sustentáveis e seus benefícios para a população e o meio ambiente.

Cidades Sustentáveis • IBGE Explica. Publicado por: IBGE. Vídeo (5min13s). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=am2WOYu4iFc&t=2s. Acesso em: 25 abr. 2022.

JOÃO SALOMÃO

Fonte: KNOX, Paul (org.). **Atlas das cidades**. São Paulo: Editora Senac, 2016. p. 216-217.

Esquema de planejamento do bairro sustentável de Hammarby, em Estocolmo, Suécia.

O modelo representa medidas que tornam a cidade mais sustentável, aumentando a infiltração de água no solo e a utilização de energia eólica, além de promover o aumento de espécies vegetais e o incentivo aos pedestres e ciclistas.

Note que os edifícios do bairro têm calhas para escoamento e coleta da água da chuva, vidros com isolamento solar externo, áreas de recreação sem trânsito, turbinas eólicas nas coberturas e telhados com painéis solares para produção de energia. O planejamento urbano é uma maneira de organizar e estabelecer novos arranjos espaciais, definindo a função de cada um dos lugares do bairro de acordo com a ideia de sustentabilidade.

ANDERS NILSSON - STHLM/SHUTTERSTOCK.COM

Bairro planejado em Estocolmo, Suécia, 2021.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, seguimos com o assunto sobre as cidades sustentáveis demonstrando medidas urbanísticas e soluções arquitetônicas. É importante destacar a noção de cidade sustentável que está baseada, sobretudo, no modelo de cidade que se cria, adotando medidas como aumentar as áreas verdes, a superfície de albedo (superfícies brancas que favorecem a reflectância da radiação solar dos objetos), utilizar pisos biodegradáveis que têm maior absorção de água, favorecendo a infiltração e umidificação do solo, entre outras resoluções técnicas.

Retome os conteúdos, estudados nas unidades anteriores, sobre a dinâmica geossistêmica e o equilíbrio dos fatores físico-naturais. Com base nisso, peça ao estudantes que interpretem as ilustrações, o esquema do bairro de Hammarby e a fotografia panorâmica de Estocolmo. Perceba que os exemplos são relativos a locais de países desenvolvidos, que estão entre os melhores nos *rankings* de desenvolvimento humano no mundo. Além disso, não é tão simples comparar os processos de urbano-industrialização desses países e cidades com os do Brasil, dadas as condições sócio-históricas muito distintas. Pergunte aos estudantes as características do modelo e da fotografia que mais chamaram atenção. Que elementos nas imagens demonstram que esses locais são sustentáveis? Como poderíamos explicar que esses arranjos espaciais contribuem para a sustentabilidade?

Outra possibilidade é trabalhar com a linguagem cartográfica, na produção de um mapa colaborativo que mostre a localização das áreas não sustentáveis do lugar de vivência (**EF06GE02**) dos estudantes. Por exemplo, podem ser escolhidas áreas onde: o rio é canalizado ou soterrado; houve supressão da vegetação ou destruição da mata ciliar; há grandes superfícies de albedo de baixo percentual de reflectância da radiação solar (asfaltos escuros); há pouca distribuição de vegetação na área urbana; há excesso de atividade industrial poluente com moradias no entorno; entre outros problemas. Além dos impactos ecossistêmicos, podem ser identificados também problemas sociais de uma cidade que não é sustentável para idosos, mulheres e crianças; que não é inclusiva com pessoas que necessitam de atenção especial; que possui problemas de mobilidade, poucos espaços públicos de lazer; em que há escassez de outros equipamentos urbanos que melhoram a vida da população. Com a elaboração do mapa, pode ser feita uma conversa sobre questões que mobilizam as competências socioemocionais promovendo a **consciência social** e a **tomada de decisão responsável**.

ENCAMINHAMENTO

Neste tema, o objetivo é discutir os impactos da mobilidade urbana na vida da população e a sua importância para a criação de cidades mais inclusivas e menos segregadas. O tema da mobilidade é um problema comum nas cidades brasileiras, sejam elas grandes, sejam pequenas. Por isso, comece a conversa discutindo o gráfico Contribuição de cada veículo para poluição. Explique-lhes que, no eixo horizontal, temos os tipos de veículos e, no vertical, temos a quantidade de participação na emissão de gases poluentes. Analisando os dados do gráfico de colunas, pergunte-lhes as modais de transporte que mais poluem a atmosfera. Como sugestão, podem ser tratados os tipos de modais e o modo como esse sistema impacta a cidade e o cotidiano, inclusive no custo dos transportes. Pode-se comparar diferentes sistemas de transporte de várias cidades, para que os estudantes tenham a possibilidade de contrapô-las com o lugar onde vivem. Além disso, é possível analisar a importância da qualidade do transporte e da redução da emissão dos gases poluentes.

PENSE E RESPONDA

Incentive a argumentação e promova a conversa entre os estudantes de modo que os integrantes dos grupos exerçam o respeito entre si. É necessário proporcionar momentos como esse no espaço escolar, para que compreendam que todos podem contribuir e cooperar.

PARA AMPLIAR

Atividade extra

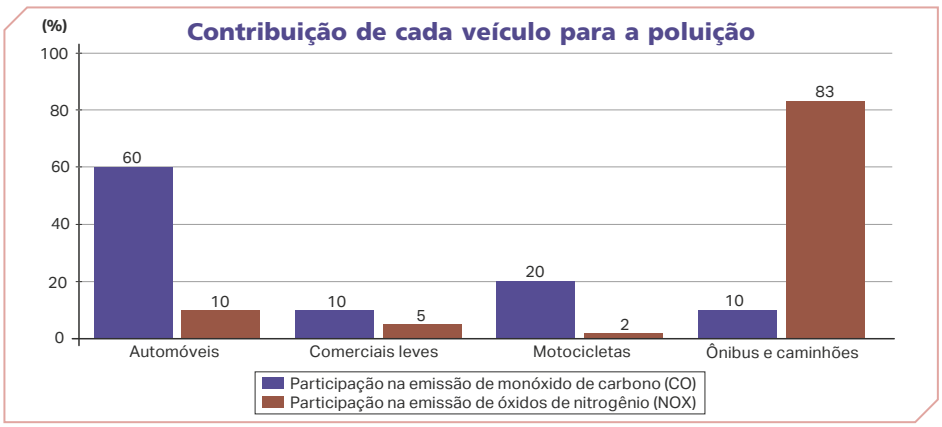
Consulte o infográfico Lições sobre mobilidade urbana (disponível em: https://alinearide.com.br/portfolio/infografico-uct-02/, acesso em: 24 jun. 2022).

1. De acordo com o infográfico, quais são as formas de promover a integração entre os modais do sistema de transporte público? **Resposta**: A organização dos transportes deve superar a falta de integração espacial, estabelecer preços adequados e integrados entre os modais, estabelecer horários que incentivem o uso de transporte públicos, entre outras formas.
2. Retomando o infográfico, quais são as alternativas pensadas para a integração entre os modais de transportes? **Resposta**: O projeto prevê a integração entre os diferentes tipos de transportes, a localização dos pontos de paradas para melhorar o acesso da população, a construção e o aumento de linhas de metrô e ônibus, por exemplo.
3. Quais dela existem no município onde você mora? **Resposta**: Espera-se que os estudantes descrevam os tipos de transporte existentes no município onde vivem.

A MOBILIDADE URBANA

As grandes cidades, como Mumbai, na Índia, São Paulo (SP), Cidade do México, no México, Buenos Aires, na Argentina, entre outras, são responsáveis por uma elevada emissão de gases poluentes, sobretudo em razão da grande frota de veículos. Essas cidades, em geral, caracterizam-se por um planejamento urbano que não priorizou um sistema integrado de transporte, o que facilitaria a mobilidade da população. Com uma grande frota de veículos particulares e a falta de integração entre os modais de transporte coletivo, há um arranjo e um padrão do espaço urbano projetado para carros, o que dificulta o acesso e a mobilidade daqueles que utilizam outros modais de transporte.

Analise o gráfico a seguir, que representa a porcentagem de emissão de poluentes de cada tipo de veículo no Brasil. Os automóveis, em sua maioria, veículos individuais, são os que mais liberam gases poluentes.



Fonte: TANJI, Thiago. Carros ainda são vilões para a qualidade do ar, mas poluição no Brasil poderia ser muito pior. **Autoesporte**, Rio de Janeiro, 26 abr. 2021. Disponível em: https://autoesporte.globo.com/um-so-planeta/noticia/2021/04/carros-ainda-sao-viloes-para-a-qualidade-do-ar-mas-poluicao-no-brasil-poderia-ser-muito-pior.ghtml. Acesso em: 10 mar. 2022.

Nas cidades sustentáveis, as alternativas para a redução de gases emitidos por automóveis se deram a partir do planejamento e da estruturação de um sistema de transporte público integrado e de transportes alternativos (ciclovias, por exemplo) de qualidade e acessíveis, o que facilita a mobilidade das pessoas. Exemplos do uso de bicicletas como meio de transporte podem ser verificados em cidades como Copenhague, na Dinamarca, e Amsterdã, na Holanda.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

Espera-se que os estudantes respondam com base nos estudos sobre cidades sustentáveis e as características de seus lugares de vivência.

1. **Das características sobre cidades sustentáveis estudadas até agora, quais você acredita que poderiam ser implementadas no município onde vive? Discuta com os colegas.**

ARGUMENTAÇÃO ORAL

Um sistema de transporte público eficiente possibilita o acesso com qualidade a qualquer parte da cidade, independentemente se a pessoa está em uma área central ou periférica. Dessa forma, pode ser considerado como uma alternativa para a redução de gases poluentes, tendo em vista que as pessoas podem utilizar o transporte público para se deslocar pela cidade, em vez de utilizar veículos particulares.

A oferta de rotas de ônibus, metrô e trem com possibilidade de integração é importante para determinar a qualidade do transporte e a mobilidade. Além disso, é fundamental que os preços das passagens atendam às necessidades das pessoas e possibilitem a integração entre os diferentes modais.

A Política Nacional de Mobilidade Urbana aponta para a importância da priorização dos serviços públicos, da infraestrutura do sistema de mobilidade e da acessibilidade e integração dos modos de transporte público, incluindo estacionamento e áreas de acesso com horários definidos. Isso significa que a cidade precisa ter várias opções para melhorar a qualidade de vida da população.

GABRIEL L. GUERRERO/ALAMY/FOTOARENA

▶ Fotografia de uma área da cidade de Bogotá, Colômbia, 2020.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. A organização dos transportes deve superar a falta de integração espacial, praticar preços adequados e integrados entre os modais, estabelecer horários que estimulem o uso do transporte público, entre outras formas.

1. Quais são as formas de promover a integração entre os modais do sistema de transporte público?

2. Que opções de transporte público existem no município onde você mora?

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes descrevam os tipos de transportes existentes no município onde vivem.

ENCAMINHAMENTO

Ao continuar com o tema sobre mobilidade urbana, destacamos o uso do transporte coletivo como alternativa para o trânsito nas cidades. A fotografia da paisagem urbana de Bogotá, na Colômbia, possibilita a reflexão sobre os tipos de transporte coletivo, tais como ônibus e trens. Pergunte aos estudantes os tipos de transporte coletivo que eles conhecem, para que todos demonstrem reconhecer a diferença entre transportes individuais (carros, motos, bicicletas etc.) e transportes coletivos (metrôs, VLTs, BRTs, trens, ônibus etc.). Enfatize a questão da integração entre os modais, pois, geralmente, para que uma cidade possa ser sustentável em termos de mobilidade, os sistemas de transporte precisam estar integrados.

Por se tratar de um tema muito importante para garantir uma cidade sustentável, proponha uma atividade extra que possa colocar a mobilidade como problema na cidade onde vocês moram (**TCT Cidadania e civismo – educação para o trânsito**). Sugerimos iniciar pela rotina dos estudantes e de seus responsáveis, por meio da pergunta-problema: quais são as condições de transporte que vocês enfrentam para chegar à escola e ao trabalho no município? Para realizar o trabalho, peça aos estudantes que separem os seguintes materiais: imagem de satélite ou mapa com a localização da casa, da escola e do posto de trabalho no município, zona ou distrito; bloco de notas; calculadora, lápis e borracha. Oriente-os a se organizar em grupos para elaborar uma ficha de questionário/entrevista, que será a base para mapear o trajeto percorrido por eles e seus responsáveis. Algumas sugestões de perguntas são: quanto tempo leva, em média, para chegarmos ao trabalho e à escola? De que endereço saímos? Para qual endereço vamos? Por quais lugares passamos até chegar a nosso destino? Quais e quantos tipos de transporte utilizamos? Quanto gastamos (em R$), em média, para chegar ao trabalho e à escola? Enfrentamos congestionamento durante nosso trajeto? Depois de recolher as informações e fazer o mapa das rotas, discuta com os estudantes as facilidades e as dificuldades enfrentadas por eles. Pode ser que, em alguns casos, os estudantes morem próximo ao colégio. No entanto, por se tratar de uma atividade em grupo, eles devem se envolver e se mobilizar para resolver esses problemas, exercendo a empatia, tomando o problema do outro como o seu e desenvolvendo a consciência social e a tomada de decisão responsável.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, iniciamos outro tema relacionado às medidas sustentáveis, à produção e ao consumo de energia. Focando na demanda de distintas fontes de energia, a página sugere que trabalhemos com as fontes **renováveis** e **não renováveis**. Destacamos que os temas desenvolvidos estão relacionados às habilidades **EF06GE11** e **EF06GE13**.

Esses conceitos são muito importantes, pois permearão toda a vida escolar dos estudantes de Geografia, desde o Ensino Fundamental até o Ensino Médio. Inicie a conversa sobre as fontes renováveis partindo do sentido literal do termo. Como sabemos que algo se renova? Será que já estudamos algo em Geografia que tem um ciclo de renovação? Todos os elementos da natureza se renovam? Quanto tempo eles levam para se renovar? Apresente-lhes o ciclo da água, o do carbono, a distribuição da atividade solar, por exemplo, e trabalhe com a ideia de renovação durante a escala de tempo humana. Recupere noções de tempo geológico e construa a noção de que as fontes renováveis e as não renováveis estão associadas à disponibilidade e à esgotabilidade da fonte de energia.

Depois de discutirem sobre o que diferencia uma fonte de outra, interpretem, juntos, o infográfico Mundo: consumo de energia (2019). Ao fazer isso, conduza o exercício de leitura relacionando o gráfico de setores ao de barras. É interessante colocar questões a respeito do assunto, como: a maior parte do consumo energético vem de qual fonte? Quais são as características dessa fonte? De onde ela vem? Ela é poluente ou não? Por quê? Com base nos gráficos, o mundo consumiu muita energia renovável em 2019? No país onde vivemos, usamos essa fonte de energia?

PENSE E RESPONDA

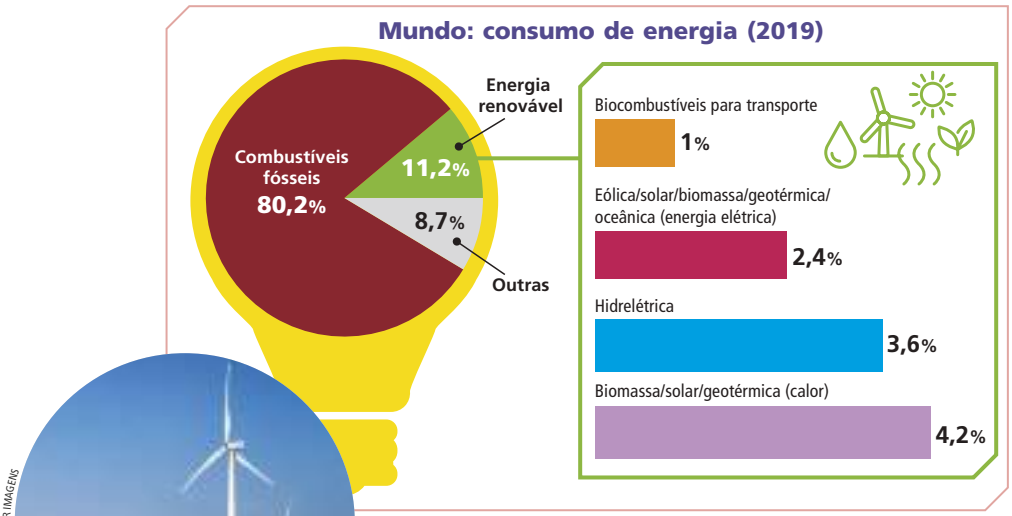
O relacionamento das informações apresentadas será crucial para responder à atividade. Para que a resposta esteja correta, avalie se os estudantes conseguiram identificar que as matrizes de combustíveis fósseis são as mais utilizadas e que, ao mesmo tempo, são as que mais emitem gases poluentes na atmosfera. Com essa abordagem, esperamos desenvolver a capacidade cognitiva do raciocínio geográfico, com base no princípio geográfico de diferenciação e no trabalho com conceitos e conhecimentos científicos.

AS FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEIS E NÃO RENOVÁVEIS

Atualmente, a necessidade de energia (em indústrias, cidades e outros espaços de produção) é muito maior que a geração. Boa parte dessa necessidade é suprida por fontes de energia **não renováveis**, que demoram milhares de anos para se formar e, por isso, não se renovam na escala de tempo humana.

As fontes de energia fóssil – carvão mineral, petróleo e gás natural – são as mais utilizadas. No entanto, além de não serem renováveis, muitas delas são extremamente poluentes.

Por isso, há o esforço de diversos países em aproveitar fontes de energia **renováveis**, uma vez que elas se formam rapidamente. A seguir, analise o infográfico sobre o panorama dos usos de energia e fontes renováveis no mundo.



Fonte: REN21. **Renewables 2021 Global Status Report**. Paris: REN21 Secretariat, 2021. p. 33. Disponível em: https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2021_Full_Report.pdf. Acesso em: 22 abr. 2022.

LUIS SALVADOR/PULSAR IMAGENS

Turbinas de captação de energia eólica, em Galinhos (RN), 2020.

PENSE E RESPONDA

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Analise o infográfico **Mundo: consumo de energia (2019)**. Qual é a fonte de energia mais utilizada no mundo? Por que esse fato representa um problema ambiental? A fonte de energia mais utilizada no mundo é o combustível fóssil. Essa fonte de energia não é renovável, emite gases poluentes e gera interferências negativas nos ambientes marinhos, principalmente em decorrência da extração de petróleo.

A ACESSIBILIDADE NAS CIDADES SUSTENTÁVEIS

Uma cidade sustentável deve possibilitar o acesso de pessoas com todas as características. Isso significa que os edifícios, os transportes públicos, as vias de circulação e os espaços de lazer e cultura precisam garantir o acesso por parte de pessoas idosas, com mobilidade reduzida e com deficiências físicas, motoras e/ou sensoriais. Esse acesso pode ser viabilizado por meio de rampas e elevadores, piso tátil, mapas em braille, sinais sonoros, entre outros.

Garantir o acesso dessas pessoas possibilita a redução das desigualdades sociais, tendo em vista sua relação direta com a facilidade e a equidade no deslocamento e a presença delas nos diferentes espaços da cidade. Faz parte da acessibilidade não apenas as condições de transporte, mas também o direito às informações e aos serviços de comunicação e tecnologia.

JOÃO PRUDENTE/PULSAR IMAGENS

Passeio em parque para idosos, em Cambuquira (MG), 2021.

DANIEL CYMBALISTA/PULSAR IMAGENS

Acessibilidade para pessoa em cadeira de rodas no transporte público, em São Paulo (SP), 2020.

RUBENS CHAVES/PULSAR IMAGENS

Programa Praia Acessível, que possibilita o acesso ao banho de mar para pessoas com deficiência por meio do uso de cadeiras anfíbias, em Santos (SP), 2021.

JR MANOLO/FOTOARENA

Mapa Tátil Urbano de Sinalização, instalado para deficientes visuais na Casa da Cultura de Pernambuco, em Recife (PE), 2022.

ENCAMINHAMENTO

Nesta página, retome as cidades sustentáveis, conceito que não se restringe, como já sugerimos anteriormente, às medidas que mitigam impactos ambientais. Cuidar da qualidade das águas, do ar, do solo e da vegetação é tão primordial quanto garantir as condições de **acessibilidade**. Isso é fundamental para que pessoas em diferentes situações possam viver a cidade com qualidade e dignidade.

Por esse motivo, analise cuidadosamente a página com os estudantes no sentido de perceber pelas fotografias quais ações realizadas melhoram a qualidade de vida na cidade. Quais públicos estão sendo representados nas imagens? Que contribuições a organização do espaço urbano dá a esses sujeitos? Como isso melhora a vida das pessoas? Que direitos sociais são garantidos? Em nossa cidade, existem medidas que garantam essa qualidade de vida? Onde?

Nesta página, destacamos o desenvolvimento das competências socioemocionais de **consciência social** e **tomada de decisão responsável**. Com base nesses temas, desenvolva atividades em sala problematizando o espaço escolar. Uma pergunta-problema possível é: nossa escola é preparada para garantir qualidade de vida para pessoas com deficiência (PcD), crianças e idosos, por exemplo? Podem ser pensadas diversas estratégias, desde entrevistas com funcionários, estudantes, equipe pedagógica, familiares, entre outros, até mesmo um mapeamento da planta escolar, identificando pontos onde não há acessibilidade, discutindo medidas que podem ser tomadas e apresentando a situação ao Grêmio Estudantil, à Associação de Pais e Mestres (APM) e à Gestão Escolar (Administrativa e Pedagógica).

Esse tema é importante para saber como a cidade é construída para atender às necessidades da população, evitando a exclusão de diferentes formas. É importante ressaltar que a acessibilidade não está apenas relacionada à infraestrutura para atender pessoas com deficiências motoras, mas também para garantir o acesso equitativo de diferentes grupos sociais a todos os lugares das cidades.

ENCAMINHAMENTO

Neste momento, a discussão sobre o planejamento das políticas públicas voltadas aos grupos sociais, em uma proposta sustentável e cidadã, considera as demandas da sociedade para a redução da segregação urbana e a inclusão dos diferentes grupos sociais em todos os espaços da cidade. Além disso, considera-se que, em uma cidade, a infraestrutura nos bairros, como acesso ao saneamento básico, à saúde, à educação e ao lazer, por exemplo, deve atender todas as classes, mas principalmente a população economicamente desfavorecida. É necessário discutir os preconceitos e quaisquer tipos de discriminações em relação aos grupos sociais, ressaltando que a garantia desses direitos é uma forma de promover a cidadania.

Para reconhecer e discutir a presença, participação e representatividade de grupos sociais no espaço escolar, é muito importante abordar o tema de **combate e prevenção ao *bullying***. Pode ser feita uma roda de conversa sobre comportamentos que não devem ser tolerados no espaço escolar, criando um mural ou uma lista em sala de aula com essas regras. Que frases e comportamentos podem ser ofensivos ao outro? Que tal se criássemos um código de conduta no espaço da sala de aula? Acreditamos que, para que crianças e jovens pensem uma cidade inclusiva, a sala de aula também o deve ser. Não há como conceber uma sociedade se não sabemos cuidar de nossa própria casa, ambiente de trabalho etc.

Muitas vezes, o espaço escolar, como núcleo de reprodução da sociedade brasileira, pode apresentar episódios e discursos de violência social, étnica, sexual e de gênero. Práticas classistas, elitistas, racistas e machistas precisam ser combatidas no ambiente escolar, pois não há como formar uma sociedade empática, dialógica, respeitosa, emocionalmente responsável se o espaço escolar não criar ambientes e momentos como esse. Temos consciência do quão delicado é o tema e que isso envolve, em muitas instâncias, o apoio irrestrito da administração e da gestão escolar, que não podem ser omissas em situações como essas. Sugerimos que, ao tratar de assuntos dessa natureza, certifique-se do suporte que os colegas de trabalho, os estudantes e as famílias podem dar a projetos sobre o tema.

AS CIDADES E OS GRUPOS SOCIAIS

Ao refletir sobre as cidades sustentáveis, é importante considerar que a desigualdade econômica entre os países e as regiões gera obstáculos para a consolidação de projetos de cidades sustentáveis que buscam melhorar a qualidade de vida das pessoas. Esses projetos demandam altos recursos financeiros e, por isso, não são implementados em todos os lugares.

Outro ponto a ser considerado são as desigualdades sociais relacionadas às questões de gênero, raça e orientação sexual. Os grupos sociais historicamente menos favorecidos tendem a enfrentar obstáculos no acesso a serviços públicos da cidade, por causa do preconceito e da violência que sofrem cotidianamente.

Nesse sentido, o planejamento urbano deve abarcar essas questões, de modo a contemplar os interesses e as demandas de diferentes grupos sociais. A desigualdade de gênero, por exemplo, se manifesta nas assimetrias de renda entre homens e mulheres, na desigualdade de acesso à participação política, na desvalorização de trabalhos tradicionalmente desempenhados por mulheres, entre outros.

As desigualdades de gênero influenciam, ainda, a maneira como as mulheres vivenciam as cidades, o que pode ser agravado por questões de raça, classe social e orientação sexual. Tendo isso em vista, é necessário que o Estado formule políticas públicas especialmente para as mulheres e para outros grupos sociais desfavorecidos, contemplando as diferentes necessidades desses grupos, de modo a promover uma cidade justa e equânime.

CESAR DINIZ/PULSAR IMAGENS

▶ Manifestação pelos direitos das mulheres, em São Paulo (SP), 2020.

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. Em cidades com planejamento sustentável e onde é usada a bicicleta como meio de transporte, a infraestrutura urbana em geral possibilita a conciliação entre qualidade de vida e mobilidade. Analise as imagens a seguir, em que as linhas vermelhas marcam os limites municipais das cidades e as linhas verdes representam as ciclovias e as rotas para bicicletas. Note que as vias extrapolam os limites das cidades e é possível se deslocar de uma para outra utilizando bicicleta como meio de transporte.

GOOGLE EARTH

Imagem de satélite de Copenhague, Dinamarca, 2022.

GOOGLE EARTH

Imagem de satélite de Amsterdã, Holanda, 2022.

a) Compare a densidade de ciclofaixas entre Copenhague e Amsterdã. Onde a densidade é maior? A densidade de ciclofaixas é maior na cidade de Amsterdã, na Holanda.

b) Qual cidade apresenta maior rede de conexão intermunicipal por meio de ciclofaixas? A cidade com maior conexão por meio de ciclofaixas é Amsterdã.

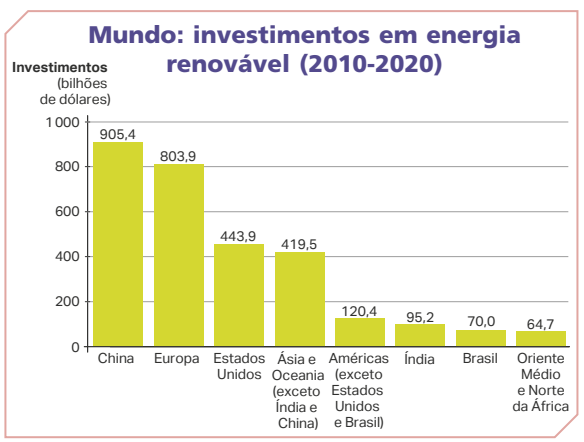
c) Pesquise na internet uma imagem de satélite do seu município. Com base na reflexão sobre mobilidade feita no capítulo, discuta com os colegas e elabore um projeto de ciclovias para o seu município. Para finalizar, faça um croqui para representar o que foi planejado. Consulte resposta e comentário em orientações didáticas.

2. Analise o gráfico a seguir e responda às questões.

a) China e Europa.

a) Quais são os continentes, os países ou as regiões que mais investiram em energias renováveis de 2010 a 2020?

b) Qual é a importância de os países investirem em fontes de energia renováveis?



SONIA VAZ

Elaborado com base em: REN21. **Renewables 2021 Global Status Report**. Paris: REN21 Secretariat, 2021. p. 186-187. Disponível em: https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2021_Full_Report.pdf. Acesso em: 26 abr. 2021.

2. b) As energias renováveis são fontes de energia que se formam mais rapidamente e tendem a ser menos poluentes que os combustíveis fósseis.

Atividades

1. c) Resposta pessoal. As imagens de satélites podem ser obtidas em plataformas e *softwares* de navegação espacial. Para produzirem o croqui com base na imagem de satélite, os estudantes devem contornar as vias de circulação onde podem ser feitas as ciclofaixas.

ENCAMINHAMENTO

Na página de atividades, são trabalhados conteúdos discutidos durante o capítulo e a unidade. Os principais conceitos e noções presentes na página são o arranjo e a infraestrutura urbana em cidades sustentáveis (Amsterdã, Países Baixos, Copenhague e Dinamarca) e a relação entre as fontes de energia e os investimentos em fontes renováveis. Para isso, as duas atividades sugerem a análise de imagens de satélite e um gráfico. As perguntas elaboradas na atividade 1 indicam a necessidade de se aplicar conceitos de relações espaciais na interpretação das informações geográficas, relacionados aos conceitos de forma, arranjo, densidade, distribuição, aglomeração e dispersão. Verifique se os estudantes conseguem notar as diferenças entre as imagens ou encontrar padrões espaciais no traçado das ciclofaixas. Além disso, explore os elementos da legenda, que utiliza principalmente a variável visual cor, em linhas verdes e vermelhas. Para a atividade 2, o gráfico de colunas mostra o valor absoluto de investimento (em bilhões de dólares), no eixo vertical, e os países e regiões do mundo, no horizontal. As questões pedem que sejam identificados os países que mais investem em energias renováveis e que se avalie quais consequências isso pode gerar em termos de qualidade de vida.

Em perguntas que exigem o trabalho com pesquisas em portais eletrônicos na internet (item da atividade 1c), verifique a possibilidade de utilizar apenas uma imagem de satélite do município, distrito ou bairro, localizando as ruas e a presença ou a ausência de ciclofaixas. É possível imprimir uma imagem de satélite em papel fotográfico A3, levar para a sala de aula e reunir os estudantes no entorno da representação para realizar análises espaciais. Para fomentar a discussão, proponha a participação coletiva. Incentive os estudantes a comentar sobre as áreas onde poderiam criar ciclofaixas e que contribuições isso teria para a qualidade da vida na cidade.

Outra possibilidade é revisar algum assunto estudado ao longo da unidade, reforçando ainda mais a relevância da temática para promover a consciência socioambiental.

ENCAMINHAMENTO

Nesta seção, trabalharemos com a leitura de mapas temáticos com informações geográficas sobre a geodiversidade brasileira, relacionados com a habilidade **EF07GE11**. Converse com os estudantes sobre a importância da preservação das áreas de proteção ambiental. Chame a atenção para os arranjos da paisagem desses lugares em diferentes tempos e o modo como a ação humana foi modificando esses espaços e, ao mesmo tempo, enfatize as transformações da biodiversidade no Brasil e no lugar de vivência. Como sugestão, compare a situação brasileira com a de outros lugares do mundo.

Estamos trabalhando com dois mapas temáticos. O mapa Brasil: geodiversidade (2021) apresenta dados espaciais referentes aos níveis de geodiversidade (muito baixa, baixa, média, alta e muito alta) e dados espaciais referentes à situação dos parques na Unesco (aprovado, aspirante, projeto ou desistência). Nesse sentido, podemos correlacionar o ordenamento territorial geoambiental brasileiro, com base na distribuição dos níveis de geobiodiversidade, e a situação de novos parques a serem criados em áreas de geoparques. Já o mapa Brasil: Unidades de Conservação (2018) demonstra as Unidades de Conservação divididas em dois tipos: as áreas de proteção integral e as unidades de uso sustentável. Mostre que cada cor tem a função de diferenciar as informações qualitativas, isto é, os tipos de Unidades de Conservação. É interessante fazer a leitura de cada uma das UCs, comentando suas características e suas funções principais. Esse assunto é novo para os estudantes e pode ser confuso, caso não seja bem explicado. Por isso, explique

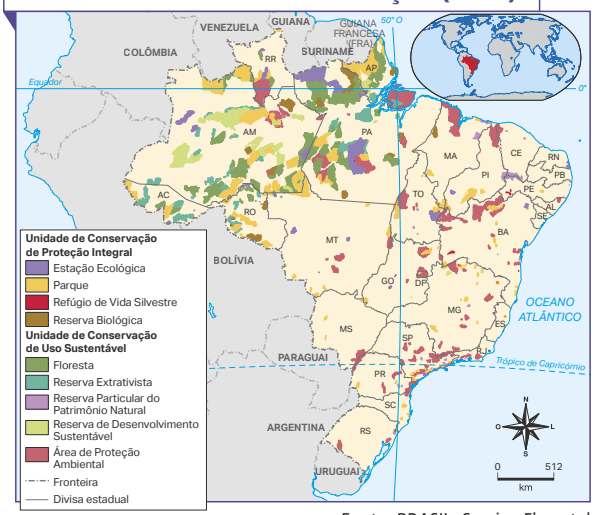
CARTOGRAFIA

COMO LER E RELACIONAR DADOS DE MAPAS TEMÁTICOS

Ao longo do ano, você consultou diferentes tipos de mapas temáticos. Eles possibilitam realçar parte dos aspectos do espaço geográfico e demonstrar os arranjos e as formas com base em variáveis visuais. A sobreposição entre dois mapas temáticos possibilita, ainda, a conexão e a análise dos diferentes dados referenciados.

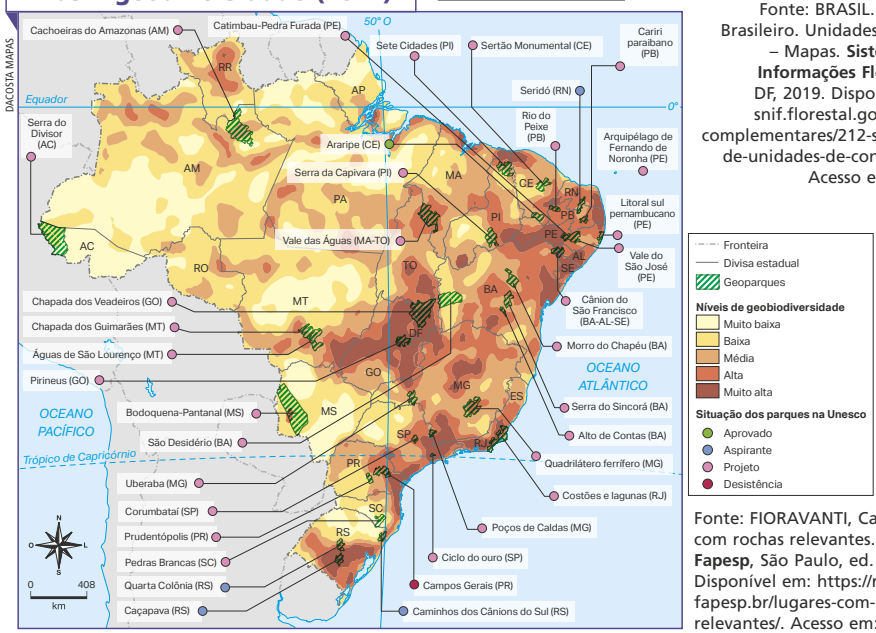
Analise os mapas a seguir e responda às atividades em seu caderno.

Brasil: Unidades de Conservação (2018)



Fonte: BRASIL. Serviço Florestal Brasileiro. Unidades de Conservação – Mapas. **Sistema Nacional de Informações Florestais**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: https://snif.florestal.gov.br/pt-br/dados-complementares/212-sistema-nacional-de-unidades-de-conservacao-mapas. Acesso em: 11 mar. 2022.

Brasil: geodiversidade (2021)



Fonte: FIORAVANTI, Carlos. Lugares com rochas relevantes. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, ed. 308, nov. 2021. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/lugares-com-rochas-relevantes/. Acesso em: 11 mar. 2022.

que, em reservas extrativistas, é permitido extrair frutos e sementes de espécies nativas, desde que não se esgote a saúde do vegetal, por exemplo. Da mesma forma, a área de proteção ambiental tem por objetivo assegurar que espécies animais e vegetais ameaçadas sejam reestabelecidas naquele hábitat.

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. De acordo com os dados do mapa **Brasil: geodiversidade (2021)**, qual região brasileira abriga o maior grau de geodiversidade? De acordo com o mapa, o maior grau de geodiversidade está na Região Nordeste.
2. No mapa **Brasil: geodiversidade (2021)**, são apresentados os geoparques do Brasil e onde estão localizados. Algum desses parques fica no município ou estado onde você mora? Qual? Resposta pessoal. Consulte comentários em orientações didáticas.
3. No mapa **Brasil: Unidades de Conservação (2018)**, qual região do Brasil concentra mais Unidades de Conservação? A maior quantidade de Unidades de Conservação está na Região Norte.
4. As Unidades de Conservação são divididas em diferentes tipos, conforme o nível de proteção e biodiversidade. Com base no mapa **Brasil: Unidades de Conservação (2018)**, indique quais são esses tipos e qual deles existe em maior quantidade no nosso país. Consulte resposta e comentários em orientações didáticas.
5. No seu estado existe algum tipo de Unidade de Conservação? Você já visitou a área? Fica próxima ou distante do município onde você mora?
Respostas pessoais. Consulte comentários em orientações didáticas.
6. Compare os mapas **Brasil: geodiversidade (2021)** e **Brasil: Unidades de Conservação (2018)** e responda às questões a seguir.
   a) As Unidades de Conservação brasileiras estão concentradas em lugares com maior ou menor grau de geodiversidade? As áreas de conservação estão em regiões de maior grau de geodiversidade.
   b) No seu entendimento, como os mapas podem contribuir para o planejamento sustentável dos municípios? Consulte comentários em orientações didáticas.
7. O geoparque de Araripe (CE) é o único geoparque brasileiro reconhecido pela Unesco. O local apresenta muitos fósseis que auxiliam os cientistas a compreender a trajetória das espécies e sua relação com o meio ambiente. Com base nessas informações, responda às questões a seguir.
   a) O parque está inserido dentro de alguma Unidade de Conservação?
   b) No seu entendimento, qual é a importância de os geoparques serem reconhecidos pela Unesco?

a) O Geoparque de Araripe está inserido dentro de um parque de conservação.

DU ZUPPANI/PULSAR IMAGENS

▶ Fóssil de peixe em área de extração de calcário no Geossítio Pedra Cariri localizado no Geoparque Araripe, em Santana do Cariri (CE), 2017.

b) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes mencionem o reconhecimento nacional e internacional da geodiversidade dos parques, o que pode contribuir para a melhoria dos recursos e da infraestrutura dos parques.

Atividades

2. Auxilie-os na identificação dos geoparques no município ou no estado. Se houver possibilidade, forneça informações sobre esses locais.
4. Estação Ecológica, Parque, Refúgio de Vida Silvestre, Reserva Biológica, Floresta, Reserva Extrativista, Reserva Particular de Patrimônio Natural, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, Área de Proteção Ambiental. No Brasil, a maior quantidade de Unidades de Conservação são as áreas de proteção ambiental.
5. Auxilie-os na identificação das Unidades de Conservação e das distâncias.
6. **b)** Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes associem a identificação das Unidades de Conservação e da geodiversidade às políticas públicas e às ações voltadas ao planejamento sustentável.

ENCAMINHAMENTO

Para trabalhar com a interpretação e a correlação dos mapas, leia com atenção as questões da página. Perceba que foram elaboradas com o intuito de enriquecer o repertório de leitura e interpretação das informações contidas no mapa temático, enfatizando cada elemento presente, com atenção especial para a legenda. Por isso, é importante entender as informações geográficas com base na analogia espacial, isto é, o estabelecimento de semelhanças entre um conjunto espacial de informação com outro conjunto. Com essa proposta, caso seja possível, proponha uma pesquisa sobre as Unidades de Conservação (UCs), introduzindo o assunto que trata desse tipo de delimitação territorial. Com o auxílio de vários instrumentos de pesquisa (revistas, jornais, meios impressos e eletrônicos), explique aos estudantes como identificar: as Unidades de Conservação; a diferença entre os dois tipos de UCs, as de proteção integral e as de uso sustentável; o tipo de UC que exige maior cuidado no desenvolvimento de atividades econômicas; as UCs existentes; a função de determinada UC para a conservação da geobiodiversidade.

Essa atividade ajudará a introduzir a temática. Combine com os estudantes as aulas nas quais serão realizadas as diferentes etapas propostas e ajude-os tirando dúvidas sobre as informações encontradas. Em seguida, converse sobre as atividades da página.

ENCAMINHAMENTO

Entre todas as seções e as atividades realizadas neste livro didático, a seção Pensar, fazer, compartilhar – Planejando uma cidade sustentável é, sem dúvidas, uma das mais importantes para estabelecermos critérios avaliativos a respeito das competências e das habilidades trabalhadas durante o ano todo. A seção enfoca as habilidades **EF06GE11** e **EF06GE13**. O objetivo é relacionar o desenvolvimento sustentável aos projetos de cidade sustentável, estudados no capítulo 16, como forma de repensar o espaço urbano e as atividades humanas. Por meio da apresentação dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS), elaborados pela ONU, este momento apresenta as metas como respaldo político e econômico para atender às demandas sociais e ambientais futuras. Comente com os estudantes os ODS. Se for possível ou julgar necessário, apresente o *site* com os ODS, para familiarizar os estudantes com os termos e os objetivos.

Em seguida, façam juntos a leitura atenta do texto do "Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis". É importante enfatizá-las com pausas na leitura, para que fiquem evidentes para os estudantes, identificando seus conteúdos. Faça com que os estudantes percebam a relação de cada submeta a um elemento distinto das cidades, tais como as moradias, o sistema de transporte, o patrimônio cultural, a qualidade da água e do ar, entre outros. Explique que cada submeta está, portanto, comprometida com distintos aspectos, estudados no capítulo sobre as cidades sustentáveis. Com uma caneta marca-texto ou esferográfica, oriente os estudantes a destacar os problemas a ser resolvidos em cada subtema, de maneira que eles sejam evidenciados.

Para a realização das atividades, propomos que sejam elaborados um croqui, com base em uma imagem de satélite, e um artigo de jornal (atividades 3 e 4). Como recomendamos que elas sejam feitas em grupo, este momento pode ajudar a desenvolver o diálogo, a empatia e o respeito ao próximo – atitudes que visam melhorar as relações sociais. A integralidade das competências a ser trabalhada na página ajuda a incentivar a criatividade, a autonomia, a valorização do conhecimento científico no espaço escolar e, principalmente, o protagonismo juvenil. Nesse sentido, a elaboração do croqui e do jornal serve para reunir distintas habilidades e mobilizá-las no decorrer da prática pedagógica. Para a confecção do croqui cartográfico, ajude os estudantes a escolher

PLANEJANDO UMA CIDADE SUSTENTÁVEL

O estudo e o planejamento das cidades envolve a reflexão do arranjo, do padrão, da distribuição e da conexão entre os elementos que compõem os diferentes lugares. Com base nesse estudo é possível pensar em ações e políticas públicas que atendam a todas as pessoas, promovendo o bem-estar e a saúde coletiva. Isso nos conduz a refletir sobre a nossa responsabilidade como cidadãos e a entender de que modo o poder público pode contribuir para melhorar a vida das pessoas.

O planejamento de uma cidade envolve pensar criticamente nas formas de ocupação e no modo de vida urbano. Para isso, vamos partir das seguintes questões: como os diferentes lugares da cidade foram ocupados? Como ela cresceu e se urbanizou? Como as condições dos transportes e das vias de circulação interferem na mobilidade urbana? O que é viver na cidade com dignidade?

Para refletir e responder a essas questões, vamos partir da discussão sobre desenvolvimento sustentável apresentada nesta unidade, relacionando-a à Agenda 2030 proposta pela Organização das Nações Unidas (ONU), que elenca 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) a serem alcançados até 2030. Leia a seguir o ODS 11.

> **Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis**
>
> 11.1 Até 2030, garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas
>
> 11.2 Até 2030, proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos
>
> [...]
>
> 11.4 Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo
>
> 11.5 Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e substancialmente diminuir as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao produto interno bruto global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade
>
> 11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros

11.7 Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência

[...]

OBJETIVO de Desenvolvimento Sustentável 11 - Cidades e comunidades sustentáveis. **Nações Unidas Brasil**. Brasília, DF, c2022. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/11. Acesso em: 26 abr. 2021.

MU YU/XINHUA/XINHUA VIA AFP

▶ Tangshan, China, 2021.

O governo chinês planeja construir uma cidade sustentável próximo à capital Pequim. Os planos iniciais mostram um ambiente formado por pátios com plantas e grandes jardins; apartamentos projetados para pessoas de diferentes classes sociais e de diferentes idades, com varandas para jardinagem, e fazendas verticais ao lado dos edifícios.

ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO.

1. As imagens de satélites podem ser obtidas em plataformas e *softwares* de navegação espacial. As imagens devem representar problemas socioambientais de acordo com o tópico do ODS escolhido pelo grupo.

1. Organizem-se em grupos e escolham um dos tópicos do ODS 11. Em seguida, pesquisem imagens de satélites da cidade onde vivem ou de alguma cidade próxima. As imagens de satélite escolhidas devem representar áreas em que possa ser identificado algum tipo de problema socioambiental (moradia, desmatamento, poluição, resíduos sólidos, entre outros).

ARGUMENTAÇÃO ORAL | COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS

2. Preencha, no caderno, o quadro a seguir de acordo com o tópico do ODS 11 que vocês escolheram e os problemas socioambientais identificados na imagem de satélite. Em seguida, discuta com os colegas as possibilidades de melhoria desses problemas. Os estudantes precisam vincular corretamente os ODS com a área representada na imagem de satélite e pensar em melhorias condizentes com os conteúdos estudados durante o ano letivo.

ODS:		
Área	Problemas identificados	Melhorias

3. Elabore um croqui que contenha as propostas de melhorias pensadas pelo grupo. Insira uma legenda e um texto justificando as medidas adotadas. Consulte comentários em orientações didáticas.

4. Agora, você vai elaborar um artigo de jornal com as propostas de melhorias, com o objetivo de divulgá-las para a população. Consulte comentários em orientações didáticas.

5. Compartilhe o croqui e o artigo de jornal com os colegas. Com a turma, faça um painel coletivo. O intuito é divulgar a produção feita pelos estudantes e socializar com a comunidade escolar, promovendo assuntos que são de interesse da sociedade.

uma boa imagem de satélite, que servirá de base para a produção cartográfica. Cuide para que as imagens tenham boa qualidade gráfica e que a escala de análise (quadro de referência) ajude a reconhecer o problema. Dessa maneira, podemos trabalhar com a linguagem cartográfica, as formas de representação e o pensamento espacial.

Para desenvolver o jornal (atividade 4), é possível contar com o auxílio do professor de Língua Portuguesa e/ou de Arte. Visando desenvolver a interdisciplinaridade com esses componentes curriculares, pode-se pensar na exploração das habilidades **EF67LP02**, **EF67LP08**, **EF69LP10**, de Língua Portuguesa, e das habilidades **EF69AR01**, **EF69AR02** e **EF69AR35**, de Arte. As qualidades textual e visual importam muito, uma vez que é preciso que os jornais chamem a atenção dos leitores. Valorize os esforços e as produções dos estudantes, de modo a animá-los e envolvê-los durante o processo de construção de conhecimentos.

Por fim, o painel coletivo pode funcionar como uma espécie de repositório em que os jornais ficarão disponíveis, para que qualquer estudante ou membro da comunidade escolar possa apreciar e ter acesso à produção dos grupos de estudantes. Assim, ao realizar a atividade, estamos trabalhando com a habilidade **EF06GE11**, com recortes específicos ao tema, destacando a relação entre a escala global e a escala local. É importante ressaltar as questões socioambientais, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

Trata-se de uma seção que apresenta situações-problema para que os estudantes possam investigar e elaborar argumentos para justificar seu projeto de cidade sustentável, associando os temas transversais e a situação geográfica como um problema cuja solução necessita da investigação científica.

Atividades

3. Espera-se que os croquis contemplem as propostas de melhorias elaboradas pelos estudantes. As legendas e os textos precisam estar coerentes com o que se propõe.

4. No artigo de jornal devem constar as propostas de melhorias de acordo com os problemas identificados. O objetivo principal é verificar de que maneira as melhorias apresentadas estão relacionadas à qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMENTADAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. 7. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2012.

A obra de Aziz Ab'Sáber, publicada originalmente em 2003, é uma contribuição para os estudos da paisagem natural brasileira. Nela, o autor apresenta a localização, a distribuição e as características de seis diferentes domínios da natureza.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2021**: relatório pleno. Brasília, DF: ANA, 2021. Disponível em: https://relatorio-conjuntura-ana-2021.webflow.io/. Acesso em: 4 maio 2022.

O relatório da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) de 2021 traz informações relevantes sobre qualidade da água, gestão e controle dos recursos hídricos, além do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), iniciado em 2006 e previsto até 2040. Os dados presentes no relatório permitem analisar o panorama atual das bacias hidrográficas e estações hidrológicas, além de, ainda, saber dos planos, das metas e das ações para os próximos anos.

AYOADE, Johnson Olaniyi. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Tradução: Maria Juraci Zani dos Santos. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

O livro do pesquisador nigeriano Johnson Ayoade aborda os domínios climáticos tropicais e a dinâmica climática pela interação entre clima, solo, rochas, fauna e vegetação.

BECKER, Bertha Koiffmann; STENNER, Claudio. **Um futuro para a Amazônia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

Esse livro apresenta as potencialidades dos recursos hídricos e da biodiversidade da região brasileira e sul-americana. Os autores apontam a necessidade de investimentos em conhecimentos regionais e na integração territorial com uso de ciência e tecnologia de ponta.

CALDINI, Vera; ÍSOLA, Leda. **Atlas geográfico Saraiva**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

A coleção de mapas de Vera Caldini e Leda Ísola engloba diversos temas com informações sobre indicadores demográficos e socioeconômicos, redes de circulação, Geografia física, urbanização, industrialização, produção agropecuária, entre outros assuntos.

CAVALCANTI, Iracema Fonseca de Albuquerque *et al.* (org.). **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

Com a colaboração de diversos pesquisadores nas áreas de Geografia, Climatologia e Meteorologia, a obra traz pesquisas sobre o clima das regiões do Brasil e os impactos do aquecimento global nas atividades econômicas do país.

CONTI, José Bueno. **Clima e meio ambiente**. São Paulo: Atual, 1998.

Nesse livro, o autor articula diversas temáticas sobre dinâmica climática, entre elas componentes do clima, variações de clima em ambientes rurais e urbanos, fenômenos e processos que causam impactos socioambientais e discussões atuais sobre mudanças climáticas, como o efeito estufa e o buraco na camada de ozônio.

CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antônio José Teixeira (org.). **Geomorfologia e meio ambiente**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

O livro aborda processos erosivos, a relação entre geomorfologia e biogeografia, as práticas de desenvolvimento sustentável, a degradação ambiental, entre outras questões que envolvem a Geomorfologia e o meio ambiente.

DUARTE, Paulo Araújo. **Fundamentos de cartografia**. 3. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.

Ao longo dessa obra, são trazidos o contexto histórico e o desenvolvimento da arte de representar os objetos do espaço geográfico pelos diferentes povos. O livro abarca conceitos técnicos e teóricos sobre Cartografia Geral (Sistemática) e Cartografia Temática, baseando-se em perspectivas alternativas, o que amplia o debate na área.

FERREIRA, Graça Maria Lemos. **Atlas geográfico**: espaço mundial. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

Nessa edição do atlas, Graça Maria Lemos Ferreira apresenta noções básicas de Cartografia, como escala, projeções, anamorfoses e as diferenças entre imagens de satélite e mapas, passando pelos planisférios de vários continentes e regiões do planeta, caracterizadas em aspectos humanos e físico-naturais.

FLORENZANO, Teresa Gallotti (org.). **Geomorfologia**: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

238

Nessa obra, são contemplados temas que envolvem distintas classificações de relevo, tais como formas costeiras, cársticas e fluviais, sua relação com os processos tectônicos ao longo do tempo geológico e no modelado das esculturas da superfície (morfologia), bem como a dinâmica dos movimentos de massa e as tecnologias de monitoramento, estudo e prevenção. O livro conta com contribuições de Aziz Ab'Sáber.

GIRARDI, Gisele; ROSA, Jussara Vaz. **Atlas geográfico do estudante**. São Paulo: FTD, 2016.

Nesse atlas, a divisão dos mapas, iniciando-se com o Brasil e depois abrangendo as regiões no mundo, ajuda a apresentar as relações socioespaciais em diferentes temas, oferecendo dados que dão suporte à investigação geográfica em sala de aula.

GROTZINGER, John; JORDAN, Tom. **Para entender a Terra**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

O livro apresenta estudos aprofundados das dinâmicas litosférica, hidrosférica e atmosférica. Com base em estudos de diferentes áreas, a obra contribui com temáticas da área de mineralogia, sedimentologia, geoclimatobotânica, entre outros temas associados à Geologia, auxiliando na interpretação de fenômenos e características físicas da Terra.

COLTRINARI, Lylian. **A Terra**. São Paulo: Ática, 1998. (Atlas Visuais).

Essa obra é uma proposta de atlas não convencional, que explora a estrutura da superfície terrestre e das camadas da atmosfera com grande diversidade de modelos espaciais e representações gráficas, desde mapas até blocos-diagramas.

HARRIS, Nicholas *et al*. **A incrível viagem ao princípio do tempo**. Lisboa: Verbo, 1997.

O livro convida o leitor a passar por diferentes períodos da história natural da Terra e das sociedades humanas, além de apresentar as características dos modos de vida e das paisagens.

IANNI, Octavio. **A sociedade global**. 13. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008.

A obra traz uma profunda análise econômica sobre a globalização, discutindo também os efeitos na sociedade moderna e contemporânea. O livro chama a atenção para os conflitos geopolíticos e geoeconômicos.

IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

O Atlas geográfico escolar do IBGE traz uma rica coleção de mapas focada em representar os arranjos e as características do território brasileiro e mundial. Com informações do Censo Demográfico de 2010 e de pesquisas complementares ao longo da década, é possível explorar informações espaciais sobre o Brasil e o mundo.

IBGE. Rio de Janeiro, 2022. *Site*. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 26 abr. 2022.

O *site* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) reúne um rico acervo de dados e informações sobre o Brasil. Nele é possível encontrar dados atualizados acerca de indicadores populacionais, fatos históricos e caracterizações gerais sobre cidades, além de relatórios parciais de projeções demográficas em diversos temas, bibliotecas e mapotecas sobre as regiões do país.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Brasília, DF, 2022. *Site*. Disponível em: www.icmbio.gov.br. Acesso em: 26 abr. 2022.

O portal do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) oferece alternativas de acesso à informação sobre as Unidades de Conservação (UCs) no Brasil, disponíveis em forma de notícias, mapas interativos, relatórios de gestão e atlas ambientais.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Brasília, DF, 2022. *Site*. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/. Acesso em: 26 abr. 2022.

O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) é um portal eletrônico que monitora a dinâmica meteorológica brasileira em tempo real. Nele, é possível consultar informações sobre a previsão do tempo atmosférico diária, visualizar ao vivo a meteorologia no Brasil por meio de imagens de satélite e acessar avisos meteorológicos, entre outros serviços.

KNOX, Paul (org.). **Atlas das cidades**. São Paulo: Editora Senac, 2016.

O livro é uma coletânea de mapas temáticos, cartas e plantas elaboradas por urbanistas, que apresenta representações sobre a formação das cidades, planejamento urbano, organização de redes de cidades metropolitanas, entre outros enfoques.

LEPSCH, Igo Fernando. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

Igo Lepsch apresenta nessa obra os princípios da formação dos solos, das estruturas e dos horizontes dos solos e como as técnicas de uso e conservação se desenvolveram ao longo da história humana.

239

OLIVEIRA, Ariovaldo Umbelino de. **Modo capitalista de produção e agricultura**. São Paulo: Ática, 1986.

Nessa obra de um dos principais pesquisadores da área de Geografia Agrária no Brasil, destacam-se como temas mais importantes as questões agrárias, como a reforma agrária. Traz uma análise sócio-histórica sobre como as estruturas do campo se transformaram do feudalismo para o capitalismo tanto nas relações do fim do campesinato como na forma da propriedade.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. Roma, Itália, 2022. *Site*. Disponível em: http://www.fao.org/brasil/pt/. Acesso em: 26 abr. 2022.

O *site* da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) contém informações sobre programas e projetos de combate à fome na América Latina e no Caribe. Os projetos valorizam práticas de sistemas agrícolas e pecuários de produção.

POPP, José Henrique. **Geologia geral**. 6. ed. São Paulo: LTC, 2010.

O estudo de Popp contempla diversos tópicos sobre composição da Terra, como tectonismo, vulcanismo, ciclo das rochas, entre outros temas relacionados à Geologia.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Relatório do desenvolvimento humano 2020**. Nova York: PNUD, 2020. Disponível em: https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2020ptpdf.pdf. Acesso em: 25 abr. 2022.

Os Relatórios do Desenvolvimento Humano são elaborados anualmente pelo Programa de Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas (PNUD). No ano de 2020, o relatório focou em impactos socioambientais e apresentou algumas necessidades urgentes para assegurar o desenvolvimento da justiça socioambiental.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches (org.). **Geografia do Brasil**. 5. ed. São Paulo: Edusp, 2005.

Nessa importante publicação, o autor sistematiza suas pesquisas acerca do relevo e da hidrografia do Brasil, sem deixar de lado a economia.

SANTOS, Milton; SILVEIRA, María Laura. **O Brasil**: território e sociedade no início do século XXI. 10. ed. Rio de Janeiro: Record, 2008.

Um clássico da Geografia Econômica brasileira, esse livro é o resultado de estudos do professor Milton Santos e de seu grupo de pesquisa, elaborado no final dos anos 1990, sobre as transformações territoriais de um Brasil em transição para o século XXI, acerca de diferentes setores produtivos e redes de circulação e comunicação do país.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Brasília, DF, 2022. *Site*. Disponível em: www.cprm.gov.br. Acesso em: 27 abr. 2022.

O portal do Serviço Geológico do Brasil fornece acesso a diferentes fontes de informação geológica no país. O *site* possibilita a visualização e o *download* de mapas, relatórios de impactos ambientais, dados e informações científicas sobre a geologia do Brasil.

SIMIELLI, Maria Elena. **Geoatlas**. 35. ed. São Paulo: Ática, 2019.

O **Geoatlas** apresenta grande diversidade de mapas que podem ser combinados aos conteúdos de Geografia trabalhados neste livro.

SOS MATA ATLÂNTICA. São Paulo, 2021. *Site*. Disponível em: www.sosmatatlantica.org.br. Acesso em: 27 abr. 2022.

No *site* da Fundação SOS Mata Atlântica, há diversas informações referentes ao bioma da Mata Atlântica, projetos de recuperação da floresta, iniciativas sobre as Unidades de Conservação distribuídas no domínio, programas sobre a qualidade das águas, seu uso e sua conservação, e também outros tipos de áreas em situação de alto risco ambiental.

SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. **Capitalismo e urbanização**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 1991.

O livro fala sobre a evolução do capitalismo e como seu modo de produção impactou a reorganização da estrutura social e das cidades, a partir do fenômeno de urbanização e industrialização, através de diferentes momentos históricos, demonstrando a relação entre o capitalismo e a propriedade.

TEIXEIRA, Wilson *et al.* (org.). **Decifrando a Terra**. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.

A segunda edição da obra traz informações sobre os processos de formação do Universo, do Sistema Solar e da Terra, para explicar as características geológicas do planeta.

240

ISBN 978-85-96-03518-7