

J. W. Vesentini
Vânia Vlach

MANUAL DO PROFESSOR

TELÁRIS

Ensino Fundamental - Anos Finais

GEOGRAFIA

COMPONENTE CURRICULAR: **GEOGRAFIA**

6

editora ática

3ª EDIÇÃO
SÃO PAULO, 2018

J. William Vesentini

Livre-docente em Geografia pela Universidade de São Paulo (USP)

Doutor em Geografia pela USP

Professor e pesquisador do Departamento de Geografia da USP

Especialista em Geografia Política/Geopolítica e Ensino de Geografia

Professor de educação básica na rede pública e em escolas particulares do estado de São Paulo por 15 anos

Vânia Vlach

Doutora em Geopolítica pela Université Paris 8

Mestra em Geografia Humana pela USP

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por 4 anos

Professora do Curso de Graduação e pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) por 22 anos

Professora de educação básica na rede pública e em escolas particulares do estado de São Paulo por 12 anos

MANUAL DO PROFESSOR

TELÁRIS

Ensino Fundamental - Anos Finais

GEOGRAFIA

COMPONENTE CURRICULAR: **GEOGRAFIA**

6

editora ática

editora ática

Direção geral: Guilherme Luz
Direção editorial: Luiz Tonolli e Renata Mascarenhas
Gestão de projeto editorial: Mirian Senra
Gestão de área: Wagner Nicaretta
Coordenação: Jaqueline Paiva Cesar
Edição: Mariana Albertini, Bruno Rocha Nogueira e Tami Buzaite (assist. editorial)
Gerência de produção editorial: Ricardo de Gan Braga
Planejamento e controle de produção: Paula Godo, Roseli Said e Márcia Pessoa
Revisão: Hélia de Jesus Gonsaga (ger.), Kátia Scaff Marques (coord.), Rosângela Muricy (coord.), Ana Curci, Ana Paula C. Malfa, Arali Gomes, Brenda T. M. Morais, Célia Carvalho, Daniela Lima, Flavia S. Vênezio, Gabriela M. Andrade, Hires Heglan, Luciana B. Azevedo, Luís M. Boa Nova, Patrícia Travanca, Paula T. de Jesus, Sueli Bossi, Vanessa P. Santos; Amanda T. Silva e Bárbara de M. Genereze (estagiárias)
Arte: Daniela Amaral (ger.), Claudio Faustino (coord.), Simone Zupardo Dias (edição de arte)
Diagramação: Arte ação
Iconografia: Sílvio Kligin (ger.), Denise Durand Kremer (coord.), Daniel Cymbalista e Mariana Sampaio (pesquisa iconográfica)
Licenciamento de conteúdos de terceiros: Thiago Fontana (coord.), Luciana Sposito (licenciamento de textos), Erika Ramires, Luciana Pedrosa Bierbauer, Luciana Cardoso e Claudia Rodrigues (analistas adm.)
Tratamento de imagem: Cesar Wolf, Fernanda Crevin
Design: Gláucia Correa Koller (ger.), Adilson Casarotti (proj. gráfico e capa), Gustavo Vanini e Tatiane Porusselli (assist. arte)
Foto de capa: Moment RF/Getty Images

Todos os direitos reservados por Editora Ática S.A.

Avenida das Nações Unidas, 7221, 3ª andar, Setor A
Pinheiros – São Paulo – SP – CEP 05425-902
Tel.: 4003-3061
www.atica.com.br / editora@atica.com.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Vesentini, J.W.
Teláris geografia, 6º ano : ensino fundamental, anos finais / J.W. Vesentini, Vânia Vlach. -- 3. ed. -- São Paulo : Ática, 2018.

Suplementado pelo manual do professor.
Bibliografia.
ISBN: 978-85-08-19145-1 (aluno)
ISBN: 978-85-08-19146-8 (professor)

1. Geografia (Ensino fundamental). I. Vlach, Vânia. II. Título.

2018-0092 CDD: 372.891

Julia do Nascimento - Bibliotecária - CRB-8/010142

2018
Código da obra CL 713502
CAE 631685 (AL) / 631686 (PR)
3ª edição
1ª impressão

Impressão e acabamento

Apresentação

Esta coleção é o resultado de muitos anos de prática docente e de reflexões sobre qual Geografia ensinar na escola para o século XXI, com a preocupação não apenas de transmitir conhecimentos e levar o aluno a dominar determinados conceitos da disciplina, mas principalmente de desenvolver nos estudantes determinadas competências, habilidades e atitudes democráticas.

A nosso ver, a escola para o século XXI exige, antes de mais nada, uma geografia escolar que enfatize a compreensão dos potenciais e também dos problemas do mundo em que vivemos, da região, do país, bem como do lugar onde moramos, incentivando o aluno a raciocinar sobre textos, mapas, gráficos, charges e fotos de variados lugares do Brasil e do mundo. Nosso intuito é levar o aluno a refletir sobre o seu local de moradia e desenvolver nele o espírito crítico e a consciência de cidadania ativa. Isso porque é papel da escola despertar nos jovens a consciência de direitos e deveres, de comprometimento com a sustentabilidade e com os direitos de cidadania. Nesse sentido, acreditamos que a coleção atende aos objetivos do ensino da Geografia para os Anos Finais do Ensino Fundamental, conforme a BNCC[1]:

> Essa é a grande contribuição da Geografia aos alunos 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.

Compreendemos, pois, que não se desenvolvem competências e habilidades sem raciocínio a partir de conhecimentos e conceitos científicos. É claro que, sempre que possível, os conteúdos e conceitos devem ser "reelaborados" ou "reconstruídos" pelos alunos por meio da reflexão sobre questões, a partir da interpretação de textos, mapas, anamorfoses, gráficos e outras ilustrações, de maneira que descubram que os conhecimentos só têm sentido na prática, na compreensão do nosso mundo. Dessa forma, nesta coleção não se elimina a necessidade de ensinar ou explicar conceitos científicos essenciais – não apenas aqueles mais identificados com a ciência geográfica e arrolados na BNCC (paisagem, natureza, território, região e lugar), mas também outros que são fundamentais para entender a natureza e suas mudanças pela ação humana ou as relações inter-humanas, tais como o formato geoide da Terra, a ordem geopolítica mundial, a Revolução Industrial, a produtividade do trabalho e inúmeros outros, que são apresentados aos alunos de modo que possam ser compreendidos e internalizados, para que posteriormente possam ser aplicados e extrapolados por eles em exercícios ou questões pertinentes.

Os materiais que compõem esta coleção foram pensados para contribuir com o fazer docente na tarefa de mediar o desenvolvimento de competências e habilidades nos alunos, sem, contudo, desconsiderar os conteúdos essenciais ao saber geográfico. Assim, tanto no livro impresso como no Manual do Professor digital, você vai encontrar atividades e encaminhamentos pedagógicos alinhados com essa concepção de ensino e pensados para apoiá-lo na sala de aula de forma a garantir o desenvolvimento das competências gerais e das específicas previstas na BNCC para o Ensino Fundamental – Anos Finais.

1 BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular – BNCC*. Brasília, DF, 2018.

SUMÁRIO

Orientações gerais

1 A proposta da Coleção V

O estudo do espaço geográfico e o desenvolvimento de competências VII

A construção e a aplicação do saber no mundo globalizado IX

Temas transversais e trabalho interdisciplinar X

Estudos do meio X

O papel do professor XI

Avaliação XII

2 Nossa Coleção XIII

Conceitos e temáticas dos livros XIII

Seções: objetivos e características XIII

O Manual do Professor XVI

3 A BNCC em foco no 6º ano XVIII

Competências gerais da Educação Básica XVIII

Competências específicas de Ciências Humanas para o Ensino Fundamental XIX

Competências específicas de Geografia para o Ensino Fundamental XX

Habilidades de Geografia XXI

4 Textos de apoio para o professor XXII

5 Referências bibliográficas XXXI

Orientações gerais

1 A proposta da Coleção

Do ponto de vista do ensino da ciência geográfica, esta coleção está alicerçada na orientação teórica conhecida nos meios acadêmicos como geografia crítica – porém, em uma de suas vertentes, a pluralista, como explicaremos melhor a seguir. Do ponto de vista pedagógico, procuramos levar em conta o tipo de ensino que vários autores e instituições (como a Unesco) denominam "escola para o século XXI", voltado para desenvolver nos alunos determinadas competências, habilidades e inteligências múltiplas, envolvendo não apenas a compreensão de conceitos e as formas de raciocínio, mas também fomentando atitudes democráticas. Dessa forma, a coleção vai ao encontro do preconizado pela BNCC.

Procuramos incentivar o aluno a refletir e debater ideias, a motivar-se para o estudo da dinâmica entre sociedade e natureza, para o estudo do espaço produzido pela humanidade, para os problemas socioambientais de seu lugar de moradia, refletindo sobre possíveis soluções com ajuda dos colegas, contribuindo para o desenvolvimento de seu espírito crítico e senso de cidadania, duas propriedades interligadas e inseparáveis.

Nesta nova edição, levamos em conta a BNCC para o Ensino Fundamental – Anos Finais. Fizemos, pois, algumas mudanças nos quatro volumes com vistas a atender às unidades temáticas, aos objetos de conhecimento e às competências e habilidades sugeridas para cada ano. Além dos arranjos temáticos explicitados pelo documento oficial para cada ano, são apresentados outros temas e objetos de conhecimento que dialogam com os arrolados na BNCC, colaborando para que o aluno desenvolva plenamente as habilidades referentes à Geografia e as competências gerais da Educação Básica (CGEB), as competências específicas de Ciências Humanas para o Ensino Fundamental (CECHEF) e as da própria Geografia (CEGEF).

Tendo em vista a abordagem das competências específicas de nossa disciplina, e as respectivas habilidades, que se relacionam aos conteúdos, conceitos, processos dos objetos de conhecimento, parece-nos importante explicitar nossa concepção de geografia crítica pluralista. A geografia crítica que propomos nesta coleção, cabe ressaltar, não elimina o estudo da natureza em si. Nossa abordagem respeita as leis da natureza; no 6º ano, por exemplo, trabalhamos "as relações entre os componentes físico-naturais" na unidade temática "Conexões e escalas" (BNCC, p. 360) para, entre outras habilidades, "relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais" (BNCC, p. 383). Paralelamente, mostramos de que maneira os elementos da natureza são apropriados pelo ser humano, em sua luta pela vida e, consequentemente, em seu processo de organização e reorganização do espaço geográfico, em suas diferentes escalas e ao longo da história da humanidade. Nesse mesmo ano, contemplamos a unidade temática "O sujeito e seu lugar no mundo" (BNCC, p. 360) de maneira a "comparar modificações das paisagens nos lugares de vivência e os usos desses lugares em diferentes tempos" e a "analisar modificações de paisagens por diferentes tipos de sociedade, com destaque para os povos originários" (BNCC, p. 383).

Além das unidades temáticas anteriormente citadas, tratamos as unidades "Mundo do trabalho", "Formas de representação e pensamento espacial" e "Natureza, ambientes e qualidade de vida" nos 6º, 7º, 8º e 9º anos, procurando mostrar como se articulam com as competências gerais, as competências específicas de Ciências Humanas e as competências específicas de Geografia, conforme a BNCC sugere. Abordamos, igualmente, as questões da sustentabilidade, da cidadania, da democracia, da empatia, da solidariedade humana e planetária. Dessa maneira, buscamos contemplar as práticas socioemocionais derivadas das competências gerais, no sentido do compromisso da educação brasileira com a formação humana integral e com a construção de uma "sociedade justa, democrática e inclusiva" (BNCC, p. 9).

Em outras palavras, a geografia crítica que propomos é pluralista e incorpora inúmeras vertentes teóricas: o ecologismo, a geografia física renovada (em especial com a teoria dos sistemas), o pensamento pós-moderno, a fenomenologia e, principalmente, as mudanças que ocorrem no mundo, sobretudo a partir do colapso das experiências autointituladas socialistas, com a ascensão de novos centros de poder no cenário mundial, a reorganização constante do espaço geográfico brasileiro e as novas tecnologias que mudam a vida cotidiana das pessoas, em especial a dos jovens, para quem, afinal, esta coleção se destina.

Como nos identificamos com a geografia crítica, gostaríamos, inicialmente, de esclarecer alguns mal-entendidos: que esta seria oposta ou contraditória diante das demais geografias renovadoras que surgiram nos últimos anos ou décadas (como a geografia da percepção, o uso da teoria dos sistemas na geografia física ou as geografias pós-modernas); e que criticar consiste fundamentalmente em "falar mal" ou censurar alguma coisa (o capitalismo, as desigualdades, a globalização, etc.). Nenhuma dessas interpretações, na verdade estereótipos, é de fato verdadeira.

Vamos começar pela noção de crítica, muitas vezes mal compreendida. O senso comum imagina que criticar é apenas "falar mal" de algo, mas do ponto de vista científico, epistemológico e filosófico o significado é outro, mais complexo. Etimologicamente, a palavra "crítica" vem do grego *kritikòs*, que significa o ato de examinar ou julgar alguma coisa. Essa palavra é um derivativo do vocábulo grego *krinò*, entendido como a capacidade de distinguir, de estabelecer uma distinção. Portanto, para os gregos da Antiguidade, que criaram esse vocábulo, crítica implica um ato reflexivo no qual se avalia ou examina alguma coisa: uma ideia, uma teoria, um comportamento, uma peça de teatro ou uma obra literária. Uma avaliação tanto dos aspectos positivos como dos negativos, um julgamento da "qualidade" dessa coisa, de sua validade ou veracidade (total ou parcial) e de seus erros ou equívocos (idem). Esse é o significado original e até hoje

empregado nos meios científicos. Portanto, criticar significa antes de tudo avaliar ou julgar alguma coisa (negativa ou positivamente), o que pressupõe discernimento e conhecimento profundo para se ponderar sobre os prós e os contras daquilo que é criticado.[2]

Como enfatizam vários expoentes da epistemologia, entre os quais Karl Popper, a atitude crítica é fundamental no conhecimento científico, pois possibilita o diálogo entre correntes de pensamento, correções e melhoramentos de uma teoria, de uma hipótese ou mesmo de um conceito, eventual abandono de um caminho equivocado e a busca de outros. Sem atitude crítica não há avanço no conhecimento e, tampouco, democracia efetiva. Sem atitude crítica existem apenas dogmas (verdades tidas como absolutas) e nunca conhecimento científico, que pressupõe verdades relativas ou sempre provisórias, embora importantíssimas para entender e agir sobre a realidade. É por isso que vários intelectuais e cientistas importantes adotaram esse adjetivo para suas propostas: Paulo Freire e Henry Giroux com a "pedagogia crítica", Karl Popper com o "racionalismo crítico", Theodor Adorno e Max Horkheimer com a "teoria crítica", e diversos autores com a noção de "ciência crítica do direito", e assim por diante. Como sabem e enfatizam todos esses autores, além dos geógrafos que adotam a geografia crítica numa perspectiva mais aberta e pluralista (Lacoste, Unwin, Short, Tuathail e outros), a moderna noção de crítica consolidou-se com Kant, um iluminista (logo, adepto da ciência moderna e crítico das tradições obscurantistas) e admirador dos direitos de cidadania proclamados pelas revoluções americana e francesa.

Assim, a crítica é indissociável do avanço do conhecimento científico, do livre pensamento e da livre troca de ideias, dos direitos democráticos e de cidadania, do pensar por conta própria de forma independente dos dogmas, sejam eles religiosos ou laicos. Nada mais distante do conceito moderno de crítica do que a noção vulgar de pensamento panfletário, de simplesmente "falar mal" – em vez de avaliar os prós e contras – do capitalismo, da globalização ou até da democracia representativa.

Na Geografia, Yves Lacoste foi o primeiro a fazer uma abordagem crítica e a propor ao ensino – e à educação dos cidadãos em geral, a fim de que aprendam a "pensar o espaço para nele agir" – o conceito de raciocínio geográfico, que explicita o caráter crítico e cívico (no sentido de cidadania plena) da Geografia. Em suas palavras:

> Uma das razões de ser fundamentais da geografia é a de tomar conhecimento da complexidade das configurações do espaço terrestre. Os fenômenos que se podem isolar pelo pensamento, [...] se superpõem, e frequentemente de maneira bastante complicada. É levando em conta essas múltiplas intersecções entre as configurações precisas dos diferentes fenômenos, que se pode agir mais eficazmente, pois isso permite evitar, por exemplo, aquelas que constituem obstáculo à ação que se quer empreender.[3]

Quanto às relações entre a geografia crítica e as demais propostas renovadoras na ciência geográfica, não existe antagonismo ou antinomia. A geografia crítica não denega, não se contrapõe ao uso da teoria dos sistemas na geografia física; pelo contrário – como enfatizaram autores que se identificam ao mesmo tempo com a geografia física e com a crítica[4] –, considera esse procedimento renovador nesses estudos. Ela tampouco deixa de lado (nem se opõe) a abordagem fenomenológica (centrada na percepção do lugar) ou as abordagens pós-modernas (que, simplificando, enfatizam inúmeros sujeitos ou agentes, vários discursos válidos e não apenas uma única verdade; tudo dependendo do ponto de vista pelo qual uma realidade é analisada). A geografia crítica, na verdade, incorpora ou aproveita algo dessas abordagens, que também podem — e devem (desde que de fato almejem alguma cientificidade) — ser críticas. É por esse motivo que nesta coleção analisamos a natureza como sistema, por vezes apresentamos pontos de vista alternativos sobre uma mesma questão e identificamos o conceito de lugar numa perspectiva subjetiva, de identificação com esse local.

Dessa forma, longe de apenas desdenhar ou até vilipendiar o capitalismo, a globalização ou mesmo a democracia, como pretendem alguns, a geografia crítica procura mostrar seus prós e contras, seus inegáveis avanços ou conquistas e, ao mesmo tempo, seus problemas e suas contradições. Procura mostrar isso, em uma obra educativa, com o objetivo (entre outros) de desenvolver o senso de cidadania nos alunos, pois não existem cidadãos plenos – nem democracia – sem espírito crítico e o livre debate entre pontos de vista alternativos. E isso é o que esta coleção procura fazer; daí ela ser de fato uma geografia crítica, embora, reiteramos, associada a uma abordagem pedagógica ligada à concepção de uma escola para o século XXI – de induzir o aluno a aprimorar suas competências, habilidades, múltiplas inteligências e atitudes democráticas. E também, ou principalmente, é uma coleção que procura se adequar ao nível de compreensão dos alunos do Ensino Fundamental – Anos Finais, embora com o objetivo de levá-los a crescer intelectualmente e a desenvolver as competências cognitivas e socioemocionais, o que implica colocar em prática as habilidades sugeridas em cada capítulo.

Afinal, o que é a geografia crítica e quais são os seus pressupostos metodológicos?

Nascida internacionalmente como uma superação – no sentido complexo do termo, não como algo inútil e descartado e sim como um momento superado, porém, necessário ao avanço do conhecimento – da chamada geografia tradicional, a geografia crítica possui inúmeras correntes ou tendências que, no entanto, convergem para a construção de uma ciência geográfica adequada às transformações do mundo atual, preocupada com a justiça social, com a construção de uma cidadania ativa e com uma nova compreensão do espaço geográfico. Hoje, ao contrário do que tradicionalmente se pensava, o espaço geográfico não é mais visto como palco ou "terra" onde a humanidade habita e interage, mas sim como um espaço social, produto da ação humana sobre a natureza.

---

2 Cf. CARNIELLI, W. A; EPISTEIN, R. L. *Pensamento crítico:* o poder da lógica e da argumentação. São Paulo: Rideel, 2010.

3 LACOSTE, Yves. *A geografia* – isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra. Campinas: Papirus, 1988. p. 68.

4 Vejam-se, sobre esse tema, os diversos artigos da revista de geografia crítica *Hérodote – La géographie et sa physique*, n. 12, dez. de 1978, com colaborações de J. Tricart, G. Bertrand, G. Rougerie, J. Dresh, P. Birot e outros.

A geografia tradicional, nascida no século XIX com o nome de "geografia moderna" (para se contrapor à geografia clássica, existente desde a Antiguidade até inícios do século XIX, que em geral considerava a geografia como parte da astronomia e das matemáticas), foi fruto de uma época romântica na qual pensadores como Humboldt acreditavam que toda comunidade humana é essencialmente o resultado de sua ocupação em um meio, a terra ou a natureza, com o qual viveria em harmonia. Estudar o meio, a Terra, seria a melhor forma de conhecer o ser humano, as comunidades humanas que habitam nesta ou naquela região do globo. Em última instância, os grupos humanos seriam, então, um produto da Terra, do seu meio físico ou natural. Daí sempre se enfatizar a geografia física, vinda antes da geografia humana, como se a sociedade ou o povo que se encaixasse naquele meio fosse de certa forma uma espécie de "filho" ou resultado dessa "sua" terra. Contudo o mundo mudou, como também o clima intelectual e as ideias científicas. Nos dias de hoje, ninguém mais acredita que vivemos em harmonia com a natureza, que a natureza de cada povo é resultante do seu meio ambiente, ou que a geografia física precede e explica a humana. Já nos anos 1950 um importante geógrafo assinalava que:

> Se já não duvidamos do poder sobre a natureza que nos confere a ciência, o homem torna-se o centro de nossa preocupação. [...] Automaticamente, o homem ocupa o centro das pesquisas. Em lugar de partir das condições ambientes para chegar aos grupos humanos, a Geografia tende cada vez mais a tomar estes últimos como ponto de partida.[5]

A inovação tecnológica, a industrialização e a urbanização da humanidade, como explicamos nos Livros do Aluno, alteraram radicalmente aquela imagem romântica do ser humano adaptado ao seu meio físico, evidenciando que atualmente depredamos a natureza, alteramos as paisagens (para melhor ou para pior), enfim, reconstruímos o espaço geográfico. Daí hoje a humanidade ser o elemento ativo nos estudos geográficos, e não mais o meio físico, embora este também seja importante e algo a ser preservado pela consciência e ação ambiental das pessoas.

Descritiva e mnemônica, a geografia tradicional conviveu durante muito tempo com o ensino tradicional: tratava o aluno como um pequeno adulto que devia meramente memorizar um conhecimento sistematizado, apresentado como algo pronto e acabado, além de indiscutível. Nada temos contra a memorização – assim como grande parte dos educadores atuais –, mas esta nunca deve ser o fim em si, e sim um instrumento para o raciocínio, para o espírito crítico, para o desenvolvimento de determinadas competências e habilidades. O problema do ensino tradicional é que a memorização era um fim em si, era o objetivo último do processo de ensino. Mais ainda, era a memorização não de conteúdos e conceitos dinâmicos, que podem ser flexíveis conforme o contexto, ou que podem mudar com as alterações na realidade, mas sim de conteúdos fixos e estáticos, que aparentemente nunca mudavam. Ademais, a geografia escolar tradicional denegava (afirmando "não serem geográficos") temas ou questões que são importantes na geografia crítica, tais como geopolítica e relações de poder entre Estados, desigualdades internacionais, a questão ambiental planetária, preocupações com a cidadania e com os direitos democráticos, etc.

O estudo do espaço geográfico e o desenvolvimento de competências

O estudo do espaço geográfico pressupõe a compreensão da dinâmica da sociedade que nele vive e o (re)produz constantemente e da dinâmica da natureza, fonte primeira de tudo o que existe e é permanentemente apropriada e modificada pela ação humana. Não se trata da divisão acadêmica entre geografia humana e física, muito menos da compartimentação operada pela geografia tradicional (relevo, clima, população, agricultura, etc.). Trata-se, isso sim, de um estudo integrado do natural e do social que não perde de vista a especificidade de cada aspecto do real. Integrar não é diluir as diferenças, não é ignorar a lógica da natureza e estudá-la apenas como recurso para o social.

A natureza deve ser entendida como um todo ("A Terra, planeta vivo", como afirmam hoje vários cientistas e geógrafos importantes). Entretanto, como ensina o método científico, para chegar ao todo é necessário analisar as partes que o compõem e as suas interações. Como assinalou com pertinência o pensador italiano Norberto Bobbio, é sempre melhor uma análise sem síntese do que uma síntese sem análise, embora o ideal seja partir da análise para chegar à síntese (compreendendo, por exemplo, o que é clima e quais são seus fatores, o que é relevo e quais são suas unidades, etc., para depois perceber suas interações e a paisagem como um sistema de elementos interligados e que se influenciam mutuamente).

O estudo da litosfera, das rochas ou do relevo, da hidrosfera e do ciclo da água no planeta, da atmosfera e dos climas em sua especificidade e dinâmica é essencial para o aluno formar a ideia do todo, do meio ambiente e da importância de sua conservação. Também abordamos a sua interação com a sociedade e as mudanças que esta suscita na natureza, pois as interações entre os elementos da sociedade e da natureza, e suas inter-relações, permitem ao aluno compreender a organização do espaço geográfico, mobilizando os princípios que são pilares do raciocínio geográfico.

A compreensão do espaço geográfico também passa, principalmente nos dias atuais, pelo estudo da questão ambiental, que não pode prescindir da dinâmica própria da natureza e suas alterações diante da ação humana. Esse estudo é fundamental para perscrutar os rumos da humanidade e de cada sociedade nacional no século XXI. Estudar a questão ambiental implica sensibilizar os alunos para a sustentabilidade, promover uma cidadania ambiental, que é parte da cidadania ativa. Mais uma vez, cabe reiterar que contribuir para a consciência ambiental do aluno, sensibilizá-lo para a questão da sustentabilidade, não implica abandonar o estudo da litosfera, das rochas ou do relevo, da hidrosfera e do ciclo da água no planeta, da atmosfera e dos climas. Esses conteúdos não são por si sós tradicionais, como argumentam alguns. Tradicional é ensiná-los como fixos e estanques, tão somente como listas de acidentes a serem memorizados, deixando de mostrar suas inter-relações, sua importância para a sociedade humana e as modificações que esta lhes ocasiona. Além disso, por meio desses conhecimentos,

5 MONBEIG, Pierre. O papel e o valor do ensino da Geografia. In: *Novos estudos de geografia humana brasileira*. São Paulo: Difel, 1957. p. 5-25.

entre outros, os alunos são capazes de desenvolver competências essenciais, como ressalta Philippe Perrenoud:[6]

> Quase todas as ações humanas, todas as competências, exigem algum tipo de conhecimento. [...] Conhecimento e competência são estreitamente complementares, mas o conhecimento por si só não resulta em competências. A abordagem por competências não rejeita nem os conteúdos nem as disciplinas escolares, mas sim acentua a sua implementação.

Não há como contestar que a educação se desenrola ao longo de toda a vida do ser humano e que o conhecimento obtido na escola deve explicitar seus vínculos com o mundo real. O conhecimento deve ser útil na prática, no cotidiano de cada um: não apenas no trabalho, como às vezes se pensa, mas também na vida em família, na sociedade, nas horas de lazer, nas reflexões e pesquisas, na busca da felicidade e de um sentido para a vida. O conhecimento deve resultar em competências: seja para planejar uma viagem, para conhecer melhor uma região ou um país distante, para fazer negócios, para conhecermos melhor a nós e aos outros, para agir sobre o mundo, enfim, para conviver e exercer a cidadania. Essa concepção de educação está bem destacada na BNCC:[7]

> No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades.

Faz-se necessário ressaltar que as competências são concretizadas por meio de habilidades. Para entender melhor, podemos citar, por exemplo, a competência geral da Educação Básica número 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. (BNCC, p. 9)

Essa capacidade de se exprimir em diferentes linguagens pode resultar, por exemplo, em uma habilidade de interpretar corretamente mapas e gráficos[8].

Não somente a competência citada, mas as demais, tanto as gerais como as específicas de Ciências Humanas e de Geografia, somadas às habilidades a elas relacionadas, devem levar a atitudes democráticas de cidadania ativa. Entre elas, aprender a discernir e hierarquizar os problemas do local onde moramos, da nossa região, do nosso país e do mundo, sabendo propor soluções para eles (por exemplo, aprender a importância da coleta seletiva do lixo e da reciclagem) e principalmente implementá-las ou operacionalizá-las.

Todas as disciplinas escolares permitem o desenvolvimento das competências gerais, embora as habilidades específicas possam variar (por exemplo: no domínio das diferentes linguagens, a Matemática vai desenvolver as noções de número e de quantidade, as habilidades práticas de lidar com cálculos, etc., enquanto a Geografia vai desenvolver a leitura do mundo, das paisagens, dos mapas, etc.). Vários estudos já evidenciaram que o domínio da língua portuguesa — principalmente a interpretação de textos e a capacidade de falar de forma articulada, lógica e com fundamento — aumenta à medida que os professores de outras disciplinas contribuem para o seu aprimoramento.

Do ponto de vista da Geografia, o domínio da Cartografia é fundamental no aprendizado da leitura do mundo. O mapa é uma linguagem visual que se destaca por ser universal, e sua elaboração se caracteriza pela utilização dos recursos técnicos desenvolvidos pelas civilizações humanas ao longo da História. Na atualidade, com a internet cada vez mais presente em nosso cotidiano, o aluno entra em contato com muitos recursos tecnológicos, como fotografias aéreas e imagens de satélites. Ainda que os mapas fixem uma imagem estática do mundo, são cada vez mais precisos e apresentam cada vez mais detalhes dos fenômenos naturais e sociais, que são dinâmicos e cuja distribuição é importante para conhecer o mundo e para organizar o espaço geográfico. Na verdade, a análise do mapa é fundamental para compreender a Geografia, isto é, as questões espaciais, e, sobretudo, para explicar o resultado das investigações científicas dessa ciência.

A Cartografia é objeto de interesse de várias ciências, e não só da Geografia, e ela vem passando por importantes alterações que não decorrem apenas do acesso aos atuais recursos tecnológicos, mas que derivam, também, da efetiva inclusão dos membros da comunidade que está sendo mapeada no processo de sua elaboração. Essa é a denominada cartografia participativa, assim expressa por Burini:

> A cartografia participativa é um tipo cartográfico que interessou, nesses últimos anos, um número crescente de pesquisadores (geógrafos, antropólogos, etnógrafos, agrônomos etc.) e consultores de diferentes instituições (locais ou internacionais) que, com finalidades e em contextos territoriais muito diversificados, têm o objetivo comum de incluir as comunidades locais na representação do lugar que elas habitam e resgatar os elementos úteis para seu envolvimento nas ações de planejamento territorial. Este tipo de cartografia é reconhecido, pois, como um instrumento que facilita o diálogo entre vários atores, para lhes permitir conduzir uma negociação cujo objeto comum é o território habitado por uma comunidade que ali depositou seus próprios valores e saberes ao longo dos anos.[9]

6 PERRENOUD, Philippe. *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artmed, 1999. p. 79.

7 BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular – BNCC*. Brasília, DF, 2018.

8 Sobre a relação entre competências e habilidades, ver Perrenoud, PH. et al. *As competências para ensinar no século XXI*. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 143-149.

9 BURINI, Federica. *La cartographie participative et la pratique du terrain dans la coopération environnementale*: la restitution des savoirs traditionnels des villages de l'Afrique subsaharienne. Disponível em: <https://halshs.archivesouvertes.fr/file/index/docid/389595/filename/burini_terrain_arras.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2018.

É preciso levar em conta a possibilidade de o aluno efetuar o que muitos estudiosos da área denominam de mapeamento colaborativo, afinal, muitas vezes o aluno tem acesso aos mapas disponíveis *on-line*, seja via celular, *tablet*, etc. O fato é que há recursos tecnológicos para ele "desenvolver o pensamento espacial, fazendo uso das linguagens cartográficas" (BNCC, p. 364), a exemplo de aplicativos por meio dos quais ele deverá concluir que a elaboração de mapeamentos está em constante mudança, porque o mundo se transforma de maneira ininterrupta.

O domínio da linguagem permite uma leitura do mundo mais crítica à medida que o aluno desenvolve as habilidades da competência leitora por meio da exploração de diferentes linguagens (dos desenhos ao texto verbal, dos gráficos e mapas às expressões matemáticas, das charges às fotografias, etc.), como também de uma percepção sobre o explícito e o implícito em um texto, nas relações entre um texto e uma imagem e assim por diante.

Ora, se a criança começa a ler o mundo à medida que o observa, e a observação é fundamental na Geografia – uma das disciplinas escolares que mais desenvolveu e pratica os trabalhos de campo, os estudos do meio –, logo o ensino de Geografia deve contribuir enormemente no que se refere ao domínio das linguagens. De forma complementar, deve contribuir para desenvolver uma cidadania ativa, uma cidadania ligada à compreensão e à luta pelos direitos democráticos, que, antigamente, se resumiam aos civis, sociais e políticos e, hoje, incorporam também os culturais e os ambientais, todos eles constantemente reinventados ou alargados.

Alinhada a essas questões, a coleção propõe a leitura crítica do mundo pelo aluno por meio de diferentes linguagens. Oferece, ainda, subsídios para trabalhos com outras disciplinas. Em cada capítulo da coleção, em todos os volumes, há a seção *Conexões*, na qual propomos atividades interdisciplinares que unem o conteúdo geográfico e as competências que trabalhamos nesse capítulo com as demais disciplinas escolares do Ensino Fundamental – Anos Finais.

À medida que o aluno adquire competências específicas pelo estudo da Geografia, ele desenvolve inúmeras habilidades. Assim, a competência de ler o mundo sob a perspectiva geográfica promove o desenvolvimento de habilidades que vão desde a localização do lugar onde ele vive até a sua problematização. Por exemplo: a inserção de um lugar e de sua cultura em uma região que, não obstante a existência de recursos naturais importantes, carece de desenvolvimento econômico-social. A compreensão dessa situação-problema, comum em vários lugares e regiões, é promovida por meio do ensino, o qual também busca fomentar atitudes de cidadania ativa, que proponham soluções ao problema apresentado.

Representar cartograficamente dados e informações espaciais, e principalmente saber interpretá-los, é outra competência essencial da Geografia. Desenvolver a criticidade e a capacidade de avaliar uma situação e de tomar decisões é outra competência específica importante desse componente curricular, assim como desenvolver a percepção e a valorização da enorme diversidade ambiental, cultural, social e econômica que existe em todos os lugares e regiões da superfície terrestre.

As competências e habilidades desenvolvidas pelo ensino da Geografia compõem o que vários educadores e geógrafos passaram a chamar de **raciocínio geográfico**.

Localizar um fenômeno natural ou humano; mostrar como tal fenômeno se distribui no espaço geográfico; compreender como os fenômenos naturais e humanos se relacionam entre si e se expressam de maneira diferenciada na superfície terrestre; e, ao compará-los, constatar a unidade da Terra, são meios pelos quais o aluno coloca em prática os princípios da localização, da distribuição, da diferenciação e da analogia, respectivamente.

Estabelecer a área de extensão dos fenômenos estudados pela Geografia; trabalhar a conexão entre (e intra) os fenômenos naturais e humanos em qualquer escala geográfica; analisar e avaliar a transformação ininterrupta da sociedade e da natureza ao longo do tempo histórico, de que resulta o espaço geográfico contemporâneo, explicitam o desenvolvimento e aprimoramento dos princípios da Geografia explicitados na BNCC (p. 358). Dessa maneira, o raciocínio geográfico induz a uma leitura crítica do mundo em todas as suas escalas geográficas, o que propicia uma avaliação com a subsequente tomada de decisão quanto aos problemas do nosso lugar, da região, do país e do mundo. Por conseguinte, também contribui para a formação da cidadania ativa.

A construção e a aplicação do saber no mundo globalizado

O que inúmeros educadores e instituições científicas e culturais denominam "escola para o século XXI" é uma educação voltada para formar cidadãos para o mundo globalizado e com sociedades multiétnicas e multiculturais[10]. Em resumo, formar alunos para aprender a aprender, aprender a ser, a conviver com os "outros" e a fazer, aplicando conhecimentos em situações práticas. Essa proposta vai além – embora não se contraponha a – das ideias do século XX de (sócio)construtivismo, de tão somente levar o aluno a "construir" (mesmo que no contexto social) os conceitos. Estes – como todo o conhecimento científico – continuam sendo essenciais no processo de ensino-aprendizagem, mas devem ser somados ao desenvolvimento de competências e atitudes democráticas. Ademais, não podemos adotar aquela atitude ingênua segundo a qual todo conceito deve ser "construído" espontaneamente pelos alunos, sem ser definido pelo professor ou pelo compêndio escolar. Não devemos confundir os conceitos espontâneos das crianças – especialmente no Ensino Fundamental, Anos Iniciais – com os conceitos científicos, que devem ser mediados pelo professor já nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Por sinal, um dos expoentes do socioconstrutivismo enfatizou isso muito bem:

> **Dir-se-ia que o desenvolvimento dos conceitos espontâneos da criança se processa de baixo para cima e que o desenvolvimento dos conceitos científicos segue uma trajetória descendente**, [do mais abstrato] em direção a um nível mais elementar e concreto. Isto é consequência da diversidade de formas como os dois tipos de conceitos surgem. Se procurarmos a raiz de um conceito espontâneo veremos geralmente que este tem origem numa situação de confronto com uma situação concreta, ao passo que os conceitos científicos implicam logo de início uma atitude "mediada" relativamente ao seu objeto. [...]

10 Cf. UNESCO. *Educação para a cidadania global – preparando os alunos para os desafios do século XXI*. Brasília, Unesco, 2015; DELORS, J. (Org.). *A educação para o século XXI* – questões e perspectivas. Porto Alegre: Unesco/Artmed, 2005; MORIN, E. et al. *Educar na era planetária*. São Paulo: Cortez/Unesco, 2003.

> A influência dos conceitos científicos sobre o desenvolvimento mental da criança é análoga ao efeito resultante da aprendizagem de uma língua estrangeira, processo que é consciente e deliberado desde o início. Na língua materna de cada qual, os aspectos mais primitivos da linguagem são adquiridos antes dos mais complexos. Estes últimos pressupõem uma certa consciência das formas fonéticas, sintáticas e gramaticais, mas, com uma língua estrangeira, as formas superiores desenvolvem-se antes do discurso espontâneo e fluente. [...] Há contudo também diferenças essenciais entre eles. No estudo das línguas estrangeiras, a atenção fixa-se nos aspectos exteriores, sonoros, físicos do pensamento verbal; **no desenvolvimento dos conceitos científicos, a atenção fixa-se nos aspectos semânticos**. [...] A disciplina formal dos conceitos científicos transforma gradualmente a estrutura dos conceitos espontâneos da criança e contribui para os organizar num sistema; isto impele a criança a mais elevados níveis de desenvolvimento. [11]

A proposta educacional desta coleção concebe professor e aluno como coautores do saber, isto é, como pessoas capazes de pesquisar e chegar a conclusões próprias, que não são meras cópias ou simplificações do conhecimento já pronto e instituído. O professor não apenas reproduz, mas também produz saber na atividade educativa. O aluno, por sua vez, não pode ser visto como um receptáculo vazio que vai assimilar ou aprender um conteúdo externo à sua realidade (etária ou psicogenética, social, espacial). Ele é um ser humano, com uma história de vida a ser levada em conta no processo de aprendizagem, que reelabora, assimila à sua maneira — inclusive reconstruindo — o saber apropriado para tal ou qual disciplina, para este ou aquele conteúdo. Contudo, reiteramos que a construção dos conceitos científicos na escola, especialmente nos Anos Finais do Ensino Fundamental, não é, necessariamente, do próximo ao distante, do concreto ao abstrato, como muitas vezes se pensa. Dependendo do tema, pode ser o inverso – a compreensão do conceito científico e sua aplicação, sua extrapolação para diferentes situações, ou seu entendimento em situações concretas.

Temas transversais e trabalho interdisciplinar

Temas transversais, como o próprio nome diz (*transversal* = oblíquo ou colateral, que atravessa algo perpendicularmente), são aqueles que perpassam vários conteúdos e disciplinas.

Alguns temas transversais são importantíssimos na atualidade, especialmente para desenvolver o senso de cidadania na criança e no adolescente, e percorrem os conteúdos da Geografia e de outras disciplinas: ética, questão ambiental, combate aos preconceitos, saúde, direitos humanos e outros. Esses temas podem ser tratados pelo professor de Geografia, de História, de Ciências da Natureza, de Língua Portuguesa, etc., tanto de forma isolada quanto de forma integrada ou interdisciplinar, o que seria ideal.

Sempre que possível, o professor de Geografia pode levar os alunos a refletir sobre determinados aspectos desses temas transversais. Não é necessário, por exemplo, reservar aulas para lecionar ética ou pluralidade cultural, mas esses e outros temas — ou preocupações — aparecerão naturalmente quando forem discutidas questões como a responsabilidade de cada um ou o respeito pelos outros em situações que evidenciem racismo e preconceito (por exemplo, em uma aula sobre migrações, sobre o novo racismo na Europa). O mais importante aqui é fomentar as atitudes (isto é, o respeito à alteridade, ao outro), que são fundamentais para uma sociedade democrática.

Geralmente, esses temas podem ser mais bem explorados de forma interdisciplinar, ou seja, integrados a outras disciplinas. Compreende-se interdisciplinaridade não apenas como a abordagem de um mesmo assunto por disciplinas diferentes, mas também como a utilização de conhecimentos e métodos de outra disciplina para compreender melhor um fenômeno estudado. Nesse sentido, não apenas os temas transversais se prestam a atividades interdisciplinares, mas também inúmeros conteúdos – principalmente da disciplina Geografia, que por sua própria natureza está na interface entre as Ciências Humanas, as Ciências Naturais e a Matemática. Por exemplo, ao abordar conteúdos de demografia em uma dada atividade, pode ser necessário o emprego da porcentagem que originalmente é um conteúdo da Matemática.

Como vemos, o trabalho interdisciplinar necessita e pressupõe a existência das disciplinas em si, com abordagens e conteúdos específicos, e não as elimina ou denega como imaginam alguns. Ele pressupõe complementaridade, integração, mas nunca diluição das disciplinas num todo que em tese seria "adisciplinar".

Nesta coleção, o professor pode aproveitar, especialmente, a seção *Conexões*, bem como os *Projetos* ao final de cada unidade, para incluir temas transversais e uma abordagem interdisciplinar nas aulas, de modo a levar os alunos à reflexão sobre problemas e fenômenos reais. A abordagem dessas seções também favorece o desenvolvimento das competências gerais do Ensino Fundamental, sobretudo das socioemocionais, incentivando a empatia, o respeito ao outro e as atitudes cidadãs.

Estudos do meio

Sempre que possível, o professor pode realizar estudos do meio com seus alunos – principalmente de forma interdisciplinar –, com a colaboração de professores de outros componentes curriculares. Trabalhos de campo ou atividades extraclasse, como excursões educativas e visitas programadas a paisagens específicas (um parque, uma nascente, um bairro visto do alto para uma avaliação panorâmica de suas partes, da relação entre o relevo e a ocupação humana, etc.), a fábricas, campos de cultivo, museus, monumentos tombados, etc. são opções para tornar o aprendizado ainda mais concreto para os alunos. Entretanto, não devem ser meras atividades de recreação, mas sim estudos para a compreensão daquele local, com explicações prévias antes do trabalho de campo, com anotações e registros fotográficos *in loco* por parte dos alunos, para posterior elaboração de relatórios que serão apresentados em sala de aula acompanhados de troca de ideias sobre o que foi aprendido.

Os estudos do meio constituem uma técnica produtiva no ensino da Geografia. Por sinal, a disciplina escolar Geografia é a que mais domina e utiliza os estudos do meio, com os indis-

11 VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2003. p. 93-116. (grifos nossos).

pensáveis trabalhos de campo, nos quais foi pioneira no sistema escolar. Seu grande mérito é tornar o conhecimento prático, mostrar a realidade *in loco*, deixar o aluno perceber que tudo o que ele aprende na teoria tem relação com a sua vida cotidiana, com o que acontece na realidade, com o mundo em que ele vive. Além disso, esses tipos de estudo permitem que o aluno conheça melhor o local onde reside, o seu bairro, a sua cidade, o seu município, e faça uma aplicação dos conceitos geográficos na compreensão dessa realidade.

O estudo do meio, mesmo que consista em uma simples observação da paisagem sob a supervisão e orientação do professor, evidencia para o aluno que a Geografia não se resume à sala de aula; ela pode ser igualmente útil para ajudá-lo a compreender seu local de moradia, o sistema de transportes da sua cidade, a localização das fábricas ou das moradias populares, a poluição do rio próximo ao lugar onde mora, o caminho que faz para ir de casa à escola, etc.

Nos países desenvolvidos, em geral, utilizam-se muito mais estudos do meio, nos Ensinos Fundamental e Médio, do que no Brasil. No Japão, por exemplo, que tem um dos melhores sistemas educacionais do mundo, toda escola é obrigada, pela legislação, a fazer no mínimo um trabalho de campo por semana. Na Europa ocidental, é extremamente comum dezenas ou centenas de alunos, acompanhados por professores, visitarem uma fábrica, um parque natural, um bairro operário típico ou um museu (histórico, arqueológico, tecnológico, de ciências naturais, etc.), onde veem a realidade como ela é, ouvem as explicações e dialogam com os expositores e com os professores.

No Brasil, a prática dessa atividade nas escolas ainda é limitada em virtude de diversas questões que vão desde dificuldades financeiras para bancar a visita (pagar o aluguel de um ônibus, por exemplo), e de deslocamento e segurança, até a manutenção de uma cultura tradicional de ensino, em alguns centros educacionais, que mantém a concepção de que ensinar é apenas "dar lições dentro da sala de aula". Ademais, em alguns casos, os professores não detêm conhecimento adequado porque também não tiveram trabalhos de campo quando eram alunos — mesmo em alguns cursos de nível superior. Dessa forma, sentem-se inseguros para levar os estudos do meio à prática: não sabem direito como proceder, o que mostrar, que lugares visitar, que aspectos destacar. Às vezes não conhecem muito bem a cidade ou o bairro em que vivem ou o da escola em que atuam e não conseguem identificar os locais que poderiam servir para trabalhar este ou aquele assunto.

Contudo, essa realidade precisa mudar, pois não existe ensino moderno sem aulas práticas e estudos do meio. Para algumas disciplinas, ter aulas práticas talvez signifique, antes de tudo, ir a um laboratório dentro da própria escola. No entanto, para outras – principalmente a Geografia – não bastam as atividades realizadas no laboratório de informática ou em uma sala de rochas e minerais – embora estas também tenham a sua importância –; uma aula prática alcança resultados mais efetivos quando os alunos saem do ambiente escolar e vão a campo, a fim de estudar realidades *in loco*. Ao contrário do que se imagina, nem sempre é preciso dispor de muitos recursos financeiros para fazer estudos do meio. Algumas vezes o local a ser visto fica perto da escola, nem mesmo é necessário ônibus para chegar até ele. Sempre há algo próximo para o aluno ver e sobre o qual refletir: as nuvens, seus movimentos e suas relações com os ventos; um barranco onde se pode mostrar o perfil do solo; áreas de risco ocupadas por habitações populares (encostas sujeitas a desabamentos ou escorregamentos, áreas habitadas no leito maior de um rio sujeitas a enchentes periódicas, etc.); o centro da cidade ou do bairro; áreas mais antigas na cidade ou no bairro; um casarão colonial tombado ou de importância histórica; um riacho poluído; um conjunto habitacional construído pelos próprios moradores em regime de mutirão; uma vegetação típica que ainda não foi devastada; e assim por diante.

Enfim, o estudo do meio contribui, simultaneamente, para que o aluno desenvolva, de um lado, autonomia e liderança, e, de outro, atitudes democráticas de cidadania ativa.

O papel do professor

O ensino tradicional tem como base principal a aula expositiva, em que o professor expõe os conceitos e apresenta as definições e os exemplos já prontos para os alunos, que devem apenas assimilar ou memorizar esse conhecimento. O aluno é passivo, e o professor, ativo. O professor "ensina" ou reproduz conhecimentos prévios, e o aluno "aprende", ou melhor, memoriza. A criatividade e o espírito crítico do aluno não são destacados no ensino tradicional, pois o objetivo não é desenvolver as potencialidades, as competências e habilidades, mas sim fazê-lo repetir os conhecimentos já elaborados.

O ensino crítico, ao contrário do tradicional, não pretende que os alunos tão somente memorizem os conceitos ou conhecimentos previamente definidos. Sem dúvida, conhecer e saber aplicar conceitos é importante, mas o objetivo principal é desenvolver as potencialidades do aluno: seu raciocínio lógico, suas múltiplas inteligências, sua criatividade, seu espírito crítico, sua capacidade de aprender por conta própria, de pesquisar e buscar coisas novas. Enfim, desenvolver competências ou capacidades, habilidades e por fim atitudes democráticas.

Cabe reiterar que não se desenvolvem capacidades sem conhecimento, conceitos e informações, sem o estudo de alguma realidade ou de alguma explicação científica. O conteúdo não é um fim em si, como era na escola tradicional, mas prossegue sendo um meio importante para levar os alunos a pensar criticamente e desenvolver competências indispensáveis à cidadania ativa.

Paralelamente, cabe registrar que a memória, como afirmam inúmeros especialistas de várias áreas científicas, é parte componente e essencial do aprendizado, do espírito crítico e do raciocínio lógico. No fundo, ela é uma auxiliar imprescindível do pensamento ou da ação dos seres humanos.

No ensino da geografia escolar crítica, uma preocupação fundamental é oferecer subsídios ao desenvolvimento da cidadania ativa; assim, o professor deixa de ser aquele que reproduz conhecimentos prontos para se tornar um orientador que "ajuda o aluno a aprender". O professor também não é alguém que "sabe tudo", o que seria impossível, mas um intelectual que "aprende ensinando", que renova constantemente suas lições, levando em conta o saber e a curiosidade dos alunos e logicamente as mudanças na realidade e no conhecimento científico. Isso não

significa que o professor se torna passivo ou substituível por máquinas (vídeos ou computadores, por exemplo). O professor é um orientador insubstituível, que ajuda o aluno no seu processo de desenvolvimento cognitivo, na aquisição de novas habilidades e atitudes, no aprimoramento de seu senso crítico e de sua concepção de vida.

Por sua vez, o aluno deixa de ser um elemento passivo para ser participante ativo na (re)construção dos conceitos. Ou seja, ele não deve simplesmente ouvir e repetir, memorizar e reproduzir os conteúdos nas provas, mas, principalmente, ler, pesquisar, dialogar, analisar, desenhar e interpretar, estabelecendo relações entre o conhecimento científico e sua vida cotidiana.

Na perspectiva de um ensino crítico, é fundamental que o professor adote novos procedimentos didáticos: não apenas aulas expositivas, mas também estudos do meio, trabalhos em equipe, debates, projetos interdisciplinares, etc. Também deve extrapolar o conteúdo do livro didático, lançando mão de outros recursos e atividades, como músicas, vídeos (documentários, filmes, canais de redes sociais com conteúdo confiável), atividades de pesquisa em diferentes mídias (jornais, revistas e *sites* confiáveis da internet), de construção de maquetes, atividades interdisciplinares, etc.

Avaliação

Sabemos que, muitas vezes, a avaliação é feita por meio de provas ou testes que medem sobretudo a capacidade de repetição do conteúdo que foi transmitido em sala de aula. O principal objetivo dessa avaliação é "dar notas" aos alunos para que eles passem ou não de ano, sendo uma avaliação estritamente quantitativa. Como afirmou Paulo Freire, essa é uma avaliação burocrática, do tipo bancária (depósitos e saques), isto é, o que o professor diz é o "depósito", e o "saque" é a resposta dada pelo aluno na prova.

Além disso, a avaliação tradicional tende a ser comparativa: uma nota elevada para o "melhor" aluno, aquele que repetiu fielmente o que lhe foi ensinado, e uma nota baixa para aquele que não reproduziu o discurso do professor, mesmo que às vezes tenha tentado dar explicações próprias e originais. De modo geral, a própria seleção dos conteúdos a serem ensinados e avaliados visam ao sucesso em provas e exames, os quais têm natureza quantitativa e selecionadora. Contudo, nas concepções atuais de ensino, a avaliação deve ir além da "valoração dos resultados obtidos pelos alunos", além da avaliação individual, como ressalta Zabala:[12]

> [...] podemos entender que a função social do ensino não consiste apenas em promover e selecionar os "mais aptos" para a universidade, mas que abarca outras dimensões da personalidade. Quando a formação integral é a finalidade principal do ensino e, portanto, seu objetivo é o desenvolvimento de todas as capacidades da pessoa e não apenas as cognitivas, muitos dos pressupostos da avaliação mudam. Em primeiro lugar, e isto é muito importante, os conteúdos de aprendizagem a serem avaliados não serão unicamente conteúdos associados às necessidades do caminho para a universidade. Será necessário também levar em consideração os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que promovam as capacidades motoras, de equilíbrio e de autonomia pessoal, de relação interpessoal e de inserção social. Uma opção desta natureza implica uma mudança radical na maneira de conceber a avaliação, posto que o ponto de vista já não é seletivo, já não consiste em ir separando os que não podem superar distintos obstáculos, mas em oferecer a cada um dos meninos e meninas a oportunidade de desenvolver, no maior grau possível, todas suas capacidades. O objetivo do ensino não centra sua atenção em certos parâmetros finalistas para todos, mas nas possibilidades pessoais de cada um dos alunos.

Dessa forma, o professor que quiser implementar um ensino crítico alinhado às atuais concepções de ensino-aprendizagem deve avaliar o aluno tanto no desenvolvimento das competências específicas de Geografia como no aprimoramento de seu raciocínio geográfico, além do aperfeiçoamento das habilidades que decorrem da leitura geográfica que faz do mundo. Também deve ser levado em consideração na avaliação do aluno o desenvolvimento de atitudes relacionadas à inteligência emocional, isto é, sociabilidade, responsabilidade, cooperação, combate a preconceitos, ações no sentido de consciência ambiental, etc. Tais competências e atitudes vão além de atividades de conteúdos teóricos e estanques. São, em geral, mobilizadas por atividades de trabalho em equipe e que mobilizem múltiplos conhecimentos teóricos, práticos e socioemocionais.

Para Zabala, o processo seguido pelos alunos, "o progresso pessoal e o processo coletivo de ensino-aprendizagem aparecem como elementos ou dimensões da avaliação". Nesse sentido, a avaliação tem de ser concebida como um processo *qualitativo e contínuo*, que vise orientar o aluno e acompanhar o seu desenvolvimento individualmente, mas também como parte de um grupo. Isso não significa, contudo, abandonar a prova tradicional, mas compreendê-la como apenas um dos possíveis recursos de avaliação. Diante dessa ferramenta, deve-se levar em conta o desempenho do aluno em relação à orientação oferecida a ele pelo professor, aos objetivos de aprendizagem esperados e, também, em relação às questões mobilizadas pela turma e habilidades por ela desenvolvidas. O resultado dessa avaliação é menos sancionador e mais diagnóstico, servindo para nortear os próximos passos do professor de modo a reorganizar suas ações a fim de orientar os alunos a alcançar os objetivos previstos em cada etapa da aprendizagem.

É também desejável que, em determinados momentos, o professor delegue aos alunos a responsabilidade da autoavaliação, despertando neles a capacidade de análise e interpretação do que conseguiram aprender e contribuindo para a construção de sua autonomia, de sua reflexão crítica e de sua capacidade de julgar ou avaliar a si e aos outros.

12 ZABALA, Antoni. *A prática educativa*: como ensinar. Ernani F. da F. Rosa (Trad.). Porto Alegre: Penso, 2014. p. 197.

2 Nossa Coleção

Esta coleção pretende auxiliar o professor, que é, antes de tudo, um orientador (não aquele "que ensina", mas aquele que "ajuda o aluno a aprender"). Os conteúdos são acompanhados por textos que contextualizam os temas abordados e questões que demandam geralmente dedução, indução, extrapolação, aplicação de conceitos, estabelecimento de relações, comentários e opiniões por parte do aluno, etc.

Conceitos e temáticas dos livros

O primeiro volume da coleção procura levar o aluno a entender a ação humana sobre o planeta, com o objetivo de despertar sua consciência ambiental e sua percepção de que o ser humano é indissociável da natureza: suas ações ocasionam alterações no meio ambiente, daí a importância de contribuir com ações visando a sustentabilidade. Neste volume, retomamos com maior complexidade conceitos de cartografia, ou de orientação e localização, que o aluno já estudou anteriormente, mas sempre acrescentando algo de novo e desafios para que ele continue a desenvolver o domínio dessa linguagem (cartografia) ou dessas competências (orientar-se e localizar-se no espaço geográfico).

O volume do 7º ano aborda o espaço social e principalmente o espaço brasileiro. Introduzimos — na medida do possível sob a forma de desafios para o aluno ir construindo e/ou aplicando o conhecimento — as noções de sociedade, economia, povo, nação, Estado e país, como também os conceitos interligados de regionalização e região, que já foram vistos no volume anterior e aqui são retomados para a compreensão de sua aplicação no espaço brasileiro. Da mesma forma, introduzimos também o estudo da industrialização e da urbanização, mostrando como esses processos modificaram o espaço geográfico brasileiro. Estudamos ainda neste volume a população brasileira, o meio rural e, finalmente, na última unidade, as regiões do Brasil.

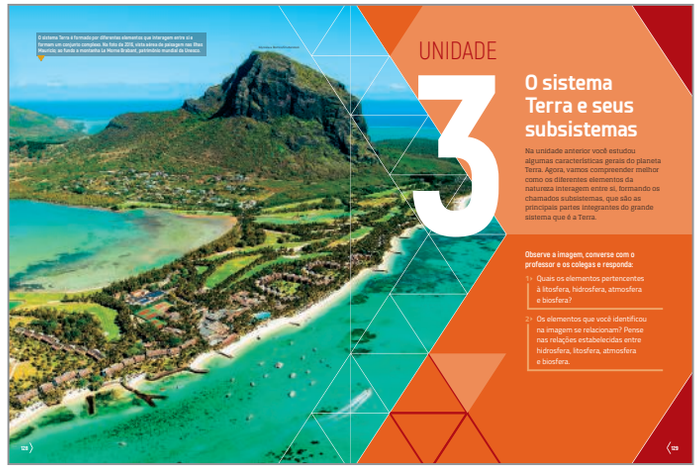
Os volumes do 8º e 9º anos levam o aluno a refletir sobre o mundo atual e o papel do Brasil nesse contexto. Apresentamos as duas principais formas de regionalizar o espaço mundial e os prós e os contras de cada uma delas. No volume do 8º ano, estudamos a população no mundo contemporâneo, as desigualdades internacionais, a pobreza e a fome, as organizações internacionais, o continente americano em seus aspectos gerais e regionais e o continente africano (idem). Neste volume para o 8º ano, enfatizamos a América Latina, o Mercado Comum do Sul (Mercosul) – e logicamente também o Brasil – e a África. E no volume do 9º ano, estudamos a nova ordem mundial, a União Europeia, a Comunidade dos Estados Independentes (CEI), o Japão e os Tigres Asiáticos, a China e a Índia, o Oriente Médio e a Oceania. No final, abordamos também a globalização, a nova divisão internacional do trabalho e, finalmente, a questão ambiental na atualidade.

Seções: objetivos e características

A fim de reforçar e ampliar as temáticas tratadas nos capítulos, os livros apresentam seções diversificadas. A maioria delas apresenta encaminhamentos voltados para o desenvolvimento de habilidades cognitivas do aluno, como observar, comparar, analisar, interpretar, registrar, descrever, avaliar, criticar, explicar, inferir, debater, etc. Ao mesmo tempo, estimulam o desenvolvimento das competências específicas de Geografia, arroladas no documento oficial da BNCC, garantindo a mobilização das habilidades a elas relacionadas: o resultado final é uma leitura crítica do mundo.

As seções também buscam contribuir para o desenvolvimento de atitudes democráticas, como o respeito pelas diversidades étnica, cultural, social e de gênero, a cooperação no trabalho escolar, a solidariedade humana, a sustentabilidade ambiental, entre outras.

Aberturas de unidades e capítulos

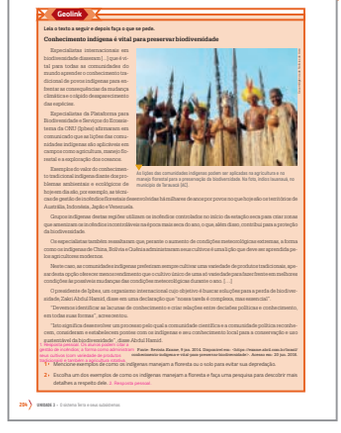


As aberturas das unidades e dos capítulos são um chamado à reflexão por meio de múltiplas linguagens, como mapas, fotos, charges, tirinhas, pinturas, pequenos textos ou informações que instigam os alunos a pensar sobre o assunto que será estudado antes que ele seja abordado, levando-os a uma reflexão prévia.

Essas aberturas têm várias funções, no fundo concomitantes e interligadas: estimular a curiosidade dos alunos para os assuntos que serão estudados na unidade ou no capítulo; criar oportunidades para que expressem suas opiniões, experiências e conhecimentos prévios sobre os temas; e finalmente possibilitar que, pela via da reflexão, tentando solucionar os desafios colocados pelas questões, eles de certa forma desenvolvam sua criatividade e seu senso crítico. A preocupação em considerar os conhecimentos prévios dos alunos parte da nossa convicção de que cada estudante traz para a sala de aula a sua própria vivência, o seu próprio saber, suas opiniões, enfim, a sua visão de mundo, que deve ser o ponto de partida para o processo de ensino-aprendizagem.

Geolink

A seção funciona como um *link*, apresentando informações complementares aos temas tratados no capítulo com o objetivo de ampliar os conhecimentos dos alunos. A seção encontra-se ao longo do texto principal dos capítulos.


Geolink
Leia o texto a seguir e depois faça o que se pede.
Conhecimento indígena é vital para preservar biodiversidade
Especialistas internacionais em biodiversidade disseram [...] que é vital para todas as comunidades do mundo aprender o conhecimento tradicional de povos indígenas para enfrentar as consequências da mudança climática e o rápido desaparecimento das espécies.
Especialistas da Plataforma para Biodiversidade e Serviços do Ecossistema da ONU (Ipbes) afirmaram em comunicado que as lições das comunidades indígenas são aplicáveis em campos como agricultura, manejo florestal e a exploração dos oceanos.
Exemplos do valor do conhecimento tradicional indígena dados pelos peritos incluem a gestão de incêndios florestais desenvolvidas há milhares de anos por povos nos quais hoje são os territórios da Austrália, Indonésia, Japão e Venezuela.
Grupos indígenas destas regiões utilizam as incêndios controlados no início da estação seca para criar zonas que servirão as incêndios incontroláveis na época mais seca do ano, o que, além disso, contribui para a proteção da biodiversidade.
Os especialistas também ressaltaram que, perante o aumento de condições meteorológicas extremas, a forma como os indígenas de China, Bolívia e Guiana administraram seus cultivos é uma lição que deve ser aprendida pelos agricultores modernos.
Neste caso, as comunidades indígenas preferiram aumentar cultivar uma variedade de produtos tradicionais, aparentemente opção oferecer menos rendimento que o cultivo único de uma só variedade para haver forma em melhores condições de possíveis mudanças das condições meteorológicas durante o ano. [...]
O presidente da Ipbes, um organismo internacional cujo objetivo é buscar soluções para a perda de biodiversidade, Zakri Abdul Hamid, disse em uma declaração que "nunca tanto é complexa, mas essencial".
"Devemos identificar as lacunas de conhecimento e criar relações entre decisões políticas e conhecimento, em todas suas formas", acrescentou.
"Isto significa desenvolver um processo pelo qual a comunidade científica e a comunidade política reconheçam, considerem e estabeleçam pontes com os indígenas e seu conhecimento local para a conservação e uso sustentável da biodiversidade", disse Abdul Hamid.
Fonte: Revista Exame. 9 jun. 2016. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/brasil/conhecimento-indigena-e-vital-para-preservar-biodiversidade/>. Acesso em: 20 jun. 2018.
1› Mencione exemplos de como os indígenas manejam a floresta ou o solo para evitar sua depredação.
2› Escolha um dos exemplos de como os indígenas manejam a floresta e faça uma pesquisa para descobrir mais detalhes a respeito dele. ‹ Resposta pessoal.

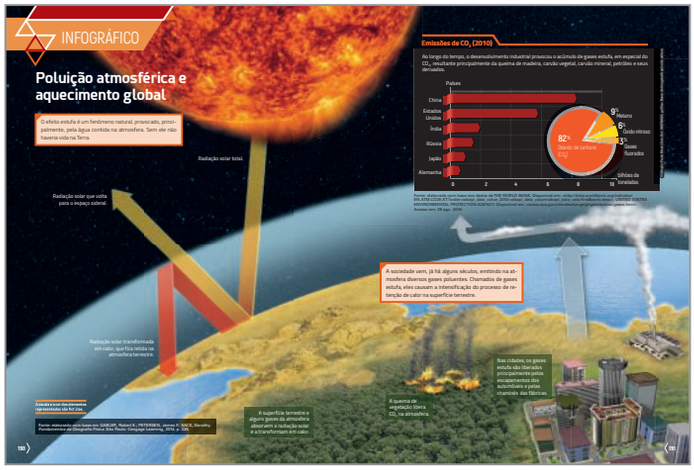
É importante criar momentos para que os alunos entrem em contato com essas informações e estabeleçam conexões entre elas e o conteúdo estudado. No fim da seção, algumas questões têm como objetivo trabalhar a compreensão e a interpretação do texto analisado.

Glossário

Em todos os volumes da coleção, as palavras e termos mais difíceis ao longo do texto são destacados. O significado de cada um deles foi inserido em destaque na lateral, próximo às palavras, na própria página em que elas se encontram. É importante orientar os alunos a consultar também o dicionário sempre que necessário, pois facilita a compreensão do texto e desenvolve a precisão da linguagem.



Infográfico



Sempre que necessário, há infográficos para que o aluno visualize e reflita sobre conteúdos complexos apresentados de forma simples, numa combinação de imagens, dados e pequenos textos. O infográfico é, de fato, um recurso visual que facilita a visualização de informações de maneira didática e fácil de compartilhar, incentivando o pensamento crítico e a criatividade do aluno.



Texto e ação

A seção consiste em questões que têm como objetivo sistematizar o conhecimento ou muitas vezes levar o aluno a produzir novos conhecimentos sobre a teoria apresentada. Ela aparece dentro do capítulo e é uma oportunidade para os alunos verificarem o aprendizado, solucionarem dúvidas e discutirem com os colegas. O professor pode aproveitar esta seção para fazer uma avaliação continuada de seus alunos e propor encaminhamentos necessários, em vez de se ater a avaliações quantitativas praticadas em finais de bimestre ou de semestre.

Conexões

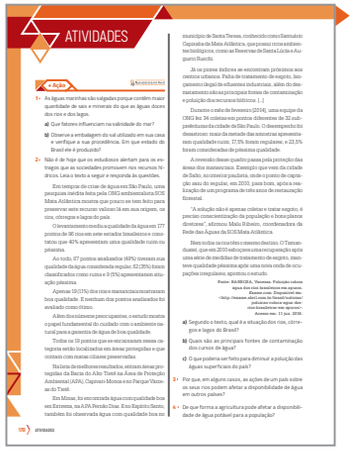
Atividades que favorecem a abordagem de temas transversais (Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Saúde, Ética) e exploram as relações da Geografia com outras disciplinas: Matemática, Língua Portuguesa, História, Arte ou Ciências, conforme o caso. Seria interessante trabalhar essas atividades em parceria com professores das demais disciplinas, mas, como isso nem sempre é possível, elas podem ser realizadas com a turma na aula de Geografia, sempre levando os alunos a integrar aplicações ou conteúdos geográficos com conteúdos ou aplicações de outras disciplinas escolares. O aluno vai perceber que as disciplinas se complementam, que elas se unem para enfrentar os desafios sugeridos nessas atividades variadas que incluímos em todos os capítulos.



São atividades que envolvem cálculos, interpretação de poemas, textos literários ou pequenos textos científicos; são gráficos, quadros, charges ou fotos, que podem ser interpretados de um ponto de vista geográfico, matemático, histórico, das ciências da natureza, etc., sempre com a preocupação de levar o aluno a utilizar ensinamentos de duas ou mais disciplinas, evidenciando que os problemas práticos nunca são de exclusividade de uma disciplina isoladamente, mas em geral pressupõem a integração e a complementaridade entre elas.

Atividades

No fim de cada capítulo, são propostas atividades para o aluno realizar individualmente ou em grupo. Essas atividades empregam diferentes linguagens, geográficas e não geográficas, como poemas, letras de canção, mapas, gráficos, reportagens recentes sobre algum tema abordado no capítulo, trechos de artigos atuais, fotos, gravuras, charges, etc. As atividades subdividem-se em:

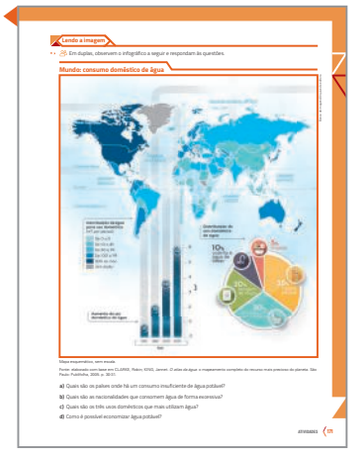


+ Ação

Há questões de compreensão de textos e/ou reflexão sobre eles.

Várias vezes a seção sugere a realização de pesquisas em grupo sobre temas relacionados ao capítulo e, quando possível, ligados à realidade dos alunos. É importante que o professor os acompanhe em cada etapa da pesquisa, assessorando-os no que for necessário, e organize um cronograma para a apresentação dos resultados.

Lendo a imagem


Lendo a imagem

Em duplas, observem o infográfico a seguir e respondam às questões.

Mundo: consumo doméstico de água

Dados aproximados, sem escala.

Fonte de consulta: CLARKE, Robin; KING, Jannet. *O atlas da água*: o mapeamento completo do recurso mais precioso do planeta. São Paulo: Publifolha, 2005. p. 28-31.

a) Quais são os países onde há um consumo insuficiente de água potável?

b) Quais são as nacionalidades que consomem água de forma excessiva?

c) Quais são os três usos domésticos que mais utilizam água?

d) Como é possível economizar água potável?

ATIVIDADES 11

Atividades relacionadas à observação e análise de imagens (esquemas, fotos, charges, tirinhas, etc.), com base em informações complementares, bem como à interpretação de mapas. São propostas para trabalho em duplas ou em grupos e podem ser extremamente produtivas, pois contribuem para melhorar a comunicação e a interatividade não só entre os componentes da própria equipe, mas também entre as demais equipes da sala de aula. Desde que haja participação e empenho por parte dos integrantes ao trabalhar em grupo, os alunos têm contato com atitudes que serão fundamentais ao longo de toda a sua vida, como cooperação, respeito mútuo e aceitação de diferentes pontos de vista.

Projeto


PROJETO Arte

O bairro pelos meus olhos

Como você vai ao longo desta unidade, o ser humano percebe a paisagem de forma complexa, ele se relaciona com ela a partir de seus conhecimentos prévios e de suas vivências.

Cada pessoa vê a paisagem de forma única. Certa paisagem de um bairro pode ser um lugar familiar e de vivência para algumas pessoas e, ao mesmo tempo, para outras pode não ter o mesmo valor.

Local de lazer para crianças e adultos em praça do Belo Horizonte (MG), em 2016.

Pessoas caminham em parque de Curitiba (PR), em 2017.

Crianças brincam em praia de Florianópolis (SC), em 2016.

Adultos e crianças em dique em praia de Salvador (BA), em 2016.

Muitos artistas já retrataram lugares que consideravam especiais. Observe.

Obra do interior do estado Hélio Senna, *Ala nº1* (detalhe), 2016. Óleo sobre tela, 60 cm × 60 cm.

Rubens Lucena Velloso, *Dois Fortes*, técnica mista sobre tela, 60 cm × 30 cm, 2004.

Provavelmente, há paisagens no bairro onde você mora ou até mesmo no bairro onde fica a escola que são especiais para você.

Nesse projeto, por meio de fotos, você vai compartilhar com os colegas os lugares que você considera especiais e conhecer os que são importantes para eles também.

Etapa 1 – O que fazer

A primeira parte deste trabalho é individual. Escolha uma paisagem que seja um lugar importante para você e para a sua família. Você vai fotografar esse lugar ou usará o que já tenta tirar espontaneamente por meio de imagens, por que ele é importante na sua vida.

Etapa 2 – Como fazer

Depois de pensar em um lugar especial de seu bairro, vá até lá e observe-o. Então, responda:

a) De está igual à imagem que você tem na memória?

b) Que cores se sobressaem?

c) Nessa paisagem, predominam os elementos naturais ou culturais? Explique.

d) Por que você considera essa paisagem um lugar especial?

Então, fotografe partes da paisagem do lugar tentando mostrar o porquê de ele ser tão especial para você. Tente apresentar a paisagem através do seu ponto de vista. Se não for possível fotografar, busque as cenas da paisagem que expressam a particularidade desse lugar em sua vivência.

Escolha duas ou três fotos ou, ainda duas ou três cenas.

Crie um título e uma legenda para cada imagem.

Não se esqueça de colocar o nome do autor: o seu!

Etapa 3 – Apresentação

Combine como professor e escolhas uma data para apresentar as produções para a turma. Com os colegas, organizem um mural com as imagens para que todos possam apreciar e conhecer os lugares escolhidos.

Aproveite o momento para conhecer mais sobre as experiências de seus colegas e os lugares especiais para eles!

246 PROJETO

PROJETO 247

Ao final de cada unidade, a seção apresenta uma proposta de atividade interdisciplinar, cujo objetivo é trabalhar os conteúdos estudados, levando os alunos a pesquisar, investigar e analisar vários temas e convidando-os a refletir e debater sobre eles. Todos os projetos solicitam uma produção final: um cartaz, um vídeo, uma exposição, etc.

Para saber mais

A seção aparece quando há a necessidade de comunicar informações de destaque sobre o tema estudado.


Maquetes

Se falarmos o modelo de uma paisagem sobre uma mesa usando, por exemplo, materiais moldáveis como gesso, isopor, massa de modelar e outros, teremos uma **maquete**. Maquete é um modelo em miniatura de uma área, uma paisagem, um edifício ou, qualquer outro espaço que se deseja representar, e geralmente as maquetes apresentam escala. Com as maquetes podemos visualizar melhor como é uma área em suas três dimensões, assim como no bloco-diagrama.

Blocos-diagramas, porém, procuram representar uma área de forma tridimensional, ao passo que as maquetes de fato são tridimensionais e podem ser vistas de todos os lados e de todos os ângulos.

Para saber mais

As maquetes táteis

O conceito de espaço é fundamental para a compreensão de ciência geográfica. Nessa perspectiva, o uso das maquetes táteis é útil para que um deficiente visual, pelo tato, tenha uma ideia mais real de determinada área ou paisagem.

O contato com as maquetes possibilita uma experiência de associação entre a área representada e o mundo real. Dessa forma, há possibilidade de perceber a estrutura do espaço geográfico representado. Diferentemente de uma maquete comum, a tátil é feita de materiais mais resistentes, como madeira, chapa de PVC, acrílico e lixa de gesso para relevo e as estruturas são aproximadas para resistir aos constantes toques.

Alunos de uma instituição de ensino para pessoas com deficiência visual conhecendo características do Parque Olímpico do Rio de Janeiro por meio de uma maquete tátil. Essa maquete de 1,2 m², construída para representar uma área de 1,36 milhão de metros quadrados, tem escala de 1 : 750. Foto de abril de 2016.

Texto e ação

1- Observe o perfil topográfico (página 62) e o bloco-diagrama (página 67) e responda:

a) Que elementos da paisagem eles representam? O perfil topográfico como o bloco-diagrama representam a mesma área.

b) Aponte a principal diferença entre eles. A principal diferença entre o perfil topográfico e o bloco-diagrama é que o primeiro é uma representação bidimensional e o segundo, tridimensional.

2- Com base nas representações espaciais que você estudou nesta capítulo, aponte aquela mais apropriada para:

a) calcular a distância entre lugares que estão de lados opostos do planeta; O globo terrestre.

b) representar as ruas do município em que você mora; uma planta ou uma maquete.

c) representar as diferenças de altimetria do terreno que é o percurso de uma competição de ciclismo. bloco-diagrama ou perfil topográfico.

62 UNIDADE 1 – Orientação, localização e representações do espaço geográfico


Como se orientar no espaço

Vamos iniciar o estudo de Geografia pelas noções de orientação no espaço geográfico. Mas, afinal, o que é o espaço geográfico? Antes de tudo, temos que recordar o que são tempo e espaço, dois conceitos interligados e dois quais todos nós, seres humanos, temos uma ideia pela nossa experiência de vida. Espaço é o **onde**, ou seja, o ponto, área ou local no qual os seres vivos se fixam ou no qual os acontecimentos ocorrem. E tempo é o **quando**, isto é, o instante, a data, época ou período em que os acontecimentos ocorrem.

O espaço abarca todo o Universo. É por isso que, quando se fala em espaço, logo pensamos em viagens espaciais, nas estrelas, no espaço astronômico. Esse, porém, é apenas um dos vários tipos de espaço, o mais amplo de todos. O espaço geográfico é diferente: é o espaço no qual os seres humanos vivem, ocupam, utilizam e transformam, é a superfície de nosso planeta, a Terra. Naturalmente, ele também faz parte do Universo, ou seja, do espaço astronômico. Porém, é uma parte muito pequena, quando comparada à imensidão do Universo.

Mesmo sendo uma parte minúscula do Universo, o espaço geográfico é imenso, abarcando desde nosso local de moradia aqui no Brasil até países mais distantes daqui. E como se orientar nesse espaço? Existe um ditado popular que diz: "Quem tem boca vai a Roma", isso significa que, para nos orientar quando precisamos chegar a algum lugar mas não conhecemos o caminho, podemos pedir informações como: "Por favor, como faço para chegar a esse endereço?".

Minha biblioteca

O caso do Universo 5: um passeio pela Via Láctea, de Cyril Vingas. São Paulo: Terceiro Nome, 2015.

O livro narra a aventura de um personagem, um piriton, que presenciou a formação da galáxia que abriga nosso Sistema Solar, a Via Láctea, e seus vários astros, desvenda o Universo de forma acessível para jovens leitores.

A representação ao lado mostra a Via Láctea, uma das galáxias do Universo. Nela existem inúmeras estrelas, entre as quais o Sol, que fornece luz e energia aos planetas do Sistema Solar. Apesar de o Sol ser miniscule se comparado a outras estrelas, é, no nosso lado que se vive nosso planeta. A Terra, um dos planetas do Sistema Solar, tem um raio cerca de 109 vezes menor que o Sol e recebe dessa estrela luz e calor suficientes para possibilitar a existência das formas de vida no planeta. Imagem de 2018.

Orientação – CAPÍTULO 1 13

Mundo virtual

Indicações de *sites* para consulta, pois consideramos as redes de computadores uma ferramenta fundamental na busca de informações recentes e atualizadas.


A Terra no espaço

Os seres humanos habitam o planeta Terra, que é um dos inúmeros astros do Universo. A Terra, mais especificamente a sua superfície, é, portanto, a nossa morada, como também a dos demais seres vivos.

A Terra orbita ao redor de uma estrela – o Sol –, cuja luminosidade e cuja temperatura, transmitidas por seus raios, possibilitam a existência de vida no planeta e influenciam sua dinâmica física, climática, hidrológica (das águas), etc. Dessa forma, muitos fenômenos que ocorrem na superfície terrestre têm origem no espaço exterior a ela. A vida na Terra também sofre uma influência muito importante da Lua, o satélite natural que orbita nosso planeta.

O Sol e a Lua despertam a curiosidade dos seres humanos há milhares de anos. Esses astros são personagens de inúmeros mitos e lendas e já foram considerados divindades, isto é, deuses ou seres sobrenaturais para alguns povos.

Povos da Antiguidade, assim como as inúmeras sociedades indígenas, sempre utilizaram o Sol, a Lua e as estrelas como uma espécie de agenda do clima e como referência para se orientar. Diversas sociedades humanas em diferentes épocas se dedicaram a observar o céu, o movimento dos astros, o caminho do Sol, as fases da Lua, o brilho das estrelas e os desenhos que formam no céu noturno – as constelações (como mostra a imagem abaixo).

O Sol é indispensável para a vida na Terra, pois o calor e a luz solar fornecem a energia vital para os vegetais, os animais e os seres microscópicos. A energia vinda do Sol também é responsável pela formação dos ventos, pela evaporação das águas, pelas variações da temperatura do ar e por outros fenômenos na superfície terrestre.

A distância do planeta Terra ao Sol é de, aproximadamente, 150 milhões de quilômetros. Se ele estivesse mais perto, como ocorre com os planetas Mercúrio e Vênus, o calor seria tão intenso que toda a água evaporaria e provavelmente não existiria nenhuma forma de vida na Terra. Porém, se estivesse mais distante, como outros planetas (Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno), o frio seria tão intenso que toda a água congelaria e provavelmente também não existiria vida na Terra.

Orbitar: executar trajetória em torno de outros astros, girar em torno.

Mundo virtual

IBGE
Disponível em: <http://educacao.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20787-a-terra-nosso-planeta-no-universo.html>. Acesso em: 16 ago. 2018.
Apresenta diversas informações sobre a formação do Universo, da Terra e dos continentes, além dos dois principais movimentos da Terra: a rotação e a translação.

A constelação observada na imagem é conhecida como "constelação do Veado". Os indígenas do sul do Brasil, como os Kaingang e os Xokleng, enxergavam da Terra essa agrupamento de estrelas e viam a figura de um veado.

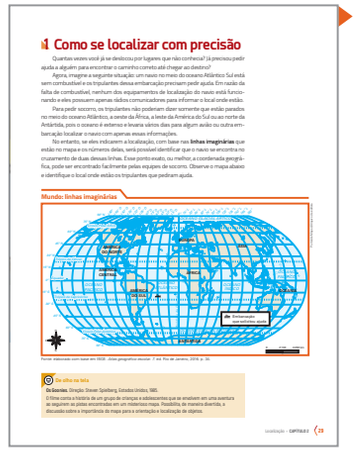
Forma e movimentos da Terra – CAPÍTULO 4 71

Biblioteca do aluno

Sugestões de leituras complementares de livros paradidáticos, com o objetivo de enriquecer os temas estudados.

De olho na tela

Sugestões de filme ou documentário relacionados ao conteúdo estudado em cada unidade, que podem ser utilizados como importante ferramenta auxiliar no trabalho do professor em sala de aula, além de estimular o interesse dos alunos.


Como se localizar com precisão

Quantas vezes você já se deslocou por lugares que não conhecia? Já precisou pedir ajuda a alguém para encontrar o caminho correto até chegar ao destino?

Agora, imagine a seguinte situação: um navio no meio do oceano Atlântico Sul está sem combustível e os tripulantes dessa embarcação precisam pedir ajuda. Em razão da falta de combustível, nenhum dos equipamentos de localização do navio está funcionando e eles possuem apenas rádios comunicadores para informar o local onde estão.

Para pedir socorro, os tripulantes não poderiam dizer somente que estão perdidos no meio do oceano Atlântico, a oeste da África, a leste da América do Sul ou ao norte da Antártida, pois o oceano é extenso e levaria vários dias para algum avião ou outra embarcação localizar o navio com apenas essas informações.

No entanto, se eles indicarem a localização, com base nas **linhas imaginárias** que estão no mapa nos números dadas, seria possível identificar que o navio se encontra no cruzamento de duas dessas linhas. Esse ponto exato, ou melhor, a coordenada geográfica, pode ser encontrado facilmente pelas equipes de socorro. Observe o mapa abaixo e identifique o local onde estão os tripulantes que pediram ajuda.

Mundo: linhas imaginárias

Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro, 2018. p. 26.

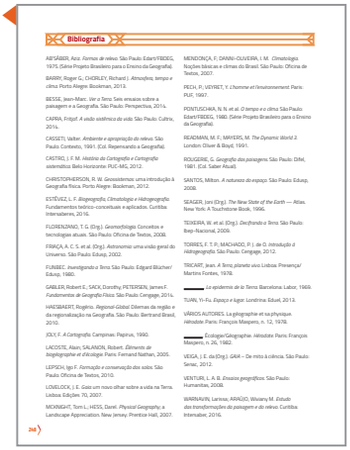
De olho na tela

Os Goonies. Direção: Steven Spielberg. Estados Unidos, 1985.
O filme conta a história de um grupo de crianças e adolescentes que se envolvem em uma aventura ao seguirem as pistas encontradas em um misterioso mapa. Possibilita, de maneira divertida, a discussão sobre a importância do mapa para a orientação e localização de objetos.

Localização – CAPÍTULO 2 33

Bibliografia

A bibliografia incluída no fim do livro do aluno relaciona as obras utilizadas e consultadas pelos autores na elaboração de cada volume da coleção.


Bibliografia

ABSABER, Aziz. *Formas de relevo*. São Paulo: Editart/FEDEG, 1975. (Série Projeto Brasileiro para o Ensino da Geografia).

BARRY, Roger G.; CHORLEY, Richard J. *Atmosfera, tempo e clima*. Porto Alegre: Bookman, 2013.

BESSE, Jean-Marc. *Ver a Terra*: Seis ensaios sobre a paisagem e a Geografia. São Paulo: Perspectiva, 2014.

CAPRA, Fritjof. *A visão sistêmica do vivo*. São Paulo: Cultrix, 2014.

CASSETI, Valter. *Ambiente e apropriação do relevo*. São Paulo: Contexto, 1991. (Col. Repensando a Geografia).

CASTRO, I. E. M. *Matrizes da Geografia e Cartografia sistemáticas*. Belo Horizonte: PUC-MG, 2012.

CHRISTOPHERSON, R. W. *Geossistemas*: uma introdução à Geografia física. Porto Alegre: Bookman, 2012.

ESTÉVEZ, J. F. *Biogeografia, Climatologia e Hidrogeografia*: Fundamentos teórico-conceituais e aplicados. Curitiba: Intersaberes, 2016.

FLORENZANO, T. G. (Org.). *Geomorfologia*: Conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FRAGA, A. C. S. et al. (Org.). *Astronomia*: uma visão geral do Universo. São Paulo: Edusp, 2002.

FUNBEC. *Investigando o Tema*. São Paulo: Edgard Blücher/Edusp, 1980.

GABLER, Robert E.; SACK, Dorothy; PETERSEN, James F. *Fundamentos de Geografia física*. São Paulo: Cengage, 2014.

HAESBAERT, Rogério. *Regional-Global*: Dilemas da região e da regionalização na Geografia. São Paulo: Bertrand Brasil, 2010.

JOLY, F. *A Cartografia*. Campinas: Papirus, 1990.

LACOSTE, Alain; SALAMON, Robert. *Éléments de biogéographie et d'écologie*. Paris: Fernand Nathan, 2005.

LEPSCH, Igo F. *Formação e conservação dos solos*. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

LOVELOCK, J. E. *Gaia*: um novo olhar sobre a vida na Terra. Lisboa: Edições 70, 2007.

MONMONIER, Tom L.; HESS, Daniel. *Physical Geography*: a Landscape Appreciation. New Jersey: Prentice Hall, 2007.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. *Climatologia*: Noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

PECH, P.; VEYRET, Y. *Chorème et Environnement*. Paris: PUF, 1997.

PONTUSCHKA, N. N. et al. *O tempo e o clima*. São Paulo: Edart/FEDEG, 1980. (Série Projeto Brasileiro para o Ensino da Geografia).

READMAN, M. F.; MIYERS, M. *The Dynamic World 2*. London: Oliver & Boyd, 1991.

ROUGERIE, G. *Geografia das paisagens*. São Paulo: Difel, 1981. (Col. Saber Atual).

SANTOS, Milton. *A natureza do espaço*. São Paulo: Edusp, 2008.

SEAGER, Ivor. (Org.). *The New State of the Earth* — Atlas. New York: A Touchstone Book, 1996.

TEIXEIRA, W. et al. (Org.). *Decifrando a Terra*. São Paulo: Ibep-Nacional, 2009.

TORRES, F. T. P.; MACHADO, P. J. de O. *Introdução à Hidrogeografia*. São Paulo: Cengage, 2012.

TRICART, Jean. *A Terra*: planeta vivo. Lisboa: Presença/Martins Fontes, 1978.

_____. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

_____. *Le système de la Terre*. Barcelona: Labor, 1969.

TUAN, Yi-Fu. *Espaço e lugar*. Londrina: Eduel, 2013.

VÁRIOS AUTORES. *La géographie et sa physique*. Hérodote. Paris: François Maspero, n. 12, 1978.

_____. *Écologie/Géographie*. Hérodote. Paris: François Maspero, n. 26, 1982.

VEIGA, J. E. da (Org.). *GAIA* – De mito à ciência. São Paulo: Senac, 2012.

VENTURI, L. A. B. *Ensaios geográficos*. São Paulo: Humanitas, 2008.

WARNAVIN, Larissa; ARRAIZ, Waleny M. *Estudo das transformações da paisagem e do relevo*. Curitiba: Intersaberes, 2016.

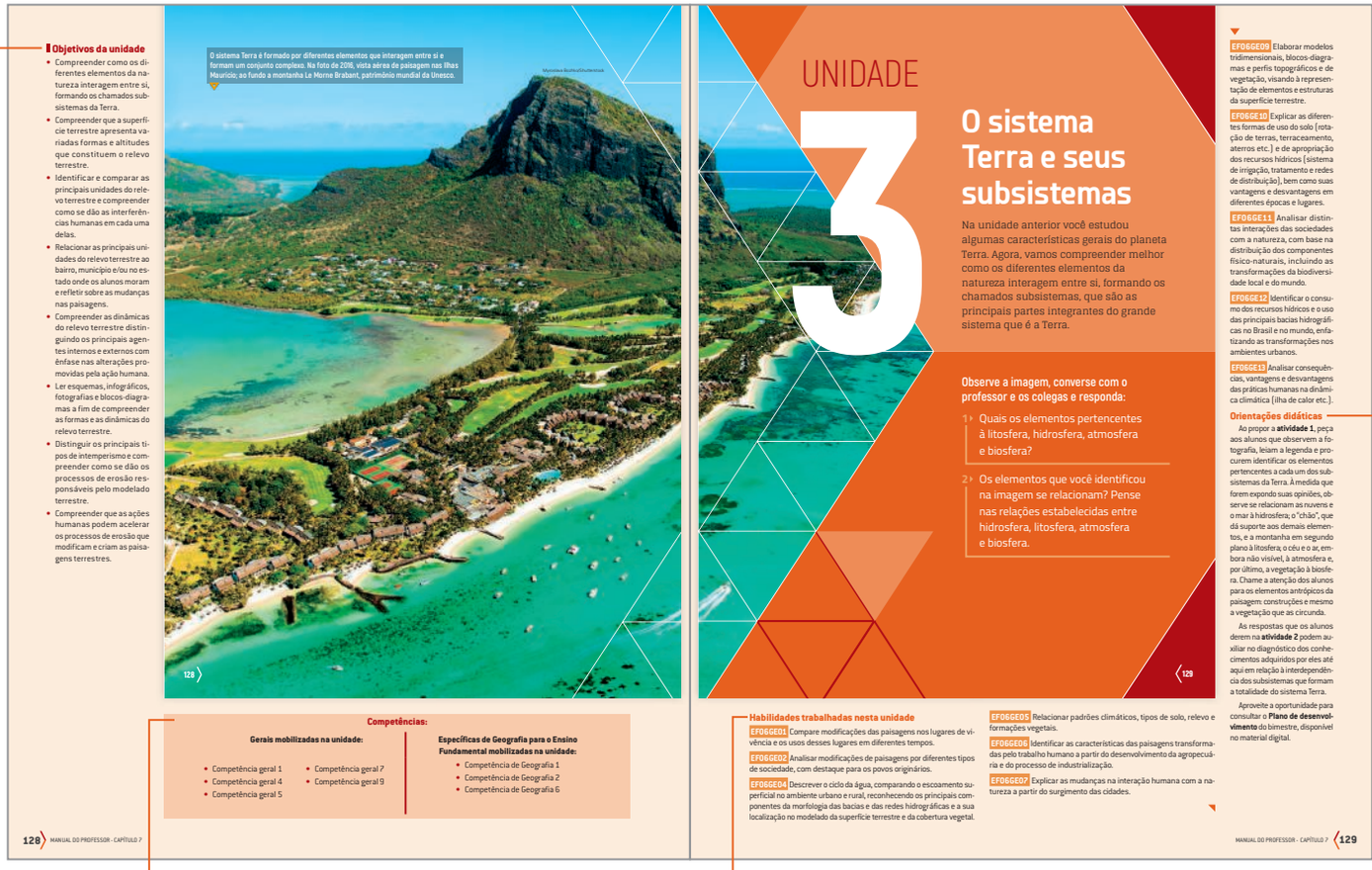
O Manual do Professor

O Manual do professor em formato em U foi pensado para facilitar a atuação do professor em seu dia a dia. Assim, as informações estão dispostas em torno da reprodução da página do livro do aluno, permitindo ao professor acessar o conteúdo prontamente.

Além das respostas às atividades, esse manual conta com orientações didáticas, indicação de habilidades e competências da BNCC, atividades e textos complementares e sugestões de fontes para aprofundamento. Observe a seguir como essas informações são dispostas no Manual do Professor.

Objetivos da unidade

Relaciona os objetivos de aprendizagem pretendidos com o estudo dos conteúdos abordados na unidade.



Objetivos da unidade

- Compreender como os diferentes elementos da natureza interagem entre si, formando os chamados subsistemas da Terra.
- Compreender que a superfície terrestre apresenta variadas formas e altitudes que constituem o relevo terrestre.
- Identificar e comparar as principais unidades do relevo terrestre e compreender como se dão as interferências humanas em cada uma delas.
- Relacionar as principais unidades do relevo terrestre ao bairro, município e/ou no estado onde os alunos moram e refletir sobre as mudanças nas paisagens.
- Compreender as dinâmicas do relevo terrestre distinguindo os principais agentes internos e externos com ênfase nas alterações promovidas pela ação humana.
- Ler esquemas, infográficos, fotografias e blocos-diagramas a fim de compreender as formas e as dinâmicas do relevo terrestre.
- Distinguir os principais tipos de intemperismo e compreender como se dão os processos de erosão responsáveis pelo modelado terrestre.
- Compreender que as ações humanas podem acelerar os processos de erosão que modificam e criam as paisagens terrestres.

O sistema Terra é formado por diferentes elementos que interagem entre si e formam um conjunto complexo. Na foto de 2016, vista aérea de paisagem nas Ilhas Maurício, ao fundo a montanha Le Morne Brabant, patrimônio mundial da Unesco.

Myroslava Bozhko/Shutterstock

Competências:

Gerais mobilizadas na unidade:

- Competência geral 1
- Competência geral 4
- Competência geral 5
- Competência geral 7
- Competência geral 9

Específicas de Geografia para o Ensino Fundamental mobilizadas na unidade:

- Competência de Geografia 1
- Competência de Geografia 2
- Competência de Geografia 6

UNIDADE 3

O sistema Terra e seus subsistemas

Na unidade anterior você estudou algumas características gerais do planeta Terra. Agora, vamos compreender melhor como os diferentes elementos da natureza interagem entre si, formando os chamados subsistemas, que são as principais partes integrantes do grande sistema que é a Terra.

Observe a imagem, converse com o professor e os colegas e responda:

1. Quais os elementos pertencentes à litosfera, hidrosfera, atmosfera e biosfera?
2. Os elementos que você identificou na imagem se relacionam? Pense nas relações estabelecidas entre hidrosfera, litosfera, atmosfera e biosfera.

Habilidades trabalhadas nesta unidade

EF06GE01 Compare 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.

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.

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.

EF06GE09 Elaborar modelos tridimensionais, blocos-diagramas e perfis topográficos e de vegetação, visando à representação de elementos e estruturas da superfície terrestre.

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.

EF06GE13 Analisar consequências, vantagens e desvantagens das práticas humanas na dinâmica climática (ilha de calor etc.).

Orientações didáticas

Ao propor a **atividade 1**, peça aos alunos que observem a fotografia, leiam a legenda e procurem identificar os elementos pertencentes a cada um dos subsistemas da Terra. À medida que forem expondo suas opiniões, observe se relacionam as nuvens e o mar à hidrosfera; o "chão", que dá suporte aos demais elementos, e a montanha em segundo plano à litosfera; o céu e o ar, embora não visível, à atmosfera e, por último, a vegetação à biosfera. Chame a atenção dos alunos para os elementos antrópicos da paisagem: construções e mesmo a vegetação que as circunda.

As respostas que os alunos derem na **atividade 2** podem auxiliar no diagnóstico dos conhecimentos adquiridos por eles até aqui em relação à interdependência dos subsistemas que formam a totalidade do sistema Terra.

Aproveite a oportunidade para consultar o **Plano de desenvolvimento** do bimestre, disponível no material digital.

128 MANUAL DO PROFESSOR - CAPÍTULO 7

MANUAL DO PROFESSOR - CAPÍTULO 7 129

Competências

Apresenta as competências gerais e específicas da área de Ciências Humanas e as de Geografia que são proporcionadas por meio do estudo proposto na unidade.

Orientações didáticas

Oferece sugestões de encaminhamentos pedagógicos, informações adicionais aos temas abordados, orientações necessárias ao desenvolvimento de atividades ou ampliações.

Habilidades

Relaciona as habilidades da BNCC que são trabalhadas na unidade.

Habilidades trabalhadas neste capítulo

EF06GE08 EF06GE09

Orientações didáticas

Leve um mapa-múndi e um globo terrestre para a sala de aula. Pergunte aos alunos se é possível localizar o bairro onde eles vivem em alguma dessas representações. Sugira a cada aluno que pense no nome de um país e o localize em ambas as representações. É esperado que eles percebam diferenças entre as representações, e que elas decorrem do fato de que o mapa-múndi é uma representação em uma superfície plana, a exemplo de uma folha de papel, enquanto o globo terrestre se assemelha ao formato real da Terra.

Evidencie, brevemente, que as representações do espaço geográfico resultam de uma milenar pesquisa científica, que teve início com os povos antigos e foi evoluindo com o passar do tempo e o desenvolvimento da tecnologia. É oportuno comentar com os alunos as formas bidimensionais e tridimensionais de representação cartográfica da Terra.

Para começar

Atividade 1: O globo é a representação mais fiel ao formato do planeta. Explique que essa representação possui a forma esférica, que se assemelha ao formato real da Terra.

Atividade 2: A representação corresponde a um mapa-múndi. Além disso, os alunos devem sinalizar que o mapa não é apropriado para fornecer a informação indicada na pergunta, pois se trata de um planisfério. O mais indicado para responder a essa questão seria um mapa do município.

A partir das respostas dos alunos é possível trabalhar um pouco as noções de escala. Questione-os sobre outros usos que fazem dos mapas, como em jogos de tabuleiro ou de *videogame*. Na medida do possível, trabalhe com o mapa do município onde os alunos vivem, explorando a localização dos bairros, de rios, etc.

CAPÍTULO

3 Representações do espaço geográfico



Fernando Pereira/Acervo da editora

As diferentes representações do espaço geográfico podem nos ajudar a compreender melhor desde o bairro em que moramos até as mais distantes áreas do mundo. Na imagem acima, alunos e professora de uma escola no município de São Paulo (SP) realizam uma atividade com mapa. Foto de 2018.

Não escreva no livro!

Neste capítulo você estudará diversas formas de representar visualmente o espaço geográfico. Primeiro, você vai entender o que são e para que servem os diferentes tipos de mapa. Verá o que são legendas, escala gráfica e numérica e os demais elementos de um mapa. Estudará também o que são anamorfoses, blocos-diagramas, perfis topográficos e outros recursos visuais importantes para estudarmos algum fenômeno, natural ou humano, no espaço geográfico.

Para começar

Observe a imagem que os alunos estão analisando. Compare-a com um globo terrestre.

1. Qual das duas representações, em sua opinião, é mais fiel à forma do planeta? Explique.
2. Que tipo de representação do espaço a imagem acima mostra? Ela é adequada para indicar o número de residências que existem no bairro em que você mora? Por quê?

Para aprofundar

NOGUEIRA, Ruth E. *Cartografia*: representação, comunicação e visualização de dados espaciais. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.

Nessa obra você vai encontrar referenciais teóricos sobre Cartografia e informações relevantes que vão ajudá-lo a refletir sobre a importância dos mapas como meio de comunicação e visualização de dados.

1 Mapas

Você já estudou nos capítulos anteriores a orientação com base no movimento aparente do Sol, na bússola e no GPS. Talvez você não tenha percebido, mas um instrumento apareceu frequentemente enquanto falávamos sobre esses assuntos: trata-se dos **mapas**.

Vamos observar um pouco mais detalhadamente esse instrumento fundamental para **conhecer** o espaço geográfico? Ele possibilita compreender melhor o mundo em que vivemos.

O mapa é uma representação em escala reduzida de um lugar qualquer em um plano, como uma folha de papel. Ele pode representar um bairro, um município, um país, um continente e até toda a superfície terrestre. Ele representa um espaço em determinado momento, que pode durar milhões de anos (como a atual configuração dos continentes na superfície terrestre) ou apenas alguns anos (como um mapa sobre a produção de alimentos no mundo).

A maioria dos estudos de Geografia vem acompanhada de mapas. Isso porque essa forma de representação do espaço, que apresenta uma linguagem visual própria, é indispensável para a Geografia. Os mapas, além de servirem de instrumento de orientação e localização, podem representar fenômenos naturais ou humanos no espaço geográfico.

Observe o mapa ao lado, feito pelo belga Theodore de Bry, no final do século XVI. É uma das representações da América do Sul desse período. Como essa parte do mundo não era perfeitamente conhecida, é possível perceber que o formato da América do Sul não está correto. Comparado aos mapas mais atuais, ele é mais largo de leste para oeste. Além disso, havia a representação de um "monstro do mar", nas proximidades da linha do equador.

Apesar desses problemas, o mapa era considerado excelente para a época, já que trazia as informações que os navegantes e exploradores europeus tinham do continente.



Mapa da coleção particular de um colecionador

O mapa *Americae Pars Magis Cognita*, de Theodore de Bry, foi publicado em Frankfurt em 1592, relatando as descobertas até o início da última década do século XVI. Nele vemos dois brasões de armas, rosas dos ventos e as ilustrações de um veleiro e de um "monstro do mar". Essa representação demonstra que, nesse período, ainda havia muitas incertezas sobre o formato e a extensão da América do Sul. No entanto, ela foi importante para que os europeus visualizassem as terras que haviam conquistado e para onde diversos navegadores tinham se deslocado ao longo dos séculos XV e XVI.

Texto complementar

Uma vez que a geografia é uma ciência que se preocupa com a organização do espaço, para ela o mapa é utilizado tanto para investigação quanto para constatação de seus dados. A cartografia e a geografia e outras disciplinas como geologia, biologia caminham paralelamente para que as informações colhidas sejam representadas de forma sistemática e, assim, se possa ter a compreensão "espacial" do fenômeno.

O mapa, portanto, é de suma importância para que todos que se interessam por deslocamentos mais racionais, pela compreensão da distribuição e organização dos espaços, possam se informar e se utilizar deste modelo e tenham uma visão de conjunto. [...]

Yves Lacoste mostra, de forma crítica, a necessidade de se preparar as pessoas para ler em mapas, além de conhecer seu próprio espaço. Diz ele que a geografia e a cartografia em particular são matérias que envolvem conhecimento estratégico, o qual permite às pessoas que desconhecem seu espaço e sua representação, passarem a organizar e dominar esse espaço. [...]

ALMEIDA, Rosângela D. de; PASSINI, Elza Y. *O espaço geográfico*. Ensino e representação. 12. ed. São Paulo: Contexto, 2002. p. 16-17.

Orientações didáticas

Nesta página, chame a atenção dos alunos para o fato de que a elaboração dos mapas se caracteriza pela utilização dos recursos técnicos desenvolvidos pelas civilizações ao longo da história. Daí terem se tornado cada vez mais precisos, com cada vez mais detalhes dos fenômenos naturais e sociais, cuja distribuição é importante para conhecer o mundo e para organizar o espaço geográfico. Caso julgue apropriado, peça aos alunos que visualizem o mapa dessa página e escrevam qual é o continente representado e quais são as diferenças entre este mapa e um mapa elaborado atualmente. Se possível, exponha um mapa-múndi elaborado recentemente para que os alunos tenham esta percepção.

O mapa é uma linguagem visual que se destaca por ser universal, isto é, acessível a grande parte dos grupos sociais, uma vez que é representado por ícones e símbolos cuja leitura não se processa por uma língua em particular. É essa universalidade se dá independentemente do fenômeno que é escolhido para ser representado. O mapa se caracteriza por sempre representar, em uma imagem estática, os fenômenos sociais e naturais, que são dinâmicos.

Assinale a importância do mapa para se compreender a Geografia, isto é, as questões espaciais, e, sobretudo, o resultado das investigações científicas dessa ciência. Leia o texto complementar a seguir, que traz um aprofundamento sobre isso. Essa reflexão mobiliza a **CEGEF1**, na medida em que permite aos alunos pensar sobre como os mapas contribuem para entender a interação sociedade/natureza.

Aproveite a oportunidade para trabalhar o **material audiovisual** que aborda os elementos cartográficos.

Habilidades trabalhadas neste capítulo

Destaca as habilidades que são desenvolvidas no decorrer do capítulo.

Para aprofundar

Boxe com indicação de *sites*, livros, filmes, artigos científicos, etc. que visam ao aprofundamento de um tema abordado, proporcionando a atualização do professor.

Texto complementar

Textos de referência sobre um tema abordado no livro a fim de complementar informações ou contribuir para a formação continuada do professor.

Atividade complementar

Sugestão de atividade sobre temas que podem ser sistematizados ou aprofundados, auxiliando o professor diante das necessidades dos alunos.

Orientações didáticas

O texto do início desta página tem o objetivo de ampliar os conhecimentos dos alunos sobre o ciclo hidrológico, estudado por meio do bloco-diagrama da página anterior. Promova a leitura conjunta e dialogada do texto, retomando a ilustração vista anteriormente sempre que necessário. Aproveite esse momento para verificar se, entre os alunos, há aqueles que permanecem com dúvidas sobre esse conteúdo, estimulando, dessa forma, o desenvolvimento da habilidade EF06GE08.

Atividades complementares

Como atividade complementar, oriente os alunos a acessar, se possível, o endereço eletrônico da Agência Nacional de Águas (ANA). Disponível em: <https://capacitacao.ead.unesp.br/dspace/handle/ana/15>. Acesso em: 14 set. 2018. Na página, encontrarão a animação *O ciclo da água*.

Após assistirem à animação, distribua folhas em branco e peça aos alunos que representem o ciclo hidrológico por meio de desenhos livres e, se necessário, de pequenas frases escritas ao lado de cada etapa. O resultado dessa atividade pode compor um painel coletivo e, ao mesmo tempo, servir para avaliar as apreendizagens da turma, mobilizando a habilidade EF06GE09.

Outra atividade complementar que pode ser feita é contar aos alunos que, em 22 de março de 1992, a ONU elaborou um documento intitulado *Declaração Universal dos Direitos da Água*, cujo artigo 4, que diz: "O equilíbrio e o futuro de nosso planeta dependem da preservação da água e de seus ciclos. Esses devem permanecer intactos e funcionando normalmente para garantir a continuidade da vida sobre a Terra. Esse equilíbrio depende, em particular, da preservação de mares e oceanos, por onde os ciclos começam", pode ser lido com os alunos, ou até mesmo copiado no quadro. Em seguida, sugira que façam recortes e colagens de imagens para ilustrá-lo.

O calor, produzido pela radiação solar, provoca a evaporação das águas, que sobem em direção à atmosfera. Além dos rios, lagos e oceanos, a água presente nas plantas também contribui para esse processo. É a chamada **evapotranspiração**, que combina a transpiração da vegetação com a evaporação da água.

O vapor de água presente na atmosfera, quando atinge altitudes elevadas, com temperaturas menores, se condensa e volta ao estado líquido na forma de gotículas de água. Essas gotículas se agrupam e, quando pesam o suficiente, se precipitam em forma de chuva (como mostra a imagem ao lado), neve ou granizo.



Bruno Perlatto/Pulsar Imagens

Na imagem acima é possível observar área alagada pela chuva no município de São Paulo (SP), em 2017.

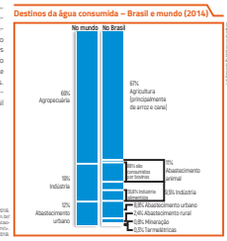
A água das precipitações, ao atingir a superfície terrestre, corre de áreas mais altas para mais baixas, para os rios e mares ou se infiltra no subsolo, alimentando os lençóis de águas subterrâneas. Estas, por sua vez, geralmente afloram naturalmente na superfície e podem dar origem a nascentes de rios. Os rios podem desaguar em outros rios, lagos ou no mar. Finalmente, essas gotículas evaporam outra vez, e o ciclo recomeça.

As geleiras derretem, pelo menos parcialmente, durante o verão, e voltam, na forma líquida, para os rios, os lagos e os mares.

O ciclo da água nas cidades

Na sociedade moderna, a água – bem natural e vital para a existência humana e dos demais seres vivos – é importante como recurso hídrico. Seu uso se ampliou para abastecer os centros urbanos e permitir o desenvolvimento da agropecuária, a atividade humana que mais consome água, e das indústrias. Observe no gráfico ao lado como os recursos hídricos são utilizados no Brasil e no mundo.

Destinos da água consumida – Brasil e mundo (2014)



Fonte: *Folha de S.Paulo*, 18 mar. 2018. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/colunas/2018/03/dia-mundial-da-agua-e-dia-nacional-de-luta-pela-agua.shtml>. Acesso em: 7 jun. 2018.

Texto complementar

O ciclo da água nas cidades

O século XX foi caracterizado por um uso, ou melhor seria, por um abuso dos diferentes recursos hídricos do planeta. Um dos usos da água que mais se desenvolveu no século XX foi o uso da energia potencial da água para a produção da hidreletricidade. [...] No entanto, [...] a humanidade foi percebendo a gravidade dos impactos ambientais ("pegada ecológica") associados aos barramentos necessários para a produção da hidreletricidade.

A industrialização que era concentrada na Europa e América do Norte, no século XIX, espalhou-se por todos os continentes no século XX. Essa globalização da industrialização causou uma rápida degradação das águas continentais que passaram a sofrer muito com os impactos gerados por esse novo ciclo econômico. [...]. Muitas populações vêm enfrentando uma crescente escassez de abastecimento de água para [...].

PINTO-COELHO, Ricardo M.; HAVENS, Karl. *Crise nas águas*: educação, ciência e governança juntos evitando conflitos gerados pela escassez e pela perda da qualidade das águas. Belo Horizonte: Rona, 2016. p. 22-23.

3 A BNCC em foco no 6º ano

Competências gerais da Educação Básica												
	Unidade 1			Unidade 2			Unidade 3				Unidade 4	
	Capítulo 1	Capítulo 2	Capítulo 3	Capítulo 4	Capítulo 5	Capítulo 6	Capítulo 7	Capítulo 8	Capítulo 9	Capítulo 10	Capítulo 11	Capítulo 12
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.				■	■						■	■

Competências específicas de Ciências Humanas para o Ensino Fundamental												
	Unidade 1			Unidade 2			Unidade 3				Unidade 4	
	Capítulo 1	Capítulo 2	Capítulo 3	Capítulo 4	Capítulo 5	Capítulo 6	Capítulo 7	Capítulo 8	Capítulo 9	Capítulo 10	Capítulo 11	Capítulo 12
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.			■									

Competências específicas de Geografia para o Ensino Fundamental												
	Unidade 1			Unidade 2			Unidade 3				Unidade 4	
	Capítulo 1	Capítulo 2	Capítulo 3	Capítulo 4	Capítulo 5	Capítulo 6	Capítulo 7	Capítulo 8	Capítulo 9	Capítulo 10	Capítulo 11	Capítulo 12
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.												

Habilidades de Geografia												
	Unidade 1			Unidade 2			Unidade 3				Unidade 4	
	Capítulo 1	Capítulo 2	Capítulo 3	Capítulo 4	Capítulo 5	Capítulo 6	Capítulo 7	Capítulo 8	Capítulo 9	Capítulo 10	Capítulo 11	Capítulo 12
(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.		■				■	■	■	■	■	■	■
(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.					■	■	■	■	■	■		
(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.		■					■	■	■	■	■	
(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.			■			■	■	■		■		
(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.					■			■				
(EF06GE13) Analisar consequências, vantagens e desvantagens das práticas humanas na dinâmica climática (ilha de calor etc.).								■	■			

4 Textos de apoio para o professor

Ao elaborar esta coleção, partimos do pressuposto de que o processo de ensino-aprendizagem requer do professor estudo e atualização constantes. Com a intenção de contribuir para esse aprimoramento, selecionamos alguns textos que discutem questões importantes relacionadas ao ensino de Geografia, à avaliação escolar e a algumas temáticas tratadas em cada um dos quatro volumes. Para melhor fundamentar o projeto pedagógico da escola, sugerimos que a leitura dos textos e a reflexão sobre eles sejam feitas em conjunto com os demais educadores da instituição, comprometidos com um ensino de qualidade.

Educação, um tesouro a descobrir

Evitai (disse o lavrador) vender a herança
Que de nossos pais veio
Pois ela esconde um tesouro.
Mas ao morrer o sábio pai
Fez-lhes esta confissão:
O tesouro está na educação.

La Fontaine

Ante os múltiplos desafios do futuro, a educação surge como um trunfo indispensável à humanidade na sua construção dos ideais da paz, da liberdade e da justiça social. Ao terminar os seus trabalhos, esta comissão faz questão de afirmar a sua crença no papel essencial da educação no desenvolvimento contínuo, tanto das pessoas quanto das sociedades. Não como um "remédio milagroso" […], mas como uma via que conduza a um desenvolvimento humano mais harmonioso, mais autêntico, de modo a fazer recuar a pobreza, a exclusão social, as incompreensões, as opressões, as guerras... [...] Para tal, há que encarar de frente, para ultrapassar, as principais tensões que, não sendo novas, constituem o cerne da problemática do século XXI.

A tensão entre o global e o local: tornar-se pouco a pouco cidadão do mundo sem perder as suas raízes e participando, ativamente, da vida do seu país e das comunidades de base.

A tensão entre o universal e o singular: a mundialização da cultura vai-se realizando progressiva, mas ainda parcialmente. Ela oferece promessa e também riscos, dos quais o menor certamente não é o esquecimento do caráter único de cada indivíduo, de sua vocação para escolher o seu destino e realizar todas as suas potencialidades, mantendo a riqueza de suas tradições e da sua própria cultura ameaçada. A tensão entre tradição e modernidade tem origem na mesma problemática: adaptar-se sem negar a si mesmo, construir a sua autonomia em dialética com a liberdade e a evolução do outro, dominando o progresso científico. A tensão entre as soluções a curto prazo e a longo prazo, tensão eterna, mas alimentada hoje pelo domínio do efêmero e do instantâneo, num contexto onde o excesso de informações e emoções efêmeras leva a uma constante concentração sobre os problemas imediatos.

A tensão entre a indispensável competição e o cuidado com a igualdade de oportunidades. Questão clássica proposta já desde o início do século XX, tanto às políticas econômicas e sociais quanto às educativas. Questão em alguns casos resolvida, mas nunca de forma duradoura. Ousamos afirmar que, atualmente, a pressão da competição faz com que muitos responsáveis esqueçam a missão de dar a cada ser humano os meios de poder realizar todas as suas oportunidades. A tensão entre o extraordinário desenvolvimento dos conhecimentos e as capacidades de assimilação pelo ser humano. Finalmente, e trata-se também neste caso de uma realidade permanente, existe a tensão entre o espiritual e o material. Cabe à educação a nobre tarefa de despertar em todos, segundo as tradições e convicções de cada um, respeitando integralmente o pluralismo, esta elevação do pensamento e do espírito para o universal e para uma espécie de superação de si mesmo.

O conceito de educação ao longo de toda a vida aparece, pois, como uma das chaves de acesso ao século XXI. Ultrapassa a distinção tradicional entre educação inicial e educação permanente. Vem da resposta ao desafio de um mundo em rápida transformação […] a fim de se estar preparado para acompanhar a inovação, tanto na vida privada como na vida profissional. É uma exigência que só ficará satisfeita quando todos aprendermos a aprender. Mas a modificação profunda nos quadros tradicionais da existência humana coloca-nos perante o dever de compreender melhor o outro, de compreender melhor o mundo. Esta tomada de posição levou esta comissão a dar mais importância a um dos quatro pilares considerados as bases da educação. Trata-se de aprender a viver juntos, desenvolvendo o conhecimento acerca dos outros, da sua história, tradições e espiritualidade. Contudo, não se esquece dos outros três pilares da educação, que fornecem de algum modo os elementos básicos para aprender a viver juntos. Em primeiro lugar, aprender a conhecer. […] Em seguida, aprender a fazer. […] Finalmente e acima de tudo, aprender a ser […].

A educação deve transmitir, de fato, de forma maciça e eficaz, cada vez mais saberes e saber-fazer evolutivos, adaptados à civilização cognitiva, pois são as bases das competências do futuro. Simultaneamente, compete-lhe encontrar e assinalar as referências que impeçam as pessoas de ficar submergidas nas ondas de informações, mais ou menos efêmeras, que invadem os espaços públicos e privados e as levem a orientar-se para projetos de desenvolvimento individuais e coletivos. À educação cabe fornecer, de algum modo, os mapas de um mundo complexo e constantemente agitado e, ao mesmo tempo, a bússola que permita navegar através dele. Nesta visão uma resposta puramente quantitativa — uma bagagem escolar cada vez mais pesada — já não é possível nem mesmo adequada. Não basta que cada um acumule uma determinada quantidade de conhecimentos. É antes necessário estar à altura de aproveitar e explorar, do começo ao fim da vida, todas as ocasiões de atualizar, aprofundar e enriquecer estes primeiros conhecimentos, e de se adaptar a um mundo em mudança […]. Como regra geral, o ensino formal orienta-se essencialmente, se não exclusivamente, para o aprender a conhecer e, em menor escala, para o aprender a fazer. Ora, pensamos que cada um daqueles quatro pilares do conhecimento deve ser objeto de atenção igual por parte do ensino

estruturado. Isso supõe que se ultrapasse a visão puramente instrumental da educação, considerada como a via obrigatória para obter certos resultados (saber-fazer, aquisição de capacidades diversas, fins de ordem econômica), e se passe a considerá-la em toda a sua plenitude: realização da pessoa que, na sua totalidade, aprende a ser.

Aprender a conhecer: este tipo de aprendizagem não visa tanto à aquisição de um repertório de saberes codificados, mas antes ao domínio dos próprios instrumentos do conhecimento, que deve ser considerado um meio e uma finalidade da vida humana. Um meio porque se pretende que cada um aprenda a compreender o mundo que o rodeia, pelo menos na medida em que isso lhe é necessário para viver dignamente, para desenvolver as suas capacidades profissionais, para comunicar. E, finalidade, porque seu fundamento é o prazer de compreender, de conhecer, de descobrir. Aprender a conhecer supõe antes de tudo aprender a aprender, exercitando a atenção, a memória e o pensamento. O exercício do pensamento ao qual a criança é iniciada pelos pais, em primeiro lugar, e pelos professores, em seguida, deve comportar avanços e recuos entre o concreto e o abstrato. Também se devem combinar, tanto no ensino quanto na pesquisa, dois métodos apresentados muitas vezes como antagônicos: o dedutivo e o indutivo, pois na maioria das vezes o pensamento necessita da combinação dos dois.

Aprender a fazer: normalmente se considera isto como uma adaptação da educação à formação profissional. Mas como fazer isso hoje em dia quando não se pode mais prever qual será a evolução do mercado de trabalho? Na indústria, especialmente para os operadores e os técnicos, o domínio do cognitivo e do informativo nos sistemas de produção torna um pouco obsoleta a noção de qualificação profissional e leva a que se dê uma maior importância à competência pessoal. As tarefas puramente físicas são substituídas por tarefas de produção mais intelectuais, mais mentais, como o comando de máquinas, a sua manutenção e vigilância, ou por tarefas de concepção, de estudo, de organização à medida que as máquinas se tornam mais "inteligentes" e que o trabalho se "desmaterializa". Qualidades como a capacidade de comunicar, de trabalhar com os outros, de gerir e de resolver conflitos tornam-se cada vez mais importantes. E esta tendência torna-se ainda mais forte por causa do desenvolvimento do setor de serviços.

Aprender a viver juntos, aprender a viver com os outros: essa aprendizagem representa, hoje em dia, um dos maiores desafios da educação. O mundo atual é, muitas vezes, um mundo de violência que se opõe à esperança posta por alguns no progresso da humanidade. Até agora a educação não pôde fazer grande coisa para modificar essa situação. Poderemos conceber uma educação capaz de evitar os conflitos ou de os resolver de maneira pacífica, desenvolvendo o conhecimento dos outros, das suas culturas, da sua espiritualidade? A tarefa é árdua, porque, muito naturalmente, os seres humanos têm a tendência a supervalorizar as suas qualidades e as do grupo a que pertencem, e a alimentar preconceitos desfavoráveis em relação aos outros. A educação deve utilizar duas vias complementares. Num primeiro nível, a descoberta progressiva do outro. Num segundo nível, ao longo de toda a vida, a participação em projetos comuns, que parece um método eficaz para evitar ou resolver conflitos latentes.

A educação tem por missão, por um lado, transmitir conhecimentos sobre a diversidade da espécie humana e, por outro, levar as pessoas a tomar consciência das semelhanças e da interdependência entre todos os seres humanos do planeta. Algumas disciplinas estão mais adaptadas a este fim, em particular a geografia humana, desde o ensino básico, e as línguas e literaturas estrangeiras mais tarde […]. Os professores que, por dogmatismo, matam a curiosidade ou o espírito crítico dos seus alunos, em vez de os desenvolver, podem ser mais prejudiciais do que úteis. O confronto através do diálogo e da troca de argumentos é um dos instrumentos indispensáveis para a educação do século XXI.

Excertos extraídos de: DELORS, J. (Org.). *Educação, um tesouro a descobrir*. Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. Brasília: MEC/Unesco, 1998. Disponível em: <http://ftp.infoeuropa.eurocid.pt/database/000046001-000047000/000046258.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2018.

O que são competências e como a escola pode ajudar a construí-las

Afinal, vai-se à escola para adquirir conhecimentos ou para desenvolver competências? Essa pergunta oculta um mal-entendido. O mal-entendido está em acreditar que, ao desenvolverem-se competências, desiste-se de transmitir conhecimentos. Quase a totalidade das ações humanas exige algum tipo de conhecimento, às vezes superficial, outras vezes aprofundado, oriundo da experiência pessoal, do senso comum, da cultura partilhada em um círculo de especialistas ou da pesquisa tecnológica e científica. Quanto mais complexas, abstratas, mediatizadas por tecnologias, apoiadas em modelos sistêmicos da realidade forem consideradas as ações, mais conhecimentos aprofundados, avançados, organizados e confiáveis elas exigem. […]

São múltiplos os significados da noção de competência. Eu a definirei aqui como sendo uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles. Para enfrentar uma situação da melhor maneira possível, deve-se, via de regra, pôr em ação e em sinergia vários recursos cognitivos complementares, entre os quais estão os conhecimentos. No sentido comum da expressão, estes são representações da realidade que construímos e armazenamos ao sabor de nossa experiência e de nossa formação. Quase toda ação mobiliza alguns conhecimentos, algumas vezes elementares e esparsos, outras vezes complexos e organizados em rede. Assim é, por exemplo, que conhecimentos bastante profundos são necessários para:

- analisar um texto e reconstituir as intenções do autor;
- traduzir de uma língua para outra;
- argumentar com a finalidade de convencer alguém cético ou um oponente;
- construir uma hipótese e verificá-la;
- identificar, enunciar e resolver um problema científico;
- detectar uma falha no raciocínio de um interlocutor;
- negociar e concluir um projeto coletivo.

As competências manifestadas nessas ações não são, em si,

conhecimentos. Elas utilizam, integram ou mobilizam tais conhecimentos. Embora conhecedor do Direito, a competência do advogado ultrapassa essa erudição, pois não lhe basta conhecer todos os textos para levar a bom termo o assunto do momento. Sua competência consiste em pôr em relação seu conhecimento do direito, da jurisprudência, dos processos e de uma representação do problema a resolver, fazendo uso de um raciocínio e de uma intuição propriamente jurídicos. Da mesma maneira, um bom médico consegue identificar e mobilizar conhecimentos científicos pertinentes no momento certo, em uma situação concreta que, evidentemente, não costuma apresentar-se como "um problema proposto em aula" para o qual bastaria encontrar a "página certa em um grande livro" e aplicar a solução preconizada. Que o clínico disponha de amplos conhecimentos (em física, em biologia, em anatomia, em fisiologia, em patologia, em farmacologia, em radiologia, em tecnologia, etc.) não é senão uma condição necessária de sua competência. Se estivesse reduzida a uma simples aplicação de conhecimentos memorizados para casos concretos, iria bastar-lhe, a partir dos sintomas típicos, identificar uma patologia registrada e encontrar, em sua memória, em um tratado ou em um banco de dados, as indicações terapêuticas. As competências clínicas de um médico vão muito além de uma memorização precisa e de uma lembrança oportuna de teorias pertinentes. Nos casos em que a situação sair da rotina, o médico é exigido a fazer relacionamentos, interpretações, interpolações, inferências, invenções, em suma, complexas operações mentais cuja orquestração só pode construir-se ao vivo, em função tanto de seu saber e de sua perícia quanto de sua visão da situação.

[Portanto], uma competência nunca é a implementação "racional" pura e simples de conhecimentos, de modelos de ação, de procedimentos. Formar em competências não pode levar a dar as costas à assimilação de conhecimentos, pois a apropriação de numerosos conhecimentos não permite, ipso facto, sua mobilização em situações de ação. O reconhecimento da própria pertinência da noção de competência continua sendo um desafio nas ciências cognitivas, assim como na didática. […]

Qual a diferença entre um computador e um campeão de xadrez? O computador pode armazenar em sua memória um grande número de jogos, de situações de jogo e de jogadas eficazes, de regras. Também pode calcular mais rapidamente do que um ser humano, o que lhe permite vencê-lo em todas as situações "clássicas", ou seja, repertoriadas. Em uma situação inédita, entretanto, um grande campeão ainda pode superar a máquina, pois ele lança mão de esquemas heurísticos mais econômicos e mais potentes do que os do computador, principalmente quando recorrem a um pensamento analógico. Da mesma maneira, temos a capacidade de reconhecer em um só olhar uma letra do alfabeto, por mais malformada que seja, tarefa essa para a qual um computador exige uma impressionante potência de cálculo. O desenvolvimento da inteligência artificial consiste precisamente em identificar, codificar os esquemas heurísticos e analógicos dos especialistas humanos, de maneira a poder simular seu funcionamento. Por isso, tornou-se cada vez mais difícil vencer o computador em um jogo de xadrez.

A construção de competências, pois, é inseparável da formação de esquemas de mobilização dos conhecimentos com discernimento, em tempo real, ao serviço de uma ação eficaz. Ora, os esquemas de mobilização de diversos recursos cognitivos em uma situação de ação complexa desenvolvem-se e estabilizam-se ao sabor da prática. No ser humano, com efeito, os esquemas não podem ser programados por uma intervenção externa. Não existe, a não ser nas novelas de ficção científica, nenhum "transplante de esquemas". O sujeito não pode tampouco construí-los por simples interiorização de um conhecimento procedimental. Os esquemas constroem-se ao sabor de um treinamento, de experiências renovadas, ao mesmo tempo redundantes e estruturantes, treinamento esse tanto mais eficaz quando associado a uma postura reflexiva.

Cabeças bem cheias ou cabeças bem-feitas? Desenvolver uma competência é assunto da escola? Ou a escola deve limitar-se à transmissão do conhecimento? O debate sobre as competências reanima o eterno debate sobre cabeças bem-feitas ou cabeças bem cheias. Desde que essa discussão existe, a escola procura seu caminho entre duas visões do currículo:

- uma consiste em percorrer o campo mais amplo possível de conhecimentos, sem preocupar-se com sua mobilização em determinada situação, o que equivale, mais ou menos abertamente, a confiar na formação profissionalizante ou na vida para garantir a construção de competências;
- a outra aceita limitar, de maneira drástica, a quantidade de conhecimentos ensinados e exigidos para exercitar de maneira intensiva, no âmbito escolar, sua mobilização em situação complexa.

A primeira visão parece dominar de modo constante a história da escola obrigatória, em particular no ensino médio, mas o equilíbrio das tendências está flutuando ao longo das décadas. O dilema não para de ser redescoberto, de ser aparentemente decidido, antes de renascer alguns anos depois, sob outros vocábulos. E um dilema coletivo, na medida em que o sistema educacional vive, desde seu nascimento, em tensão entre essas duas lógicas, encarnadas por atores que ocupam posições ritualmente antagônicas no campo cultural. O dilema também pode envolver qualquer um que não se deixe levar por teses extremistas; para entender o mundo e agir sobre ele, não se deve, ao mesmo tempo, apropriar-se de conhecimentos profundos e construir competências suscetíveis de mobilizá-los corretamente? A figura do especialista o atesta: ele se define, simultaneamente, como um cientista, um erudito, alguém que "leu todos os livros" e acumulou tesouros de conhecimentos por meio da experiência; alguém que tem intuição, senso clínico, *savoir-faire* e o conjunto das capacidades que permitem antecipar, correr riscos, decidir, em suma, agir em situação de incerteza.

À pergunta: "Conhecimentos profundos ou perícia na implementação?", gostaríamos de responder: ambos! O dilema educativo é, sobretudo, uma questão de prioridade: sendo impossível fazer tudo, no tempo e no espaço de uma formação profissionalizante inicial ou de uma escolaridade básica, o que fazer de mais útil? Quem, a longo prazo, poderia defender conhecimentos absolutamente inúteis para a ação, em seu sentido mais amplo? Inversamente, quem, hoje em dia, poderia continuar defendendo um utilitarismo estreito, limitado a alguns *savoir-faire* elementares? Agir em uma sociedade mutante e complexa é, antes, entender, antecipar,

avaliar, enfrentar a realidade com ferramentas intelectuais. "Nada é tão prático como uma boa teoria", dizia Kurt Lewin, um dos fundadores da psicologia social. [...]

Por que será que vemos atualmente o que Romainville chama de uma "irresistível ascensão" da noção de competência em educação escolar? Talvez, globalmente, porque as ameaças de desordem e desorganização estão tornando-se cada vez mais vivas nas épocas de mudança e crise. A explicação mais evidente consiste em invocar uma espécie de contágio: como o mundo do trabalho apropriou-se da noção de competência, a escola estaria seguindo seus passos, sob o pretexto de modernizar-se e de inserir-se na corrente dos valores da economia de mercado, como gestão dos recursos humanos, busca da qualidade total, valorização da excelência, exigência de uma maior mobilidade dos trabalhadores e da organização do trabalho. No campo profissional, ninguém contesta que os empíricos devam ser capazes de "fazer coisas difíceis" e que passem por uma formação. A noção de qualificação tem permitido por muito tempo pensar as exigências dos postos de trabalho e as disposições requeridas daqueles que os ocupam. As transformações do trabalho — rumo a uma flexibilidade maior dos procedimentos, dos postos e das estruturas — e a análise ergonômica mais fina dos gestos e das estratégias dos profissionais levaram a enfatizar, para qualificações formais iguais, as competências diferenciadas, evolutivas, ligadas à história de vida das pessoas. Já não é suficiente definir qualificações-padrão e, sobre essa base, alocar os indivíduos nos postos de trabalho. O que se quer é gerenciar competências, estabelecer tanto balanços individuais como "árvores" de conhecimentos ou competências que representem o potencial coletivo de uma empresa. No mundo do trabalho, a mudança de vocabulário reflete uma verdadeira mudança de perspectiva e até de paradigma. [...]

PERRENOUD, P. *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artmed, 1999. p. 7-41, passim.

O Estudo do Meio

O Estudo do meio pode ser compreendido como um método de ensino interdisciplinar que visa proporcionar para alunos e professores contato direto com uma determinada realidade, um meio qualquer, rural ou urbano, que se decida estudar. Esta atividade pedagógica se concretiza pela imersão orientada na complexidade de um determinado espaço geográfico, do estabelecimento de um diálogo inteligente com o mundo, com o intuito de verificar e de produzir novos conhecimentos. [...] a seleção do lugar a ser visitado, bem como a formulação das principais questões a serem respondidas na pesquisa de campo, todas as etapas de sua realização, o planejamento, a execução e a avaliação, são orientadas, por um lado, pela "dialogicidade" e, por outro, pelo despertar da "curiosidade epistemológica" de todos os membros da comunidade escolar (FREIRE, 2000)[13]. Ou seja, todas as etapas e respectivas ações que o estruturam são realizadas na busca de acordos e contratos pedagógicos possíveis que, sem negar os conflitos consubstanciais a qualquer relação social, têm, como ponto de partida e chegada, a realidade vivida pelas pessoas envolvidas na construção de um projeto educativo em uma determinada unidade escolar. [...]

O Estudo do Meio [...] faz parte, na verdade, de uma "tradição escolar" que, inspirada em educadores tais como Francisco Ferrer y Guardia (1859-1909) e Célestin Freinet (1896--1966), tem por objetivo proporcionar aos estudantes uma aprendizagem "mais perto da vida", ou seja, um contato mais direto com a realidade estudada, seja ela, natural ou social. Como ressalta Goettems (2006, p. 52)[14]:

> A metodologia de ensino que atualmente é denominada, ainda que muitas vezes de forma indiscriminada, de "Estudos do Meio", é o resultado do trabalho de inúmeros educadores que, ao longo de várias décadas, se dedicaram a construir práticas de ensino que possibilitassem uma melhor compreensão do mundo e a superação dos desafios socioeducacionais que se lhes apresentavam à época.

No Brasil, [...] embora os Estudos do Meio tenham se disseminado e se popularizado nos anos 1960 no interior do movimento da Escola Nova, há registros que mostram sua realização em escolas fundadas por grupos de imigrantes europeus anarquistas que, no início do século XX, fixando-se, sobretudo em São Paulo, ocuparam os postos de trabalho na indústria brasileira nascente e em franco desenvolvimento na época. Inspiradas nas ideias pedagógicas de Ferrer, as escolas criadas pelos militantes do movimento anarquista tinham como princípio oferecer um ensino racional, fundamentado em observações de campo, em discussões e na formação do espírito crítico sobre o meio circundante, ou seja, o contexto social do entorno da escola ao qual pertenciam os alunos (PONTUSCHKA, 2004b)[15]. Os anarquistas fundaram escolas que tinham um currículo aberto, no qual o método de ensino empregado era caracterizado pela imersão na realidade em um processo de pesquisa e descobertas. Todavia, as evidentes consequências desta proposta pedagógica, entre outros fatores, colocaram em rota de colisão os ideais anarquistas nelas presentes e os interesses do governo brasileiro na época. Destarte, por motivos políticos, essas escolas foram fechadas pelo poder governamental.

Mais acentuadamente, durante a década de 1960, sob inspiração do movimento da Escola Nova, os Estudos do Meio retornam à agenda dos educadores preocupados com a constituição de um ensino atraente e uma aprendizagem significativa. Afirmando o princípio de que "escola é vida", Sylvia Magaldi, em artigo de 1965, assim se pronunciava:

> O problema das relações ESCOLA e VIDA tem sido colocado, não de hoje, pelos educadores, tanto na Europa quanto na América. Mais de uma vez afirmou-se como verdade pacífica, neste plenário mesmo, o princípio de que ESCOLA É VIDA e não pode fechar-se, portanto, em relação àquilo que constitui, em cada momento, o

13 FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*. 15. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

14 GOETTEMS, A. A. *Problemas ambientais urbanos*: desafios e possibilidades para a escola pública. 2006. 221 páginas. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

15 PONTUSCHKA, N. N. Estudo do meio, interdisciplinaridade, ação pedagógica. IN: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 13., 2004 Goiânia. Anais... Goiânia, GO, 2004b.

> próprio contexto em que o homem faz sentido, não pode continuar a ser um compartimento fechado, pseudopreparando para a vida, fora da vida. (MAGALDI, 1965, p. 69)[16].

Para a autora, o Estudo do Meio seria um "recurso por excelência" para que se pudessem "suprimir as fronteiras entre a escola e a vida". [...]

O Estudo do Meio, como já salientamos, é uma metodologia de ensino interdisciplinar na qual se buscam alternativas à compartimentalização do conhecimento escolar e à excessiva segmentação do trabalho docente. Seu ponto de partida, então, é a reflexão individual e coletiva sobre as práticas pedagógicas desenvolvidas em determinada escola e o desejo de melhorar a formação do aluno, construindo um currículo mais próximo dos seus interesses e da realidade vivida. Assim, a realização dos Estudos do Meio é impulsionada pelo desejo de maior autonomia docente e do projeto educativo da unidade escolar em relação às instâncias administrativas superiores que, tradicionalmente, controlam o currículo. Nesse processo, busca-se, pelo exame das características do lugar/solo em que uma determinada unidade escolar deseja fincar suas raízes – ou seja, o exame de seus problemas, de seus desejos, enfim, de suas mais sérias questões –, a seleção de temas e espaços a serem estudados e que poderiam tornar seu currículo e seu projeto educativo mais significativos para os alunos. Ao privilegiar o estudo do lugar não se quer isolá-lo de outras escalas de análise possíveis e inter-relacionadas, nem que espaços mais distantes não possam ser escolhidos para serem estudados.

Os espaços ou lugares a serem estudados em uma atividade de ensino desse tipo são variados e podem estar situados, nas adjacências da unidade escolar, tais como: o quarteirão, o bairro, o fundo de vale mais próximo, passando pelo município, tais como um distrito industrial, um prédio público e seus arredores, uma área de mata nativa, até lugares mais distantes como uma cidade histórica, um parque ecológico, uma barragem de hidrelétrica etc. [...]

Os Estudos do Meio podem ser realizados em todos os níveis de ensino e, inclusive, nos processos de formação continuada de professores. Contudo, é preciso lembrar que sua realização, especialmente nos Ensino Fundamental e Médio, requer atenção especial dos organizadores quanto à segurança dos alunos. Além da prévia autorização dos pais ou responsáveis e da contratação, quando necessária, de transporte e de alojamento, a elaboração dos roteiros de observação e pesquisa devem levar em consideração o estágio de desenvolvimento cognitivo e emocional dos estudantes. Deste modo, a definição do espaço a ser estudado não pode prescindir de uma prévia visita ao local e da identificação, considerando as características dos participantes, de um itinerário que não coloque em risco a sua segurança. Em suma, tanto para evitar aborrecimentos desnecessários, como para alcançar êxito, toda e qualquer saída a campo, seja com professores seja com alunos, precisa ser planejada com rigor e sensibilidade. [...]

O caderno de campo é um instrumento tradicional no trabalho de pesquisa de geógrafos, antropólogos, geólogos, entre outros. Com o advento, por exemplo, dos computadores portáteis e aparelhos de GPS, fruto da revolução tecnológica na qual estamos imersos, o caderno de campo em seu formato tradicional – um bloco de papel em branco para anotações escritas, desenhos e croquis – tem perdido importância relativa. [...]

A experiência tem mostrado que o caderno de campo desempenha função didático-pedagógica fundamental em todas as etapas da realização dos Estudos do Meio. Nele, os participantes da atividade devem facilmente encontrar as principais instruções relativas à coleta de dados e informações e ao processo de observação, além de espaços adequados para registros escritos, desenhos e esquemas. [...] Entendemos que a participação ativa dos alunos no processo de elaboração e manejo do caderno de campo é um fator que joga a favor do despertar de seu espírito investigativo e crítico. Trata-se de uma feliz oportunidade de desenvolver, nos alunos, hábitos e procedimentos de pesquisa tais como: a observação orientada, o registro de dados e informações mais sistematizados e, até mesmo, de suas impressões mais pessoais sobre a realidade. Não se pensa, particularmente, ao se tratar de alunos da escola básica, do desenvolvimento em sentido mais estrito, da pesquisa nos moldes da academia, mas sim e, fundamentalmente, da promoção de uma atitude indagadora diante do mundo. Como buscamos mostrar, apropriando-nos de uma tradição que une pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, a utilização do caderno de campo, em Estudo do Meio, cumpre uma função que extrapola largamente seus atributos mais clássicos no trabalho de pesquisa de campo de geógrafos ou antropólogos, por exemplo. Nesse caso, o caderno de campo é um guia, um dos elementos estruturadores do trabalho a ser desenvolvido por um determinado grupo. [...]

Vejamos, então, os principais elementos que devem compor o caderno de campo. A capa, elaborada por um aluno ou pelo professor, deve expressar o tema central ou um aspecto significativo do Estudo do Meio a ser desenvolvido. [...]

Outro elemento orientador do trabalho de campo e que deve constar no caderno de campo é um cronograma com as atividades que serão desenvolvidas, um roteiro ilustrativo do percurso a ser descrito e que pode ser rápida e, convenientemente, consultado pelos participantes. Ainda que modificações, pela própria natureza da atividade aqui em discussão, sejam frequentes, os participantes do trabalho de campo saberão, antecipadamente, os lugares que serão visitados, itinerários, horários e objetivos a eles associados. É importante prever, também, horário de paradas para lanches e refeições e, oportunamente, momentos de lazer. [...]

Textos e mapas de apoio: trata-se de uma coletânea de textos, de mapas, de gráficos etc. selecionados que visam subsidiar o grupo no trabalho de campo a ser desenvolvido em sua dimensão conceitual, procedimental e atitudinal. São textos que instrumentalizam teoricamente o processo de observação, a realização das entrevistas, os procedimentos mais recomendados para o tratamento do material coletado, sínteses históricas e geográficas do lugar ou região estudado. Devem-se anexar também, ao caderno de campo, mapas da área a ser estudada, sendo alguns deles temáticos que correspondam aos interesses do trabalho de campo em pauta. [...]

16 MAGALDI, S. O estudo do meio no curso ginasial. *Revista de Pedagogia*. São Paulo, v. 11, n. 19-20, p. 69-76, 1965.

Uma das etapas fundamentais dos Estudos do Meio é o trabalho de campo. É preciso, entretanto, para evitar mal-entendidos, que façamos alguns comentários a respeito. A ideia de ir a campo apenas como "necessidade de sair da sala de aula", é um pouco perigosa. Pode, seguramente, esvaziar as potencialidades educativas dessa atividade como método de ensino e, subestimar, obviamente, os momentos de aprendizagem realizados na sala de aula. Assim, as práticas de campo em um Estudo do Meio não devem ser caracterizadas como uma ocasião de ruptura do processo ensino-aprendizagem. Ao contrário, fazem parte dele, são momentos especiais, sem dúvida, mas que não se sustentam isoladamente. Não se desconsidera, evidentemente, a dimensão lúdica de uma saída de campo em um Estudo do Meio. O que queremos evitar é a sedimentação de estereótipos da sala de aula, "naturalmente chata" sendo preciso "retirar" os alunos para "passear de vez em quando" noutro lugar. A pesquisa de campo é reveladora da vida, ou seja, por meio dela pretende-se conhecer mais sistematicamente a maneira como os homens e as mulheres de um determinado espaço e tempo organizam sua existência, compreender suas necessidades, seus desejos, suas lutas com vitórias e fracassos. Assim, durante o trabalho de campo, educadores e educandos devem submergir no cotidiano do espaço a ser pesquisado, buscando estabelecer um rico diálogo com o espaço e, na condição de pesquisadores, com eles mesmos. [...] Todavia, travar diálogos com o espaço pressupõe o domínio de conceitos e linguagens diversas de muitas disciplinas. O Estudo do Meio não prescinde, portanto, das características ou identidade das diversas disciplinas. São elas que, de fato, permitem compreender mais profundamente a dimensão social da organização do espaço e, ao mesmo tempo, da influência que essa organização exerce sobre a vida dos homens e mulheres que nele vivem. Compreendendo o meio como uma "Geografia viva", é preciso ir a campo [...] sem pré-julgamentos ou preconceitos: liberar o olhar, o cheirar, o ouvir, o tatear, o degustar. [...] Ao romper as fronteiras dos territórios institucionalizados de aprendizagem – a sala de aula e a escola –, a pesquisa de campo permite a ampliação desse território levando, ao mesmo tempo, a "a sala de aula e a escola" para o mundo – um lugar ou situação mais específica ou particular deste mundo para ser pesquisado e estudado –, e o mundo – mais real ou concreto –, para dentro da sala de aula e da escola. [...]

PONTUSCHKA, N. N; SANCHES, C. L. Estudo do Meio: teoria e prática. *Geografia (Londrina)* v. 18, n. 2, 2009. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/2360/3383>. Acesso em: 10 ago. 2018.

Educação para a cidadania global

A ECG [Educação para a Cidadania Global] é um marco paradigmático que sintetiza o modo como a educação pode desenvolver conhecimentos, habilidades, valores e atitudes de que os alunos precisam para assegurar um mundo mais justo, pacífico, tolerante, inclusivo, seguro e sustentável. Ela representa uma mudança conceitual, pois reconhece a relevância da educação para a compreensão e a resolução de questões globais em suas dimensões sociais, políticas, culturais, econômicas e ambientais. Também reconhece o papel da educação em ir além do desenvolvimento do conhecimento e de habilidades cognitivas e passar a construir valores, habilidades socioemocionais (*soft skills*) e atitudes entre alunos que possam facilitar a cooperação internacional e promover a transformação social. [...]

A ECG tem um papel crucial a desempenhar para equipar alunos com competências para lidar com o mundo dinâmico e interdependente do século XXI. Embora a ECG tenha sido aplicada de diferentes maneiras em diferentes contextos, regiões e comunidades, ela possui vários elementos comuns, que incluem fomentar nos alunos:

- uma atitude apoiada por um entendimento de múltiplos níveis de identidade e o potencial para uma identidade coletiva que transcenda diferenças individuais culturais, religiosas, étnicas ou outras;
- um conhecimento profundo de questões globais e valores universais como justiça, igualdade, dignidade e respeito;
- habilidades cognitivas para pensar de forma crítica, sistêmica e criativa, incluindo a adoção de uma abordagem de multiperspectivas que reconheça as diferentes dimensões, perspectivas e ângulos das questões;
- habilidades não cognitivas, incluindo habilidades sociais, como empatia e resolução de conflitos, habilidades de comunicação e aptidões de construção de redes (*networking*) e de interação com pessoas com diferentes experiências, origens, culturas e perspectivas; e
- capacidades comportamentais para agir de forma colaborativa e responsável a fm de encontrar soluções globais para desafios globais, bem como para lutar pelo bem coletivo. [...]

Apesar de diferenças de interpretação, existe um entendimento comum de que cidadania global não implica uma situação legal. Refere-se mais a um sentimento de pertencer a uma comunidade mais ampla e à humanidade comum, bem como de promover um "olhar global", que vincula o local ao global e o nacional ao internacional.[17] Também é um modo de entender, agir e se relacionar com os outros e com o meio ambiente no espaço e no tempo, com base em valores universais, por meio do respeito à diversidade e ao pluralismo. Nesse contexto, a vida de cada indivíduo tem implicações em decisões cotidianas que conectam o global com o local, e vice-versa.

[...]

A abordagem da ECG enriquece os conceitos e o conteúdo de todas as matérias e áreas da educação, ampliando suas dimensões. Por meio desse processo, alunos e educadores examinam as raízes e as causas de eventos e desenvolvimentos no âmbito local, consideram as conexões com o contexto global e identificam possíveis soluções aos problemas identificados. Essa investigação da relação de questões e desenvolvimentos entre os níveis micro e macro é um elemento crucial para preparar alunos para desempenhar seu potencial em um mundo interdependente e em rápida mudança.

[...]

17 MARSHALL, H. Developing the global gaze in citizenship education: exploring the perspectives of global education NGO workers in England. *International Journal of Citizenship and Teacher Education*, v. 1, n. 2, p. 76-91, 2005.

Enquanto a ECG pode assumir diferentes formas, ela possui alguns elementos comuns, que incluem fomentar nos alunos as seguintes competências:

- uma atitude apoiada por um entendimento de múltiplos níveis de identidade e também o potencial para a construção de uma identidade coletiva que transcenda diferenças individuais culturais, religiosas, éticas ou outras (como o sentimento de pertencer a uma humanidade comum e o respeito pela diversidade);
- um profundo conhecimento de questões globais e valores universais, como justiça, igualdade, dignidade e respeito (como entendimento do processo de globalização, interdependência/interconectividade e dos desafios globais que não podem ser abordados adequada ou unicamente por Estados-nação, tendo "sustentabilidade" como o principal conceito do futuro);
- habilidades cognitivas para pensar de forma crítica, sistêmica e criativa, incluindo a adoção de uma abordagem de múltiplas perspectivas, que reconheça diferentes dimensões, perspectivas e ângulos de questões (como habilidades de raciocínio e de resoluções de problemas, apoiadas por uma abordagem de múltiplas perspectivas);
- habilidades não cognitivas, incluindo habilidades sociais, como empatia e resolução de conflitos, e habilidades de comunicação e aptidões para networking e para a interação com pessoas de diferentes contextos, origens, culturas e perspectivas (como empatia global e sentimento de solidariedade); e
- capacidades comportamentais para agir de forma colaborativa e responsável, a fim de encontrar soluções globais para desafios globais, bem como para lutar pelo bem coletivo (como sentimento de compromisso e habilidades de tomadas de decisão).

[...]

Mais comumente, a ECG tem sido oferecida como parte integral de uma matéria já existente (como educação cívica ou para a cidadania, estudos sociais, estudos sociais/ambientais, cultura mundial, geografia mundial). Por exemplo, no Canadá, a noção específica de ECG é cada vez mais reconhecida por autoridades e profissionais de educação e, assim, passa a ser integrada em alguns currículos estaduais adaptados a diversos contextos educacionais.[18] [...]

UNESCO. Educação para a cidadania global. Brasília, Unesco, 2015, disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002343/234311por.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018.

Potencialidades paisagísticas brasileiras

Todos os que se iniciam no conhecimento das ciências da natureza — mais cedo ou mais tarde, por um caminho ou por outro — atingem a ideia de que a paisagem é sempre uma herança. Na verdade, ela é uma herança em todo o sentido da palavra: "herança de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades".

Num primeiro nível de abordagem, poder-se-ia dizer que as paisagens têm sempre o caráter de heranças de processos de atuação antiga, remodelados e modificados por processos de atuação recente. Em muitos lugares — como é o caso dos velhos planaltos e compartimentos de planaltos do Brasil — os processos antigos foram responsáveis sobretudo pela compartimentação geral da topografia. Nessa tarefa, as forças naturais gastaram de milhões a dezenas de milhões de anos. Por sua vez, os processos remodeladores são relativamente modernos e mesmo recentes, restringindo-se basicamente ao período Quaternário, e medem-se por uma escala de atuação de processos interferentes, cuja duração gira em torno de alguns milhares, até dezenas, ou, quando muito, centenas de milhares de anos.

Os primeiros agrupamentos humanos assistiram às variações climáticas e ecológicas desse flutuante "universo" paisagístico e hidrológico dos tempos quaternários e foram profundamente influenciados por elas. Entrementes, dentro da escala dos tempos históricos — nos últimos cinco a sete mil anos — a despeito de algumas modificações locais ou regionais dignas de registro, tem dominado um esquema global de paisagens zonais e azonais, muito próximo daquele quadro que ainda hoje se pode reconhecer na estrutura paisagística da superfície terrestre.

Num segundo plano de abordagem, é indispensável ressaltar que as nações herdaram fatias — maiores ou menores — daqueles mesmos conjuntos paisagísticos de longa e complicada elaboração fisiográfica e ecológica. Mais do que simples espaços territoriais, os povos herdaram paisagens e ecologias, pelas quais certamente são responsáveis, ou deveriam ser responsáveis. Desde os mais altos escalões do governo e da administração até o mais simples cidadão, todos têm uma parcela de responsabilidade permanente, no sentido da utilização não predatória dessa herança única que é a paisagem terrestre. Para tanto, há que conhecer melhor as limitações de uso específicas de cada tipo de espaço e de paisagem. Há que procurar obter indicações mais racionais, para preservação do equilíbrio fisiográfico e ecológico. E, acima de tudo, há que permanecer equidistante de um ecologismo utópico e de um economismo suicida (Walder Góes, 1973). Já se pode prever que entre os padrões para o reconhecimento do nível de desenvolvimento de um país devam figurar a capacidade do seu povo em termos de preservação de recursos, o nível de exigência e o respeito ao zoneamento de atividades, assim como a própria busca de modelos para uma valorização e renovação corretas dos recursos naturais.

Evidentemente, para os que não têm consciência do significado das heranças paisagísticas e ecológicas, os esforços dos cientistas que pretendem responsabilizar todos e cada um pela boa conservação e pelo uso racional da paisagem e dos recursos da natureza somente podem ser tomados como motivo de irritação, quando não de ameaça, a curto prazo, à economicidade das forças de produção econômica.

A substituição de componentes das paisagens tropicais — nos setores de mais amplo aproveitamento agrícola — tem sido a fórmula predominante e até hoje insubstituível para a conquista dos espaços econômicos das áreas primariamente florestadas dos trópicos úmidos. A supressão da floresta por grandes espaços, senão pelo espaço total, para o encontro de es-

18 DELORS, J. et al. *Learning*: the treasure within. Report to Unesco of the International Commission on Education for the Twenty-First Century. Paris: Unesco, 1996.

paços agrários, tem sido lamentavelmente a única fórmula até hoje experimentada pelos países tropicais em vias de desenvolvimento. Não se sabe como superar este velho dilema, ou seja, o de que para ocupar economicamente o espaço é necessário sacrificar o revestimento vegetal primário. Isto é tanto mais sério quanto as possibilidades de uma agricultura sombreada de modelos econômicos e ecológicos autossustentados podem inverter o esquema dominante, sobretudo no que concerne aos grandes espaços florestados da Amazônia brasileira.

No passado, vastas áreas cobertas por florestas atlânticas foram devastadas para a extensão dos canaviais e dos cafezais em diferentes áreas do país. Apenas a cultura do cacau pôde ser introduzida sem que fosse necessária a eliminação total da cobertura florestal (sul da Bahia). De resto, a exploração madeireira para carvão vegetal, destinado à siderurgia e ao consumo doméstico — antes da generalização do uso do gás engarrafado —, contribuiu para o desfiguramento quase total de vastas áreas do Brasil de Sudeste. Decididamente, o brasileiro tem tido dificuldade, por uma razão ou por outra, em manter partes da cobertura vegetal e em conviver com uma paisagem onde sobre-existam florestas. Há como que uma implicância atávica pelos "sertões" florestados extensivos que dificultaram a vida dos primeiros povoadores... E, por outro lado, há a considerar que foram muito simples e bem aprendidas as técnicas de desmatamento e queimadas, suficientes para fazer a grande "limpeza" na paisagem.

O certo é que, com tudo isso, restaram somente reservas de ecossistemas naturais naqueles espaços topográfica e climaticamente mais incômodos e difíceis de ser atingidos. Ou naquelas áreas em que por algum tempo foi necessário preservar a floresta, devido à importância que ela possuía para uma economia inteiramente vinculada à coleta e ao extrativismo em geral.

Enquanto o povoamento da Amazônia se fez através dos rios e sob um estilo inteiramente "beiradeiro", o estoque global da natureza amazônica pouco ou quase nada sofreu. Mas, desde que as rotas terrestres franquearam a região, atingindo-a pelos interflúvios, a partir das terras altas do Brasil Central, tudo se modificou.

Pouco se sabia da "resposta" dos solos florestais da Amazônia a uma agricultura ao estilo daquela que fez a riqueza e a interiorização do desenvolvimento em áreas como o interior de São Paulo e o norte do Paraná. Com as rodovias de integração, um novo ciclo de devastamento — um tanto às pressas — fez-se na direção da Amazônia florestada, violando os "centros", que até então estavam praticamente preservados sob a forma de proteção estratégica da biodiversidade tropical. E, bruscamente, as últimas reservas começaram a ser mexidas indistintamente, ainda uma vez sob um sistema inegavelmente predatório e extensivo da paisagem e da ecologia. Em poucos anos, áreas como a de Marabá, as terras situadas ao norte de Imperatriz e aquelas dos arredores de Paragominas adquiriram estragos lamentáveis e irreversíveis pela completa ausência de racionalidade e pelo imediatismo da exploração econômica do solo, sob a sofisticada expressão de empresas agropecuárias.

Mas as paisagens também se estragam às portas das grandes cidades brasileiras, onde o desenvolvimento e o subdesenvolvimento periurbanos marcaram encontro.

A urbanização explosiva de algumas áreas e a aceleração do processo industrial, sob níveis altamente polarizadores, acrescentaram e empilharam problemas para certas áreas metropolitanas e determinadas faixas industriais preferenciais. A concentração irrefreável da urbanização e da industrialização em pequenos espaços de conjuntura geoeconômica favorável redundou em problemas novos, num tremendo círculo vicioso. Nas áreas mais críticas, as implicações da era dos transportes motorizados e da industrialização explosiva puseram em perigo a própria qualidade do viver para o homem habitante de todas as classes sociais. Com isso, as paisagens foram modificadas direta ou indiretamente em enormes extensões das periferias urbanas metropolitanas. Grandes massas de trabalhadores braçais passaram a disputar os espaços disponíveis ao seu nicho social, procurando garantir um pouco de chão para um futuro que se afigurava difícil e incerto. Novos padrões rústicos de urbanização foram acrescentados ao tecido urbano das metrópoles principais, formando nébulas de baixos-dormitório de baixos padrões de urbanização e de saúde pública nas "periferias" correspondentes ao grande cinturão da Metrópole Externa. Perturbações desintegradoras acarretaram uma conscientização de homens e administradores para com problemas até então insuspeitados e não previstos.

Não se pode falar em potencialidades paisagísticas sem pensar no grande dilema dos tempos modernos: o economismo e o ecologismo. Enquanto o economismo é de um imediatismo por vezes criminoso, o ecologismo, tomado em seus termos mais simples, é de uma ingenuidade e puerilidade tão grandes que chega a prejudicar qualquer causa que vise à proteção dos recursos naturais ditos renováveis, na maioria dos casos de muito problemática reconstrução. Entre nós, Walder Góes preocupou-se adequadamente com esse problema, chegando a sintetizá-lo nos seguintes termos:

Nem o ecologismo nem o economismo. O ecologismo manda conservar a natureza, reservando-a à função de paraíso ambiental. O economismo manda transformar o capital ecológico em consumo, acelerando o esgotamento dos recursos. O ponto de equilíbrio será encontrado na planificação racional que compatibilize os objetivos de crescimento da economia com a proteção e desenvolvimento da constelação de recursos naturais, em proveito de metas a um só tempo econômicas e ecológicas. (Góes, 1973)

Partilhamos inteiramente dessa opinião. E pensamos que nunca houve tanta oportunidade para trabalhar no sentido de evitar a descapitalização de velhas heranças da natureza quanto no fim do terceiro quartel do século XX.

AB'SABER, Aziz. *Os domínios de natureza no Brasil*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. p. 9-10/24-26.

Avaliação formativa: inicial, reguladora, final integradora

Antoni Zabala

A tomada de posição em relação às finalidades do ensino, relacionada a um modelo centrado na formação integral da pessoa, implica mudanças fundamentais, especialmente nos conteúdos e no sentido da avaliação. Além do mais, quando na análise da avaliação introduzimos a concepção construtivista do ensino e a aprendizagem como referencial psicopedagógico, o objeto da avaliação deixa de se centrar exclusivamente nos resultados obtidos e se situa prioritariamente no processo de ensino/apren-

dizagem, tanto do grupo/classe como de cada um dos alunos. Por outro lado, o sujeito da avaliação não apenas se centra no aluno, como também na equipe que intervém no processo.

Como pudemos observar, procedemos de uma tradição educacional prioritariamente uniformizadora, que parte do princípio de que as diferenças entre os alunos das mesmas idades não são motivo suficiente para mudar as formas de ensino, mas que constituem uma evidência que valida a função seletiva do sistema e, portanto sua capacidade para escolher os melhores. A uniformidade é um valor de qualidade do sistema, já que é o que permite reconhecer e validar os que servem. Quer dizer, são bons alunos aqueles que se adaptam a um ensino igual para todos; não é o ensino quem deve se adaptar às diferenças dos alunos.

O conhecimento que temos sobre como se produzem as aprendizagens revela a extraordinária singularidade destes processos, de tal maneira que é cada vez mais difícil estabelecer propostas universais que vão além da constatação destas diferenças e singularidades. O fato de que as experiências vividas constituam o valor básico de qualquer aprendizagem obriga a levar em conta a diversidade dos processos de aprendizagem e, portanto, a necessidade de que os processos de ensino, e especialmente os avaliadores, não apenas os observem, como os tomem como eixo vertebrador (Quadro 8.2).

Quadro 8. 2

Função social e aprendizagem	Objeto	Sujeito	Referencial	Avaliação	Informe
Seletiva e propedêutica Uniformizador e transmissor	Resultados	Alunos	Disciplinas	Sanção	Quantitativo
Formação integral	Processo	Alunos/ professores	Capacidades	Ajuda	Descritivo/ interpretativo

Sob uma perspectiva uniformizadora e seletiva, o que interessa são determinados resultados em conformidade com certos níveis pré-determinados. Quando o ponto de partida é a singularidade de cada aluno, é impossível estabelecer níveis universais. Aceitamos que cada aluno chega à escola com uma bagagem determinada e diferente em relação às experiências vividas, conforme o ambiente sócio-cultural e familiar em que vive, e condicionado por suas características pessoais. Esta diversidade óbvia implica a relativização de duas das variáveis das propostas uniformizadoras – os objetivos e os conteúdos e a forma de ensinar – e a exigência de serem tratadas em função da diversidade dos alunos. Portanto, a primeira necessidade do educador é responder às perguntas: que sabem os alunos em relação ao que eu quero ensinar? Que experiências tiveram? O que são capazes de aprender? Quais são seus interesses? Quais são seus estilos de aprendizagem? Neste marco a avaliação já não pode ser estática, de análise de resultado, porque se torna um processo. E uma das primeiras fases do processo consiste em conhecer o que cada um dos alunos sabe, sabe fazer e é, e o que pode chegar a saber, saber fazer ou ser, e como aprendê-lo. A avaliação é um processo em que sua primeira fase se denomina avaliação inicial.

O conhecimento do que cada aluno sabe, sabe fazer e como é, é o ponto de partida que deve nos permitir, em relação aos objetivos e conteúdos de aprendizagem previstos, estabelecer o tipo de atividades e tarefas que têm que favorecer a aprendizagem de cada menino ou menina. Assim, pois, nos proporciona referências para definir uma proposta hipotética de intervenção, a organização de uma série de atividades de aprendizagem que, dada nossa experiência e nosso conhecimento pessoais, supomos que possibilitará o progresso dos alunos. Mas não é mais do que uma hipótese de trabalho, já que dificilmente a resposta a nossas propostas será sempre a mesma, nem a que nós esperamos. A complexidade do fato educacional impede dar, como respostas definitivas, soluções que tiveram bom resultado anteriormente. Não apenas os alunos são diferentes em cada ocasião, como as experiências educacionais também são diferentes e não se repetem. Isto supõe que, no processo de aplicação, em aula, do plano de intervenção previsto, será necessário adequar às necessidades de cada aluno as diferentes variáveis educativas: as tarefas e as atividades, seu conteúdo, as formas de agrupamento, os tempos, etc. Conforme se desenvolva o plano previsto e conforme a resposta dos meninos e meninas a nossas propostas, haverá que ir introduzindo atividades novas que comportem desafios mais adequados e ajudas mais contingentes. O conhecimento de como cada aluno aprende ao longo do processo de ensino/aprendizagem, para se adaptar às novas necessidades que se colocam, é o que podemos denominar avaliação reguladora.

Alguns educadores, e o próprio vocabulário da Reforma, utilizam o termo de avaliação formativa. Pessoalmente, para designar este processo prefiro usar o termo avaliação reguladora já que explica melhor as características de adaptação e adequação. Ao mesmo tempo, esta opção permite reservar o termo formativo para uma determinada concepção da avaliação em geral, entendida como aquela que tem como propósito a modificação e a melhora contínua do aluno que se avalia; quer dizer, que entende que a finalidade da avaliação é ser um instrumento educativo que informa e faz uma valoração do processo de aprendizagem seguido pelo aluno, com o objetivo de lhe oportunizar, em todo momento, as propostas educacionais mais adequadas.

O conjunto de atividades de ensino/aprendizagem realizadas permitiu que cada aluno atingisse os objetivos previstos num determinado grau. A fim de validar as atividades realizadas, conhecer a situação de cada aluno e poder tomar as medidas educativas pertinentes, haverá que sistematizar o conhecimento do progresso seguido. Isto requer, por um lado, apurar os resultados obtidos – quer dizer, as competências conseguidas em relação aos objetivos previstos – e, por outro, analisar o processo e a progressão que cada aluno seguiu, a fim de continuar sua formação levando em conta a suas características específicas.

Seguidamente o conhecimento dos resultados obtidos é designado com o termo avaliação final ou avaliação somativa. Pessoalmente, acho que a utilização conjunta dos dois termos é ambígua e não ajuda a identificar ou diferenciar estas duas necessidades: o conhecimento do resultado obtido e processo que o aluno seguiu. Prefiro utilizar o termo avaliação final para me referir aos resultados obtidos e aos conhecimentos adquiridos, e reservar o termo avaliação somativa ou integradora para o conhecimento e a avaliação de todo o percurso do aluno. Assim, esta avaliação somativa ou integradora é entendida como um informe global do processo que, a partir do conhecimento inicial (avaliação inicial), manifesta a trajetória seguida pelo aluno, as medidas específicas que foram tomadas, o resultado final de todo o processo e, especialmente, a partir deste conhecimento, as previsões sobre o que é necessário continuar fazendo ou o que é necessário fazer de novo.

Por que avaliar? O aperfeiçoamento da prática educativa é o objetivo básico de todo educador. E se entende este aperfeiçoamento como meio para que todos os alunos consigam o maior grau de competências, conforme suas possibilidades reais. O alcance dos objetivos por parte de cada aluno é um alvo que exige conhecer os resultados e os processos de aprendizagem que os alunos seguem. E para melhorar a qualidade do ensino é preciso conhecer e poder avaliar a intervenção pedagógica dos professores de forma que a ação avaliadora observe simultaneamente os processos individuais e os grupais. Referimo-nos tanto aos processos de aprendizagem como aos de ensino, já que, desde uma perspectiva profissional, o conhecimento de como os meninos e meninas aprendem é, em primeiro lugar, um meio para ajudá-los em seu crescimento e, em segundo lugar, é o instrumento que tem que nos permitir melhorar nossa atuação na aula.

ESQUEMA DE AVALIAÇÃO FORMATIVA

Avaliação inicial, planejamento, adequação do plano (avaliação reguladora), avaliação final, avaliação integradora.

A partir de uma opção que contempla como finalidade fundamental do ensino a formação integral da pessoa, e conforme uma concepção construtivista, a avaliação sempre tem que ser formativa, de maneira que o processo avaliador, independentemente de seu objeto de estudo, tem que observar as diferentes fases de uma intervenção que deverá ser estratégica. Quer dizer, que permita conhecer qual é a situação de partida, em função de determinados objetivos gerais bem definidos (avaliação inicial); um planejamento da intervenção fundamentado e, ao mesmo tempo, flexível, entendido como uma hipótese de intervenção; uma atuação na aula, em que as atividades e tarefas e os próprios conteúdos de trabalho se adequarão constantemente (avaliação reguladora) às necessidades que vão se apresentando para chegar a determinados resultados (avaliação final) e a uma compreensão e valoração sobre o processo seguido, que permita estabelecer novas propostas de intervenção (avaliação integradora).

ZABALA, Antoni. *A prática educativa*: como ensinar. Ernani F. da F. Rosa (Trad.). Porto Alegre: Penso, 2014. p. 198-201.

5 Referências bibliográficas

AB'SABER, Aziz N. *O que é ser geógrafo*. Rio de Janeiro: Record, 2007.

_____. *Os domínios da natureza no Brasil*. Potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALMEIDA, Rosângela D. de et al. *Cartografia escolar*. São Paulo: Contexto, 2007.

BARBOSA, Cal (Org.). *Olhares*: registro de práticas pedagógicas. São Paulo: C. Barbosa, 2002.

BOBBIO, Norberto. *A era dos direitos*. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 13 out. 2018.

BUSQUETS, Maria D. et al. *Temas transversais* — Bases para uma formação integral. São Paulo: Ática, 2000.

BUTT, Graham (Org.). *Geography, education and the future*. London: Continuum International Publishing Group, 2011.

CALVO, Alfredo H. Viagem à escola do século XXI. Assim trabalham as escolas mais inovadoras do mundo. Madrid: Fundação Telefonica, 2016. Disponível em: <http://fundacaotelefonica.org.br/wp-content/uploads/pdfs/04-11-16-viagem-a-escola-do-seculo-xxi2.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2017.

CAPRA, Fritjof et al. *Alfabetização ecológica*. São Paulo: Cultrix, 2006.

CARLOS, Ana Fani A. (Org.). *A Geografia na sala de aula*. São Paulo: Contexto, 1999. (Coleção Repensando o Ensino).

CARNIELLI, W. A.; EPISTEIN, R. L. *Pensamento crítico.* O poder da lógica e da argumentação. São Paulo: Rideel, 2010.

CAVALCANTI, Lana de Souza. *Geografia e práticas de ensino*. Goiânia: Alternativa, 2002.

_____. *O ensino da Geografia na escola*. Campinas: Papirus, 2012.

CLAVAL, Paul. *Terra dos homens*. A Geografia. São Paulo: Contexto, 2010.

CLAVAL, Paul. *La géographie du XXI siècle*. Paris: Editions L'Harmattan, 2003.

COLL, C. et al. *Aprender conteúdos & desenvolver capacidades*. Porto Alegre: Artmed, 2004.

DELORS, J. (Org.). *Educação, um tesouro a descobrir*. Brasília: MEC/Unesco, 1998.

_____. *A educação para o século XXI*. Questões e perspectivas. Porto Alegre: Artmed/Unesco, 2005.

EDELSON, D. C.; SHAVELSON, R.J.; WERTHEIM, J.A. A road map for 21st century Geography Education. Recommendations and Guidelines for Assessment in Geography Education. Washington: National Geographic Society, 2013. Disponível em: <http://media.nationalgeographic.org/assets/file/NGS_RoadMapConcept_AssessmentReport_06_1.pdf>. Acesso em: 6 maio 2017.

ESTEBAN, Maria Teresa (Org.). *Avaliação*: uma prática em busca de novos sentidos. 5. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

FERNANDES, Cláudia de Oliveira; FREITAS, Luiz Carlos de. Currículo e avaliação. In: BEAUCHAMP, Jeanete; PAGEL, Sandra D.; NASCIMENTO, Aricélia R. do (Org.). *Indagações sobre currículo*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2008. 48 p.

FREIRE, Paulo et al. *Novas perspectivas críticas em Educação*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GALVANI, E. et al. *Geografia, tradições e perspectivas*. São Paulo: Expressão Popular, 2012. v. I e II.

GARDNER, H. *Inteligências múltiplas*. A teoria na prática. Porto Alegre: Artmed, 1995.

_____. *Inteligência, um conceito reformulado*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

GIROUX, H. *Pedagogia radical*. São Paulo: Cortez, 1983.

_____ *Teoria crítica e resistência em educação*. Petrópolis: Vozes, 1986.

GOMES, Nilma Lino. Diversidade e currículo. In: BEAUCHAMP, Jeanete; PAGEL, Sandra D.; NASCIMENTO, Aricélia R. do (Org.). *Indagações sobre currículo*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2008.

HARDWICK, S. W.; HOLGRIEVE, D. G. *Geography for educators.* Standards, themes and concepts. New Jersey: Prentice Hall, 1996.

IMBERNON, F. *A educação no século XXI*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

KOMURA, S. *Geografia no ensino básico*. Questões e propostas. São Paulo: Contexto, 2008.

LACOSTE, Yves. *La enseñanza de la geografía*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca, 1986.

_____.*A geografia* — Isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra. 19. ed. Campinas: Papirus, 2015.

LOVELOCK, James E. *Gaia* — um novo olhar sobre a vida na Terra. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2001. (Coleção Universo da Ciência).

MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa; CANDAU, Vera Maria. Currículo, conhecimento e cultura. In: BEAUCHAMP, Jeanete; PAGEL, Sandra D.; NASCIMENTO, Aricélia R. do (Org.). *Indagações sobre currículo*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2008. 48 p.

MORIN, Edgar et al. *Educar na era planetária*. São Paulo: Cortez/Unesco, 2003.

OLIVEIRA, Christian D. M. *Sentidos da geografia escolar*. Fortaleza: Edantas, 2010.

PERRENOUD, Philippe. *10 novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

_____ et al. *As competências para ensinar no século XXI*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

_____ *Avaliação* — da excelência à regulação das aprendizagens. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PIAGET, J. *A linguagem e o pensamento da criança*. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

_____ *A epistemologia genética*. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

POPPER, Karl. *O racionalismo crítico na política*. Brasília: Cadernos da UNB, 1985.

ROMANÍ, Cristóbal C. Explorando tendências para a educação no século XXI. In: Cadernos de Pesquisa, v. 42, n. 147, São Paulo, Fundação Carlos Chagas, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742012000300011>. Acesso em: 3 mar. 2018.

SANTOS, Milton. *Por uma Geografia nova.* Da crítica da Geografia a uma Geografia crítica. 6. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

SCHÄFFER, Neiva Otero et al (Org.). *Ensinar e aprender Geografia*. Porto Alegre: Associação dos Geógrafos Brasileiros — Seção Porto Alegre, 1998.

_____. *Um globo em suas mãos* — Práticas para a sala de aula. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2003.

UNESCO. *Educação para a cidadania global* – Preparando os alunos para os desafios do século XXI. Brasília: Unesco, 2015. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002343/234311por.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2017.

VENTURI, L.A.B. *Ensaios geográficos*. São Paulo: Humanitas, 2008.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

_____. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

ZABALA, Antoni. *A prática educativa*: como ensinar. Ernani F. da F. Rosa (Trad.). Porto Alegre: Penso, 2014.

3ª EDIÇÃO
SÃO PAULO, 2018

J. William Vesentini

Livre-docente em Geografia pela Universidade de São Paulo (USP)

Doutor em Geografia pela USP

Professor e pesquisador do Departamento de Geografia da USP

Especialista em Geografia Política/Geopolítica e Ensino de Geografia

Professor de educação básica na rede pública e em escolas particulares do estado de São Paulo por 15 anos

Vânia Vlach

Doutora em Geopolítica pela Université Paris 8

Mestra em Geografia Humana pela USP

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por 4 anos

Professora do Curso de Graduação e pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) por 22 anos

Professora de educação básica na rede pública e em escolas particulares do estado de São Paulo por 12 anos

TELÁRIS

Ensino Fundamental - Anos Finais

GEOGRAFIA

COMPONENTE CURRICULAR: **GEOGRAFIA**

6

editora ática

editora ática

Direção geral: Guilherme Luz
Direção editorial: Luiz Tonolli e Renata Mascarenhas
Gestão de projeto editorial: Mirian Senra
Gestão de área: Wagner Nicaretta
Coordenação: Jaqueline Paiva Cesar
Edição: Mariana Albertini, Bruno Rocha Nogueira e Tami Buzaite (assist. editorial)
Gerência de produção editorial: Ricardo de Gan Braga
Planejamento e controle de produção: Paula Godo, Roseli Said e Márcia Pessoa
Revisão: Hélia de Jesus Gonsaga (ger.), Kátia Scaff Marques (coord.), Rosângela Muricy (coord.), Ana Curci, Ana Paula C. Malfa, Arali Gomes, Brenda T. M. Morais, Célia Carvalho, Daniela Lima, Flavia S. Vênezio, Gabriela M. Andrade, Hires Heglan, Luciana B. Azevedo, Luís M. Boa Nova, Patrícia Travanca, Paula T. de Jesus, Sueli Bossi, Vanessa P. Santos; Amanda T. Silva e Bárbara de M. Genereze (estagiárias)
Arte: Daniela Amaral (ger.), Claudio Faustino (coord.), Simone Zupardo Dias (edição de arte)
Diagramação: Arte ação
Iconografia: Sílvio Kligin (ger.), Denise Durand Kremer (coord.), Daniel Cymbalista e Mariana Sampaio (pesquisa iconográfica)
Licenciamento de conteúdos de terceiros: Thiago Fontana (coord.), Luciana Sposito (licenciamento de textos), Erika Ramires, Luciana Pedrosa Bierbauer, Luciana Cardoso e Claudia Rodrigues (analistas adm.)
Tratamento de imagem: Cesar Wolf, Fernanda Crevin
Ilustrações: Adilson Secco, André Araújo, André Valle, Claudio Chiyo, Ewerton Gondari, Julio Dian, Luis Moura, Luiz Fernando Rubio, Luiz Iria, Milton Rodrigues, Osni de Oliveira, Paulo Manzi, Rodval Matias
Cartografia: Eric Fuzii (coord.), Robson Rosendo da Rocha (edit. arte) e Portal de Mapas
Design: Gláucia Correa Koller (ger.), Adilson Casarotti (proj. gráfico e capa), Gustavo Vanini e Tatiane Porusselli (assist. arte)
Foto de capa: Moment RF/Getty Images

Todos os direitos reservados por Editora Ática S.A.
Avenida das Nações Unidas, 7221, 3ª andar, Setor A
Pinheiros – São Paulo – SP – CEP 05425-902
Tel.: 4003-3061
www.atica.com.br / editora@atica.com.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Vesentini, J.W.
Teláris geografia, 6º ano : ensino fundamental, anos finais / J.W. Vesentini, Vânia Vlach. -- 3. ed. -- São Paulo : Ática, 2018.

Suplementado pelo manual do professor.
Bibliografia.
ISBN: 978-85-08-19145-1 (aluno)
ISBN: 978-85-08-19146-8 (professor)

1. Geografia (Ensino fundamental). I. Vlach, Vânia. II. Título.

2018-0092 CDD: 372.891

Julia do Nascimento - Bibliotecária - CRB-8/010142

2018
Código da obra CL 713502
CAE 631685 (AL) / 631686 (PR)
3ª edição
1ª impressão

Impressão e acabamento

Apresentação

Há livros-estrela e livros-cometa.

Os cometas passam. São lembrados apenas pelas datas de sua aparição. As estrelas, porém, permanecem.

Há muitos livros-cometa, que duram o período de um ano letivo. Mas o livro-estrela quer ser uma luz permanente em nossa vida.

O livro-estrela é como uma estrela guia, que nos ajuda a construir o saber, nos estimula a perceber, refletir, discutir, estabelecer relações, fazer críticas e comparações.

Ele nos ajuda a ler e transformar o mundo em que vivemos e a nos tornar cada vez mais capazes de exercer nossos direitos e deveres de cidadãos.

Estudaremos vários tópicos neste livro, entre os quais:

- Localização;
- Representação do espaço geográfico;
- Estrutura e superfície da Terra;
- Rochas, minerais e solos;
- Litosfera, hidrosfera, atmosfera e biosfera;
- Espaço geográfico e paisagem;
- Lugar, região e território.

Esperamos que ele seja uma estrela para você.

Os autores

CONHEÇA SEU LIVRO

Abertura da unidade

Em página dupla, apresenta uma imagem e um breve texto de introdução que relacionam algumas competências que você vai desenvolver na unidade. As questões ajudam você a refletir sobre os conceitos que serão trabalhados e a discuti-los previamente.





Abertura do capítulo

O capítulo inicia-se com um pequeno texto introdutório acompanhado de uma ou duas imagens.

Para começar

O boxe traz questões sobre as ideias fundamentais do capítulo. Elas possibilitam a você ter um contato inicial com os assuntos que serão estudados e também expressar suas opiniões, experiências e conhecimentos prévios sobre o tema.



Glossário

Os termos e as expressões destacados remetem ao glossário na lateral da página, que apresenta o seu significado.



Para saber mais

A seção traz curiosidades e informações que complementam o tema estudado na unidade.

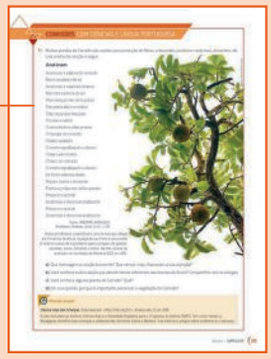
Texto e ação

Ao fim dos tópicos principais há algumas atividades para você verificar o que aprendeu, resolver dúvidas e comentar os assuntos em questão, antes de continuar o estudo do tema do capítulo.



Geolink

Apresenta textos com informações complementares aos temas tratados no capítulo para ampliar seu conhecimento. No fim da seção, há sempre questões para você avaliar o que leu, discutir e expressar sua opinião.



Conexões

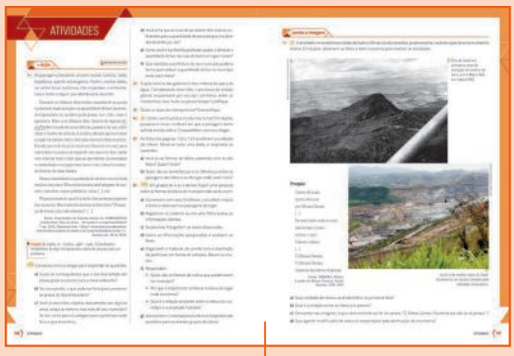
Contém atividades que possibilitam conexões com outras áreas do conhecimento.





Infográficos, mapas, gráficos e imagens

No decorrer dos capítulos você encontra infográficos, mapas, gráficos e imagens variadas especialmente selecionadas para ajudá-lo em seu estudo.



Atividades

No fim de cada capítulo, esta seção está dividida em duas subseções:

+Ação - Trata-se de atividades relacionadas à compreensão de texto.

Lendo a imagem - Apresenta atividades relacionadas à observação e à análise de fotos, mapas, infográficos, obras de arte, etc.



Projeto

No final de cada unidade, há uma proposta de atividade interdisciplinar, que levará você a trabalhar com variados temas e a refletir sobre eles.

Minha biblioteca

Apresenta indicações de leitura que podem enriquecer os temas estudados.

De olho na tela

Contém sugestões de filmes e vídeos que se relacionam com o conteúdo estudado.

Mundo virtual

Apresenta indicações de *sites* que ampliam o que foi estudado.

Audiovisual

Indica que há material audiovisual relacionado ao tema ou ao conteúdo abordado.

SUMÁRIO

Unidade 1

Orientação, localização e representações do espaço geográfico 10

CAPÍTULO 1: Orientação 12

1› **Como se orientar no espaço** 13

Geolink: Mitos e estações no céu tupi-guarani 15

Polos e hemisférios 16

O norte fica acima do sul? 16

2› **Direções e pontos cardeais** 20

Bússola 22

Conexões 25

Atividades 26

CAPÍTULO 2: Localização 28

1› **Como se localizar com precisão** 29

Coordenadas geográficas 30

2› **Sistema de Posicionamento Global** 34

Geolink: GPS: O guia que veio do espaço 35

Conexões 37

Atividades 38



CNES/Google Earth

CAPÍTULO 3: Representações do espaço geográfico 40

1› **Mapas** 41

Perspectiva do mapa 43

Elementos do mapa 45

Tipos de mapa 52

Para que servem os mapas 54

O globo terrestre 54

Geolink: Globos e mapas em sala de aula 55

2› **Outras representações do espaço geográfico** 56

Representações bidimensionais do espaço geográfico 57

Representações tridimensionais do espaço geográfico 61

Conexões 63

Atividades 64

Projeto 66

Unidade 2

A Terra, nossa morada 68

CAPÍTULO 4: Forma e movimentos da Terra 70

1› **A Terra no espaço** 71

2› **A forma da Terra** 73

3› **Movimentos da Terra** 74

Rotação 74

Geolink: Cidades vizinhas têm fuso horário diferente 80

Translação 83

Conexões 87

Atividades 88

CAPÍTULO 5: Superfície e estrutura da Terra 90

1› **Superfície terrestre** 91

Litosfera 91

Hidrosfera 92



jose marques lopes/Shutterstock

Atmosfera 92
Biosfera 93
2› **Dinâmica terrestre** 93
Energia do sistema terrestre 94
3› **Estrutura da Terra** 95
Placas tectônicas 97
Abalos sísmicos 100
Geolink: O terremoto sentido no Brasil e os outros tantos com origem no país 102
Conexões 105
Atividades 106

CAPÍTULO 6: Rochas, minerais e solos 108
1› **Rochas e minerais** 109
2› **Tipos de rocha** 110
Rochas ígneas ou magmáticas 110
Rochas sedimentares 111
Rochas metamórficas 111
INFOGRÁFICO: Ciclo das rochas 112
Impactos socioambientais da mineração 114
Geolink 1: Usos das rochas 116
3› **Solo** 117
Perfil de solo 118
Solos agricultáveis 119
Geolink 2: O que causa a degradação do solo? 121
Conexões 123
Atividades 124
Projeto 126

Unidade 3

O sistema Terra e seus subsistemas 128

CAPÍTULO 7: Litosfera: o relevo terrestre 130
1› **Unidades do relevo** 131
Montanhas 132
Depressões 132
Planaltos 133
Planícies 133
2› **Dinâmica do relevo** 134
3› **Intemperismo** 134
Biológico 134
Físico 134
Químico 135
4› **Erosão** 136
Água 136
Vento 141
Seres vivos 142
Geolink: Um Brasil mais vulnerável no século XXI 143
5› **Relevo e atividades humanas** 144
Conexões 145
Atividades 146

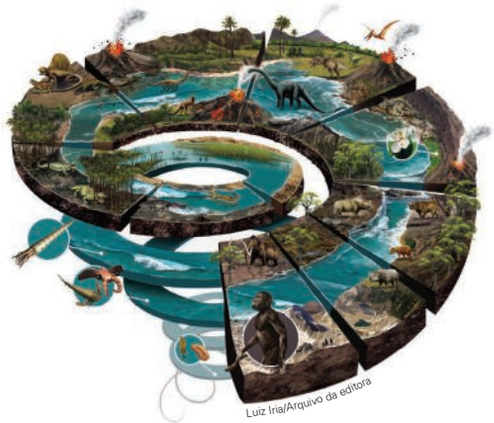


Santi Rodriguez/Alamy/Fotoarena

CAPÍTULO 8: Hidrosfera 148
1› **Água** 149
Origem da vida 149
Ciclo hidrológico 149
O ciclo da água nas cidades 150
2› **Oceanos e mares** 152
Salinidade 153
Geolink 1: Poluição nos mares 154
Ondas e marés 155
Correntes marítimas 156
3› **Rios** 158
Partes do rio 158
Geolink 2: O que é uma bacia hidrográfica ... 159
Usos dos recursos hídricos 160
4› **Lagos** 161
5› **Águas subterrâneas** 162
6› **Geleiras** 164
7› **Água potável** 165
Consumo 166
Água: conflitos e problemas 168
Conexões 169
Atividades 170

CAPÍTULO 9: Atmosfera 172
1› **Camadas da atmosfera** 173
2› **Tempo atmosférico e clima** 174
3› **Elementos do clima** 175
Temperatura 175
Fatores que influem na temperatura 177
Pressão atmosférica 179
Umidade do ar 181
4› **Massas de ar** 183
5› **Tipos de clima** 185
Clima equatorial 185
Clima tropical 186
Clima desértico 186
Climas temperados 187
Clima frio polar e frio de altitude 188
6› **O clima e a ação humana** 189
INFOGRÁFICO: Poluição atmosférica e aquecimento global 190
Geolink: Por uma cidade mais saudável: entrevista com Paulo Saldiva 192
Conexões 193
Atividades 194

CAPÍTULO 10: Biosfera 196
1› **Vida** 197
INFOGRÁFICO: A extinção dos dinossauros 198
Inter-relação dos sistemas terrestres 200
Bioma 201
Biomassa e biodiversidade 202
Fatores naturais 202
Importância da biodiversidade 203
Geolink: Conhecimento indígena é vital para preservar biodiversidade 204
2› **Os grandes biomas da Terra** 205
Tundra 205
Taiga 206
Floresta Temperada 206
Pradaria 207
Savana 207
Floresta Tropical 208
Deserto 209
3› **Os biomas brasileiros** 212
Conexões 213
Atividades 214
Projeto 216



Luiz Iria/Arquivo da editora

Reprodução/Coleção particular



Unidade 4

Espaço geográfico, paisagem, região e território 218

CAPÍTULO 11: Espaço geográfico e paisagem 220

1› **Espaço geográfico** 221
Escala do espaço geográfico 221
INFOGRÁFICO: Dimensões do espaço geográfico 222
2› **Paisagem** 224
Elementos da paisagem 225
Natureza e ação humana 226
Transformações da paisagem 227
Geolink: Grupo de voluntários transforma área abandonada em bosque em Santo André 229
Paisagem e desigualdade social 230
Conexões 231
Atividades 232

CAPÍTULO 12: Lugar, território e região 234

1› **Lugar** 235
Lugar e paisagem 236
2› **Território** 237
Geolink: O que são Terras Indígenas? 239
3› **Região** 240
Conexões 243
Atividades 244
Projeto 246

Bibliografia 248

Objetivos da unidade

- Utilizar técnicas de localização para orientação nos lugares de vivência.
- Observar como as modificações nas paisagens dos lugares de vivência alteram os pontos de referência.
- Compreender a função das escalas cartográficas.
- Medir distâncias reais utilizando as escalas dos mapas.
- Reconhecer diferentes representações e suas funções.



Vista da orla da praia dos Artistas, no município de Natal (RN), 2018.

10

Competências

Gerais mobilizadas na unidade

- Competência geral 1
- Competência geral 5
- Competência geral 7
- Competência geral 8
- Competência geral 9

Específicas de Ciências Humanas mobilizadas na unidade

- Competência específica 1
- Competência específica 2
- Competência específica 7

Específicas de Geografia para o Ensino Fundamental mobilizadas na unidade

- Competência de Geografia 1
- Competência de Geografia 2
- Competência de Geografia 4



UNIDADE

1

Orientação, localização e representações do espaço geográfico

Nesta unidade, vamos estudar os sistemas de orientação e localização, criados pelos seres humanos ao longo de sua existência, bem como as representações da superfície terrestre, elaboradas para retratar os espaços geográficos conhecidos e vivenciados.

Observe a imagem e converse com o professor e os colegas:

- Em sua opinião, que elementos da imagem podem ser usados como pontos de referência para se localizar na cidade de Natal (RN)? Por quê?

Habilidades trabalhadas nesta unidade

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.

EF06GE07 Explicar as mudanças na interação humana com a natureza a partir do surgimento das cidades.

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.

Orientações didáticas

Oriente os alunos a observar a imagem de abertura. Explique que essa imagem possibilita identificar diversos elementos do espaço geográfico, como áreas com vegetação (em verde), áreas urbanizadas, áreas de praia (na costa litorânea) e o mar (azul).

Auxilie os alunos a localizar, na imagem, os elementos naturais, como o mar e as praias. Aponte as áreas urbanizadas como aquelas criadas pela sociedade para organizar o seu lugar de vivência nas cidades. Informe que nessas áreas se localiza a maior parte das casas, as ruas, os bairros, entre outros elementos.

Atividade: Leve os alunos a perceber que qualquer elemento natural ou cultural de uma paisagem pode ser considerado um ponto de referência: depende da posição em que o indivíduo está e também para onde se dirige. Toda cidade tem seus pontos de referência notáveis (um hospital, uma igreja, um parque, um monumento, o mar, um prédio moderno, um casario antigo, etc.), entretanto, a escolha de um ponto de referência é subjetiva, com o intuito de informar e facilitar a localização.

Aproveite a oportunidade para consultar o **plano de desenvolvimento** do bimestre, disponível no material digital.

Orientações didáticas

Para começar

Atividade 1: Espera-se que os alunos apontem que o Sol sempre surge, no horizonte, na direção ou ponto cardeal leste, pois provavelmente eles já estudaram isso nos anos anteriores.

Atividade 2: Espera-se que os alunos notem que a direção em que o ciclista está pedalando é a norte. A legenda da imagem sinaliza que ela foi retirada ao amanhecer, logo, o Sol está sinalizando o ponto cardeal leste. Ao posicionar o corpo em forma de cruz, com a mão direita na direção leste, os alunos percebem que o ciclista está pedalando para a frente, portanto, para a direção norte.

Atividade 3: Resposta pessoal. Podem ser mencionados a bússola, o GPS, o astrolábio, a orientação pelas estrelas, etc.

Explique aos alunos que uma imagem, a exemplo dessa foto da orla de Tamandaré (PE), permite a observação de uma paisagem, um primeiro passo para conhecer o espaço geográfico. Identificados os componentes da paisagem, pode-se destacar as relações entre a dinâmica da natureza (um amanhecer ensolarado) e a dinâmica da sociedade (pessoa desfrutando um espaço natural para praticar alguma atividade). Pergunte aos alunos se já vivenciaram uma experiência semelhante e peça que a descrevam. Peça também que imaginem o mesmo lugar representado na foto em um dia chuvoso e frio: como seria a relação dessa pessoa com o espaço geográfico?

CAPÍTULO

1 Orientação



Hans Von Manteuffel/Pulsar Imagens

Ciclista ao nascer do sol na praia dos Carneiros, no município de Tamandaré (PE), em 2018.

Não escreva no livro!

Neste capítulo você entenderá a importância da orientação na superfície terrestre. Verá que as direções cardeais, colaterais e subcolaterais podem ser representadas pela rosa dos ventos. Além disso, observará que as referências de norte, sul, leste e oeste estão presentes em boa parte dos espaços construídos pelas sociedades humanas.

Para começar

1. O local onde o Sol surgiu no horizonte indica uma direção fundamental para que as pessoas se orientem. Você saberia dizer que direção é essa?
2. Com base na imagem e em seus conhecimentos sobre orientação, indique em que direção o ciclista está indo. Justifique sua resposta.
3. Você conhece outras formas de se orientar na superfície da Terra? Quais?

1 Como se orientar no espaço

Vamos iniciar o estudo de Geografia pelas noções de orientação no espaço geográfico. Mas, afinal, o que é o espaço geográfico? Antes de tudo, temos que recordar o que são tempo e espaço, dois conceitos interligados e dos quais todos nós, seres humanos, temos uma ideia pela nossa experiência de vida. Espaço é o **onde**, ou seja, o ponto, área ou local no qual os seres vivos se fixam ou no qual os acontecimentos ocorrem. E tempo é o **quando**, isto é, o instante, a data, época ou período em que os acontecimentos ocorrem.

O espaço abarca todo o Universo. É por isso que, quando se fala em espaço, logo pensamos em viagens espaciais, nas estrelas, no espaço astronômico. Esse, porém, é apenas um dos vários tipos de espaço, o mais amplo de todos. O espaço geográfico é diferente: é o espaço no qual os seres humanos vivem, ocupam, utilizam e transformam, é a superfície de nosso planeta, a Terra. Naturalmente, ele também faz parte do Universo, ou seja, do espaço astronômico. Porém, é uma parte muito pequena, quando comparada à imensidão do Universo.

Mesmo sendo uma parte minúscula do Universo, o espaço geográfico é imenso, abarcando desde nosso local de morada aqui no Brasil até países mais distantes daqui. E como se orientar nesse espaço? Existe um ditado popular que diz: "Quem tem boca vai a Roma"; isso significa que, para nos orientar quando precisamos chegar a algum lugar mas não conhecemos o caminho, podemos pedir informações como: "Por favor, como faço para chegar a esse endereço?".

Minha biblioteca

O jogo do Universo 3: um passeio pela Via Láctea, de Sueli Viegas. São Paulo: Terceiro Nome, 2013.

O livro narra a aventura de um personagem, um próton, que presenciou a formação da galáxia que abriga nosso Sistema Solar: a Via Láctea. A autora, que é astrônoma, desvenda o Universo de forma acessível para jovens leitores.

Reprodução/NASA



A representação ao lado mostra a Via Láctea, uma das galáxias do Universo. Nela existem inúmeras estrelas, entre as quais o Sol, que fornece luz e energia aos planetas do Sistema Solar. Apesar de o Sol ser minúsculo em relação ao tamanho da galáxia, é ao redor dele que se move nosso planeta. A Terra, um dos planetas do Sistema Solar, tem um raio cerca de 109 vezes menor que o Sol e recebe dessa estrela luz e calor suficientes para possibilitar a existência das formas de vida no planeta. Imagem de 2018.

Orientações didáticas

Se julgar oportuno, comente que a Via Láctea, nossa galáxia, tem, segundo estimativas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), um número entre 200 bilhões e 400 bilhões de estrelas e que o Sol é considerado uma estrela média.

Pergunte aos alunos se eles já ouviram falar sobre o *big-bang*. Explique-lhes que, conforme alguns estudiosos dessa teoria, o Universo teria se originado da violência do movimento de explosão do denominado átomo primordial, há 13,8 bilhões de anos, e continua se expandindo no espaço astronômico desde então. O texto abaixo aprofunda um pouco mais esse assunto.

Texto complementar

Cerca de 200 milhões de anos após o Big Bang, a explosão inicial que teria dado origem ao Universo 13,8 bilhões de anos atrás, as primeiras estrelas do que viria a ser a Via Láctea começaram a se juntar. Desde então, a galáxia não para de crescer. Por volta de 9 bilhões de anos atrás, por exemplo, seus característicos braços espirais surgiram. Um novo estudo indica que, ao se expandir e atrair matéria de suas redondezas, a Via Láctea canibalizou estrelas de 11 galáxias vizinhas de menor porte. Sua força de gravidade, em especial a do halo de matéria escura (não visível) que deve envolver a galáxia, arrancou populações de estrelas desses pequenos sistemas e as atraiu para sua órbita. Assim se formaram 11 correntes ou rios de estrelas, de origem externa, que giram em torno da Via Láctea, sem estar incorporados a seus braços ou a sua parte central [...].

PIVETTA, Marcos. Comendo estrelas. Revista *Pesquisa Fapesp* 264 ed. Fev. 2018. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2018/02/14/comendo-estrelas/>. Acesso em: 6 jul. 2018.

Orientações didáticas

Esclareça que o fato de o Sol não nascer, na maior parte do ano, exatamente no ponto cardeal leste não impede que a orientação pelo Sol seja útil e usada, com sucesso, há milênios por inúmeros povos. Como veremos posteriormente, a bússola também não aponta exatamente o norte geográfico, mas isso não impede que ela seja um excelente meio de orientação para pessoas ou povos que não dispõem dos modernos meios de orientação e localização, como o GPS.

Para destacar a importância de se orientar a partir do Sol e conhecer os pontos cardeais, utilize o texto a seguir com os alunos se julgar pertinente.

Desde os primórdios da humanidade, a orientação no espaço é essencial para a manutenção e para o desenvolvimento dos agrupamentos humanos. Conhecer o espaço onde se vive e saber qual caminho tomar para chegar a determinado lugar ou retornar em segurança são fundamentais para a sobrevivência humana. Um dos primeiros passos para uma orientação correta no espaço geográfico é dar nome aos lugares e às direções que serão utilizados como referência. O Sol e as estrelas são usados como referência há milhares de anos. Nossos antepassados mais remotos usavam como **pontos de referência** elementos naturais do lugar onde viviam, como montanhas e rios.



André Dib/Pulsar Imagens

Os elementos naturais, como rios e montanhas, podem ser usados como pontos de referência de algum lugar. Na foto, rio Purus, em trecho do município de Manoel Urbano (AC). Foto de 2017.

Outro aspecto muito importante para as sociedades humanas é medir a passagem do tempo, o que pode ser feito de diversas maneiras: com base na observação de fenômenos da natureza, como a sucessão dos dias e das noites, ou, ainda, com base na observação dos fenômenos naturais, ou seja, das estações do ano, que se repetem ao longo do tempo. As estações do ano têm relação estreita com a vegetação natural: algumas espécies vegetais, por exemplo, dão frutos apenas em determinada época. Por isso, alguns povos nômades, que ainda vivem sobretudo da caça e da coleta de frutos silvestres, têm grande conhecimento das estações do ano e dos demais elementos da natureza.

As estações do ano também são importantes para os agricultores, pois elas orientam o momento certo de fazer o plantio e a colheita. Além disso, ao observar a natureza, o ser humano conseguiu identificar os períodos de chuva e de seca, a época da cheia dos rios, o período do congelamento nas regiões mais frias do planeta, etc. Com isso, conseguiu organizar melhor suas atividades e, ao longo da História, criou as medidas de tempo que usamos hoje: as horas, os dias, as semanas, os meses, os anos, e assim por diante. Da mesma maneira, foi desenvolvida uma série de noções e convenções que têm por objetivo facilitar a orientação e a localização no espaço.

Convenção: conjunto de usos ou costumes estabelecidos ou aceitos pelos indivíduos de determinado grupo.

Texto complementar

[...] Muitas vezes nós não notamos, mas saber os pontos cardeais é necessário em muitos outros casos que não estar perdido. Por exemplo, você já notou que no desenho do projeto de sua casa tem a indicação da direção Norte? Procure um projeto de casa. Se você não tiver tente o projeto da escola [...]. Um bom engenheiro, quando projeta uma casa, um prédio ou uma indústria tem que saber os movimentos que o Sol realiza durante o dia e durante o ano para planejar corretamente a posição das portas e janelas e para isso é necessário orientar-se através dos pontos cardeais. Você pode não ter notado a indicação do Norte no projeto da casa, mas certamente já notou ou conhece alguém que reclama do Sol "batendo" direto na janela da sala, o que dificulta muito para ver a imagem da televisão durante o dia. Se o engenheiro soubesse os movimentos do Sol colocaria a janela naquela posição? Numa indústria, janelas bem posicionadas podem economizar energia com iluminação. [...]

Um navegador ou um aviador que não sabe achar os pontos cardeais não consegue trabalho em lugar algum. Um pescador que vai para o mar adentro em busca de peixes não precisa ser doutor em movimentos do céu, mas com certeza outros que o ensinaram a pescar certamente lhe ensinaram a achar os pontos cardeais para poder sair e retornar à mesma praia.

CENTRO de Divulgação da Astronomia. CDCC USP. Disponível em: <www.cdcc.sc.usp.br/cda/ensino-fundamental-astronomia/parte1a.html> Acesso em: 12 set. 2018.

Geolink

Leia o texto a seguir.

Não escreva no livro!

Mitos e estações no céu tupi-guarani

A observação do céu sempre esteve na base do conhecimento de todas as sociedades do passado. Os indígenas há muito perceberam que as atividades de caça, pesca, coleta e lavoura estão sujeitas a flutuações sazonais e procuraram desvendar os fascinantes mecanismos que regem esses processos cósmicos, para utilizá-los em favor da sobrevivência da comunidade. [...]

O Sol e os pontos cardeais

Para os tupis-guaranis o Sol é o principal regulador da vida na Terra e tem grande significado religioso. Todo o cotidiano deles está voltado para a busca da força espiritual do Sol. Os guaranis, por exemplo, nomeiam o Sol de Kuaray, na linguagem do cotidiano, e de Nhamandu, na espiritual.

Os tupis-guaranis determinam o meio-dia solar, os pontos cardeais e as estações do ano utilizando o relógio solar vertical, ou gnômon, que na língua tupi antiga, por exemplo, chamava-se Cuaracyraangaba. Ele é constituído de uma haste cravada verticalmente em um terreno horizontal, da qual se observa a sombra projetada pelo Sol. Essa haste vertical aponta para o ponto mais alto do céu, chamado zênite. O relógio solar vertical foi utilizado também no Egito, China, Grécia e em diversas outras partes do mundo. [...]

O calendário guarani está ligado à trajetória aparente anual do Sol e é dividido em tempo novo e tempo velho (*ara pyau* e *ara ymã*, respectivamente, em guarani). *Ara pyau* é o período de primavera e verão, sendo *ara ymã* o período de outono e inverno.

O dia do início de cada estação do ano é obtido através da observação do nascer ou do pôr do sol, sempre de um mesmo lugar, por exemplo, da haste vertical. O Sol sempre nasce do lado leste e se põe do lado oeste.

No entanto, somente nos dias do início da primavera e do outono, o Sol nasce exatamente no ponto cardeal Leste e se põe exatamente no ponto cardeal Oeste. Para um observador no hemisfério Sul, em relação à linha Leste-Oeste, o nascer e o pôr do sol ocorrem um pouco mais para o norte no inverno e um pouco mais para o sul no verão. Utilizando rochas, por exemplo, para marcar essas direções, os tupis-guaranis materializavam os quatro pontos cardeais e as direções do nascer e do pôr do sol no início das estações do ano.



Reprodução/Cuaracy Ra'Angaba – O Céu Tupi-Guarani

Os observatórios indígenas encontrados nos sítios arqueológicos datam de milhares de anos e eram utilizados por povos indígenas guarani para a marcação do tempo e orientação geográfica. A imagem acima, de 2011, mostra uma réplica de observatório solar indígena no município de Garopaba (SC), elaborada e mantida por Germano Afonso, pesquisador de astronomia indígena da Universidade Federal do Paraná.

AFONSO, Germano. Mitos e estações no céu tupi-guarani. *Scientific American Brasil*, n. 45, fev. 2006. Disponível em: <www2.uol.com.br/sciam/reportagens/mitos_e_estacees_no_ceu_tupi-guarani.html>. Acesso em: 5 maio 2018.

Agora, responda:

1› Explique a importância do Sol para a vida na Terra na perspectiva dos Tupi-guarani. Espera-se que o aluno entenda o Sol, para essa cultura, como uma força espiritual, uma espécie de divindade que regula a vida na Terra.

2› De acordo com o texto, o calendário guarani está dividido em dois períodos, o *ara pyau* e o *ara ymã*.

a) Eles correspondem a qual período do ano no calendário tradicional? O *ara pyau* corresponde às estações da primavera e do verão, enquanto o *ara ymã* corresponde ao inverno e ao outono.

b) Em seu bairro ou município, você consegue perceber alguma mudança nos períodos mencionados? Converse com os colegas. Resposta pessoal. Espera-se que o aluno identifique algumas diferenças entre os dois períodos. Entre elas, é possível que constate que um dos períodos é mais quente ou mais frio que o outro. Podem surgir respostas indicando o predomínio de chuvas ou seca em um dos períodos.

Para aprofundar

Povos indígenas no Brasil

Disponível em: <https://pib.socioambiental.org>. Acesso em: 22 ago. 2018.

O *site* do Instituto Socioambiental traz informações interessantes sobre os povos indígenas brasileiros e pode servir de referência para o aluno ampliar o estudo do tema.

Orientações didáticas

Comente com os alunos que no tronco linguístico tupi-guarani estão etnias como Kaiowá, Mbya e Ñandeva. Esses indígenas vivem em regiões do Brasil, da Bolívia, da Argentina e do Paraguai. É importante ressaltar que, embora o texto traga informações sobre usos ancestrais, os indígenas mencionados no texto ainda utilizam esses conhecimentos e buscam preservar tradições e costumes.

Se achar pertinente, questione os alunos sobre como as sociedades indígenas são vistas atualmente no Brasil: Elas fazem parte do conjunto da sociedade brasileira? Como? Incluí-las é importante? Por quê? De que maneira os saberes indígenas contribuem para a sociedade?

Auxilie os alunos a reconhecer a existência de preconceitos contra os indígenas, se possível utilizando as frases usadas pelos próprios alunos, sem, é claro, apontar o erro, mas de forma a reconstruir essas frases juntos, excluindo preconceitos.

Essa prática mobiliza a **CGEB9**.

Atividade 2, item **b:** Se os alunos não souberem identificar qual é o período da primavera e do verão e qual é o período do inverno e do outono, comente com eles sobre a estação que atravessam no momento. Por exemplo, se for verão, diga isso para eles e peça que percebam as condições climáticas e as mudanças na paisagem que predominam nesse período. Faça questionamentos como: Está sol? Chove? Está quente? Há alguma diferença na vegetação? Quais são os hábitos que têm nesse período e que não têm em outras estações?

Orientações didáticas

Chame a atenção dos alunos para a representação do planeta em hemisférios norte e sul, a partir da linha do equador, que é utilizada por estudiosos de todas as ciências naturais e humanas. Por que isso é importante?

Procure fornecer a cada aluno (ou dupla de alunos) um atlas geográfico. Peça-lhes que comentem a distribuição das terras e dos oceanos na Terra, e identifiquem os continentes e os oceanos. Em que hemisfério os alunos moram?

Espera-se que percebam que, dependendo do lugar onde moram, eles vivem no hemisfério norte ou no hemisfério sul. Ressalte que a maior parte dos brasileiros vive no hemisfério sul, pois apenas parte de alguns estados da região Norte estão acima da linha do equador.

A seguir, peça-lhes que escolham um fenômeno natural (clima, vegetação, entre outros) para analisar no atlas que tenham em mãos. Pergunte aos alunos o que acontece com o fenômeno escolhido à medida que nos aproximamos ou nos afastamos da linha do equador. No lugar onde vivem, como ocorre esse fenômeno?

Questione: A distribuição de fenômenos naturais no planeta Terra é igual ou desigual? Por quê? Quais são os desdobramentos dessa distribuição? Espera-se que os alunos concluam que a distribuição de fenômenos naturais no planeta Terra é desigual por várias razões, mas que esses fenômenos estão inter-relacionados. No caso da temperatura, é possível dizer, em linhas gerais, que suas variações dependem da localização de determinado lugar em relação à linha do equador. Aproveite para explicar que essa é uma classificação geral e ampla, mas não é a única razão para as variações de temperatura. Como eles já aprenderam em anos anteriores, vários fatores influenciam na temperatura de um lugar, como a altitude do relevo, que será estudada de maneira mais aprofundada no capítulo 9 deste volume.

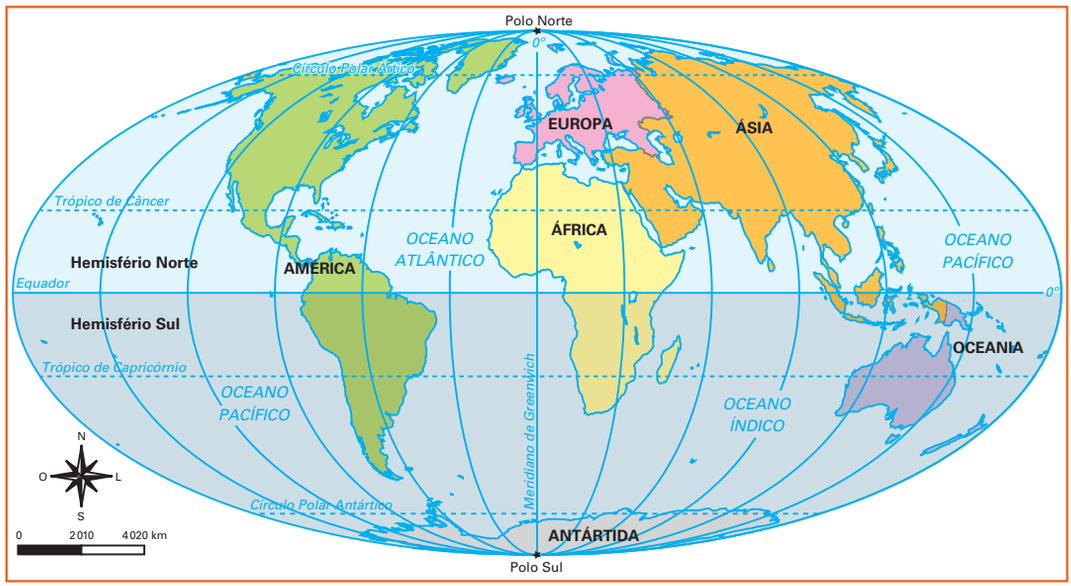
Na sequência, peça aos alunos que observem os mapas-múndi do atlas e questione-os: Vocês acham correto dizer que os Estados Unidos (ou qualquer outro país do hemisfério norte) está em cima do Brasil (ou qualquer outro país do hemisfério sul)? Aguarde a resposta dos alunos e explique que todos os países estão localizados na superfície terrestre; logo, não há nenhum país em cima do outro, pois acima de todos os países, ou seja, acima da superfície do planeta estão as camadas da atmosfera.

Polos e hemisférios

A Terra, embora não seja uma esfera perfeita, tem a forma arredondada e ligeiramente achatada nos **polos**. Um deles é chamado de **norte** e o outro, de **sul**.

Na parte mais larga do planeta, cuja distância até cada um dos polos geográficos é igual, os estudiosos traçaram um círculo imaginário. É uma espécie de "cintura" da Terra na sua parte mais larga. Esse círculo imaginário é chamado de **linha do equador** e divide o planeta em dois **hemisférios**, ou seja, em duas partes iguais. A palavra *hemisfério* significa "metade de uma esfera". O hemisfério norte é aquele que vai da linha do equador até o polo norte. O hemisfério sul, ao contrário, é aquele que vai do equador até o polo sul. Observe o mapa abaixo.

Mundo: hemisférios e polos



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro, 2016. p. 34.

O norte fica acima do sul?

Você já deve ter visto vários mapas que mostram o mundo todo, denominados **mapas-múndi** ou planisférios. Eles normalmente mostram toda a superfície terrestre com seus continentes e oceanos. Provavelmente você também já tenha percebido que, em geral, esses mapas representam o hemisfério norte "acima" do hemisfério sul e que na parte central desse mapa situa-se a Europa. Será que essa forma de representar o mundo é obrigatória ou a mais correta?

Talvez você se surpreenda, mas a resposta é **não**. Essa forma convencional de representação tem uma explicação: como foram os europeus que confeccionaram os primeiros mapas do mundo com todos os continentes, especialmente a partir do final do século XV, a Europa foi representada centralizada (isto é, na parte central do mapa) e "acima" da África, ou seja, na parte superior do mapa.

Sem dúvida, já existiam outros mapas elaborados por diferentes povos antes do século XV, porém eles representavam somente uma parte do planeta.

Planisfério: representação da superfície terrestre completa em um plano.

Os raros mapas que pretendiam representar todo o mundo, na verdade, mostravam apenas parte do planeta conhecida pelos povos na Antiguidade ou na Idade Média.

Somente nos séculos XV e XVI, época das Grandes Navegações realizadas pelos europeus, começou-se a ter uma noção mais precisa da superfície terrestre. Foi nesse período, por exemplo, que navegantes europeus descobriram o caminho marítimo da Europa para as Índias, navegaram pelo oceano Pacífico, atravessaram o oceano Atlântico e chegaram ao continente americano. Com a coleta de informações dessas viagens, os europeus elaboraram os primeiros mapas-múndi que representavam a superfície do planeta de maneira mais próxima da realidade. Eles criaram então a convenção de se colocar o norte "acima" do sul, conforme vemos no mapa abaixo. Ainda assim, nem todos os continentes eram representados de maneira correta.



Granger/Fotoarena

Reconstrução de um possível mapa que mostra o mundo conhecido há cerca de 2 500 anos. Observe que a representação dos continentes e oceanos é diferente da maioria dos mapas da atualidade. Mapa elaborado no século XIX de acordo com os escritos do geógrafo e historiador grego Hecateu de Mileto (que viveu no século V a.C.).

Reprodução/Coleção particular



Mapa-múndi publicado pelo geógrafo Abraham Ortelius na primeira edição do *Theatrum orbis terrarum* (Teatro do globo terrestre), em 1570; é considerado o primeiro atlas moderno. Apesar de apresentar alguma proximidade com os mapas da atualidade, essa representação ainda possui muitas deformações em certas partes da superfície do planeta, além de imagens sem legenda para explicar os significados delas.

Orientações didáticas

Problematize a elaboração dos mapas ao longo da história da humanidade, fazendo algumas questões aos alunos: Por que as primeiras civilizações representavam o próprio território e o mundo próximo sob a forma de mapas? Os primeiros mapas representavam toda a superfície da Terra? Que mudanças técnicas ocorreram na elaboração de mapas ao longo da História? Que tecnologias são empregadas na confecção de mapas na atualidade? Espera-se que os alunos possam afirmar que os atuais recursos tecnológicos, como o drone responsável pela foto de abertura da unidade, agilizam a elaboração de mapas cada vez mais precisos e detalhados.

A relação entre os mapas e os geógrafos é muito antiga e de fundamental importância, como relata o texto a seguir.

Texto complementar

[...] A profissão de geógrafo foi uma das mais científicas que existiu: estabelecer uma carta, antes da fotografia aérea e da teledetecção [estudo de imagens obtidas de aviões e satélites], era uma operação que exigia um extraordinário cuidado de precisão, milhares de medidas e cálculos, e isso durante anos. Era necessário, com efeito, que a carta fosse o mais precisa possível, com as técnicas do momento, para evitar aos navegantes de se perderem nos oceanos ou de cair sobre recifes, para reduzir os riscos de se perderem no deserto. Foi somente após o fim do século XIX – se tanto – que se fez a distinção entre o geógrafo e o cartógrafo, mas não se pode esquecer sua íntima relação durante séculos e esta é reforçada hoje pelo emprego de métodos de teledetecção.

LACOSTE, Yves. *A Geografia*: isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra. Campinas: Papirus, 1988. p. 216.

Orientações didáticas

Ao tratar da direção norte, chame a atenção dos alunos para a importância de orientar o mapa corretamente. Um mapa que apresente o hemisfério sul na parte de cima tem de mostrar, em sua rosa dos ventos, a direção norte voltada para baixo. Explique aos alunos que se o mapa for produzido com o hemisfério sul na parte superior da representação, mas indicar o norte para cima, ele é considerado errado de acordo com as normas cartográficas.

Peça-lhes que comparem um planisfério comum atual, isto é, com o norte "acima" do sul, com o mapa-múndi com o sul "acima" do norte, apresentado nesta página. Os alunos podem anotar suas observações no caderno, assinalando o que lhes chama a atenção, para depois compartilhar com os demais colegas. Em seguida, questione o papel das convenções no que se refere à orientação e à localização no espaço geográfico. Quais são as possíveis razões que levam um grupo a convencionar uma região como central e "acima" das outras? Auxilie os alunos a compreender que cada grupo social estabelece convenções em diversas atividades, inclusive na pesquisa científica, em busca de ferramentas que facilitem a troca de informações. O uso da cor azul para representar rios, lagos, mares e oceanos nos mapas, por exemplo, é uma convenção cartográfica, um padrão que facilita a comunicação visual.

Agora imagine uma situação em que os povos que viveram no continente africano, na Oceania ou na América do Sul fossem os primeiros a elaborar os planisférios. Será que a forma de representação dos continentes no mapa seria diferente? É bastante provável que o hemisfério sul constasse na parte superior do mapa, semelhante à representação a seguir.

Mundo: planisfério político



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro, 2016. p. 24.

O mapa acima parece estranho, não é mesmo? Mas ele está correto. Como vimos, os mapas que representam o hemisfério norte acima do hemisfério sul são elaborados com maior frequência. No entanto, essa maneira de representar a superfície terrestre não tem nada de oficial ou de obrigatório, é apenas um costume, uma tradição, uma convenção. Logo, nada impede que sejam elaboradas outras formas de organizar representações da superfície terrestre.

Em alguns mapas produzidos atualmente, na parte central da representação encontramos outros continentes que não a Europa, e o hemisfério sul aparece na parte de cima, mas, nesses casos, sempre é indicado que a direção norte está voltada para baixo.



Reprodução/Fundação Joaquín Torres García, Montevidéo

América Invertida, 1936, nanquim sobre papel, 15 cm x 12 cm. O artista plástico uruguaio Joaquín Torres García (1874-1949) desenhou um mapa da América do Sul com os polos invertidos e o sul apontando para cima.

Independentemente da representação que escolhermos, temos de recordar que a superfície do planeta tem um formato arredondado, portanto não existe possibilidade de um continente estar "em cima" ou "embaixo" do outro. O que está "acima" de nós é a atmosfera, e o que está abaixo da superfície terrestre é a litosfera e o núcleo terrestre, partes do planeta que estudaremos mais à frente.

Observe ao lado um globo terrestre, que imita quase perfeitamente o formato da superfície do planeta. Perceba que nenhum país ou continente está "acima" dos demais; eles estão apenas em lados ou hemisférios diferentes dessa esfera.



Daniel Cymbalista/Arquivo da editora

Observe, nessa representação, que os países da América do Sul e do Norte estão em hemisférios diferentes, mas nenhum país está sobreposto a outro. O globo simula a divisão política dos países na Terra.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. Por que a linha do equador foi traçada na parte mais larga do planeta?

2. Explique por que somente nos séculos XV e XVI surgiram os primeiros mapas-múndi representando de forma mais precisa todos os continentes da superfície terrestre.

3. Por que se diz que é apenas uma convenção representar o polo norte na parte de cima e o polo sul na parte de baixo no mapa?

4. Imagine um planisfério em que o Brasil seja retratado de maneira centralizada. Ele está correto? Por quê?

5. Observe as representações da página 17. Elas mostram o mapa elaborado de acordo com os escritos de Hecateu de Mileto e o mapa de Abraham Ortelius, que representam o mundo conhecido pela humanidade na época em que esses geógrafos viveram. Agora, faça o que se pede.

   a) Compare os dois mapas e aponte as diferenças entre eles.

   b) Aponte que representação difere mais dos mapas-múndi confeccionados atualmente. Justifique sua resposta.

Mundo virtual

Google Earth
Disponível em: <www.google.com/earth/>. Acesso em: 1º out. 2018.

Programa de computador que apresenta modelo tridimensional do globo terrestre, construído com mosaicos de imagens de satélite, imagens aéreas (fotografadas por aeronaves) e também imagens 3D.

1. Porque assim o planeta poderia ser dividido igualmente em dois hemisférios, o norte e o sul.

2. Espera-se que o aluno vincule a produção dos primeiros mapas às Grandes Navegações. Nesse período histórico, os navegadores atravessaram os oceanos Atlântico e Pacífico, chegaram a continentes até então desconhecidos e voltaram à Europa com informações desses locais. Elas tornaram possível a descrição dos continentes que estavam além dos oceanos, mesmo que de maneira não tão precisa como atualmente.

3. Nos mapas, costuma-se representar o norte "acima" do sul, isto é, na parte superior do mapa, mas trata-se apenas de uma tradição, um costume. Essa forma convencional de representação tem uma explicação: como foram os europeus que confeccionaram os primeiros mapas do mundo, o continente onde eles viviam – a Europa – foi representado "acima" da África, ou seja, na parte superior da representação.

Orientações didáticas

Atividade 4: Sim, ele está correto, porque ao elaborar um planisfério é possível escolher quais continentes ou países aparecerão no centro da representação.

Após discutir as respostas dos alunos, comente que alguns países – por exemplo, a China e a Coreia do Sul – muitas vezes utilizam em seus livros didáticos e aulas mapas-múndi com o seu território no centro, em vez da Europa. Alguns autores propõem que a centralização do país nos mapas-múndi também deveria ser a norma no Brasil, mas o que importa é ter mapas variados, feitos de diversas formas, com diferentes centros e posições de hemisférios, o que proporcionaria às pessoas uma ideia mais rica – de diferentes ângulos e perspectivas – de como é a superfície terrestre.

Atividade 5, item **a:** Espera-se que o aluno perceba que o mapa elaborado de acordo com os escritos de Hecateu de Mileto não representa os territórios da Oceania e da América, e na representação de Abraham Ortelius os continentes estão representados mesmo que seus territórios não apresentem a dimensão correta. Além disso, a disposição dos oceanos está completamente diferente nos dois mapas. Por fim, o mapa de Ortelius possui uma quantidade maior de informações (linhas de meridianos e paralelos, símbolos, entre outros).

Atividade 5, item **b:** Espera-se que o aluno aponte que a representação mais diferente dos mapas atuais é aquela produzida com base nas ideias de Hecateu de Mileto, no século V a.C.

É importante ressaltar que os mapas foram, ao longo da história, instrumentos muito utilizados por diversos povos porque eles precisavam conhecer os recursos e sua distribuição, bem como sua manutenção. Atualmente as nações continuam utilizando os mapas como um dos instrumentos para organizar seu espaço geográfico.

Orientações didáticas

Atividade complementar

Peça aos alunos que desenhem a planta baixa da escola e, por observação, indiquem a direção em que o Sol nasce. Se achar adequado, leve-os para o pátio da escola ou outra área aberta para que possam fazer essa observação (note que precisarão considerar o horário de observação para saber se o Sol está mais próximo do leste, no caso da manhã, ou mais próximo do oeste, no caso da tarde).

A partir desse ponto, devem acrescentar a rosa dos ventos à planta, completando-a com as demais direções cardeais e colaterais. Com base na rosa dos ventos, peça-lhes que digam em que direção cardeal ou colateral se localizam a sala de aula e o pátio em relação ao portão de entrada. É importante ressaltar, mais uma vez, que a indicação do ponto cardeal não é precisa, pois, dependendo de onde a pessoa se localiza e a época do ano, o nascer do Sol será mais ao norte ou ao sul.

Questione se os alunos utilizam essas direções no seu dia a dia ou se conhecem alguma profissão em que seu uso é necessário. Proponha a eles que, por uma semana, se dirijam aos lugares pensando para que direção estão indo. Organize um momento de troca de impressões entre os alunos, levando-os a considerar se o exercício fez com que passassem a ter um senso de direção mais amplo. Após a experiência, é possível ler para os alunos o texto da página seguinte para complementar as reflexões.

2 Direções e pontos cardeais

Você já viu que a Terra tem dois polos geográficos, o norte e o sul. Os polos serviram de referência para se estabelecerem as direções norte e sul. Ou seja, quando estamos próximos à linha do equador, rumando em direção ao polo norte, estamos indo para o norte; ao contrário, quando apontamos para o polo sul, estamos indicando o sul.

Além da noção de orientação mencionada acima, é comum dizer que o **nascer do sol** ocorre quando este surge no horizonte pela manhã, enquanto o momento em que o Sol desaparece no horizonte, ao final da tarde, é conhecido como **pôr do sol**. Essas palavras são usadas porque povos antigos, como os egípcios, acreditavam que um novo Sol nascia a cada dia, enquanto, ao entardecer, ele ia lentamente morrendo. Hoje, sabemos que não é isso que acontece. Pela manhã, o Sol surge no horizonte e à noite desaparece nele por conta do movimento de rotação da Terra, isto é, o movimento que o planeta faz ao redor de si, do eixo que vai do polo norte até o polo sul, atravessando o centro. No entanto, os termos **nascer** e **pôr** do sol permaneceram devido à tradição de seu uso.

Com base em nosso corpo e nas noções de leste e de oeste, também podemos estabelecer as demais direções: se posicionarmos o braço direito em direção ao local onde o Sol "nasce", teremos o leste (este, oriente ou nascente). Consequentemente, à nossa esquerda estará o oeste (ou poente ou ocidente), onde o Sol se põe ou desaparece nos fins de tarde. A partir dessa orientação, teremos à frente a direção norte e, atrás de nós, a direção sul. Portanto, o leste ou "nascente" é o primeiro ponto cardeal. A partir dele foram estabelecidos os demais pontos ou direções cardeais.

Cardeal: principal ou primordial.

Esses pontos podem ser observados em uma **rosa dos ventos**, figura encontrada em mapas e cartas utilizadas por navegadores que mostra todas as direções de orientação. Essa representação indica quais são as direções cardeais, colaterais e subcolaterais. Observe:

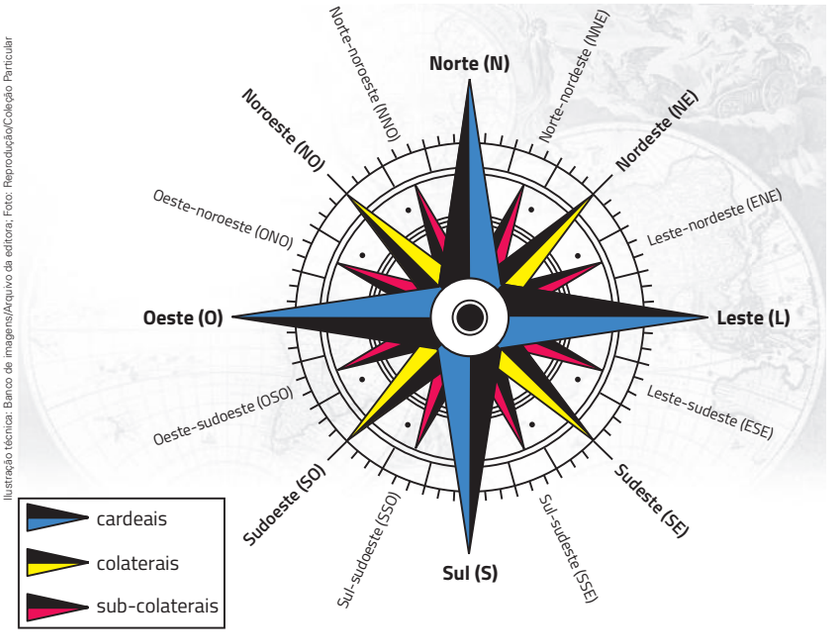


Ilustração técnica: Banco de imagens/Arquivo da editora; Foto: Reprodução/Coleção Particular

Minha biblioteca

Rosa dos ventos, de Bartolomeu Campos de Queirós. São Paulo: Global, 2009.

Com texto cheio de ritmo e musicalidade, o livro ensina os pontos cardeais de forma leve, fazendo o leitor refletir sobre si mesmo e sobre estar no mundo.

Hoje também sabemos que o Sol aparece na direção leste toda manhã e se põe na direção oeste no fim da tarde devido ao chamado movimento aparente do Sol. Esse movimento é a impressão que uma pessoa que está na Terra tem ao olhar para o céu e ver o deslocamento que o Sol faz no horizonte. Para esse observador, o Sol parece ir da direção leste para a oeste, o que poderia nos fazer pensar que ele gira ao redor do nosso planeta. No entanto, o que ocorre na verdade é o movimento constante de rotação da Terra, realizado de oeste para leste. Dessa forma, quem se desloca constantemente é o observador, pois ele está na superfície do planeta. Essa impressão é semelhante à que temos quando viajamos de trem ou estamos no carro em uma estrada e olhamos pela janela: parece que as árvores e outros objetos estão se deslocando no sentido contrário ao nosso, porém o que se move, nesse caso, é o veículo onde estamos.



Cláudio Chiyo/Arquivo da editora

Uma das formas de encontrar os pontos cardeais é pelo nascer do sol. A figura mostra uma criança apontando o braço direito na direção em que o Sol surge pela manhã, ou seja, aproximadamente o ponto leste. Assim, os demais pontos podem ser encontrados: na direção do braço esquerdo está o oeste, à frente está o norte, e atrás está o sul.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. Muitas vezes, quando estamos perdidos, dizemos que estamos "desnorteados". Por que essa palavra é usada?
2. Você notou alguma relação entre os nomes das direções cardeais e os nomes das direções colaterais? Qual?
3. Observe um mapa do município onde você mora. Depois, faça o que se pede.
   - **a)** Localize nele o(s) bairro(s) em que se situam sua casa e sua escola.
   - **b)** Seu bairro está localizado ao norte, ao sul, a leste ou a oeste em relação ao centro do município? Resposta pessoal.
   - **c)** E a escola onde você estuda, em que direção está localizada em relação à sua casa?
4. Por que o primeiro ponto de orientação espacial criado pelos seres humanos foi o leste e não algum outro?

1. O termo *desnorteado* significa "sem norte", ou seja, sem um ponto de referência de localização. Espera-se que o aluno vincule a expressão a momentos em que o indivíduo está perdido, ou sem rumo, estabelecendo uma relação entre a ausência de conhecimento de um local ou objetivo e a ausência de um norte.

2. Resposta pessoal. Espera-se que o aluno perceba que os nomes e as siglas das direções colaterais derivam da junção dos nomes das direções cardeais: sudoeste = sul + oeste; sudeste = sul + este; nordeste = norte + este (mesmo que leste); noroeste = norte + oeste.

3. a) Observe se o aluno consegue identificar corretamente o(s) bairro(s) onde se situam sua escola e sua casa.

3. b) Resposta pessoal. O objetivo da atividade é trabalhar as direções de orientação estudadas no capítulo e aplicadas à realidade do aluno (o bairro em relação ao município).

3. c) Resposta pessoal. O objetivo da atividade é trabalhar as direções de orientação estudadas no capítulo e aplicadas à realidade do aluno (a escola em relação a sua casa).

4. Porque é o ponto em que o Sol "nasce" ou aparece no horizonte todas as manhãs. Esse astro, pela sua enorme importância (ele fornece luz e calor) sempre foi o que mais chamou a atenção dos seres humanos.

Para aprofundar

Ciência Viva

Disponível em: <www.cienciaviva.pt/equinocio/onde_estas/>. Acesso em: 11 abr. 2018.

A Ciência Viva é a Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica de Portugal e tem como missão promover a cultura científica para os jovens. No *site* são encontrados vários temas explicados de forma acessível, entre os quais estão as noções de orientação, a orientação pelo Sol e por outras estrelas e o que é bússola.

Orientações didáticas

O texto a seguir aborda o uso de pontos cardeais em diferentes culturas e sua relação com a linguagem. Leia-o para saber mais sobre o assunto.

Texto complementar

Estou diante de uma menina de 5 anos em Pormpuraaw, uma pequena comunidade aborígene na borda oeste do Cabo York, no norte da Austrália. Quando peço para ela me mostrar o norte, ela aponta com precisão e sem hesitação. [...] Mais tarde, de volta a uma sala de conferências na Stanford University, faço o mesmo pedido a um público de ilustres acadêmicos, ganhadores de medalhas de ciência e prêmios de gênios. Peço-lhes para fechar os olhos [...] e apontem o norte. Muitos se recusam por não saberem a resposta. Aqueles que fazem questão de se demorar um pouco para refletir sobre o assunto, em seguida apontam em todas as direções possíveis. [...]

Pesquisas em meu laboratório e em vários outros vêm descobrindo como a linguagem molda até mesmo as dimensões mais fundamentais da experiência humana [...].

Voltemos a Pormpuraaw. Ao contrário do inglês, o kuuk thaayorre, idioma falado em Pormpuraaw não usa termos relativos ao espaço como esquerda e direita. Em vez disso, os falantes de kuuk thaayorre conversam em termos de pontos cardeais absolutos (norte, sul, leste, oeste, e assim por diante). Claro que, em inglês [ou português], também há termos designando os pontos cardeais, mas apenas em grandes escalas espaciais. Não diríamos, por exemplo: "Eles colocaram os garfos de sobremesa a sudeste dos garfos grandes." Mas em kuuk thaayorre os pontos cardeais são usados em todas as escalas. Isso significa que acaba se dizendo coisas como "o copo está a sudeste do prato" [...]. Em Pormpuraaw, deve-se estar permanentemente orientado, apenas para conseguir falar corretamente. [...]

BORODITSKY, Lera. Como a linguagem modela o pensamento: diferentes idiomas afetam de maneiras distintas a percepção do mundo. *Scientific American Brasil*. Disponível em: <www2.uol.com.br/sciam/reportagens/como_a_linguagem_modela_o_pensamento.html>. Acesso em: 22 ago. 2018.

Orientações didáticas

Incentive os alunos a relacionar os recursos técnicos (como a bússola) com a exploração do planeta, cujo desbravamento e cujo reconhecimento eram entendidos, no período das Grandes Navegações, nos séculos XV e XVI, como a grande aventura dos seres humanos.

Aproveite esta temática para discutir com os alunos os avanços tecnológicos desde a invenção da bússola pelos chineses.

No entanto, chame a atenção dos alunos para outras formas de localização utilizadas por povos antigos ou pelos navegadores, especialmente a orientação fornecida pelas estrelas. Explique aos alunos que essa forma de orientação possibilita a identificação das direções dos pontos cardeais norte (no hemisfério norte) e sul (no hemisfério sul). Assim, é possível ter uma noção relativamente precisa da própria posição. Utilize as ilustrações desta página para explicar de maneira mais clara como isso acontecia.

Ressalte, porém, que esse tipo de localização dependia da possibilidade de ver as estrelas, o que significa que essa forma de orientação nos dias de tempo encoberto se tornava inviável.

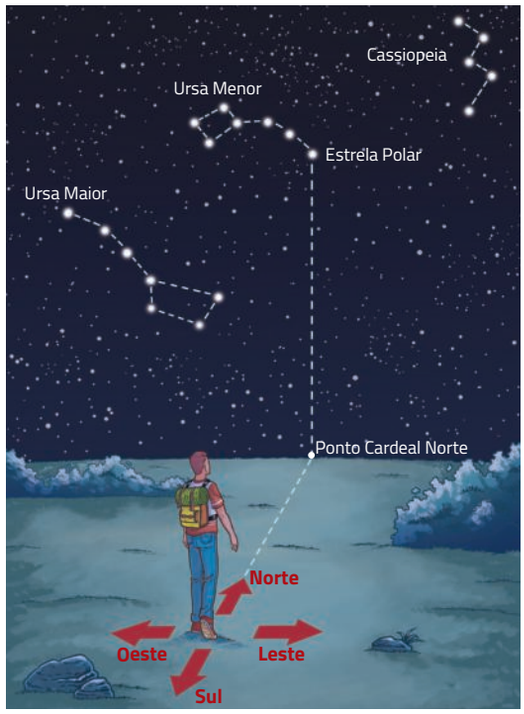
Bússola

A bússola é um antigo **instrumento** de orientação que foi inventado pelos chineses no século X e ainda hoje continua sendo bastante utilizado. No final do século XIII, foi aperfeiçoada pelos europeus e desempenhou um importante papel nas grandes navegações. Antes do uso da bússola, os navegadores se orientavam pelo Sol (durante o dia) e pelas estrelas (à noite).

A principal estrela usada para se orientar é a Polar (ou Polaris), que faz parte da constelação da Ursa Menor. Do nosso ponto de observação aqui na Terra, ela nunca muda de lugar e indica aproximadamente a direção norte. Mas essa estrela só é visível no hemisfério norte.

Constelação: grupo de estrelas que, vistas da Terra, parecem estar próximas entre si e formam uma figura imaginária.

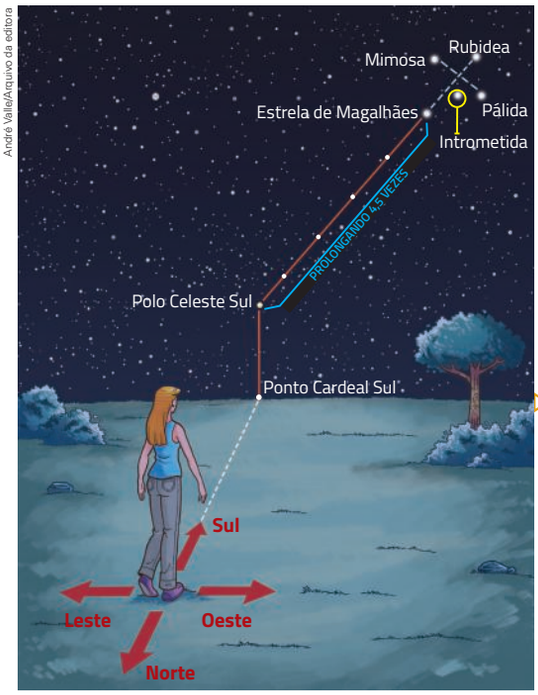
No hemisfério sul, os navegadores descobriram outra constelação para conseguir se orientar em suas viagens. A constelação Cruzeiro do Sul, que parece a figura de uma cruz, permite encontrar a direção sul a partir de um prolongamento do braço mais longo dessa constelação.



André Valle/Arquivo da editora

Fonte: elaborada com base em CIÊNCIA VIVA. A estrela polar e a latitude. Disponível em: <www.cienciaviva.pt/equinocio/onde_estas/estrela_polar_e_latitude.asp>. Acesso em: 8 maio 2018.

Ilustração indicando a forma de se orientar, no hemisfério norte, pela estrela Polar, que faz parte da constelação da Ursa Menor. É uma estrela bem visível à noite do hemisfério norte (desde que o céu esteja claro). Traçando uma linha vertical a partir dessa estrela, temos o ponto cardeal norte.



André Valle/Arquivo da editora

O esquema mostra como se orientar pela constelação do Cruzeiro do Sul. Primeiro traçamos uma linha reta entre as duas estrelas que formam o braço maior da cruz, a estrela de Magalhães e a Rubidea. Prolongamos essa reta por 4,5 vezes a sua extensão e, nesse ponto, identificamos o chamado polo celeste sul, tal como na figura. A partir desse ponto, traçamos uma linha vertical reta e encontraremos o ponto cardeal sul na superfície terrestre. É um pouco complicado, não é? Por aí se tem uma ideia das dificuldades dos navegantes antes do aperfeiçoamento da bússola para uso nos navios.

Fonte: elaborada com base em UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Centro de Divulgação Científica e Cultural. *O Cruzeiro do Sul*. Disponível em: <www.cdcc.usp.br/cda/jct/cruzeiro-sul/index.html>. Acesso em: 8 maio 2018.

A orientação pelo Sol ou pelas demais estrelas não possibilita a determinação de um ponto cardeal de forma precisa. Primeiro, porque muitas vezes o céu está nublado e não é possível enxergar bem o Sol e, principalmente, as estrelas. Além disso, com um navio balançando constantemente em alto-mar, uma orientação precisa pelo Sol ou pelas estrelas também é dificultada. Por isso, antes do aperfeiçoamento da bússola para o uso na navegação, era muito comum os navios se perderem em alto-mar, com inúmeros acidentes fatais. Os navegadores tinham receio de se aventurar em águas desconhecidas, daí ter levado muito tempo para os europeus descobrirem o caminho marítimo para as Índias ou para desembarcarem no continente americano. A bússola revolucionou a navegação mundial, facilitando a vida dos navegadores e possibilitando as viagens pelos diversos pontos da superfície terrestre. Mas como esse instrumento possibilita a orientação correta?

Good Luck Photo/Shutterstock



Este tipo de bússola portátil é utilizado para orientação. No entanto, outros tipos estão inseridos em aparelhos modernos, como o GPS e os celulares. A vantagem do modelo portátil é a independência de energia elétrica ou de baterias para funcionar.

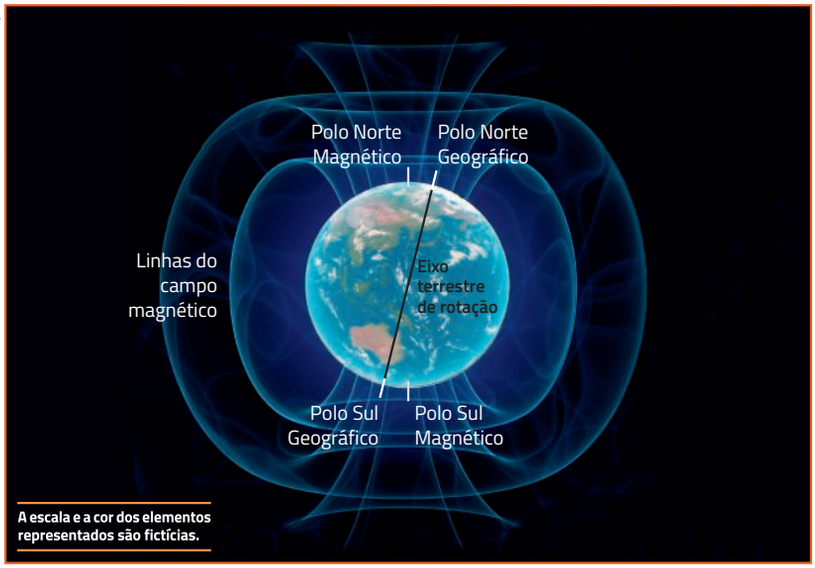
A bússola possui um mostrador semelhante ao de um relógio, mas, em vez de números (as horas), ele apresenta as direções cardeais, colaterais e subcolaterais. Ela conta com uma agulha imantada que aponta sempre para o norte magnético e de modo aproximado para o norte geográfico. Com base na identificação dessa direção, podemos localizar todas as outras.

Imantado: que tem as propriedades de um ímã, ou seja, com extremidades que atraem ou repelem metais ferrosos.

O núcleo da Terra é composto basicamente de ferro e níquel e funciona como um grande ímã. Dele partem linhas de força, ao longo das quais se manifesta a ação de um campo magnético, para os extremos norte e sul do planeta, constituindo os polos magnéticos. A agulha da bússola é atraída somente por um desses polos, como vimos anteriormente. Observe a ilustração abaixo; ela mostra que os polos norte magnético e geográfico não estão localizados no mesmo ponto do planeta.

Linhas do campo magnético da Terra

Mopic/Shutterstock/Glow Images



A escala e a cor dos elementos representados são fictícias.

De olho na tela

A origem da bússola. Duração: 2 min 48 s. Disponível em: <www.ebc.com.br/infantil/voce-sabia/galeria/videos/2012/08/a-origem-da-bussola>. Acesso em: 11 abr. 2018.

A animação conta a história da bússola, como ela foi inventada e por que foi tão importante para as navegações.

Orientações didáticas

Se achar oportuno, explique aos alunos que a agulha da bússola apresenta características de um ímã (uma ponta que atrai e outra que repele materiais terrosos). Dessa forma, ela é atraída somente pelo polo **norte magnético**. O polo sul magnético, por sua vez, repele a agulha imantada, razão pela qual, ainda que esse instrumento seja utilizado em áreas próximas a esse polo, a bússola orientará sua posição em relação ao polo norte magnético.

Chame a atenção dos alunos para o fato de o norte geográfico e o norte magnético serem dois fenômenos geofísicos porque ambos decorrem de processos dinâmicos da Terra: o norte geográfico resulta do movimento de rotação da Terra, e o norte magnético decorre do campo magnético gerado pelo metal fundido no interior do planeta. Destaque a importância da descoberta dos polos norte (geográfico e magnético) para a história da humanidade, sobretudo porque contribuiu para viabilizar as Grandes Navegações dos séculos XV e XVI. Utilize a ilustração desta página para demonstrar aos alunos as diferentes posições dos polos geográficos e magnéticos.

Orientações didáticas

Peça aos alunos que comparem os mapas das regiões polares, fazendo a seguinte pergunta: Que mapa mostra os polos geográfico e magnético mais próximo: o da região polar ártica ou o da região polar antártica? Espera-se que eles percebam que na região polar ártica há maior proximidade entre os polos. Sobre esse assunto, o texto complementar a seguir pode fornecer um aprofundamento.

Na sequência, fale da presença do Brasil na região polar antártica. A Marinha e a Força Aérea Brasileira (FAB) transportam pesquisadores brasileiros para a região entre os meses de outubro a março, quando as temperaturas são um pouco mais elevadas, a fim de auxiliarem em diversas pesquisas globais. Chame a atenção dos alunos para o fato de o deslocamento para esse local ser possível somente em um período do ano, pois as condições climáticas dos meses de abril a setembro são mais hostis à ocupação e ao deslocamento das pessoas.

Qual é a diferença entre o norte geográfico e o magnético?

O norte geográfico resulta do movimento de rotação da Terra, enquanto o norte magnético é o resultado do campo magnético gerado pelo metal fundido no interior do planeta. O norte e o sul geográficos, assim, são constituídos pelas extremidades do eixo terrestre, ao redor do qual a Terra gira constantemente. Esse movimento, conhecido como rotação, resulta nos dias e nas noites. Os polos norte e sul geográficos não mudam de lugar, mas os polos magnéticos sim. Pesquisas recentes detectaram que o polo norte magnético está se movimentando em direção à Ásia, a uma velocidade média de cerca de 55 quilômetros por ano, devido a mudanças magnéticas no núcleo do planeta.

Durante séculos se pensou que o norte geográfico e o norte magnético eram os mesmos. Somente em 1831 se descobriu que são diferentes, quando um explorador inglês chegou à região ártica e percebeu que a agulha da bússola apontava para o chão – isto é, ela só parava de se mover num determinado lugar, no polo magnético –, em um local relativamente distante do norte geográfico.

Essa constatação resultou na descoberta de uma ligeira diferença entre o norte e o sul apontados pela bússola (o norte e o sul magnéticos) e o norte e o sul geográficos. Essa diferença, de aproximadamente 890 km na região ártica, é quase insignificante para as áreas distantes do polo norte, mas é significativa para as regiões próximas a ele. No hemisfério sul, essa diferença é bem maior entre os polos geográfico e magnético. O polo sul geográfico está a 2 835 km do polo sul magnético. Observe os mapas ao lado.

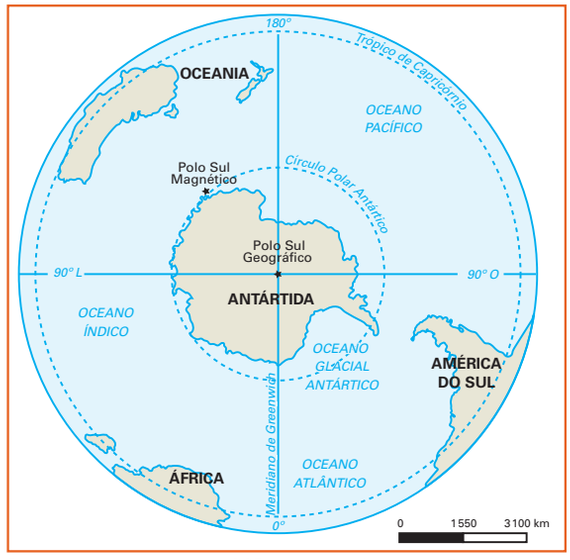
Região polar ártica



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro, 2016. p. 56.

Região polar antártica



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro, 2016. p. 56.

Minha biblioteca

Bússola: a invenção que mudou o mundo, de Amir D. Aczel. São Paulo: Zahar, 2002.
Como se descobriu que uma agulha imantada pode indicar o norte? Onde surgiu a ideia dos pontos cardeais e da rosa dos ventos? O livro busca explicar a importância da chegada da bússola à Europa do século XIII e demonstra como os marinheiros passaram a fazer uso desses recursos, como os navegantes se orientavam antes da invenção da bússola e como aprenderam a usá-la para navegar.

Texto complementar

Norte geográfico e norte magnético

Por muito tempo se pensou que o norte geográfico e o norte magnético eram um só. Em 1831, o explorador inglês James Ross verificou que não eram iguais ao chegar ao Ártico e ver que a bússola apontava para o chão, o norte magnético (as linhas de força eram verticais e a única posição em que a agulha aquietava era na vertical). [...]

Uma agulha imantada aponta sempre para o polo norte magnético e, de modo aproximado, para o norte geográfico. O ângulo entre o norte magnético e o geográfico reflete a declinação magnética do lugar e varia geralmente de 20 a 30 graus. [...]

Uma confusão frequente é quanto à nomenclatura dos polos. Pela convenção física, o polo magnético norte estaria situado no sul da Terra e vice-versa. Para evitar essa confusão, convencionou-se chamar de polo norte magnético o polo que está próximo ao polo norte geográfico, o mesmo ocorrendo com o polo sul.

MOLINA, Eder. O que é, o que é? Norte geográfico e norte magnético. Revista *Pesquisa Fapesp*, 197. ed., São Paulo, 2012. p. 13. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2012/07/16/o-que-e-o-que-e-8/>. Acesso em: 3 maio 2018.

CONEXÕES COM HISTÓRIA E LÍNGUA PORTUGUESA

Não escreva no livro!

1 Faça uma pesquisa sobre os instrumentos usados pelos portugueses para se orientar em expedições marítimas no século XVI. O astrolábio, a balhestilha, a bússola e as cartas de navegação são alguns exemplos. As questões a seguir podem orientar sua pesquisa. Combine com o professor uma data para compartilhar o que você descobriu.

a) Qual era a função de cada um dos instrumentos pesquisados?

b) Atualmente, os equipamentos e instrumentos de orientação e localização no espaço geográfico se modernizaram, o que possibilita mais precisão. Pensando nisso, escreva, com suas palavras, qual é a importância de as pessoas utilizarem instrumentos mais precisos para orientação e localização no espaço. Resposta pessoal.

2 O cordel é um tipo de poesia popular. Os poemas são impressos em folhetos que são pendurados em cordel (corda fina) ou barbante, daí o seu nome. Essa literatura teve origem em Portugal e, chegando ao Brasil, se popularizou na região Nordeste do país. Geralmente as estrofes são feitas com quatro (quadra) ou seis versos (sextilhas) e o poema é acompanhado por uma xilogravura, ilustração que utiliza a madeira como uma espécie de carimbo.

2.a) Resposta pessoal. Espera-se que o aluno retire do texto os modos indicados, ou seja, a localização a partir do movimento do nascente e poente do Sol, ou pela constelação da Ursa Menor, na qual se encontra a estrela Polar; ao passo que, no hemisfério sul, é possível se localizar pela constelação do Cruzeiro do Sul. A partir disso, ele deve elaborar uma resposta que explique como é possível se localizar pela observação da posição do Sol ou das constelações mencionadas.

Geografia em rima

Estudando Geografia
Seja em qualquer dimensão
Estado, País, Continente
Veja a localização
Pegue o mapa-múndi
Tenha uma ampla visão.

Vamos todos aprender
E a dúvida eliminar
Procure usar a bússola
Pra sempre se orientar
Pois em qualquer posição
Ao Norte vai apontar.

Elimine toda a dúvida
Não queira continuar
Tanto professor e aluno
Procure se orientar
Usando a rosa dos ventos
Pra direção encontrar.

Para localizar-se no espaço
Existem algumas questões
De dia observe o sol
E à noite as constelações
Nunca venha esquecer
Dessas orientações.

Para construir a bússola
É bem fácil de montar
Com prato, água e agulha
Com ímã para imantar
Ponha sobre o isopor
Que ao norte vai apontar

Na rosa dos ventos vemos
Quatro pontos cardeais
Norte-Sul, Leste-Oeste
Também os colaterais
Veja que também existem
Pontos subcolaterais.
[...]

PEREIRA, Juarês Alencar. *Geografia em rima*. Disponível em: <http://juaresdocordel.blogspot.com/2011/02/geografia-em-rima.html>. Acesso em: 11 ago. 2018.

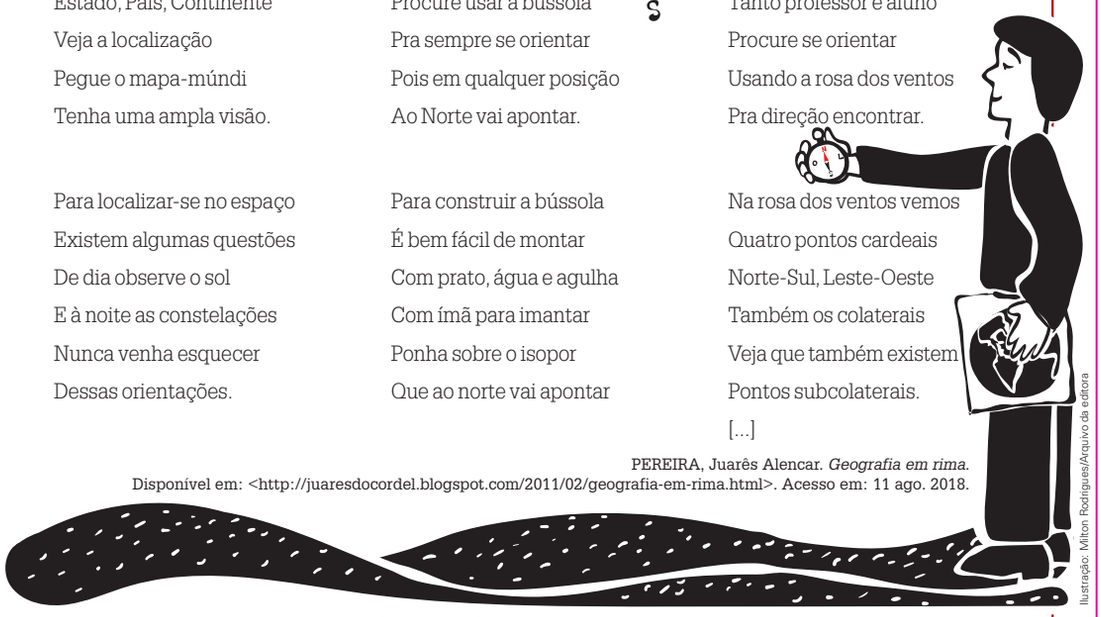


Ilustração: Milton Rodrigues/Arquivo da editora

a) De acordo com o poema, quais são os modos pelos quais podemos nos localizar no espaço? Explique com suas palavras como poderíamos nos localizar em cada um desses modos.

b) Observe novamente os versos da terceira estrofe. Considerando o que você estudou ao longo do capítulo, explique os seguintes versos referentes à bússola: "Pois em qualquer posição / Ao Norte vai apontar".

c) Agora é sua vez! Elabore um poema de cordel que apresente, em seus versos, algum dos temas abordados neste capítulo. Lembre-se das características desse tipo de poema. Depois, compartilhe com os colegas. Resposta pessoal.

2 b) Espera-se que o aluno fale sobre a atração que é exercida sobre a agulha imantada da bússola pelos polos magnéticos da Terra. Essa força independe da posição da bússola na superfície terrestre e fará com que ela indique a direção norte magnética e, aproximadamente, a geográfica, mesmo que esteja muito longe desse local.

Orientações didáticas

Atividade 1, item **a**: O **astrolábio** foi usado para medir a altura dos astros acima do horizonte e determinar a posição dos astros no céu durante a noite. A **balhestilha** apareceu após o astrolábio e era um instrumento utilizado para medir a latitude, à noite, pela observação das estrelas. A **bússola** é um instrumento de orientação importante para a identificação da direção norte. Por fim, as **cartas de navegação** são mapas que, como o nome diz, se destinam ao uso na navegação.

Oriente a pesquisa individualmente ou em grupo e solicite aos alunos que organizem as informações pesquisadas e as imagens dos instrumentos em um cartaz. Incentive-os a buscar informações complementares ao que foi proposto, como: quando e por quais povos esses instrumentos foram inventados; como eles funcionavam; etc. Agende uma data para que os alunos tragam os trabalhos e exponham-nos para a classe.

Atividade 2, item **b**: Espera-se que os alunos mostrem que instrumentos mais precisos possibilitam que as pessoas se desloquem para locais cada vez mais distantes do seu lugar de vivência, tornando-as mais independentes. Os instrumentos utilizados atualmente podem fornecer a posição de alguém ou de algum local instantaneamente, o que facilita a localização em casos de pedido de socorro ou a orientação em locais com menor ação antrópica.

Atividade 2, item **c**: Organize um trabalho conjunto com o professor de Língua Portuguesa, a fim de, primeiro, explorar o gênero textual para em seguida solicitar a produção aos alunos. A organização da sala em pequenos grupos pode proporcionar uma troca mais rica e significativa

Estas atividades contemplam a **CEGEF1**, a **CECHFE2** e a **CGEB1**.

Orientações didáticas

Atividade 1: Antes da invenção da bússola, as pessoas costumavam se orientar pelo movimento aparente do Sol e pelo posicionamento de outras estrelas.

Atividade 2: Resposta pessoal. Espera-se que o aluno indique se há possibilidade de utilizar os métodos de orientação descritos anteriormente com base nas características do seu lugar de vivência (interferência da luz artificial e o fato de o lugar ser cercado por edifícios são exemplos de impeditivos para a orientação pelas estrelas).

Atividade 3: Porque o aperfeiçoamento da bússola possibilitou que os navegadores fossem mais longe e acessassem lugares desconhecidos, sem se perderem em alto-mar.

Atividade 4: Espera-se que o aluno observe a posição atual do polo norte magnético e, com a informação fornecida pelo enunciado, conclua que, à medida que se aproxima da Ásia, o norte magnético se aproxima do norte geográfico.

Atividade 5, itens **b**, **c** e **d:** Avalie se os alunos desenharam corretamente as rosas dos ventos com as direções cardeais e colaterais. A ideia é aplicar as direções cardeais e colaterais desenhadas pelos alunos sobre a planta de Curitiba (PR) para conhecer a localização de alguns equipamentos públicos do município. Estabelecendo o Terminal de transporte como referência, temos:

- o Passeio público – está na direção norte.
- a Unidade de saúde mais próxima – está na direção sudeste.
- o restaurante popular – está na direção oeste.
- o CEL – está na direção sudoeste.
- o Creas – está na direção leste.
- o Liceu de Artes e Ofícios – está na direção noroeste.

Lembre aos alunos que já tiveram uma experiência com a rosa dos ventos (p. 20-21) e que agora podem aprofundá-la por meio da localização dos pontos destacados no bairro Centro de Curitiba (PR). Caso os alunos habitem essa cidade, sugere-se que seja proposto um debate sobre a distribuição dos equipamentos urbanos neste bairro. Essa é uma maneira de abordar a organização do espaço geográfico.

ATIVIDADES

+ Ação

Não escreva no livro!

1 Como os grupos humanos faziam para se orientar no espaço e se deslocar por grandes distâncias, especialmente nos mares, antes da invenção da bússola?

2 No lugar onde você mora seria possível utilizar alguma das formas de orientação apontadas na questão acima? Justifique sua resposta.

3 Explique por que o aperfeiçoamento da bússola foi importante para as Grandes Navegações dos séculos XV e XVI.

4 Observe novamente, na página 24, o mapa da região polar ártica e responda: Como o polo norte magnético está se movimentando em direção à Ásia, você acha que, com o decorrer dos anos, ele estará mais perto ou mais longe do polo norte geográfico? Justifique sua resposta.

5 Onde fica a casa da vovó? Como eu chego ao mercado municipal? A escola fica longe daqui? Essas e outras perguntas são feitas no dia a dia de muitas pessoas. Imagine que você esteja em Curitiba, capital do estado do Paraná, e pretenda se dirigir a alguns locais com o auxílio de uma planta. Observe a representação do bairro Centro a seguir e faça o que se pede.

a) Examine novamente a rosa dos ventos da página 20.

b) Desenhe uma pequena rosa dos ventos com as direções cardeais e colaterais em um papel transparente.

c) Sobreponha a rosa dos ventos à representação abaixo, que mostra o bairro Centro, em Curitiba. Centralize a rosa dos ventos no Terminal de transporte.

d) Tendo como referência o Terminal de transporte, responda em que direção é preciso seguir para chegar:

- ao Passeio público;
- à Unidade de saúde mais próxima;
- ao Restaurante popular;
- ao CEL (Centro de Esporte e Lazer);
- ao Creas (Centro de Referência Especializado de Assistência Social);
- ao Liceu de Ofício.

Curitiba: bairro Centro (2014)



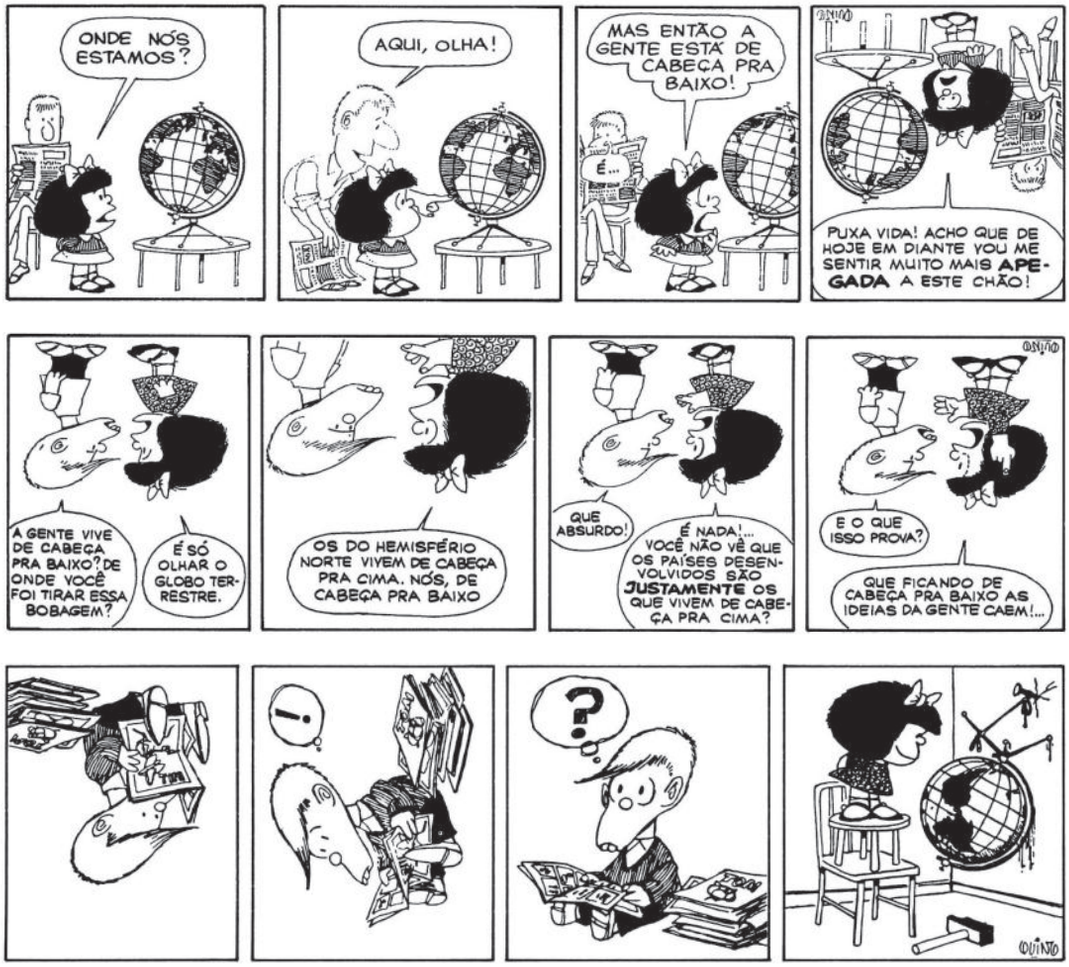
Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em EQUIPAMENTO URBANO: IPPUC (SEUC), 2014. *Mapa dos equipamentos municipais do bairro Centro.* Disponível em: <www.ippuc.org.br/nossobairro/anexos/01-Centro.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2018.

Lendo a imagem

Não escreva no livro!

1 › Em duplas, leiam a tirinha abaixo e resolvam as atividades.



© Joaquim S. Lavado Tejón (QUINO). TODA MAFALDA/Fotoarena

a) O que Mafalda percebe ao observar o globo terrestre? Você concorda com as ideias da personagem?

b) Por que Mafalda acha que está de cabeça para baixo?

c) A forma como Mafalda coloca o globo, no último quadro da tirinha, mostra uma maneira correta de observar o planeta? Justifiquem a resposta.

2 › O que vocês acham que Mafalda quis dizer no trecho a seguir: "Você não vê que os países desenvolvidos são justamente os que vivem de cabeça pra cima?".

3 › Você conhece o programa Google Earth? Ele possibilita a representação digital do globo terrestre. Abra o programa em um computador e faça o que se pede.

a) Descreva a primeira representação do globo que você viu quando abriu o programa.

b) Digite o nome do seu bairro na aba "Pesquisar", localizada no canto superior esquerdo do programa.

c) Escreva com suas palavras o que acontece com a representação que está na tela no momento em que você clica em "Pesquisar", após digitar o nome do seu bairro.

Orientações didáticas

Atividade 1: A tirinha de Mafalda trabalha a questão da orientação nos mapas. O hemisfério norte é aquele no qual está situado o polo norte em relação à linha do equador. O hemisfério sul, ao contrário, é aquele no qual está situado o polo sul em relação à linha do equador.

Atividade 1, item **a**: Mafalda concluiu, após ver sua localização no globo terrestre, que as pessoas residentes no hemisfério sul vivem de cabeça para baixo. Espera-se que o aluno aponte que essa conclusão da personagem é equivocada pois não há uma sobreposição dos continentes e também nenhum dos hemisférios tem a superfície voltada para baixo. Logo, os continentes não estão acima ou abaixo em relação ao outro, mas, sim, estão situados em hemisférios diferentes.

Atividade 1, item **b:** Mafalda acha que está de cabeça para baixo porque vive no hemisfério sul.

Atividade 1, item **c:** Espera-se que o aluno aponte que a forma como Mafalda posiciona o globo para fazer sua leitura não está incorreta, pois o estabelecimento do hemisfério norte situado acima do sul é apenas uma convenção.

Atividade 2: Espera-se que o aluno perceba que o comentário de Mafalda denota uma superioridade dos países desenvolvidos em razão de sua posição no hemisfério norte.

Atividade 3, item **a:** Resposta pessoal. Espera-se que ao abrir o programa o aluno observe na tela uma representação do planeta Terra.

Atividade 3, item **b:** Resposta pessoal que depende do lugar de vivência do aluno.

Atividade 3, item **c:** Espera-se que o aluno perceba que o programa apresentou uma imagem nova, com uma escala maior, que possibilita ao aluno reconhecer pontos de referências do seu lugar de vivência (praias, campos agrícolas, rios, entre outros). Esta atividade desenvolve a **CGEB5**.

Habilidades trabalhadas neste capítulo

EF06GE01 EF06GE07 EF06GE02

Orientações didáticas

Questione os alunos se os conteúdos que eles aprendem na escola fazem parte de seu dia a dia. Procure relacionar a experiência de vida deles aos conteúdos da Geografia, perguntando, por exemplo: Vocês já precisaram ir a algum lugar desconhecido tendo em mãos apenas o endereço desse lugar?; O que vocês fizeram para chegar a esse lugar?; Vocês procuraram o caminho em algum mapa?; O que mais os ajudou nesse percurso?

Apresente a imagem desta página e explique que os mapas são comuns em muitas estações de metrô, trem e até mesmo em terminais rodoviários. Depois de fazer as perguntas do boxe **Para começar**, amplie o tema questionando se algum deles pretende viajar para outra região brasileira ou para o exterior. Favoreça a troca de ideias, mesmo que se trate apenas de uma vontade de viajar. Pergunte, então, se eles já consultaram algum mapa desse lugar na internet. Peça a eles que se imaginem chegando a uma estação de trem ou metrô, ou mesmo ao aeroporto desse lugar. Proponha, ainda, outros questionamentos, como: Seria importante solicitar um mapa dos arredores? Por quê? Pesquisar a localização geográfica dos lugares que se quer conhecer é importante no planejamento de uma viagem?

Caso algum aluno já tenha vivido essa experiência, peça-lhe que a compartilhe com os colegas. Compartilhar experiências como essa contribui para mostrar a existência das relações entre os conteúdos geográficos aprendidos na escola e a realidade.

Sempre que possível, promova um momento de diálogo na sala de aula, pedindo aos alunos que relatem experiências sobre a busca por novos caminhos e as estratégias usadas para encontrá-los. Pergunte se eles ou seus familiares já usaram algum recurso, como mapa, GPS ou aplicativos no celular; se observaram placas pelas ruas; se pediram ajuda para outra pessoa; etc. Essa é uma maneira de aproximar o conteúdo do capítulo da realidade dos alunos e também de valorizar o conhecimento prévio deles. Essa iniciativa colabora na mobilização da **CGEB1**.

CAPÍTULO

2 Localização



Hemis/Alamy/Fotoarena

A busca pela localização exata sempre fez parte da vida dos seres humanos. Ao longo de sua história, a humanidade criou diversos recursos para indicar sua posição na superfície terrestre. Na foto, mulher observa o mapa dos arredores da estação de metrô Fradique Coutinho, no município de São Paulo (SP). Foto de 2016.

Não escreva no livro!

Neste capítulo você estudará as coordenadas geográficas, que possibilitam a localização precisa de qualquer ponto na superfície terrestre. Entenderá o que são as linhas imaginárias que dividem a superfície do planeta, conhecerá os paralelos e os meridianos, o significado de latitude e longitude. Verá, ainda, o que é e como pode ser utilizado o Sistema de Posicionamento Global (GPS).

Para começar

Observe a imagem e responda às questões.

1. Você já viu mapas semelhantes a esses no lugar onde mora? Em caso positivo, as pessoas costumam consultá-los com frequência?
2. Você acha que esses tipos de mapa são importantes? Por quê?

1. e 2. Respostas pessoais.

Para começar

Atividade 1: Em caso afirmativo, espera-se que os alunos comentem que é comum as pessoas consultarem mapas como o da foto, principalmente quando estão visitando um local pela primeira vez.

Atividade 2: Espera-se que os alunos reconheçam a importância desse tipo de mapa em locais de grande circulação, como estações de trem, metrô ou terminais rodoviários. Eles ajudam as pessoas a se localizarem em localidades pouco conhecidas.

1 Como se localizar com precisão

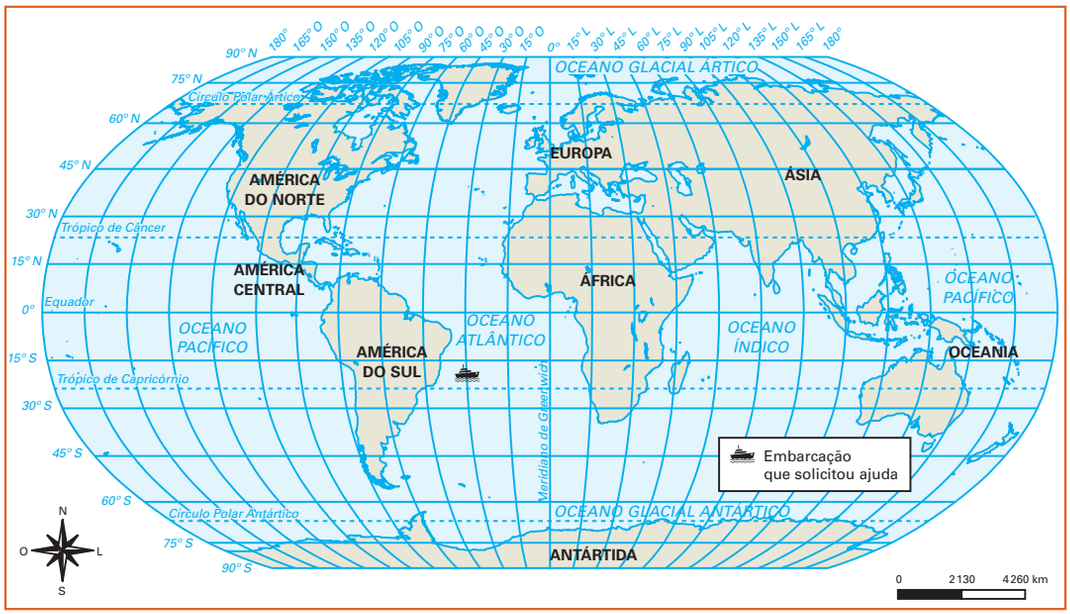
Quantas vezes você já se deslocou por lugares que não conhecia? Já precisou pedir ajuda a alguém para encontrar o caminho correto até chegar ao destino?

Agora, imagine a seguinte situação: um navio no meio do oceano Atlântico Sul está sem combustível e os tripulantes dessa embarcação precisam pedir ajuda. Em razão da falta de combustível, nenhum dos equipamentos de localização do navio está funcionando e eles possuem apenas rádios comunicadores para informar o local onde estão.

Para pedir socorro, os tripulantes não poderiam dizer somente que estão parados no meio do oceano Atlântico, a oeste da África, a leste da América do Sul ou ao norte da Antártida, pois o oceano é extenso e levaria vários dias para algum avião ou outra embarcação localizar o navio com apenas essas informações.

No entanto, se eles indicarem a localização, com base nas **linhas imaginárias** que estão no mapa e os números delas, será possível identificar que o navio se encontra no cruzamento de duas dessas linhas. Esse ponto exato, ou melhor, a coordenada geográfica, pode ser encontrado facilmente pelas equipes de socorro. Observe o mapa abaixo e identifique o local onde estão os tripulantes que pediram ajuda.

Mundo: linhas imaginárias



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro, 2016. p. 34.

De olho na tela

Os Goonies. Direção: Steven Spielberg, Estados Unidos, 1985.

O filme conta a história de um grupo de crianças e adolescentes que se envolvem em uma aventura ao seguirem as pistas encontradas em um misterioso mapa. Possibilita, de maneira divertida, a discussão sobre a importância do mapa para a orientação e localização de objetos.

Orientações didáticas

Saber a localização precisa de um objeto ou de alguém é uma habilidade muito importante, sobretudo em situações catastróficas, em que cada minuto conta para o salvamento de vidas humanas, seja o afundamento de um navio com centenas de pessoas ou com uma carga tóxica, seja um grupo de pessoas perdidas em uma caverna, sejam as atingidas por uma avalanche de neve nas montanhas ou, ainda, as perdidas em uma trilha de floresta.

Oriente os alunos a se imaginar na situação proposta no livro e a refletir sobre como fariam para se localizar. Conduza o diálogo com perguntas até que expressem os pontos de referência como estratégia de localização no espaço geográfico.

Proponha questionamentos como: Em qual oceano a embarcação está?; Qual é o continente mais próximo dela?; O navio está mais próximo da linha do equador ou do trópico de Capricórnio?

Leve os alunos a perceber que essas informações ainda não são suficientes para indicar com precisão a localização da embarcação. Por isso, devemos usar as coordenadas geográficas.

Orientações didáticas

Chame a atenção dos alunos para o fato de que as coordenadas geográficas permitem a localização precisa de pessoas e de objetos. As coordenadas geográficas se definem no cruzamento de paralelos e meridianos.

A falta de coordenadas geográficas precisas afeta o trabalho de pesquisa em diferentes áreas do conhecimento. Sem elas é difícil, por exemplo, saber se pesquisadores da área de biodiversidade encontraram uma nova espécie vegetal ou animal em determinado local, ou se aquela espécie já havia sido identificada anteriormente. A informação exata das coordenadas geográficas permite esclarecer essas questões.

Reforce com os alunos que as coordenadas geográficas balizam a orientação no espaço da mesma forma que em nossos trajetos cotidianos utilizamos pontos de referência para tomarmos decisões quanto a que caminho seguir, em qual esquina virar, se estamos perto ou longe do nosso destino.

O conhecimento sobre as coordenadas geográficas colabora com o desenvolvimento do pensamento espacial e mobiliza a **CEGEF4**.

Coordenadas geográficas

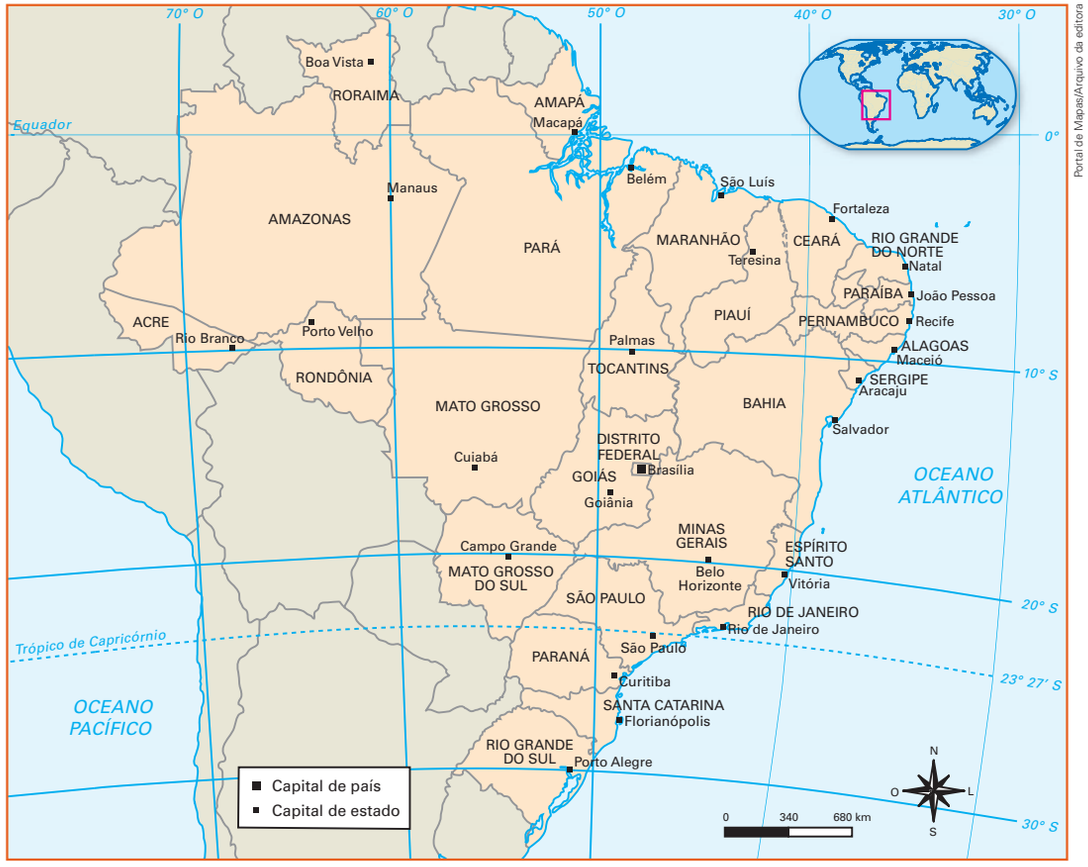
As direções de orientação que vimos no capítulo anterior fornecem um **rumo**, mas não permitem localizar com exatidão um ponto na superfície terrestre. Informar um rumo é sempre relativo, porque depende de onde está o ponto de referência.

Se considerar, por exemplo, a cidade de Vitória (Espírito Santo) como ponto de referência, Recife (Pernambuco) e Manaus (Amazonas) estarão situadas ao norte em relação a ela. Manaus, por sua vez, situa-se a oeste da cidade do Recife. Porém, se tomar como referência a cidade de Porto Alegre (Rio Grande do Sul), Vitória será uma das cidades que estarão ao norte.

Assim, dizer que uma cidade está a norte ou a leste de outra não é uma localização precisa, mas uma indicação relativa, já que depende de uma referência. Para saber a localização exata de qualquer local ou ponto na superfície terrestre, como uma cidade, uma montanha ou mesmo um avião ou um navio, são utilizadas as **coordenadas geográficas**.

As coordenadas geográficas são constituídas pelo cruzamento de **paralelos** e **meridianos**, ou seja, de linhas imaginárias traçadas sobre o globo terrestre.

Brasil: algumas cidades (2016)



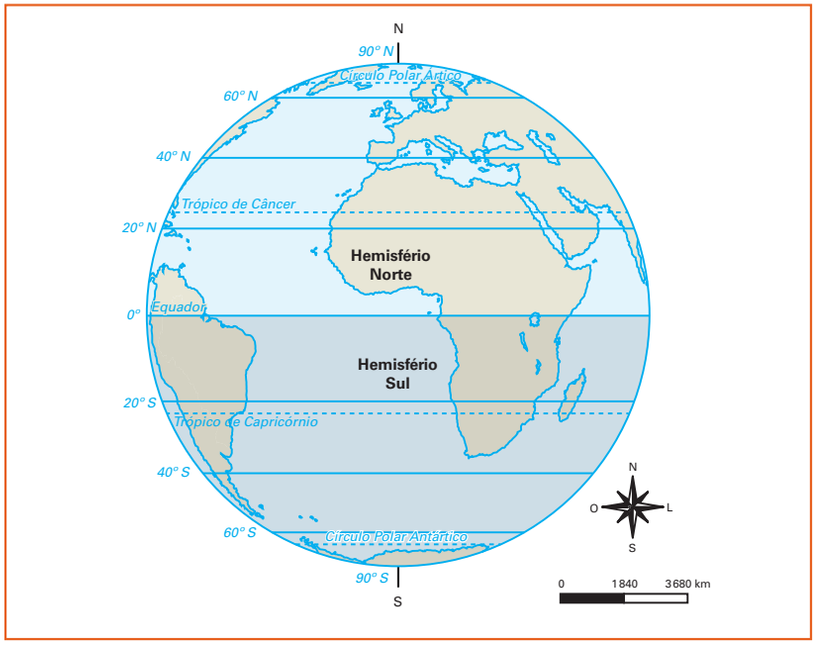
Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro, 2016. p. 90.

Os paralelos, como o próprio nome indica, são linhas paralelas à linha do equador que circundam a Terra. Portanto, são circulares. Cada paralelo abrange 360° do globo, ou seja, dá uma volta completa na Terra. A própria linha do **equador** é um paralelo, que se localiza na parte mais larga da Terra, na sua "cintura". Com aproximadamente 40 mil quilômetros de extensão, ele divide a Terra em dois hemisférios, o norte e o sul.

À medida que os paralelos se afastam da linha do equador e se aproximam dos polos, tornam-se cada vez menores, como é possível observar no mapa abaixo. Outros paralelos importantes são: os trópicos de Capricórnio e de Câncer, linhas que marcam a posição dos solstícios de verão nos hemisférios sul e norte (como você verá no capítulo 4), e os círculos polares Antártico e Ártico, pois a partir deles começam as chamadas zonas polares ártica (ao norte) e antártica (ao sul).

Mundo: paralelos



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em DUARTE, Paulo Araújo. *Fundamentos de cartografia*. Florianópolis: UFSC, 2006. p. 53.

Esses paralelos marcam também as chamadas zonas térmicas da Terra: a intertropical (entre os dois trópicos e tendo o equador no centro), as temperadas norte e sul (entre os trópicos e os círculos polares) e as zonas polares ártica e antártica (dos círculos polares até os polos).

De olho na tela

As aventuras do Geodetetive: latitude e longitude. Duração: 10 min 22 s. Disponível em: <http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1103>. Acesso em: 28 mar. 2018. Nesse vídeo, Arnaldo, um jovem curioso, se transforma no Geodetetive e busca desvendar, com seu assistente Sagan, como é possível indicar precisamente um ponto na superfície da Terra. A resposta é simples: por meio de um sistema de coordenadas geográficas.

Orientações didáticas

Se os alunos demonstrarem dificuldade em compreender a razão pela qual os paralelos vão ficando cada vez menores à medida que se afastam do equador, mostre isso num globo terrestre, ou numa bola, com uma fita métrica ou barbante, e reforce que isso ocorre por causa do formato aproximadamente esférico do planeta. As circunferências que se formam nos polos são, portanto, menores do que as formadas no meio da Terra.

Chame a atenção dos alunos para o último parágrafo da página, que traz a informação de que os principais paralelos marcam as zonas térmicas da Terra. Converse com eles sobre as diferentes zonas térmicas, procurando resgatar conhecimentos prévios. Pergunte: Em qual das zonas térmicas nós estamos?

Auxilie-os a encontrar aproximadamente a cidade em que vivem em um mapa que mostre as diferentes zonas térmicas.

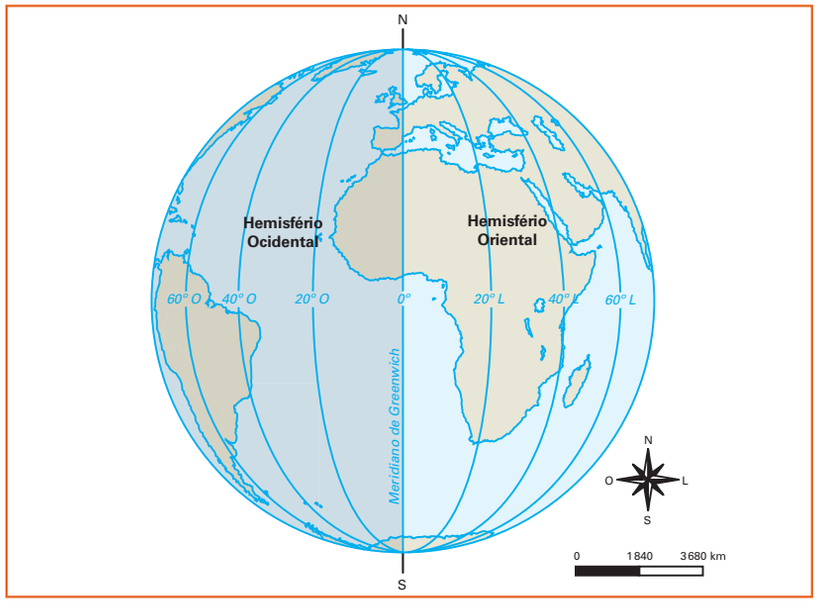
Peça aos alunos que façam suposições do motivo de os trópicos serem chamados de nomes de signos do zodíaco. É uma oportunidade para demonstrar a influência da antiga astrologia na formação de alguns conhecimentos geográficos ainda vigentes. Os nomes dos trópicos datam de cerca de 200 a.C., quando os astrônomos/astrólogos descobriram que o fenômeno dos solstícios no hemisfério sul acontecia quando o Sol se posicionava sobre a constelação de Capricórnio e que, no hemisfério norte, a posição incidia sobre a constelação de Câncer.

Orientações didáticas

Se os alunos demonstrarem não compreender que todos os meridianos têm o mesmo tamanho, mostre isso num globo terrestre, ou numa bola, com uma fita métrica ou barbante. Reforce que isso ocorre porque, diferentemente dos paralelos, os meridianos começam e terminam no mesmo ponto, nos polos norte e sul.

Os meridianos são linhas imaginárias semicirculares, isto é, linhas de 180°. Eles ligam o polo norte ao polo sul e cruzam os paralelos. Veja o mapa.

Mundo: meridianos



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em DUARTE, Paulo Araújo. *Fundamentos de cartografia*. Florianópolis: UFSC, 2006. p. 48.

Cada meridiano possui seu antimeridiano, isto é, um meridiano oposto, localizado na metade oposta do planeta, que, junto com ele, forma um círculo completo. Todos os meridianos têm o mesmo tamanho. Convencionou-se que o **meridiano de Greenwich**, que passa pelos arredores da cidade de Londres (Reino Unido), é o meridiano principal ou zero.



B.A.Tafreshi/Leemage/Agência France-Presse

Monumento que marca onde passa o meridiano de Greenwich, em Londres, Reino Unido. Foto de 2017.

Latitude e longitude

Latitude é a distância, medida em graus (de 0° a 90°), que vai da linha do equador a qualquer ponto da superfície da Terra. Qualquer lugar ou objeto situado na linha do equador está a 0° de latitude. O polo norte possui 90° de latitude norte, e o polo sul, 90° de latitude sul, totalizando, com as somas das latitudes dos dois hemisférios, **180°** de latitude na superfície terrestre.

Longitude, por sua vez, é a distância, também medida em graus (de 0° a 180°), que vai do meridiano de Greenwich até um ponto qualquer da Terra. Qualquer lugar ou objeto situado exatamente sobre o meridiano de Greenwich possui 0° de longitude. Para oeste ou para leste desse meridiano, a longitude vai aumentando até chegar a 180°, totalizando, com a soma das longitudes leste e oeste, **360°** de longitude na superfície terrestre.

Em resumo, tanto a latitude como a longitude são medidas em graus, cujo símbolo é (**°**). Cada grau se divide em 60 minutos, cujo símbolo é (**'**), e cada minuto se divide em 60 segundos, cujo símbolo é (**"**). Quando sabemos a latitude e a longitude exatas de algum lugar, de um navio, de um grupo de pessoas perdidas num deserto ou numa floresta, podemos encontrá-los com facilidade.

Para aprofundar

FITZ, Paulo Roberto. Localização de Pontos. In: *Cartografia básica*. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. p. 65-78.

A obra apresenta um capítulo dedicado à localização de pontos sobre um mapa. Contém explicações sobre meridianos, paralelos e sistema de coordenadas geográficas.

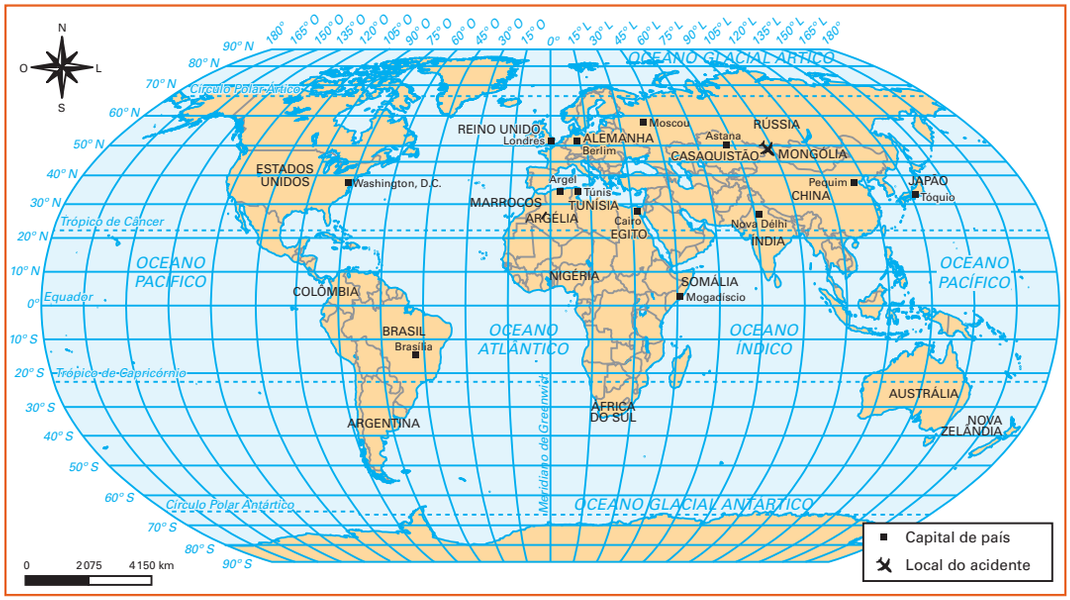
Os usos das coordenadas geográficas

Imagine a seguinte situação: um avião caiu numa região montanhosa da Ásia, na parte oeste da Mongólia, próximo à fronteira do país com Rússia, Casaquistão e China.

Mesmo supondo que os sobreviventes do acidente soubessem que estavam em algum ponto a oeste da Mongólia e ao sul da Rússia, essa informação não seria suficiente para localizá-los rápida e precisamente. Para informar com exatidão o lugar onde se encontravam, os sobreviventes teriam de fornecer a latitude e a longitude desse ponto. Observe o mapa: o avião caiu a 50° de latitude norte e 90° de longitude leste. Essas coordenadas, sim, forneceriam a localização exata das vítimas.

Por isso, atualmente, qualquer navio ou avião, e também automóveis, aparelhos de celular e até alguns relógios dispõem de instrumentos que se conectam com satélites e indicam as suas coordenadas geográficas.

Mundo: latitude e longitude



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em CALDINI, Vera Lúcia de Moraes; ÍSOLA, Leda. *Atlas geográfico Saraiva*. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2013. p. 24.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1 Observe novamente o mapa do Brasil da página 30.

a) Quais são os dois estados brasileiros que possuem a maior parte de seus territórios no hemisfério norte? 1. a) Os estados do Amapá e de Roraima.

b) Qual é a capital estadual que se localiza no extremo oeste do país? 1. b) Rio Branco, capital do estado do Acre.

c) Quais são os estados brasileiros por onde passa o trópico de Capricórnio? 1. c) Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo.

2 Observe o mapa-múndi acima e responda:

a) Qual é o país onde se localiza o ponto situado a 20° de latitude sul e 120° de longitude leste? 2. a) A Austrália.

b) Onde fica o local com latitude 10° sul e longitude 60° a oeste? 2. b) Fica no Centro-Oeste do Brasil, no estado do Mato Grosso.

Orientações didáticas

O texto a seguir apresenta mais informações sobre o tema abordado e poderá enriquecer a discussão sobre o uso das coordenadas geográficas.

Texto complementar

Sistema de coordenadas geográficas

A forma mais usual para a representação de coordenadas em um mapa se dá com a aplicação de um sistema sexagesimal, denominado **sistema de coordenadas geográficas**. Os valores dos pontos localizados na superfície terrestre são expressos por suas coordenadas geográficas, **latitude** e **longitude**, contendo unidades de medida angular, ou seja, graus (°), minutos (') e segundos (").

As coordenadas geográficas localizam, de forma direta, qualquer ponto sobre a superfície terrestre, não havendo necessidade de qualquer outra indicação complementar [...]. Para isso, basta ser colocado, junto ao valor de cada coordenada, o hemisfério correspondente: N ou S, para a coordenada Norte ou Sul, e E ou W, para a coordenada Leste ou Oeste, respectivamente E de *East* (leste) e W de *West* (oeste), podendo-se também utilizar L para Leste e O para Oeste. Pode-se utilizar, igualmente, os sinais + ou – para a indicação das coordenadas: N e E sinal positivo, S e W sinal negativo. Resumindo, quando o ponto estiver localizado ao sul do equador, a leitura da latitude será negativa e ao norte, será positiva.

Já com relação à longitude, quando o ponto estiver a oeste de Greenwich, seu valor será negativo, e a leste, positivo.

FITZ, Paulo Roberto. *Cartografia básica*. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. p. 67.

Orientações didáticas

Chame a atenção dos alunos para o desenvolvimento de tecnologias relacionadas à localização, o que abriu as portas para o Sistema de Posicionamento Global, o GPS (na sigla em inglês), no final do século passado. Dada a importância do GPS, operacionalizado inicialmente pelos Estados Unidos em 1995, outros países, como a Rússia e a China, também lançaram satélites artificiais com o objetivo de ter os próprios GPS. A União Europeia, constituída por 28 países, fez o mesmo.

Comente que o Brasil também já enviou satélites ao espaço, como o Amazonia-1 (escreve-se sem acento), que é o primeiro satélite de médio porte concebido e construído no país com a função de monitorar os recursos naturais.

Se possível, lembre os alunos de que, atualmente, existem relógios inteligentes e *smartphones* que utilizam tecnologias mais recentes, as quais possibilitam a conexão com satélites e a indicação de coordenadas geográficas. Aproveite a oportunidade para fazer alguns questionamentos aos alunos, por exemplo: Por que essa possibilidade está ao alcance de um grande número de pessoas?; Qual é a importância desse fato no seu dia a dia?. Espera-se que o aluno aponte o papel da tecnologia no cotidiano da sociedade em geral, inclusive no que se refere ao uso, muitas vezes não percebido, do conhecimento geográfico, a exemplo das coordenadas geográficas.

Ao abordar a relação entre desenvolvimento tecnológico e o uso da tecnologia no cotidiano a **CECHEF2**, a **CEGEF2** e a **CGEB1** são mobilizadas.

Atividade 1: Caso não tenha ficado claro para os alunos o que são pontos de referência, auxilie-os a recordar o que já estudaram no Ensino Fundamental 1, dando exemplos de pontos de referência próximos à escola.

2 Sistema de Posicionamento Global

Já vimos que, durante milênios, até ser inventada a bússola, os referenciais de localização mais utilizados eram o Sol e as estrelas, além de elementos da paisagem, como as montanhas e os rios, que permitem uma orientação, mas não a localização precisa de um ponto na superfície terrestre. Ainda hoje esses referenciais são utilizados por escoteiros; povos tradicionais, como ribeirinhos, quilombolas, indígenas; militares em treinamento, entre outros.

Satélite artificial: objeto posto em órbita ao redor da Terra ou de outro astro por meio de foguete. Serve para observações científicas e é operado automaticamente por instrumentos.

No século XX, a invenção do **sistema de localização** por meio de sinais de rádio aprimorou muito a orientação de navios e aeronaves, e, na década de 1960, um novo instrumento baseado em informações transmitidas por satélites artificiais foi criado: o *Global Positioning System* (GPS), em inglês, ou Sistema de Posicionamento Global.

Concebido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos, o GPS foi considerado totalmente operacional apenas em 1995. O sistema, que consiste em 24 satélites artificiais colocados em órbita a cerca de 20 200 km da Terra, é capaz de indicar a localização de pontos de referência com grande precisão, fornecendo a latitude, a longitude e a altitude. Esses satélites circulam duas vezes por dia ao redor do planeta, emitindo sinais de rádio codificados, que são capturados por um receptor.

Para utilizar esse sistema de localização é necessário ter um receptor de GPS, que possui uma antena (externa ou embutida) para captar os sinais de alguns desses satélites. Menos de um segundo é o tempo necessário para que o aparelho processe os dados e calcule a posição em que se encontra. Receptores de GPS são utilizados por navios, aviões, caminhões e demais veículos (observe a ilustração ao lado). Mais recentemente, a União Europeia, a Rússia e a China lançaram satélites artificiais com a finalidade de terem seus próprios GPS para não dependerem do sistema estadunidense.



Milton Rodrigues/Arquivo da editora

Fonte: elaborada com base em GOVERNO DOS ESTADOS UNIDOS. Disponível em: <www.gps.gov/multimedia/poster/poster-web.pdf>. Acesso em: 10 maio 2018.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1 Quais são os pontos de referência mais utilizados pelas pessoas para se orientarem na área próxima à sua escola?

Resposta pessoal. Os alunos podem citar, por exemplo, uma rua, um parque, uma praça, uma padaria, etc.

2 Em duplas, pesquisem e escrevam no caderno quais são as coordenadas geográficas de sua casa e de sua escola. Essa pesquisa pode ser feita por meio da internet ou por um GPS (se vocês tiverem um e souberem usá-lo) ou até por algum aplicativo de celular que apresente essa informação.

Resposta pessoal. É desejável que os alunos apresentem a latitude e a longitude de sua casa ou pelo menos de sua escola. Qualquer GPS (em *tablet*, celulares, etc.) apresenta esse dado.

Aproveite a oportunidade para trabalhar com os alunos a **Sequência Didática 1: O mundo muda à nossa volta**, disponível no material digital.

Geolink

Leia a reportagem.

Não escreva no livro!

GPS: O guia que veio do espaço

Era o ano de 1978 [...]. De uma base americana, três satélites foram secretamente lançados ao espaço. Lá do alto, eles enviariam constantemente sinais de rádio para que alguns navios de guerra dos Estados Unidos pudessem calcular sua localização com precisão [...]. Os militares americanos não sabiam, mas acabavam de colocar em órbita uma inovação que quinze anos depois seria adorada por civis pacíficos do mundo inteiro: o Sistema de Posicionamento Global, ou GPS, como ficou conhecido. [...]

Embora tecnologicamente complicado – cada satélite, por exemplo, carrega quatro relógios atômicos para marcar o tempo –, o sistema tem um funcionamento teórico simples, o que despertou a atenção das indústrias eletrônicas americanas na metade dos anos [19]80. Elas perceberam que o sistema era capaz de muitos outros feitos, além de orientar destróieres ou porta-aviões. E mais: os sinais estavam sendo irradiados pelos satélites para qualquer pessoa com um receptor capaz de captá-los. Ou seja, bastava construir tais aparelhinhos e vendê-los aos montes.

Destróier: navio veloz, de porte médio, que acompanha grandes navios para vigiá-los e defendê-los contra torpedos e outros ataques.

Hoje essa constelação [de satélites] diz, com precisão nunca antes atingida, a latitude, longitude e altitude de qualquer ponto na face da Terra. [...]

Obviamente, os militares americanos não gostaram [...] de ver seus satélites sendo usados [...]. Como não podiam impedir a captação dos sinais, introduziram distorções nas ondas enviadas pelos satélites. O desvio proposital reduz a precisão dos aparelhos de uso civil. [...]

[...] É em terra que o GPS está encontrando aplicações cada vez mais inesperadas, como preservar a pureza da água bebida pelos paulistanos. "Estamos mapeando toda a área de mananciais da Cantareira", conta o geólogo Fábio Cardinale Branco. [...] Registraram com extrema precisão áreas onde ocorre erosão, urbanização e destruição de mata natural.



Reprodução/U.S. Air Force

Soldados americanos testam dois dos primeiros modelos de receptores de GPS desenvolvidos para fins militares em 1978.

Esse trabalho poderia ser feito pelo tradicional método de fotografias aéreas. "Só que custaria 1 milhão de dólares e ficaria desatualizado rapidamente, devido à dinâmica de ocupação do solo em São Paulo", justifica Branco. "Usando um receptor do GPS de apenas 500 dólares, podemos atualizar os dados a cada voo." [...]

D'AMARO, Paulo. GPS: o guia que veio do espaço. *Superinteressante*. Disponível em: <https://super.abril.com.br/tecnologia/gps-o-guia-que-veio-do-espaco/>. Acesso em: 16 maio 2018.

Agora, responda:

2. O mapeamento registra com precisão áreas onde ocorrem erosão, urbanização e destruição da mata natural, permitindo que se tomem medidas para preservar a natureza local e a pureza da água.

1. Qual a função dos primeiros satélites lançados de uma base americana ao espaço?
Os satélites enviariam sinais para que navios dos EUA pudessem calcular sua localização com precisão.

2. Qual a importância de mapear via satélite a área da Cantareira, em São Paulo?

3. Além do GPS, outros instrumentos utilizados constantemente em nosso dia a dia foram inventados a partir de exigências militares. Cite ao menos dois instrumentos que foram inventados para atender a necessidades militares e mais tarde se popularizaram. Resposta pessoal.

4. Assim como os Estados Unidos, outros países também desenvolveram sistemas de localização. Pesquise, em jornais, revistas e *sites*, informações sobre os sistemas de posicionamento global alternativos ao GPS e apresente ao menos duas características de cada um deles. Resposta pessoal.

Para aprofundar

NAVARRO, Roberto. Que invenções de guerra a gente usa hoje em casa? *Superinteressante*, 4 jul. 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/que-invencoes-de-guerra-a-gente-usa-hoje-em-casa/>. Acesso em: 23 ago. 2018.

Esta matéria traz algumas das invenções mais inusitadas que foram criadas durante disputas bélicas e que usamos até os dias de hoje.

Orientações didáticas

Para explorar o tema abordado pela seção **Geolink**, comente com os alunos o fato de que, muitas vezes, as descobertas e as inovações que se originaram no campo militar, com fins bélicos, passaram a ser usadas no campo civil, para fins pacíficos. O Sistema de Posicionamento Global (GPS) é um dos exemplos.

Chame a atenção dos alunos, no entanto, para o fato de que os resultados da pesquisa científica podem ser usados para fins bélicos, pacíficos ou ambos ao mesmo tempo, dependendo do contexto histórico. A previsão do tempo, que os auxilia na escolha das roupas para os passeios nos fins de semana, também serve para definir o momento do plantio e da colheita no campo, ou para definir a entrada de tropas em um dado território, por exemplo.

Ao discutir e refletir sobre o contexto histórico, o desenvolvimento e a utilização dessa ferramenta tecnológica cada vez mais presente no cotidiano, a **CGEB5** é colocada em cena.

Atividade 3: Entre as diversas possibilidades temos: o computador, a internet, o forno de micro-ondas, a comida enlatada, entre outros.

Atividade 4: Espera-se que os alunos tragam informações a respeito do sistema Glonass, desenvolvido pela Rússia; do Galileo, sistema de posicionamento global desenvolvido pela União Europeia; e do BeiDou, desenvolvido pela China. É desejável também que os alunos tragam informações sobre esses sistemas alternativos, como o número de satélites em órbita e o público que tem acesso a esses sistemas (civil ou militar).

Orientações didáticas

Atividade 2: Espera-se que os alunos se posicionem favorável ou contrariamente aos veículos autônomos e justifiquem seus posicionamentos. Por aqueles que argumentem a favor, pode ser mencionado que a tecnologia tornará esse tipo de carro mais seguro do que os automóveis tradicionais, pois os sensores e computadores responsáveis pela sua condução poderão apresentar uma eficiência maior para evitar acidentes em relação à capacidade humana. Aqueles que se posicionarem contra poderão defender que a ação humana é mais confiável do que a de máquinas, que podem falhar e não são capazes de assumir responsabilidades por suas atitudes. Por fim, os alunos podem indicar que a difusão de veículos autônomos deve demorar no Brasil em razão dos elevados custos e das precárias condições das vias do país.

Caso considere oportuno, a sala pode ser dividida em dois grupos, os favoráveis ao carro autônomo e os contrários a esse tipo de tecnologia. Solicite a cada um dos grupos que argumente em defesa de sua posição. Organize um debate, com direito a réplicas de ambos os lados para permitir aos alunos que elaborem argumentos para expor.

Ao fim do debate, pergunte se há alunos que gostariam de mudar de grupo e que argumentos os conquistaram. Depois conversem sobre quais tecnologias precisariam ser desenvolvidas para que esses veículos fossem viáveis nas cidades e rodovias do Brasil. Comparem a tecnologia utilizada nesses veículos com aquela disponível em bancos, escritórios ou, ainda, nas fábricas que utilizam robôs em seu parque industrial, algo cada vez mais comum.

Demonstre que o processo de modernização tecnológica apresenta aspectos negativos, como a automatização do trabalho e a decorrente perda de empregos, por exemplo, e aspectos positivos, como mais rapidez e precisão nas tarefas, redução dos custos na produção, entre outros. Esta atividade contribui com o desenvolvimento da **CGEB7**. Após o entendimento da dinâmica relacionada ao contexto urbano, a habilidade **EF06GE07** começa a ser mobilizada.

O GPS no dia a dia

Associado a um mapa, o uso do GPS é um excelente instrumento de localização, orientação e navegação. O sistema tem se tornado cada vez mais popular também entre ciclistas, balonistas, pescadores, ecoturistas e mesmo entre pessoas que querem apenas se localizar melhor durante seus trajetos cotidianos. Hoje, quase todos os automóveis e aparelhos celulares já saem das fábricas com um receptor de GPS e com *softwares* com mapas que mostram as ruas da cidade e as rodovias.

Software: programa de computador ou sistema de processamento de dados, também chamado de aplicativo.

Muitos acreditam que o próximo passo consiste em tornar comum o uso de automóveis autônomos, isto é, sem um motorista ao volante. Eles são conduzidos por meio de sistemas informatizados com vários equipamentos – sensores para detectar obstáculos no caminho, para identificar curvas na via, etc. –, entre eles, o GPS. Cabe mencionar que o GPS pode indicar não apenas a localização, mas também o deslocamento, a distância e a velocidade do veículo em relação a qualquer outro ponto de referência na superfície terrestre.



Jasper Juinen/Bloomberg via Getty Images

Os veículos autônomos são equipados com GPS e mapas mais precisos, além de programas de computador de bordo "inteligentes". Apresentam, também, inúmeros sensores para detectar se o semáforo está verde ou vermelho, se há obstáculos no caminho (outros veículos, pessoas, animais, árvores tombadas, etc.), para evitar acidentes. Na foto, mulher testa veículo autônomo em Amsterdã, Holanda, em 2016.

Contudo, os veículos autônomos ainda se encontram em estágio experimental. Provavelmente, dentro de alguns anos ou décadas, esses veículos circularão em grande quantidade em cidades e rodovias dos países nos quais os mapas digitais são de boa qualidade e o sistema informatizado dos veículos estiver permanentemente em contato com o controle de tráfego. Já nos países que carecerem desses aparatos tecnológicos, a introdução de veículos autônomos deve demorar, pois, além do alto custo, há problemas com os mapas digitais, que geralmente estão desatualizados – não incluem várias ruas, nem indicam qual é o sentido da via, por exemplo.

A conexão entre o sistema público de controle do tráfego e os sistemas de GPS possibilitaria a constante troca de informações sobre a existência ou localização de acidentes, interdições ou congestionamentos em alguma via, o que favoreceria a identificação de um trajeto alternativo pelo próprio veículo autônomo.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1 Você já leu ou viu alguma reportagem sobre a fabricação de automóveis e caminhões autônomos no Brasil ou no mundo? Em caso positivo, conte ao professor e aos colegas o que você já sabe a respeito. Do contrário, pesquise o assunto em jornais, revistas, *sites* da internet, etc. Procure escrever sobre os aspectos positivos e os negativos dessa tecnologia.

1. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos percebam que é uma tecnologia ainda experimental e que existe perigo de colisões, atropelamentos, etc. Para que os automóveis autônomos se tornem operacionais, é preciso haver o aperfeiçoamento de sensores e mapas digitais (que muitas vezes são precários), além da melhoria na rapidez de resposta do computador do carro. Outros fatores, como o comportamento dos motoristas dos demais veículos e dos pedestres, devem ser levados em conta. Incentive a troca de ideias na turma.

2 O que você pensa sobre os veículos autônomos: São mais perigosos ou mais seguros em relação aos veículos tradicionais? Por quê? Você acha que no Brasil eles vão se popularizar logo ou isso ainda vai demorar? Converse com os colegas.

2. Resposta pessoal.

CONEXÕES COM MATEMÁTICA

Não escreva no livro!

O jogo batalha-naval tem por base um sistema de coordenadas cartesianas. Esse sistema consiste em dois eixos que se cruzam: o X, horizontal, e o Y, vertical. Veja o tabuleiro abaixo e reproduza-a no caderno.

Cada participante tem uma frota que deverá ser distribuída pelo papel quadriculado. Ao todo são:

- 2 submarinos (uma quadrícula):



- 2 cruzadores (duas quadrículas):



- 2 hidroaviões (três quadrículas):



- 1 encouraçado (quatro quadrículas):



- 1 porta-aviões (cinco quadrículas):



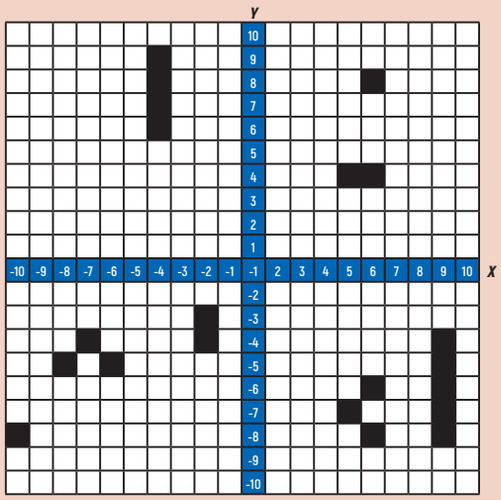
Como jogar

Jogue com um colega. Cada um deve marcar seus navios na quadrícula sem que o outro veja. O objetivo do jogo é acertar as coordenadas dos pontos que o rival marcou na folha dele.

Um dos jogadores indica uma coordenada e o seu adversário diz se a coordenada apontada acertou alguma das embarcações de sua frota. Caso tenha acertado uma parte dos equipamentos que abarcam mais de uma coordenada (mais de uma quadrícula), como é o caso dos submarinos, cruzadores, hidroaviões, encouraçado e porta-aviões, o jogador adversário pode indicar outra coordenada próximo à acertada, pois é bem provável que o restante do equipamento esteja por perto. Considera-se que o equipamento foi abatido quando todas as suas coordenadas foram descobertas pelo jogador adversário.

Veja no tabuleiro a seguir a localização escolhida por um jogador hipotético e, ao lado, as coordenadas de localização de cada parte da sua frota naval:

- Submarinos (6,8); (-10,-8)
- Cruzadores (-2,-3) e (-2,-4); (5,4) e (6,4)
- Hidroaviões (-7,-4), (-6,-5) e (-8,-5); (5,-7), (6,-6) e (6,-8)
- Encouraçado (-4,6), (-4,7), (-4,8) e (-4,9)
- Porta-aviões (9,-4), (9,-5), (9,-6), (9,-7) e (9,-8)



Pontuação: acertar o submarino vale 20 pontos; o cruzador, 40 pontos; o hidroavião vale 60; o encouraçado, 120; e o porta-aviões, 250 pontos. Vence aquele que conseguir acertar mais navios do rival.

Agora, responda:

a) Você já conhecia esse jogo? Resposta pessoal.

b) Você percebeu que as coordenadas cartesianas desse jogo têm muita semelhança com as coordenadas geográficas? Resposta pessoal, mas espera-se que o aluno identifique as semelhanças, pois o princípio é o mesmo: a localização de objetos que estão em determinadas coordenadas.

c) Explique as semelhanças e as diferenças entre as coordenadas do jogo e as geográficas, isto é, a latitude e a longitude. Espera-se que o aluno aponte as semelhanças, pois a latitude equivaleria ao eixo Y enquanto a longitude seria a coordenada apontada no eixo X, além disso, tanto as coordenadas do jogo como as coordenadas geográficas possibilitam encontrar objetos no espaço. No entanto, enquanto as coordenadas do jogo estão vinculadas a um espaço hipotético, as coordenadas geográficas estão relacionadas com a posição real de algo, alguém ou algum local na superfície terrestre.

Orientações didáticas

As coordenadas no plano cartesiano ou espaço cartesiano são um esquema reticulado que, em uma superfície bidimensional ou tridimensional, especificam pontos sobre um espaço abstrato.

O termo **cartesiano** refere-se ao filósofo e matemático francês, René Descartes (1596-1650), que foi o autor de uma síntese da álgebra relacionada à geometria euclidiana, publicada em 1637. Os cálculos feitos por ele foram importantes porque possibilitaram o desenvolvimento de áreas científicas como a geometria analítica, o cálculo e a cartografia.

Descartes propôs a ideia de especificar a posição de um ponto ou objeto em uma superfície, criando, a partir dele, uma intersecção em dois eixos. Para a cartografia, isso significou o estabelecimento de um sistema de referência que indica ponto de origem, direção e sentido.

Com esse sistema, é possível encontrar pontos referenciados que auxiliam na localização precisa; no caso da cartografia, as referências são as latitudes norte e sul, e as longitudes oeste e leste, com uma gradação estimada em graus, minutos e segundos.

A atividade proposta na seção **Conexões com Matemática** possibilita aos alunos a continuidade do aprendizado sobre o plano cartesiano, além de proporcionar um momento lúdico no qual eles podem aprofundar os conhecimentos matemáticos e geográficos por meio de um jogo.

Incentive-os a confeccionar as cartelas em uma folha quadriculada e a jogar em duplas. Para explorar todo o potencial da atividade, recomenda-se o acompanhamento de um professor de Matemática, que poderá auxiliar com a resolução das dúvidas.

Em seguida, solicite aos alunos que respondam às questões.

Para concluir a atividade, explique a eles que as coordenadas geográficas e as coordenadas cartesianas têm o mesmo propósito: localizar algo. A primeira localiza um objeto no espaço geográfico e a segunda, por sua vez, localiza um objeto no plano cartesiano.

ATIVIDADES

+ Ação

Não escreva no livro!

1 Você já precisou usar um GPS ou um aplicativo de mapas para celular ou *tablet* para chegar a algum local? Em caso afirmativo, conte aos colegas como foi essa experiência.

2 Observe novamente o mapa da página 33 e descubra:

a) Qual é o país que está situado a 30° de latitude sul e a 30° de longitude leste?

b) Qual é o país onde se localiza o ponto a 51° de latitude norte e a 0° de longitude?

3 Leia com atenção o texto abaixo e responda às questões.

Sistema Glonass se torna obrigatório na Rússia

Desde 1º de janeiro de 2017 entrou em vigor a lei que obriga todos os carros registrados na Rússia a possuírem o sistema de posicionamento global Glonass.

Em carros de passageiros, o sistema russo, análogo ao GPS, informará automaticamente sobre a ocorrência de acidentes rodoviários. Ele também deverá facilitar muito o trabalho dos policiais no local do acidente.

O sistema partilha o local, a hora e a velocidade exatos no momento de qualquer acidente. Assim, a tarefa do policial que chega ao local será bastante facilitada visto que os dados apresentados são extremamente precisos.

De acordo com a nova alteração da lei, todos os carros que estão sendo fornecidos à Rússia devem ser equipados com o sistema. Uma série de marcas de carros de luxo ameaçou sair do mercado russo por esta razão, argumentando a decisão pelo custo de realizar testes do sistema em grande número de veículos.

Mesmo assim, a lei acabou sendo aprovada e já está em vigor.

O sistema funcionava no país desde 1º de janeiro de 2016, em carros dos serviços de emergência, partilhando dados precisos do local do acidente.

SISTEMA Glonass se torna obrigatório na Rússia. *Sputnik*. Disponível em: <https://br.sputniknews.com/russia/201701037341684-glonass-carros-russia-lei/>. Acesso em: 26 mar. 2018.

a) Segundo o texto, por que é importante que o Glonass seja utilizado com maior frequência pelas pessoas que moram na Rússia?

b) Por que várias marcas de carro ameaçaram sair do mercado russo?

c) Você acha que o Brasil deveria adotar um sistema semelhante a esse? Por quê?

4 Leia o texto e faça as atividades propostas.

Erros no GPS ocorrem porque as cidades estão vivas

Erros envolvendo GPS, especialmente em celulares, ocorrem porque as cidades são organismos vivos, ou seja, elas estão constantemente mudando. É o que aponta o diretor da Divisão de Mapas [de uma empresa], Hélder Azevedo. "Pode ser que as empresas cometam erros de digitação, equívocos na hora de coletar informações etc., mas eles são poucos. O que leva mesmo à grande maioria dos erros de localização são transformações ocorridas nas cidades e que não são atualizadas pelos bancos de dados", diz. Ele ressalta que recentemente em Belo Horizonte uma ponte foi inaugurada no Anel Rodoviário e a alteração foi incluída quase automaticamente nos sistemas de mapas [...]. "Mas isso poderia demorar mais tempo caso não tivéssemos a informação", afirma. Só em BH, segundo o diretor, a empresa mantém uma equipe de 12 cartógrafos e geólogos e quatro veículos de olho vivo em alterações.

SCALIONI, Silas. Erros no GPS ocorrem porque as cidades estão vivas. *Em.com.br*. Disponível em: <www.em.com.br/app/noticia/tecnologia/2013/04/25/interna_tecnologia,376726/erros-no-gps-ocorrem-porque-as-cidades-estao-vivas.shtml>. Acesso em: 21 fev. 2018.

a) Alguns dizem que, ao utilizar o GPS, as pessoas, especialmente os motoristas, ficam mais acomodadas e não sabem ir sozinhas a vários lugares ou se localizar corretamente na cidade. Você concorda com essa afirmação? Por quê?

b) Por que nos mapas digitais utilizados nos GPS há muitos erros?

c) Você já utilizou um sistema de GPS na sua cidade? Em caso afirmativo, existem muitos erros no mapa digital?

d) O que você entende pela expressão "as cidades estão vivas"?

Orientações didáticas

Atividade 1: Resposta pessoal. Os alunos devem contar sua experiência com o uso de GPS e se acreditam que ele ajuda na localização e no dia a dia das pessoas.

Atividade 2, item **a**: África do Sul.

Atividade 2, item **b**: Reino Unido. Comente com os alunos que o Reino Unido é um Estado formado pelos seguinte países: Inglaterra, País de Gales, Escócia e Irlanda do Norte.

Atividade 3: item **a**: Espera-se que o aluno perceba, após a leitura do texto, que a utilização do Glonass possibilitará o fornecimento da localização, da hora e da velocidade dos objetos em possíveis colisões, o que facilitará o trabalho de investigação policial.

Atividade 3, item **b**: Em razão da obrigatoriedade de os novos carros saírem das fábricas já portando o novo dispositivo de posicionamento global, o que acarretaria um enorme custo para as fábricas.

Atividade 3: item **c**: Resposta pessoal. Espera-se que o aluno pondere sobre a conveniência ou não de o Brasil também adotar esse sistema ou algum semelhante: por um lado há os custos, num país que precisa investir em saúde, educação, infraestrutura, etc.; e por outro lado há vidas que poderiam ser salvas desde que esse sistema de fato funcionasse.

Atividade 4, item **a**: Resposta pessoal. Espera-se que o aluno forneça argumentos para demonstrar sua posição favorável ou contrária à afirmação.

Atividade 4, item **b**: Porque ocorrem transformações nas paisagens frequentemente: há alterações no sentido das vias (se a rua é ou não contramão para os carros), mudanças nas rodovias ou nas ruas (obras, desvios, mudanças de nome, etc.) e novas ruas são até mesmo construídas pelos habitantes do lugar, logo não são reconhecidas pela prefeitura, não têm nome oficial e, muitas vezes, são feitas nas proximidades de loteamentos clandestinos ou em periferias das grandes e médias cidades, o que dificulta seu mapeamento. Além disso, ocorrem eventuais equívocos na coleta de dados e erros na digitação dessas informações no mapa digital.

Atividade 4, item **c**: Resposta pessoal. Espera-se que o aluno compare algum mapa de GPS (existem em vários aplicativos para celulares) com a realidade, pois muitas vezes existem equívocos no mapa digital.

Para auxiliar os alunos a refletir sobre o item **c**, proponha a eles que imaginem uma rota – por exemplo, da escola até um local distante, mas conhecido por eles, de preferência que tenha vários caminhos possíveis – e façam uma simulação como se estivessem indo de carro até aquele local com um aplicativo de mapas que use GPS. Eles devem verificar se o aplicativo escolheu de fato uma rota boa, se não indicou ruas nas quais não é permitido o tráfego de veículos ou é contramão, se não indicou uma rota onde há frequentes congestionamentos de trânsito, etc.

Atividade 4, item **d**: Espera-se que os alunos correlacionem essa resposta com o que foi respondido na pergunta **b**. As paisagens estão em constante transformação, por isso o título do texto utiliza o termo "cidades vivas".

Ao compreender essa noção de que as paisagens das cidades são "vivas" e entender as variações dos mapas como produto da ação humana, a habilidade EF06GE01 é mobilizada.

O conjunto desses exercícios mobiliza a **CGEB5**, a **CEGEF2** e a **CECHEF2**.

Lendo a imagem

No Equador, país que se orgulha por carregar o nome da linha imaginária que divide a Terra nos hemisférios norte e sul, há um monumento chamado Metade do Mundo, construído em 1936. Em dupla, observem as imagens, leiam o texto e resolvam as atividades.

Linha do equador está no lugar errado

Milhares de turistas do mundo todo visitam anualmente o monumento "Metade do Mundo" para tirar suas fotos com um pé no hemisfério sul e outro no hemisfério norte sem saber que na verdade estão com os dois no sul.

O monumento, construído em 1936 [...], não está exatamente sobre a linha do equador como se supunha. A expedição geodésica francesa que de 1736 a 1742 mediu e demarcou a linha imaginária de 0° 0' 00" errou.

A linha do equador, que divide o globo terrestre, passa, na verdade, 300 metros ao norte de onde está demarcada. Quem constatou o erro foram os cientistas, também franceses, 250 anos depois.

Agora com aparelhagem sofisticada, que opera através do Sistema de Posicionamento Global via satélite (GPS), eles descobriram que a posição correta da linha coincide exatamente com a que os índios chamavam de "inti-nãn", ou "caminho do Sol", na língua quíchua. [...]

A guia turística [...], que há 50 anos opera o passeio à "metade do mundo", mostra orgulhosa aos visitantes os *shows* de músicos e bailarinos em homenagem ao Sol.

E confessa: "Não dizemos aos turistas que o meio do mundo não é aqui, para não frustrá-los. Quando aparece alguém que sabe a verdade, dizemos que a Terra se deslocou desde a primeira medição. Se, mesmo assim, o turista não se convencer, somos obrigados a admitir a verdade".

GAUDÉRIO, Antônio. Linha do equador está no lugar errado. *Folha de S.Paulo*. Disponível em: <www1.folha.uol.com.br/fsp/turismo/fx2804200304.htm>. Acesso em: 22 maio 2017.



CNES/Google Earth

A imagem de satélite destaca o local onde passa a linha do equador em Quito (Equador) e a localização do monumento "Metade do Mundo". Foto de 2018.



LucBrousseau/iStockphoto/Getty Images

Metade do Mundo, monumento construído em 1936 em Quito, no Equador. Foto de 2015.

a) O que há em comum entre o texto e as imagens?

b) Qual é a sua opinião sobre a atitude da guia turística de omitir a verdade sobre a posição correta da linha do equador?

c) No Brasil também há uma capital cortada pela linha do equador: Macapá (Amapá). Mas o turismo em Macapá é bastante inferior ao do monumento equatoriano. Vocês acham que Macapá também deveria investir no turismo? Justifiquem.

Orientações didáticas

Item **a**: O texto e as imagens tratam da demarcação da linha do equador.

Item **b**: Resposta pessoal. Incentive uma postura de respeito entre os alunos. Explique a eles que o objetivo da guia era não frustrar os turistas que estavam visitando o monumento e que o fato de pesquisas mais recentes terem identificado o erro na localização no ponto turístico não inviabiliza sua visitação.

Item **c**: Resposta pessoal. Incentive os alunos a compartilhar as opiniões com os colegas. Se achar oportuno, oriente-os a pesquisar e refletir sobre como o turismo em Macapá (AP) poderia ser fomentado, a partir do dado de que a cidade é cortada pela linha do equador.

Comente ainda que o turismo é uma atividade econômica muito importante, que pode aumentar a renda e o emprego. Caso considere oportuno, mencione que a cidade de Macapá possui um monumento chamado Marco Zero, situado onde passa a linha do equador. Ampliar os investimentos em infraestrutura, lazer e segurança ajudaria a tornar o ponto turístico da cidade mais conhecido e colaboraria para aumentar o fluxo de turistas que visita a localidade.

O conjunto de informações e reflexões mobilizadas nesta página trabalha parcialmente a habilidade EF06GE02.

Atividade complementar

Proponha aos alunos uma pesquisa sobre os conhecimentos e as contribuições dos povos pré-colombianos – sejam os indígenas brasileiros, os andinos (incas e outros) ou os da América Central e do Norte (maias, astecas, apaches e outros) – para as sociedades modernas. Os alunos podem ser divididos em grupos, cada um pesquisando um aspecto dessa contribuição (economia, construção, organização do espaço, idiomas e costumes) ou mesmo um povo para cada grupo. Por fim, agende uma data para que os grupos exponham os resultados da pesquisa em um seminário.

A aplicação desse exercício mobiliza a habilidade EF06GE02, a **CECH1**, a **CECH2** e a **CGEB9**.

Habilidades trabalhadas neste capítulo

EF06GE08 EF06GE09

Orientações didáticas

Leve um mapa-múndi e um globo terrestre para a sala de aula. Pergunte aos alunos se é possível localizar o bairro onde eles vivem em alguma dessas representações. Sugira a cada aluno que pense no nome de um país e o localize em ambas as representações. É esperado que eles percebam diferenças entre as representações, e que elas decorrem do fato de que o mapa-múndi é uma representação em uma superfície plana, a exemplo de uma folha de papel, enquanto o globo terrestre se assemelha ao formato real da Terra.

Evidencie, brevemente, que as representações do espaço geográfico resultam de uma milenar pesquisa científica, que teve início com os povos antigos e foi evoluindo com o passar do tempo e o desenvolvimento da tecnologia. É oportuno comentar com os alunos as formas bidimensionais e tridimensionais de representação cartográfica da Terra.

Para começar

Atividade 1: O globo é a representação mais fiel ao formato do planeta. Explique que essa representação possui a forma esférica, que se assemelha ao formato real da Terra.

Atividade 2: A representação corresponde a um mapa-múndi. Além disso, os alunos devem sinalizar que o mapa não é apropriado para fornecer a informação indicada na pergunta, pois se trata de um planisfério. O mais indicado para responder a essa questão seria um mapa do município.

A partir das respostas dos alunos é possível trabalhar um pouco as noções de escala. Questione-os sobre outros usos que fazem dos mapas, como em jogos de tabuleiro ou de *videogame*. Na medida do possível, trabalhe com o mapa do município onde os alunos vivem, explorando a localização dos bairros, de rios, etc.

CAPÍTULO 3

Representações do espaço geográfico



Fernando Favoretto/Arquivo da editora

As diferentes representações do espaço geográfico podem nos ajudar a compreender melhor desde o bairro em que moramos até as mais distantes áreas do mundo. Na imagem acima, alunos e professora de uma escola no município de São Paulo (SP) realizam uma atividade com mapa. Foto de 2018.

Não escreva no livro!

Neste capítulo você estudará diversas formas de representar visualmente o espaço geográfico. Primeiro, você vai entender o que são e para que servem os diferentes tipos de mapa. Verá o que são legendas, escala gráfica e numérica e os demais elementos de um mapa. Estudará também o que são anamorfoses, blocos-diagramas, perfis topográficos e outros recursos visuais importantes para estudarmos algum fenômeno, natural ou humano, no espaço geográfico.

Para começar

Observe a imagem que os alunos estão analisando. Compare-a com um globo terrestre.

1. Qual das duas representações, em sua opinião, é mais fiel à forma do planeta? Explique.
2. Que tipo de representação do espaço a imagem acima mostra? Ela é adequada para indicar o número de residências que existem no bairro em que você mora? Por quê?

Para aprofundar

NOGUEIRA, Ruth E. *Cartografia*: representação, comunicação e visualização de dados espaciais. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.

Nessa obra você vai encontrar referenciais teóricos sobre Cartografia e informações relevantes que vão ajudá-lo a refletir sobre a importância dos mapas como meio de comunicação e visualização de dados.

1 Mapas

Você já estudou nos capítulos anteriores a orientação com base no movimento aparente do Sol, na bússola e no GPS. Talvez você não tenha percebido, mas um instrumento apareceu frequentemente enquanto falávamos sobre esses assuntos: trata-se dos **mapas**.

Vamos observar um pouco mais detalhadamente esse instrumento fundamental para **conhecer** o espaço geográfico? Ele possibilita compreender melhor o mundo em que vivemos.

O mapa é uma representação em escala reduzida de um lugar qualquer em um plano, como uma folha de papel. Ele pode representar um bairro, um município, um país, um continente e até toda a superfície terrestre. Ele representa um espaço em determinado momento, que pode durar milhões de anos (como a atual configuração dos continentes na superfície terrestre) ou apenas alguns anos (como um mapa sobre a produção de alimentos no mundo).

A maioria dos estudos de Geografia vem acompanhada de mapas. Isso porque essa forma de representação do espaço, que apresenta uma linguagem visual própria, é indispensável para a Geografia. Os mapas, além de servirem de instrumento de orientação e localização, podem representar fenômenos naturais ou humanos no espaço geográfico.

Observe o mapa ao lado, feito pelo belga Theodore de Bry, no final do século XVI. É uma das representações da América do Sul desse período. Como essa parte do mundo não era perfeitamente conhecida, é possível perceber que o formato da América do Sul não está correto. Comparado aos mapas mais atuais, ele é mais largo de leste para oeste. Além disso, havia a representação de um "monstro do mar", nas proximidades da linha do equador.

Apesar desses problemas, o mapa era considerado excelente para a época, já que trazia as informações que os navegantes e exploradores europeus tinham do continente.



Reprodução/Coleção particular

O mapa *Americae Pars Magis Cognita*, de Theodore de Bry, foi publicado em Frankfurt em 1592, relatando as descobertas até o início da última década do século XVI. Nele vemos dois brasões de armas, rosas dos ventos e as ilustrações de um veleiro e de um "monstro do mar". Essa representação demonstra que, nesse período, ainda havia muitas incertezas sobre o formato e a extensão da América do Sul. No entanto, ela foi importante para que os europeus visualizassem as terras que haviam conquistado e para onde diversos navegadores tinham se deslocado ao longo dos séculos XV e XVI.

Orientações didáticas

Nesta página, chame a atenção dos alunos para o fato de que a elaboração dos mapas se caracteriza pela utilização dos recursos técnicos desenvolvidos pelas civilizações ao longo da história. Daí terem se tornado cada vez mais precisos, com cada vez mais detalhes dos fenômenos naturais e sociais, cuja distribuição é importante para conhecer o mundo e para organizar o espaço geográfico. Caso julgue apropriado, peça aos alunos que visualizem o mapa dessa página e escrevam qual é o continente representado e quais são as diferenças entre este mapa e um mapa elaborado atualmente. Se possível, exponha um mapa-múndi elaborado recentemente para que os alunos tenham esta percepção.

O mapa é uma linguagem visual que se destaca por ser universal, isto é, acessível a grande parte dos grupos sociais, uma vez que é representado por ícones e símbolos cuja leitura não se processa por uma língua em particular. E essa universalidade se dá independentemente do fenômeno que é escolhido para ser representado. O mapa se caracteriza por sempre representar, em uma imagem estática, os fenômenos sociais e naturais, que são dinâmicos.

Assinale a importância do mapa para se compreender a Geografia, isto é, as questões espaciais, e, sobretudo, o resultado das investigações científicas dessa ciência. Leia o texto complementar a seguir, que traz um aprofundamento sobre isso. Essa reflexão mobiliza a **CEGEF1**, na medida em que permite aos alunos pensar sobre como os mapas contribuem para entender a interação sociedade/natureza.

Aproveite a oportunidade para trabalhar o **material audiovisual** que aborda os elementos cartográficos.

Texto complementar

Uma vez que a geografia é uma ciência que se preocupa com a organização do espaço, para ela o mapa é utilizado tanto para investigação quanto para constatação de seus dados. A cartografia e a geografia e outras disciplinas como geologia, biologia caminham paralelamente para que as informações colhidas sejam representadas de forma sistemática e, assim, se possa ter a compreensão "espacial" do fenômeno.

O mapa, portanto, é de suma importância para que todos que se interessam por deslocamentos mais racionais, pela compreensão da distribuição e organização dos espaços, possam se informar e se utilizar deste modelo e tenham uma visão de conjunto. [...]

Yves Lacoste mostra, de forma crítica, a necessidade de se preparar as pessoas para ler em mapas, além de conhecer seu próprio espaço. Diz ele que a geografia e a cartografia em particular são matérias que envolvem conhecimento estratégico, o qual permite às pessoas que desconhecem seu espaço e sua representação, passarem a organizar e dominar esse espaço. [...]

ALMEIDA, Rosângela D. de; PASSINI, Elza Y. *O espaço geográfico*. Ensino e representação. 12. ed. São Paulo: Contexto, 2002. p. 16-17.

Orientações didáticas

Chame a atenção dos alunos para a necessidade de realizar pesquisas de campo antes de elaborar um mapa, ou seja, a tecnologia disponível – fotos aéreas, imagens de satélite, computadores, tecnologias digitais de informação e comunicação, etc. – não dispensa o levantamento da área a ser mapeada. Paralelamente, informações já existentes sobre essa área devem ser consultadas.

Solicite aos alunos que explicitem a diferença entre fotos aéreas registradas por aeronaves e, mais recentemente, por drones, e imagens de satélite registradas do espaço, sendo a altitude e a tecnologia empregadas importantes na diferenciação dos documentos registrados.

Atividade complementar

Para que os alunos compreendam a relação entre a pesquisa de campo e o mapeamento, solicite que façam uma planta de um espaço pequeno, como a própria casa ou de uma praça em um croqui simples (sem, ainda, dimensionar a representação de escala), e que registrem os equipamentos que ocupam esses espaços: mobiliário e estruturas, no caso da casa, ou bancos, brinquedos, árvores, jardins e outros, no caso da praça. Dessa forma, os alunos iniciarão o trabalho com a **CEGEF4**, pois começarão a desenvolver o pensamento espacial por meio da cartografia.

Vale a pena registrar que a linguagem cartográfica é utilizada por pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento nas pesquisas que realizam. No entanto, atualmente há trabalhos que são feitos coletivamente e com a colaboração da população local, que abastece os pesquisadores com as informações solicitadas para a elaboração dos mapas, retratando do mais fielmente determinado lugar de vivência. Estes mapas possibilitam a expressão de fenômenos vivenciados diariamente por uma população, o que seria inviável de se conseguir caso um indivíduo fosse responsável por realizar essa pesquisa. Este tipo de representação, que conta com alto grau de interatividade está inserido nas representações produzidas pela cartografia participativa. Conheça mais sobre ela no texto complementar ao lado.

Mundo virtual

IBGE Mapas. Disponível em: <https://mapas.ibge.gov.br/>. Acesso em: 24 abr. 2018. O *site* traz um menu extenso com diversos tipos de mapa do país, regiões e estados, contando com uma seção de mapas digitais interativos. Há uma seção de mapas escolares, onde é possível encontrar mapas com diferentes graus de complexidade para as diferentes etapas de ensino.

Elaborar um mapa é como fazer uma espécie de desenho explicativo bastante complexo, que apresenta de forma visual elementos que existem no espaço representado.

Um mapa pode mostrar, por exemplo, ruas, avenidas e outras vias de circulação; estados e principais cidades; países; clima e agricultura; religiões predominantes em determinado país; entre diversos outros temas relacionados ao dia a dia das pessoas.

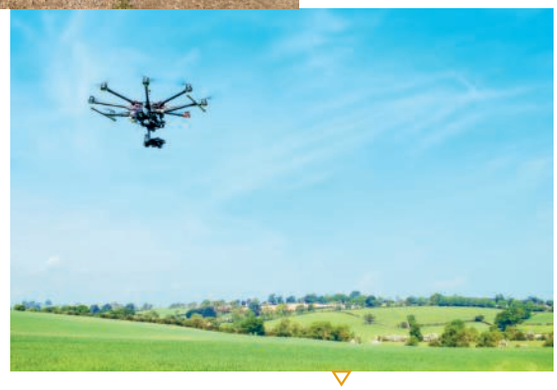


Marcos Amend/Pulsar Imagens

Pesquisadoras brasileiras fazem levantamento topográfico no município de Caravelas (BA), em 2016.

Levantamento topográfico: pesquisa realizada em uma área da superfície terrestre que tem como objetivo descobrir as dimensões, as formas do terreno e outras características do local analisado.

Antes de produzir um mapa, é necessário conhecer muito bem a área a ser mapeada: sua dimensão ou tamanho, os objetos que se quer representar e onde eles se localizam nesse espaço. Portanto, antes da elaboração de um mapa, é preciso fazer um levantamento e a identificação da área. Além disso, é necessário realizar pesquisas de campo, isto é, visitar o local, para observar e registrar medidas, fotografar, elaborar esboços e desenhos da área e fazer anotações. Ou, ainda, podem-se pesquisar, em documentos já existentes, dados sobre essa área, como fotos aéreas, imagens de satélite, estudos publicados sobre a população local e as atividades econômicas da região, altitudes, recursos minerais, entre outros aspectos.



Alamy/Fotoarena

Drone em voo captando imagens para levantamento topográfico na Inglaterra, em 2016.

Texto complementar

A cartografia participativa é um tipo cartográfico que interessou, nesses últimos anos, um número crescente de pesquisadores (geógrafos, antropólogos, etnógrafos, agrônomos, etc.) e consultores de diferentes instituições (locais ou internacionais) que, com finalidades e em contextos territoriais muito diversificados, têm o objetivo comum de incluir as comunidades locais na representação do lugar que elas habitam e resgatar os elementos úteis para seu envolvimento nas ações de planejamento territorial. Este tipo de cartografia é reconhecido, pois, como um instrumento que facilita o diálogo entre vários atores, para lhes permitir conduzir uma negociação cujo objeto comum é o território habitado por uma comunidade que ali depositou seus próprios valores e saberes ao longo dos anos.

BURINI, Federica. *La cartographie participative et la pratique du terrain dans la coopération environnementale*: la restitution des savoirs traditionnels des villages de l'Afrique subsaharienne. Disponível em: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/389595/filename/burini_terrain_arras.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2018. Tradução dos autores.

Perspectiva do mapa

As fotografias podem ser feitas de diversos pontos de vista, não é mesmo? Já o mapa sempre é feito em perspectiva **vertical**, isto é, como se a área mapeada fosse vista de cima para baixo. Agora, vamos relembrar os diferentes pontos de vista ao observar as imagens a seguir.

As fotos mostram o Palácio do Congresso Nacional. Esse edifício concentra as duas sedes do Poder Legislativo do Brasil (Câmara dos Deputados e Senado Federal) e está localizado na praça dos Três Poderes, em Brasília (DF).

A foto **A** mostra uma perspectiva de frente, a foto **B** apresenta o prédio visto do alto e de lado (perspectiva oblíqua) e a foto **C** apresenta vista vertical (prédio visto do alto).



gary yim/Shutterstock

Rosalba Matta-Machado/Shutterstock

Google Earth/Digital Globe

Congresso Nacional, fotos de 2016 (foto A) e 2018 (fotos B e C).

Orientações didáticas

Leve para a sala de aula alguns mapas, apresente-os aos alunos e chame a atenção deles para a perspectiva vertical dos mapas, ou seja, enfatize que, neste tipo de representação, vemos o espaço representado do alto. Essa característica se mantém desde os primeiros mapas elaborados, como se pode constatar nos mapas antigos apresentados na unidade. Pergunte-lhes se já haviam se dado conta dessa característica.

Nesse momento, é importante discutir em paralelo as possibilidades atuais de mapeamento para além das representações cartográficas tradicionais. A utilização de mapas em três dimensões (3D), representações cartográficas altamente tecnológicas, têm crescido em meios que permitem explorar a mobilidade de um local, caso por exemplo do GPS. O mapeamento tridimensional, por muito tempo, resumia-se às maquetes. No entanto, recentemente, novas mídias, por meio de aplicativos, permitem uma propagação maior de mapas em 3D.

É importante evidenciar que esses recursos tratam de uma forma de divulgação do conhecimento científico da cartografia, podendo, por isso, apresentar desatualizações e distorções (por exemplo, basear-se em um conjunto de imagens de satélites produzidas em tempos e condições climáticas diferentes).

Pergunte aos alunos se eles conhecem algum aplicativo ou *software* de mapas em 3D e se já os utilizaram alguma vez. Neste momento, analise a possibilidade de propor uma atividade na qual os alunos que ainda não tiveram contato com os aplicativos possam fazê-lo. Ao conhecer esses recursos e apropriar-se das formas de utilização e das possibilidades de resolução de problemas que estes *softwares* permitem, os alunos adquirem a **CGEB5**.

Para aprofundar

Google Earth

Disponível em: <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>. Acesso em: 24 ago. 2018.

A versão deste *software*, seja na internet, seja em aplicativo para celular, apresenta visualização 3D de várias partes do planeta. Também é possível explorar o mapa por representação ilustrada ou por imagens de satélite, elaborar perfis topográficos, prever rotas para um local, entre outros usos.

Orientações didáticas

Chame a atenção dos alunos para a importância de aprender a ler um mapa, até mesmo no cotidiano, quando se deslocam em direção a um local desconhecido. Caso contrário, ao entrar em contato com cartas disponíveis em estações de metrô e de trem e aeroportos para auxiliar moradores e visitantes, será impossível interpretar a informação e encontrar alternativas para facilitar seu trajeto. Em locais de grande porte, como *shoppings*, aeroportos, rodoviárias, edifícios comerciais e parques, é comum encontrarmos uma placa com um croqui ou planta baixa indicando localizações e orientações que facilitam a mobilidade dos usuários.

Pergunte aos alunos se eles já viram uma dessas plantas. Em caso de resposta positiva, questione-os: Como foi a experiência?; Conseguiram se localizar utilizando a planta?; Compreenderam o que os traçados comunicavam?.

A leitura dos mapas requer atenção aos elementos que os constituem, estejam eles em um atlas ou em outros meios de comunicação.

Atividade complementar

Proponha aos alunos que escrevam no caderno ao menos um local do município onde vivem, exceto a escola e a residência deles, que eles já observaram em algum mapa. Peça que descrevam o local e expliquem sua importância.

Agora, veja o mapa. Ele mostra o Eixo Monumental, principal avenida de Brasília, localizada na parte central da cidade, onde está o Congresso Nacional e outras sedes vinculadas aos poderes Executivo e Judiciário.

Distrito Federal: Brasília



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em GIRARDI, Gisele; ROSA, Jussara Vaz. *Atlas geográfico*. São Paulo: FTD, 2016. p. 113.

O mapa sempre representa o espaço geográfico (uma praça, um bairro, uma cidade, um país, etc.) visto do **alto**, de cima para baixo, ou seja, de uma visão vertical, em ângulo reto, como as imagens de um drone. Por esse motivo podemos virar um mapa de ponta-cabeça ou para os lados sem alterar a representação. Assim como um drone pode mudar de rota, modificando o sentido da observação, um mapa também pode ser visualizado de mais de uma maneira, de diversos ângulos de observação.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1› Com base nas imagens que você observou na página 43, de qual ponto de vista você consegue observar a sua escola? Esse é o ponto de vista mais apropriado para produzir um mapa? Justifique sua resposta.

Espera-se que o aluno responda que o ponto de vista pelo qual ele consegue observar a escola é o ponto de vista frontal e que esse não é o mais apropriado para produzir um mapa, já que os mapas são produzidos a partir de uma visão vertical.

2› Observe o mapa acima. Suponha que você está no Congresso Nacional e quer ir para o aeroporto: usando os pontos cardeais e colaterais, explique em que direção e por quais ruas você deve seguir para chegar ao destino.

Espera-se que o aluno mostre que, para chegar ao aeroporto partindo do Congresso Nacional, ele deverá percorrer o Eixo Monumental na direção oeste, tomando o Eixo Rodoviário Sul até o aeroporto. Ao chegar a seu destino, ele terá se deslocado na direção sudoeste em relação ao ponto de partida.

Elementos do mapa

A palavra *cartografia* provém do termo *carta*, um sinônimo para mapa. Logo, a **cartografia** (*carto* = carta ou mapa; *grafia* = escrita ou estudo) é a arte ou ciência de elaborar mapas. Tanto os mapas como as cartas transmitem uma mensagem a alguém para comunicar algo.

Quando recebemos uma carta, precisamos lê-la para saber o assunto a que se refere. Se o mapa é um tipo de carta, temos que lê-lo também? Sim, no entanto essa leitura é um pouco diferente da leitura de cartas ou livros. Ao contrário da carta como mensagem impressa em forma de texto, o mapa é uma mensagem impressa em forma visual, embora existam pequenos textos ou frases explicativas a respeito dos símbolos nele usados.

Ler um mapa é interpretar e compreender as suas informações. Por meio dele, podemos conhecer o espaço geográfico, orientar-nos, perceber as distâncias entre os lugares, localizar elementos e as relações entre eles, entender a organização espacial do local cartografado, identificar fenômenos ou acontecimentos específicos de um local, etc.

A seguir você conhecerá os elementos que fazem parte de um mapa.

Título, fonte e legenda

Todo mapa tem um **título**, ou seja, um nome que o identifica. Geralmente, o nome é baseado naquilo que o mapa retrata. Por exemplo, "Climas do Brasil" ou "Densidades demográficas no mundo", "Planta da área central de Uberlândia", etc.

Um mapa apresenta uma série de informações representadas em determinado suporte (papel, por exemplo). Essas informações foram pesquisadas e fornecidas por alguém, em uma época. A esse pesquisador, que pode ser também uma organização, que fornece as informações para elaboração de uma representação espacial é dado o nome de **fonte**. Um mapa de um mesmo lugar que possui duas fontes diferentes possivelmente apresentará informações diferentes.

Já a **legenda** se refere às "convenções cartográficas", aquelas cores aplicadas nos mapas, ou aqueles desenhos especiais, como um círculo preto, um círculo menor, um triângulo verde ou um pequeno avião, que representam determinados fenômenos que foram mapeados. Geralmente o significado de cada símbolo, ou convenção cartográfica, utilizado no mapa se encontra ao lado (ou embaixo) dele, na legenda, que é a explicação do significado desses símbolos.



Jacek Kino

Turista usa mapa em visita à cidade de Piracicaba (SP).

Minha biblioteca

Meu primeiro atlas. 4. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

Esse atlas pode ser adquirido impresso ou baixado em formato digital neste endereço: <https://loja.ibge.gov.br/meu-1-atlas-encartado-com-mapa-brasil-e-unidades-da-federac-o-3-edic-o.html>. Acesso em: 7 ago. 2018.

Acompanhe as descobertas cartográficas de Júlia e Bebeto enquanto aprendem a fazer um mapa e conhecem um atlas. Ricamente ilustrado, o livro ensina a linguagem cartográfica trazendo noções dos elementos de um mapa, orientação, escala, aerofotogrametria, entre outros temas.

Aproveite a oportunidade para trabalhar com os alunos a **Sequência Didática 2: A espacialização dos fenômenos**, disponível no material digital.

Orientações didáticas

Sobre todos os elementos que constituem a linguagem cartográfica, destaque que não basta compreender o conceito e memorizar os elementos, é necessário compreendê-los de forma ampla.

O título é um dos elementos centrais para a leitura do mapa. Apesar de o mapa ser considerado uma comunicação não verbal, alguns de seus elementos são verbais, como o título, a legenda e a fonte dos dados. A adequação do título ao tema representado no mapa é um aspecto importante. Chame a atenção dos alunos para a necessidade de o título de um mapa ser sempre objetivo, apresentar o objeto ou o tema em representação e o espaço geográfico que será representado: Planta da área central de Teresina – PI ou Emissão de CO_2 no mundo (2018) são exemplos de construções objetivas usadas como títulos. Quando o mapa se referir a lugares, é importante assinalar a região, a cidade, o estado e o país a que se refere, além dos limites e das escalas. Quando apresentar algum fenômeno, deve-se prestar atenção ao ano de sua ocorrência, pois a validade temporal e mesmo espacial dos dados é mutável.

A fonte é outro aspecto importante. Explique que ela não se restringe apenas ao mapa, mas deve constar nas reproduções de qualquer documento. Para facilitar o entendimento, peça aos alunos que investiguem no próprio livro didático algumas fontes de documentos distintos, como textos, ilustrações técnicas, gráficos e mapas. Peça também que observem as referências bibliográficas, uma forma de indicar as fontes das informações para a elaboração do texto didático.

Ainda sobre as fontes, destaque que elas devem ser confiáveis, a exemplo de órgãos públicos (como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE), ou de órgãos que fazem parte de instituições regionais (como o Mercado Comum do Sul – Mercosul) e internacionais reconhecidas, como os da Organização das Nações Unidas – ONU (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – Pnud, por exemplo).

Orientações didáticas

A legenda explicita as convenções cartográficas utilizadas para representar os fenômenos naturais e sociais. Os símbolos, as cores e os desenhos usados têm caráter universal, o que permite a interpretação e a análise dos mapas por grande parte das pessoas.

Através da análise do mapa ao lado é possível observar:

- os estados do Brasil que concentram rodovias e ferrovias;
- os estados que possuem poucas ou nenhuma rodovia ou ferrovia;
- o modal de transporte mais utilizado no país.

Chame a atenção dos alunos para o fato de que, embora o mapa seja um documento de uma área específica da Geografia, a Cartografia, que precisa apresentar os elementos e as convenções indispensáveis à sua comunicação, também pode funcionar como uma ilustração, a exemplo de alguns infográficos que se utilizam desse tipo de representação. Por exemplo, quando o noticiário na televisão apresenta informações sobre o tempo, geralmente se vê um desenho do mapa do Brasil que não tem os elementos que constituem um mapa científico, como título, fonte e legenda. Quando o mapa funciona como uma ilustração, é porque tem uma função diferente do seu uso científico ou acadêmico, auxiliando a comunicação de uma informação. É comum essa ocorrência em jornais e revistas, ou mesmo em plantas de equipamentos públicos, como aeroportos, parques e *shoppings*.

Se possível, traga mapas que estejam sendo empregados pelos meios de comunicação para analisá-los em sala de aula com a ajuda dos alunos.

Observe o mapa abaixo. Repare que, na parte inferior, à esquerda, dele, há um quadro que relaciona os símbolos utilizados, acompanhados de um pequeno texto explicativo. Essa é a legenda do mapa.

Brasil: rodovias e ferrovias (2016)



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. p. 90.

O mapa mostra a distribuição das principais rodovias do Brasil. Além disso, apresenta as siglas que correspondem aos estados, suas capitais e a divisa das unidades da federação.

Ao observar um mapa, você pode perceber que existem nele certos **símbolos**, **cores** ou **desenhos**. Esses códigos são usados para representar os fenômenos cartografados, como cidades, capitais, rios, rodovias, aeroportos, florestas, indústrias e outros. A maioria dos símbolos que representam fenômenos cartografados se repete em mapas do mundo todo: são **convenções cartográficas**.

Os símbolos são necessários, pois não é possível desenhar no mapa os elementos tais como eles são na realidade. Em geral, os símbolos utilizados nos mapas são facilmente identificáveis pelas pessoas, já que lembram o elemento representado ou possuem alguma relação com ele. Esse é o caso, por exemplo, de um aeroporto, local geralmente representado pelo desenho de um avião.

No mapa desta página, as rodovias e as ferrovias são simbolizadas como mostra a legenda ao lado.

Rodovias
Ferrovias

Já as cores podem diferenciar as partes de um território do mapa, como os diferentes estados de um país, ou representar uma área urbanizada de uma cidade. Algumas cores, porém, são tradicionalmente utilizadas para representar elementos específicos. Esse é o caso do azul, que indica rios, oceanos, lagos, mares, etc., e do verde, usado geralmente para indicar áreas com algum tipo de vegetação. Também as diferentes tonalidades das cores (mais fortes ou mais fracas) têm relação com a realidade mapeada: por exemplo, o azul mais escuro pode significar maior profundidade, ou mais água, enquanto o azul mais claro indica maior proximidade da superfície terrestre; o marrom mais forte, geralmente usado para representar áreas montanhosas, significa maior altitude, o marrom mais claro mostra altitudes um pouco menores.

Assim, a legenda indica o significado de cada símbolo ou cor representados no mapa. Ela é importante porque destaca os elementos que merecem atenção especial. São muitos os símbolos convencionais que podem ser utilizados nas legendas, dependendo do tema que o mapa apresentar. Observe a seguir alguns exemplos de diferentes símbolos que podem ser utilizados em mapas.

Convenções cartográficas

Símbolos

- Correntes marítimas quentes
- Correntes marítimas frias
- Picos
- Portos
- Aeroportos nacionais
- Aeroportos internacionais

Texto

Ferro — Nome das ferrovias

Linhas

- Rodovias pavimentadas
- Ferrovias
- Rios navegáveis

Cores

Altitude (metros)

2 000
500
200
0

Pontos

- Capital de país
- Cidade principal
- Cidade secundária

Produção de batata (mil toneladas)

- De 5,0 a 10,0
- De 10,1 a 50,0
- De 50,1 a 176,0

Banco de imagens/Arquivo da editora

Texto e ação

Não escreva no livro!

1 Observe atentamente o mapa da página 46 e responda às questões.

a) Identifique e escreva no caderno quais são os estados do Brasil que possuem tanto ferrovias como rodovias.

b) Suponha que você está na cidade de Palmas, capital do estado de Tocantins, e deseja se deslocar de carro até Fortaleza, no Ceará. Assinale a direção (pelos pontos cardeais ou colaterais) em que seguem essas estradas.

c) Por meio da análise desse mapa é possível dizer que há mais rodovias ou mais ferrovias no Brasil? Como você chegou a essa conclusão?

2 Observe novamente o quadro acima, que mostra alguns símbolos utilizados em legendas de mapas. Agora, cite ao menos dois símbolos adequados para um mapa:

a) utilizado por uma pessoa que está navegando por rios;

b) utilizado por um turista;

c) utilizado por um grupo que está escalando uma montanha.

1. a) Os estados que possuem ferrovias e rodovias são: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal, Tocantins, Maranhão, Pará, Amapá, Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas e Bahia.

1. b) Partindo de Palmas, pode-se ir pela rodovia que vai para o norte; chegando às vizinhanças com o Maranhão, deve-se entrar a leste, na rodovia que vai para Teresina (Piauí) e de lá, entrar na rodovia na direção nordeste, chegando a Fortaleza.

1. c) A quantidade de rodovias é maior em relação ao número de ferrovias. O aluno pode chegar a essa conclusão ao perceber que em todos os estados há rodovias, enquanto em cinco estados não existem ferrovias segundo o mapa. Outro caminho para se chegar a essa resposta pode ser comparar a quantidade de rodovias e ferrovias existentes nos estados e diagnosticar que existe uma quantidade menor de ferrovias na maior parte deles.

2. a) O aluno pode indicar os símbolos referentes aos portos e aos rios navegáveis.

2. b) O aluno pode indicar os símbolos referentes aos aeroportos nacionais e internacionais, cidades principais, capitais dos países e cidades secundárias.

2. c) O aluno pode indicar os símbolos referentes às altitudes do terreno e aos picos.

Orientações didáticas

Chame a atenção dos alunos para o uso das cores nos mapas, enfatizando as nuances de claro e escuro, e das diferentes espessuras das linhas, por meio da observação de atlas geográficos ou dos mapas apresentados no próprio livro didático.

Explique aos alunos que a convenção das cores não se aplica apenas à Cartografia, mas também a outras práticas da sociedade. Por exemplo, o Código de Trânsito reconhece universalmente o vermelho como uma cor para "pare", o amarelo para "atenção" e o verde para "siga", como se pode perceber em placas de trânsito e semáforos. Nos bombeiros, o vermelho é utilizado para sinalizar equipamentos e veículos relacionados ao uso dessa corporação.

Para ampliar, escreva uma relação de cores no quadro e peça aos alunos que indiquem o que essas cores podem significar no dia a dia. Procure questionar criticamente com eles algumas associações tradicionais, como a da cor azul para meninos e da cor rosa para meninas. Converse também como as cores se associam à identidade de partidos políticos, times de futebol e logomarcas de empresas.

Em seguida, retorne às convenções de cores cartográficas, verificando se os alunos fizeram essa assimilação.

Orientações didáticas

Os dois elementos analisados nesta página são a orientação e a escala cartográfica. O primeiro, geralmente, indica a direção e é representado por meio de uma seta ou uma rosa dos ventos, que indica onde se localiza o norte geográfico em relação à área mapeada – mas isso não significa que o norte estará sempre na parte "de cima" do mapa. Além do norte geográfico, a rosa dos ventos representa os pontos cardeais e colaterais. Convém lembrar que, a partir da identificação do norte geográfico em relação à área mapeada, pode-se reconhecer as demais direções.

As escalas cartográficas são usadas para indicar a dimensão do espaço geográfico em um mapa, ou seja, numa folha de papel. Proponha aos alunos que façam algumas conversões de escala utilizando objetos da própria escola. Opte por objetos planos, tais como o quadro, a mesa do professor, as carteiras ou o pátio da escola. Solicite a eles que façam as medidas dessas áreas com auxílio de uma régua ou fita métrica e, em seguida, convertam a metragem para centímetros, representando-as no caderno e indicando a escala numérica e a escala gráfica.

Orientação

Outro elemento importante em um mapa é o **indicador de direção**, que consiste, geralmente, em uma pequena seta que indica onde está o norte em relação à área mapeada. Sabendo onde está o norte, é possível presumir as demais direções (sul, leste, noroeste, etc.).

Mas o norte não precisa, necessariamente, apontar sempre para a parte "de cima" do mapa. A orientação também pode ser dada por uma rosa dos ventos, representando as direções cardeais e colaterais. Veja alguns exemplos:



Banco de imagens/ Arquivo da editora

Escala cartográfica

Você já deve ter reparado que os mapas são representações menores que a realidade, pois é impraticável representar um local em seu tamanho real. Então, para representar determinado espaço em um mapa, é necessário reduzi-lo a uma dimensão bem menor do que a real, respeitando a proporcionalidade dos elementos. Essa proporcionalidade é a **escala do mapa**.

Observe o mapa a seguir, de uma parte do bairro da República, na cidade de São Paulo. Note que na parte inferior da representação, ao lado da legenda, está a escala gráfica. Ela indica que cada centímetro desse mapa corresponde a 150 metros na área mapeada.

São Paulo: bairro da República (2018)



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em GOOGLE MAPS. Disponível em: <www.google.com.br/maps/place/Praça+da+República+-+República,+São+Paulo+-+SP/@-23.544085,-46.6468776,17z>. Acesso em: 18 jan. 2018.

A **escala gráfica** é aquela que expressa diretamente os valores da realidade mapeada num gráfico de barras horizontal situado, geralmente, na parte inferior do mapa. Ela permite que se visualizem imediatamente, por meio da utilização de um instrumento de medição (geralmente uma régua), as distâncias entre os elementos de um mapa. Dessa forma é possível estimar as distâncias reais do espaço mapeado.

Os mapas podem também apresentar **escala numérica**, que mostra a relação entre o mapa e a dimensão da área mapeada por meio de uma fração, em que há sempre um **numerador** fixo (o número 1), representando o valor medido no mapa, e um **denominador**, que varia dependendo da escala. Por exemplo, uma escala 1 : 5 000 000 significa que uma unidade de medida (milímetro ou centímetro) no mapa corresponde a 5 milhões dessa mesma unidade na área mapeada. A escala numérica daquele mapa anterior, do bairro República, portanto, ficaria assim:

1 : 15 000 ou 1/15 000 (um por 15 mil)

Isso significa que uma unidade (um centímetro ou um milímetro) no mapa corresponde a 15 mil dessa mesma unidade no terreno.

A escala, portanto, é uma proporção matemática, uma relação numérica entre as distâncias representadas no mapa e as distâncias reais do terreno. Geralmente, as distâncias no espaço cartografado são medidas em quilômetros, às vezes em metros, enquanto, no mapa, elas correspondem a centímetros ou milímetros. Ou seja, um milímetro ou um centímetro no mapa corresponde a metros ou quilômetros do espaço cartografado, e essa proporção varia conforme a escala do mapa.

Mundo virtual

IBGE Educa. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/>. Acesso em: 24 abr. 2018. Com conteúdo voltado para crianças, jovens e professores, o IBGE Educa disponibiliza, para a pesquisa dos alunos, dados e mapas adequados a cada faixa etária, além de trazer jogos e sugestões de atividades a serem aplicados em sala de aula.

Para compreender melhor, acompanhe o exemplo do mapa da página anterior. Se quisermos calcular, a partir da escala numérica (1 : 15 000), a distância em linha reta entre dois pontos – a instituição de ensino localizada na praça da República e o Teatro Municipal, que fica na praça Ramos de Azevedo –, devemos proceder da seguinte forma:

- primeiro, com a ajuda de uma régua, medimos no mapa a distância entre os dois locais. Em linha reta, há 6,5 centímetros;
- então, realizamos a seguinte multiplicação: 6,5 cm x 15 000 = 97 500 cm;
- enfim, temos de converter os centímetros para uma medida mais adequada. Observe a tabela:

Escala métrica decimal

Centímetros	Decímetros	Metros
97 500	9 750	975

Logo, a distância entre os dois pontos é de 975 metros.

Observamos acima como calcular a distância entre dois locais a partir da escala de um mapa. No entanto, qual é a escala mais apropriada para representar um ponto no bairro ou um local específico da cidade em que você mora? E qual a escala correta para representar a sua cidade no mapa do estado, ou representar todo o território do Brasil?

Orientações didáticas

Chame a atenção dos alunos para a utilização adequada da escala gráfica e da escala numérica.

Para detalhar informações de um bairro ou de uma cidade, o denominador da escala deve ser pequeno, por exemplo 1 : 20 000. Mas essa escala é considerada grande, porque apresenta detalhes do bairro ou da cidade. Destaque que as plantas geralmente utilizam essa escala, pois ela permite representações do espaço com alto grau de detalhamento.

Para representar um estado, um país, um continente ou o mundo, a escala deve ter um denominador grande, por exemplo, 1 : 25 000 000. Contudo, essa é uma escala pequena, pois não apresenta os detalhes da área representada.

Mostre a relação entre as escalas numérica e gráfica; para isso, peça aos alunos que observem o mapa da página anterior, meçam com uma régua a extensão em centímetro que mostra a escala gráfica e observem os valores, em metros, que estão sinalizados no mapa. Neste caso, o mapa disponível para o aluno registrará que a escala gráfica com 2 cm representa 300 m, ou seja, 1 cm desse mapa corresponde a 150 m. Na sequência, peça aos alunos que uniformizem a unidade de medida do mapa e da realidade representada, ou seja, convertam os 150 metros para seu valor correspondente em centímetros. Dessa forma, é possível dizer que a área representada em 1 cm observada neste mapa representa uma área de 15 000 cm na realidade. Essa conversão deve ser feita para possibilitar a relação entre a escala gráfica e a escala numérica, pois esta não possui uma unidade de medida que a acompanha. Isto quer dizer que os dois elementos da escala numérica serão submetidos à mesma unidade de medida adotada pelo elaborador da representação.

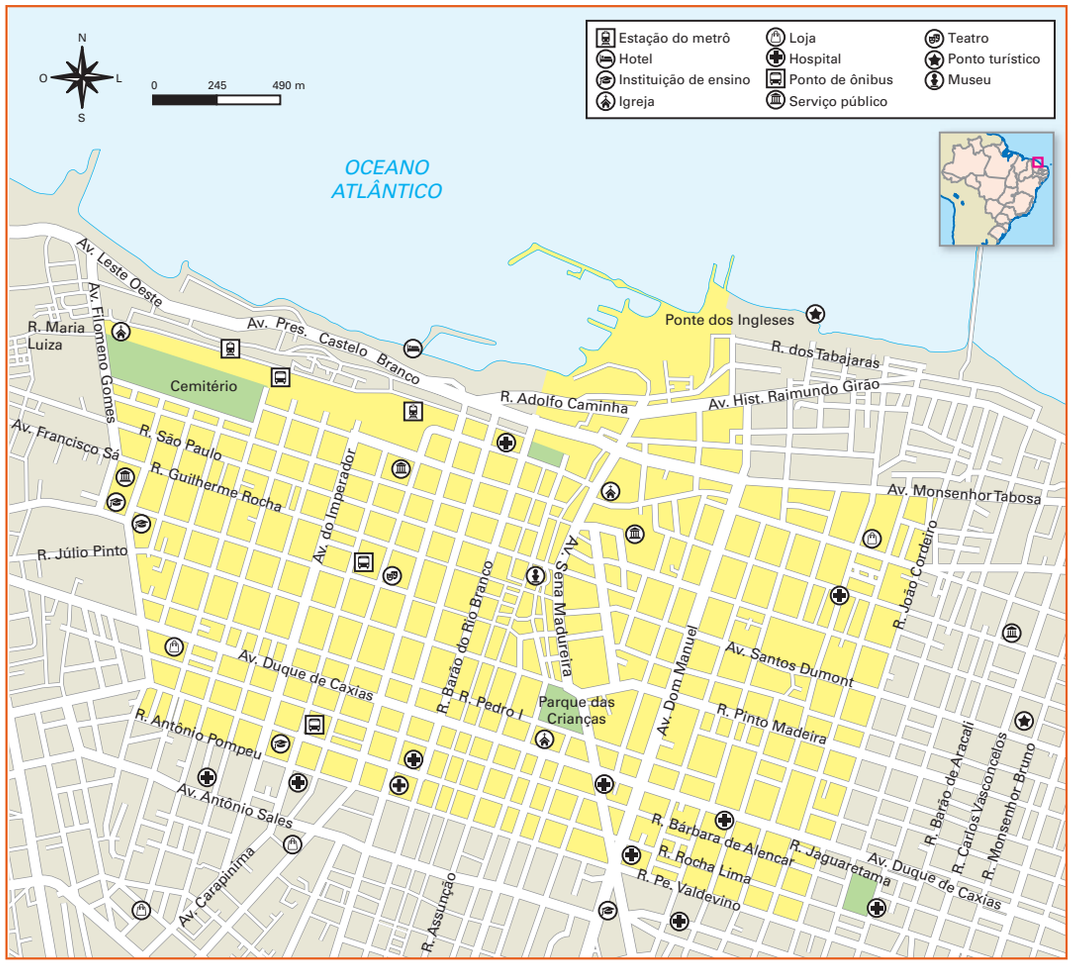
Orientações didáticas

Se possível, apresente uma carta do município onde os alunos habitam para trabalhar o detalhamento oferecido pela escala grande. Em seguida, compare essa escala com um mapa que apresente escala pequena, como o do estado onde vivem ou do Brasil.

Apresente o mapa ao lado, que retrata um bairro da cidade de Fortaleza, e peça aos alunos que o observem; questione-os se ele possui uma escala grande ou pequena, ou seja, mostra mais ou menos detalhes daquele espaço representado. Além disso, solicite que eles analisem a escala gráfica e convertam-na em escala numérica. Esse exercício auxiliará os alunos a compreender e a pôr em prática a habilidade EF06GE08, pois eles realizaram as conversões necessárias e aprenderam a manipular os mapas que possuem escalas gráficas e numéricas.

Para responder a essas questões lembre-se sempre: **quanto menor for o denominador da escala, maior é a escala, logo, maior é o detalhamento**. E vice-versa, ou seja, quanto maior for o denominador da escala, menor ela será, pois 1 : 100 resulta num número maior do que 1 : 10 000, não é mesmo? Vamos analisar um pouco melhor o que isso quer dizer. Observe o mapa a seguir e preste atenção na escala dele.

Fortaleza: bairro Centro (2017)



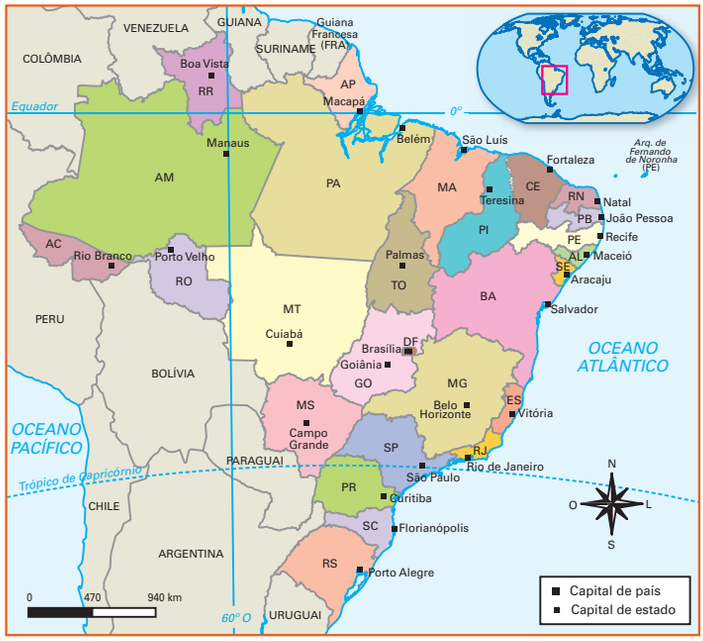
Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em PREFEITURA DE FORTALEZA. *Fortaleza em mapas*. Fortaleza: Instituto de Planejamento, 2018. Disponível em: <http://mapas.fortaleza.ce.gov.br/#/>. Acesso em: 19 abr. 2018.

Observe que o mapa desta página mostra uma **área menor** do que o da página 51; um bairro da cidade de Fortaleza, capital do Ceará, é muito menor do que o Brasil. Note que o mapa desta página mostra informações muito **mais detalhadas**, como os nomes das ruas e a localização de praças, igrejas, hospitais, etc. Mapas como esse também são conhecidos como **plantas** e as escalas dessas representações são grandes, geralmente, com um denominador de no máximo 100 000. Isso quer dizer que as plantas retratam em 1 centímetro áreas inferiores a 1 quilômetro no terreno.

Agora, imagine um mapa do Brasil nessa escala grande, capaz de mostrar todas as principais cidades com as suas ruas. O mapa ficaria enorme, com quilômetros de extensão e com tantos dados que seria impossível utilizá-lo, pois o excesso de informações na representação prejudicaria sua leitura e interpretação. Assim, a escala de um mapa depende bastante do tamanho da área nele representada e de quais informações gostaríamos de transmitir por meio dele. Uma área pequena, como a planta de um bairro, vai ter uma escala grande (isto é, com um denominador pequeno), ao passo que uma área imensa como o Brasil vai ser mapeada com uma escala pequena (ou seja, com um denominador grande), caso do mapa ao lado.

Brasil: político (2016)



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro, 2016. p. 90.

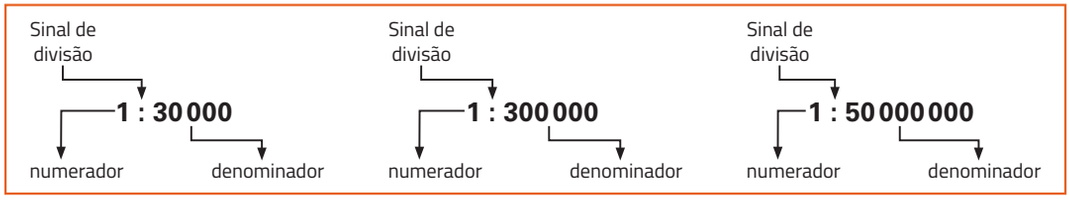
Agora, observe estas escalas de mapas.

Escalas gráficas



A relação mostrada pela escala é, na verdade, uma "conta de dividir". Observe abaixo como ela pode ser aplicada em cada mapa:

Escalas numéricas



Assim, 1 dividido por 30 mil resulta em um número maior do que 1 dividido por 50 milhões, não é mesmo? Os resultados indicam, portanto, que a área representada no primeiro mapa foi dividida por um número menor e, por conta disso, é possível observar mais detalhes nessa representação. É por esse motivo que o tamanho da escala é inversamente proporcional ao tamanho do seu denominador, o que significa que 1 : 30 000 é uma escala maior que 1 : 50 000 000.

Orientações didáticas

Aproveite o momento para verificar se os alunos entenderam que todos os elementos do mapa estudados no capítulo devem ser considerados cada vez que interpretamos e analisamos um mapa. Verifique também se entenderam que o mapa é um instrumento para mobilizar o raciocínio geográfico; essa percepção é importante pois demonstrará que a **CECHEF7** foi mobilizada. Os alunos também devem estar conscientes de que os mapas fazem parte de seu cotidiano, pois representam fenômenos naturais e sociais que o caracterizam, além de serem de fácil acesso por meio dos recursos tecnológicos atuais.

Por fim, é importante verificar se os alunos perceberam que as escalas grandes possibilitam a reprodução de mais detalhes de um espaço, ainda que a extensão deste seja menor, enquanto um mapa com uma escala pequena é capaz de representar extensões maiores do espaço, ainda que apresente menos detalhes. Além disso, verifique se os alunos sabem que os mapas podem apresentar as escalas numérica e gráfica, ou somente uma delas, e que estas possuem uma relação.

Orientações didáticas

Após a compreensão dos elementos dos mapas, observados nas páginas anteriores, é necessário entender que o mapa surge da necessidade de representar um fenômeno ou uma informação que ocorre em um espaço geográfico. No entanto, cada fenômeno pode ser representado por alguns tipos de mapa. Para que os alunos percebam qual é o tipo de mapa adequado para observar determinada informação ou fenômeno, realize algumas perguntas: Qual mapa devemos utilizar para descobrir em que região ou estado fica determinada cidade do Brasil?; Houve mudanças no bairro onde vocês moram?; Quais são os rios que passam por este município?; Quais são os estados mais populosos do nosso país?. Explique que cada uma dessas perguntas leva à análise de um tipo diferente de mapa.

Inicie a apresentação dos diferentes tipos de mapa pelo mapa político, que mostra a localização de determinada cidade, município, estado, região ou país. A partir desses mapas podem ser analisadas informações como as divisas entre os estados e as fronteiras entre os países.

Já os mapas históricos representam as formas de constituição do espaço geográfico em determinado período da História. Esses mapas são importantes pois o espaço geográfico está sob constante modificação; dessa forma, os mapas históricos servem de documentação para mostrar como determinado espaço era organizado no período. Se possível, traga para a sala de aula um mapa histórico que mostre o município onde a escola está localizada. Permita que os alunos observem este mapa e questione-os sobre as diferenças e semelhanças que existiam no mapa histórico em relação ao lugar atualmente.

Chame a atenção dos alunos para as relações entre Geografia e História nos mapas históricos. Se possível, explore com eles algum atlas histórico brasileiro.

Tipos de mapa

Diferentes tipos de mapa evidenciam os mais variados fenômenos do espaço geográfico. Dependendo do que pretendem comunicar, os mapas podem ter formatos, escalas, cores, legendas e projeções cartográficas diversas. Esses recursos servem para transmitir ao leitor informações visuais e objetivas sobre determinado tema. Observe alguns dos diferentes tipos de mapa:

Mapa político

Representa as divisões territoriais do local mapeado, com destaque para a indicação de aspectos políticos do espaço, como as fronteiras entre países ou estados, suas divisões administrativas, bem como os nomes de seus municípios, províncias, capitais, etc. Observe ao lado o mapa político da América do Sul.

América do Sul: político



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em FERREIRA, Graça Maria Lemos. *Moderno atlas geográfico*. 6. ed. rev. São Paulo: Moderna, 2016. p. 34.

Mapa histórico

Retrata fenômenos acontecidos no passado. Representa acontecimentos importantes de determinados períodos e mostra como as pessoas de determinada época entendiam e se apropriavam do espaço geográfico.



DEA/De Agostini/Getty Images

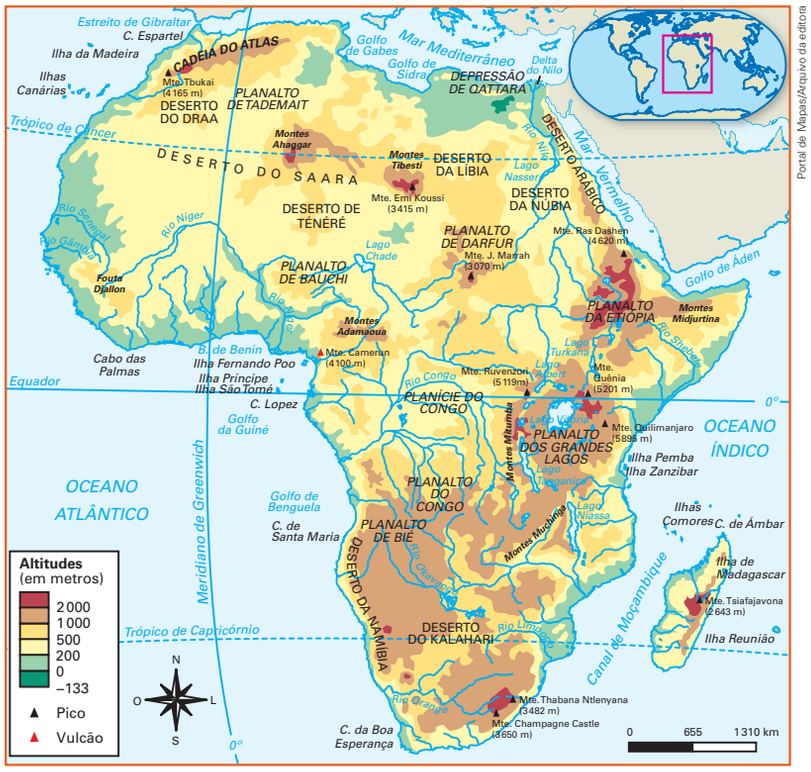
Mapa elaborado por Jean Guerard, em 1634, que mostra a hidrografia das regiões conhecidas até então.

Mapa físico

O mapa físico apresenta características físicas do lugar retratado, ou seja, os diversos aspectos da natureza observados no espaço: o relevo, as altitudes, a vegetação, os tipos de solo ou rochas encontrados no terreno de um município, estado, país ou até mesmo de um continente ou do mundo inteiro. Esses mapas podem, ainda, representar características referentes ao clima, às correntes marítimas de uma área do planeta ou de sua totalidade.

Observe o mapa ao lado, que mostra as altitudes do continente africano, ou seja, as elevações que esse continente apresenta em seu terreno.

África: altitude (hipsometria)



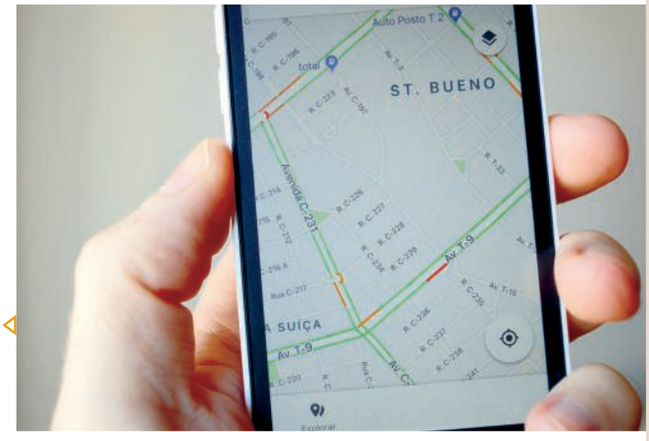
Portal de Mapas/Acervo da editora

Fonte: elaborado com base em CALDINI, Vera Lúcia de Moraes; ÍSOLA, Leda. *Atlas Geográfico Saraiva*. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2013. p. 150.

Os mapas mencionados anteriormente são alguns dos muitos tipos de mapa existentes. Esses e muitos outros vêm sendo elaborados, tradicionalmente, no papel, o que permite uma manipulação limitada. No entanto, atualmente, essas representações podem ser disponibilizadas no **formato digital**.

Para visualizar essa forma de representação, é necessário o uso de computadores, celulares ou *tablets*. Geralmente, os mapas nesse formato são mais interativos: à medida que se clica numa de suas partes, novas janelas vão se abrindo, ou, ainda, quando se clica sobre determinada área de uma cidade, por exemplo, ela aparece em escala maior, ampliada, destacando seus detalhes.

Daniel Cymbalista/Acervo da Editora



Planta de parte do bairro Setor Bueno, no município de Goiânia (GO), exibida na tela de um celular. Em razão da interatividade que esse suporte oferece, é possível diminuir a escala do mapa representado e observar todos os bairros e até mesmo as cidades próximas. Foto de 2018.

Para aprofundar

MARTINELLI, Marcello. *Mapas da Geografia e Cartografia temática*. São Paulo: Contexto, 2010.

A obra apresenta os fundamentos da Cartografia temática e é uma importante fonte de consulta a todos os interessados em compreender a importância do mapa como um instrumento eficaz de comunicação, e não apenas como uma ilustração de texto.

Orientações didáticas

Apresente o mapa desta página e questione os alunos sobre quais informações eles poderiam retirar do mapa. É provável que observem os cursos e os nomes dos rios, a localização dos montes e dos lagos, além das diferenças altimétricas do terreno. Após as respostas, comente que o mapa físico é o mais apropriado para representar esse tipo de fenômeno.

Vale lembrar que há diversos outros mapas que podem ser elaborados para apresentar determinado tema; são denominados **mapas temáticos**. Diversos desses mapas foram produzidos no decorrer deste material didático. Se julgar oportuno, mostre alguns deles aos alunos.

Por fim, explique a eles que, atualmente, os mapas e as plantas podem ser visualizados em suportes digitais como *tablets*, computadores e celulares. Esta nova forma de visualização tornou os mapas um instrumento que está mais inserido no dia a dia das pessoas.

Orientações didáticas

Evidencie o uso dos mapas e sua importância para o conhecimento geográfico e como ele torna possível problematizar o espaço. Além do exemplo apresentado nesta página, procure mostrar outros mapas temáticos e verificar como os alunos assimilam as informações neles contidas e se eles reconhecem seu auxílio ao pensamento crítico do espaço geográfico.

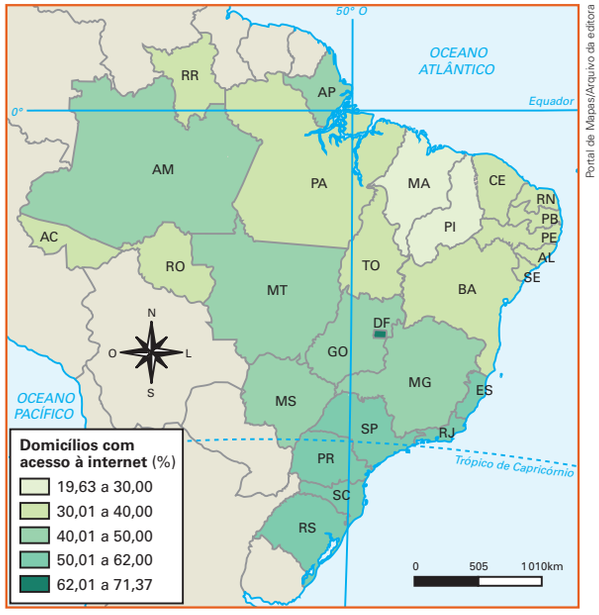
No restante do programa do Ensino Fundamental, a expressão "ler mapas" deve indicar a clareza de reconhecer o mapa como produto de uma pesquisa, um documento descritivo de síntese da informação geográfica, construído a partir de elementos convencionais e que auxilia na problematização das questões sociais e naturais da Geografia. O texto complementar a seguir ressalta a importância de uma leitura adequada do mapa.

Para que servem os mapas

Os mapas nos permitem observar a **distribuição** de recursos sobre a superfície terrestre, como as representações sobre a produção mundial de petróleo, a localização das reservas de minério de ferro ou de manganês no Brasil, as principais indústrias do mundo ou de determinado país. Também é possível descobrir qual é o tamanho e a distribuição espacial da população de determinada área por meio dos mapas de concentração populacional nos países e continentes, ou daqueles que mostram os diversos grupos étnicos que compõem um país. Além desses usos, os mapas também são importantíssimos para a orientação e a localização nas cidades, pois nos possibilitam conhecer as ruas, os pontos turísticos, as áreas de comércio, as estradas, etc. Eles podem também mostrar as desigualdades sociais no espaço, as desigualdades regionais e internacionais em relação ao acesso da população à educação, à saúde, aos serviços ligados à infraestrutura (a exemplo do saneamento básico), aos meios de transporte e comunicação (internet, entre outros), à qualidade de vida (alimentação, áreas verdes, prática de esportes, atividades culturais em geral), etc.

Veja o mapa ao lado, que mostra, em cada unidade da federação, qual é o percentual de domicílios brasileiros que possuem acesso à internet.

Brasil: acesso à internet (2013)



Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. p. 144.

△ O Distrito Federal é a unidade federativa com maior percentual de domicílios com acesso à internet, enquanto os estados do Maranhão e do Piauí detêm os menores percentuais de domicílios com acesso a essa rede.

O globo terrestre

Representação cartográfica confeccionada, em geral, com material à base de papel revestido de plástico, o globo é uma representação mais próxima da **forma** da Terra (veja a página 19). Assim, nele é possível visualizar melhor a distribuição das áreas e dos países na superfície terrestre do que em um mapa-múndi.

Quando se observa um planisfério, pode-se ter a impressão de que para viajar do Brasil ao Japão devemos rumar a leste, atravessando o oceano Atlântico, a África e boa parte da Ásia. Porém, se observarmos o globo com atenção, notaremos que o inverso também pode ser feito, ou seja, atravessar o oceano Pacífico, a oeste. Se olharmos para um mapa-múndi tradicional, aquele que tem como centro o meridiano de Greenwich, temos a impressão de que o caminho para se ir do Canadá até a Rússia é seguir a leste atravessando o oceano Atlântico, mas olhando num globo notaremos que esse é o caminho mais longo, pois indo para oeste, pelo oceano Glacial Ártico, a distância é bem menor.

Esse tipo de equívoco acontece porque no mapa-múndi a esfericidade da Terra não fica tão evidente quanto no globo.

Texto complementar

O que significa ler mapas?

Por certo, ler mapas não é apenas localizar um rio, uma cidade, estrada ou qualquer outro fenômeno em um mapa. Podemos até chamá-lo de um modelo de comunicação, que se vale de um sistema semiótico complexo. A informação é transmitida por meio de uma linguagem cartográfica que se utiliza de três elementos básicos: sistema de signos, redução e projeção.

Ler mapas, portanto, significa dominar esse sistema semiótico, essa linguagem cartográfica. E preparar o aluno para a leitura deve passar por preocupações metodológicas tão sérias quanto a de ensinar a ler e escrever, contar e fazer cálculos matemáticos.

Vai-se à escola para aprender a ler e a contar; e – por que não? –, também para ler mapas. [...]

Ler mapas é um processo que começa com a decodificação, envolvendo algumas etapas metodológicas as quais devem ser respeitadas para que a leitura seja eficaz.

Inicia-se uma leitura pela observação do título. Temos que saber qual o espaço representado, seus limites, suas informações. Depois, é preciso observar a legenda ou a decodificação propriamente dita, relacionando o significante e o significado dos signos relacionados na legenda. É preciso também fazer uma leitura dos significantes/significados espalhados no mapa e procurar refletir sobre aquela distribuição/organização. Observar também a escala gráfica ou numérica acusada no mapa para

Geolink

Leia o texto.

Não escreva no livro!

Globos e mapas em sala de aula

Ainda que a Terra não seja uma esfera perfeita e um globo a represente como se fosse, ele é a única forma de ver a Terra por inteiro, reduzida proporcionalmente em todas as suas dimensões. Já o mapa é a expressão no plano de superfícies que são curvas, como as terrestres e as oceânicas. Portanto, o mapa sempre apresentará deformações.

Em um globo, usando uma escala, é possível medir a distância mais curta entre dois pontos e indicá-la em quilômetros ou outra unidade de medida. Só em um globo distâncias, áreas e direções podem ser observadas sem as distorções que uma projeção necessária à construção de um mapa acarreta.



Sergio Pedreira/Pulsar Imagens

Menino observa um globo terrestre na Biblioteca Municipal de Santaluz (BA), em 2018.

Vantagens do uso do globo terrestre:

- É a representação que mais se aproxima da realidade, porque a forma de um globo é muito semelhante à da Terra;
- Mostra, em totalidade, os continentes, os oceanos e outros importantes elementos físico-geográficos da Terra;
- Dá uma visão geral dos aspectos físicos e da divisão política do nosso planeta;
- Traz a rede de coordenadas geográficas (paralelos e meridianos) completa e sem distorções;
- Permite o cálculo direto das distâncias mais curtas e o traçado de rotas para navegação;
- Pode ser movimentado, posicionando o eixo terrestre de diferentes maneiras, fugindo à visão estereotipada de norte em cima e sul embaixo que se constrói por uma leitura inadequada dos mapas, que não podem ser reposicionados, com esse objetivo, com a mesma facilidade;
- Possibilita a simulação dos movimentos da Terra e a consequente compreensão da sucessão dos dias e das noites, das estações do ano, dos fusos horários, dos eclipses, etc.;
- Suscita muitas indagações e reflexões naqueles que o movimentam e o consultam;
- É um objeto que magnetiza a atenção em qualquer faixa etária.

SCHÄFFER, N. O. et al. *Um globo em suas mãos*: práticas para a sala de aula. 3. ed. rev. Porto Alegre: Penso, 2012.

Agora, observe um mapa-múndi e um globo terrestre e responda às questões.

1› Quais diferenças de tamanho (e de formato) no mapa-múndi e no globo você consegue perceber em países como Índia, Suécia e Rússia?

1. Resposta pessoal. Dependendo da projeção cartográfica na qual o mapa foi elaborado, o aluno poderá perceber que os países mencionados estão maiores no mapa-múndi em relação à representação deles no globo terrestre.

2› Observe a escala do globo e a do mapa-múndi e meça, em cada um deles, as distâncias, em linha reta, entre Brasília e Londres e entre Nova York e Moscou. Quais foram os valores que você encontrou?

3› Qual seria o melhor caminho para se deslocar de avião do México para a China? Há diferenças nesse trajeto quando observamos o globo terrestre e um mapa-múndi com o meridiano de Greenwich no centro?

posterior cálculo das distâncias a fim de estabelecer comparações e interpretações. [...]

Conforme diminui a escala ou conforme a área atingida pela representação torna-se maior a perda de informação e a necessidade de se interpretar as generalizações. É preciso ter-se em conta que no processo de mapeamento houve uma classificação das informações e um minucioso trabalho de classificação para selecionar as informações mais significativas para o objetivo da representação. [...]

Para tanto, deve-se ter bem claro o objetivo do mapeamento. [...]

Em todos os mapas há necessidade desta clareza de objetivos. Ao selecionar as informações deve-se buscar as generalizações mas sem perder informações importantes. [...]

Dessa forma, tentamos deixar claro que o mínimo de informações técnicas de mapeamento [é necessário] para obter maior sucesso na leitura do mapa.

ALMEIDA, Rosângela D. de; PASSINI, Elza Y. *O espaço geográfico*. Ensino e representação. 12. ed. São Paulo: Contexto, 2002. p. 15; 17; 20-21. (Repensando o Ensino).

Orientações didáticas

Vale lembrar aos alunos que a imagem mais reconhecida do mapa-múndi apresenta o hemisfério norte na parte superior e o hemisfério sul na parte inferior do enquadramento, começando à esquerda com a América, seguida da Europa e da África e finalizando, à direita, com a Ásia e a Oceania. No entanto, essas são apenas formas convencionais de se utilizar a representação do mapa-múndi na América e na Europa. Em outros lugares do mundo, essa ordem é invertida para dar centralidade às próprias regiões. Na Coreia do Sul, por exemplo, os livros didáticos de Geografia apresentam o mapa-múndi iniciando à esquerda com a África e a Europa, seguidas da Ásia e finalizando à direita com a América. Isso demonstra certo comprometimento ideológico no uso das imagens cartográficas, no sentido de privilegiar os espaços habitados por quem utiliza esses documentos. Não há, propriamente, uma maneira certa ou errada de fazer essas representações.

Atividade 2: Devem ser encontrados valores aproximados nas duas representações, pois, apesar de serem representações diferentes, a distância representada deve ser a mesma em ambas. A distância entre Brasília e Londres é de cerca de 8 800 km; enquanto a distância entre Nova York e Moscou é de cerca de 7 500 km.

Atividade 3: O melhor caminho de viagem a partir do México em direção à China, em ambas as representações, dá-se pelo deslocamento para oeste.

Avalie se os alunos compreenderam as diferenças entre o globo e o planisfério. Eles devem perceber que ambos representam a Terra e que o planeta tem o formato aproximado de uma esfera. Portanto, não existe um começo ou um fim. Os alunos podem ter a sensação, a partir da visualização do mapa-múndi, que a Terra tem um início e um final, mas ao visualizar o globo terrestre é possível demonstrar-lhes que essa impressão está equivocada.

As reflexões sobre as representações cartográficas, associadas à execução dos exercícios, contemplaram a habilidade EF06GE08.

Orientações didáticas

Explique aos alunos que símbolos e desenhos utilizados por diversas culturas ancestrais não se restringiram às representações geográficas. Outras práticas sociais também se valeram de recursos iconográficos. Lembre-se, a propósito, do uso da cruz como símbolo cristão na Europa medieval, em que a população era predominantemente analfabeta, ou dos vitrais das igrejas e catedrais que continham narrativas bíblicas para comunicar as crenças e os textos sagrados da cultura cristã, ou ainda do símbolo *yin-yang* do taoismo, que expõe a dualidade de tudo que existe no Universo e descreve as duas forças fundamentais opostas e complementares que se encontram em todas as coisas.

Ressalte que diversos ícones e símbolos foram utilizados em diferentes momentos para representar o território ou determinada área nas mais diversas civilizações. Instrua os alunos a observar a imagem disponível ao lado, na qual é possível notar a dinâmica do espaço onde viveram os indígenas tapuias, situado no atual município de Carnaúba dos Dantas, no estado do Rio Grande do Norte.

Aproveite a oportunidade para trabalhar com os alunos a **Sequência Didática 3: As representações do espaço**, disponível no material digital.

2 Outras representações do espaço geográfico

As representações do espaço geográfico se vincularam ao cotidiano dos seres humanos antes mesmo da escrita. Por meio de símbolos e desenhos, a humanidade representou suas primeiras percepções da realidade e registrou algumas de suas ações cotidianas.



André Dib/Pulsar Imagens

Imagem de pintura rupestre de cerca de 10 mil anos atrás encontrada no sítio Xique-Xique, situado no município de Carnaúba dos Dantas, no estado do Rio Grande do Norte. Ela representa cenas do cotidiano dos Tapuia (denominação dada aos indígenas que não falavam a língua tupi). Foto de 2014.

Apesar de o registro acima estar bem nítido, é impossível ter certeza do que ele representa, pois essa imagem retrata uma sociedade específica em determinado momento da história desse povo.

Para ser compreendida por um maior número de pessoas, as representações do espaço geográfico passaram a conter alguns códigos e convenções fundamentais para que a sua leitura não ficasse restrita a um pequeno grupo. Esses códigos deram origem aos mapas. Dessa forma, grande parte das representações espaciais foram registradas a partir da confecção de mapas. Porém, existem outras representações espaciais importantes no estudo da Geografia que nos permitem conhecer características do mundo ou de um país em particular. Essas representações se diferenciam dos mapas porque elas não contêm todos os elementos necessários para um mapa, mas, mesmo assim, permitem a compreensão de determinados fenômenos que ocorrem no espaço geográfico. Além disso, elas podem ser confeccionadas de maneira bidimensional ou tridimensional, conforme veremos em alguns exemplos a seguir.

Representações bidimensionais do espaço geográfico

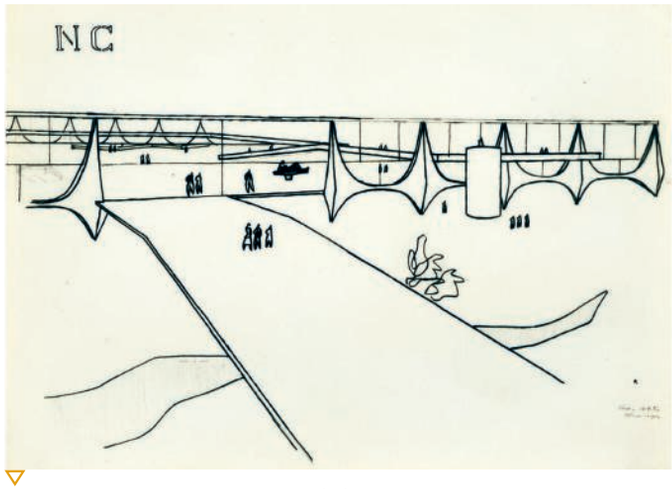
São aquelas que permitem representar um local, uma característica ou um fenômeno que ocorre no espaço geográfico em duas dimensões (largura e altura). O mapa é uma representação bidimensional. Além dele, outras representações apresentam essa característica, conforme podemos observar a seguir.

Croquis

A palavra *croqui* vem do francês e significa rascunho, desenho rápido, esboço. O croqui é muito usado na moda (desenho de roupas), na engenharia (um desenho preliminar do prédio a ser construído, sem as medidas exatas), na geografia e em várias outras atividades. Na geografia ou na cartografia, um **croqui** é um desenho feito à mão de uma determinada paisagem, de uma área qualquer. É também um esboço de mapa; logo, sua elaboração não é precisa (nas distâncias, na legenda, no uso das coordenadas) como a de um mapa. Veja os exemplos ao lado.

O que podemos concluir ao observar os dois croquis? Eles são realmente mapas? Há neles os elementos de um mapa?

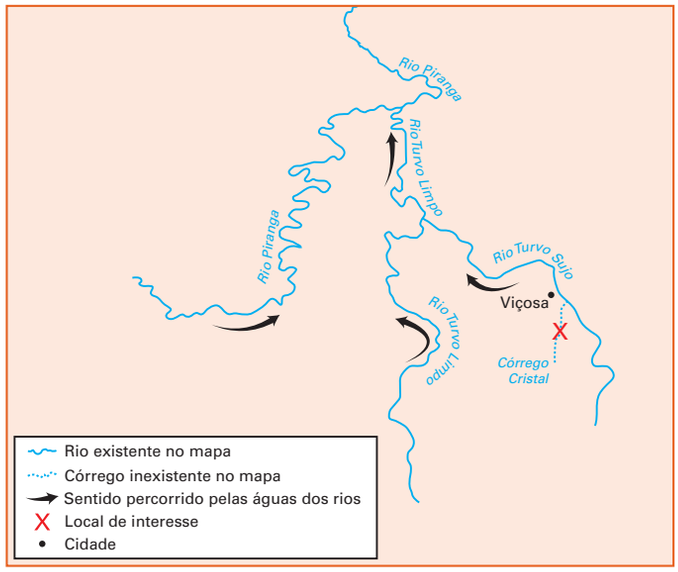
Notamos que, no primeiro caso, o croqui é o desenho de uma paisagem, o Palácio da Alvorada em Brasília (DF), residência oficial do presidente da República. No segundo caso, é um esboço de mapa dos principais rios no entorno da cidade de Viçosa (MG). Nenhum deles tem escala nem coordenadas geográficas; muito menos as dimensões exatas dessas áreas desenhadas. Por não terem as dimensões exatas, eles não podem realmente apresentar uma escala, ou seja, uma correspondência entre as medidas do terreno e as de sua representação. Dessa forma, embora sejam representações do espaço geográfico e nos permitam visualizar determinadas paisagens, precisamos de outros elementos para localizá-los.



Acervo IBGE/Governo Federal

Croqui do Palácio da Alvorada em Brasília (DF), de Oscar Niemeyer. Revelação em papel fotográfico, sem data.

Minas Gerais: rios no entorno de Viçosa



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em *Atlas das águas de Minas*. Disponível em: <http://www.atlasdasaguas.ufv.br/atlas_digital_das_aguas_de_minas_gerais.html>. Acesso em: 4 out. 2018.

Croqui de área da bacia hidrográfica do rio Piranga/Doce no estado de Minas Gerais.

Orientações didáticas

Anteriormente destacamos que, além do uso científico, com as devidas convenções cartográficas, o mapa também pode funcionar como uma ilustração, quando compõe um infográfico, por exemplo.

Explique aos alunos que, diferentemente de uma ilustração cartográfica ou de um mapa propriamente dito, o croqui é uma técnica muito utilizada em campo para fazer registros ou como parte de um planejamento, resguardando informações.

Para que os alunos compreendam a diferença entre um croqui e um mapa mais elaborado, solicite que façam um desenho esquemático da escola, seguindo algumas regras, tais como colocar título e legenda. O desenho pode ser oblíquo, baseando-se em uma fotografia tirada pelo próprio aluno com algum equipamento fotográfico, como o celular. Depois, peça aos alunos que esbocem uma planta da escola, ou seja, uma representação que mostre o local a partir da visão vertical da escola e localizem, nela, as estruturas presentes no desenho.

Orientações didáticas

Explique aos alunos que o cartograma funde a própria representação e a legenda, pois sua função é a expressividade da informação. Tanto em referência ao cartograma quanto à anamorfose cartográfica, é essencial que os alunos compreendam essa relação funcional para que entendam a informação geográfica, uma vez que a distorção gerada pode diferenciar muito da imagem de um mapa tradicional sedimentado na memória. Evidencie isso exemplificando essa tipificação funcional com os exemplos apresentados do cartograma e da anamorfose.

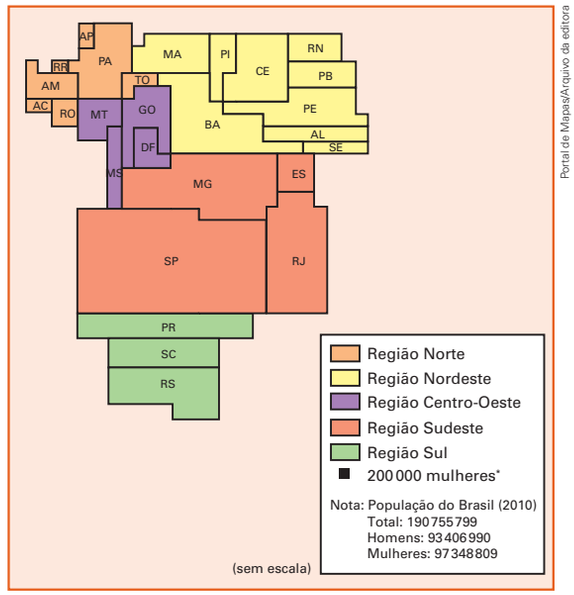
Cartograma

Os cartogramas não precisam apresentar escala nem coordenadas geográficas (os paralelos e os meridianos), uma vez que sua função é mostrar a distribuição de um fenômeno, e não retratar fielmente as dimensões do espaço representado. Então, podem distorcer o formato ou o tamanho de uma área para retratar melhor algum fenômeno. Por exemplo, um cartograma sobre a população de cada país do mundo pode exagerar o tamanho da Índia (país extremamente populoso) e representar países extensos como o Canadá (que tem uma população relativamente pequena) com um tamanho bem menor que o da Índia.

Observe, ao lado, uma representação que mostra como estava distribuída a população feminina pelo Brasil em 2010. Note que os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais apresentam retângulos maiores em relação àqueles que representam os outros estados.

A **anamorfose** cartográfica é considerada um tipo de cartograma. É uma técnica artística e geométrica utilizada em vários campos: nas Artes Visuais (pintura, escultura, etc.), na Matemática, na Biologia, na Geologia, etc. Na cartografia, ela mostra mapas distorcidos ou reformatados, isto é, as áreas representadas são desenhadas com outras dimensões ou formas diferentes das de um mapa convencional. Com essa distorção, procura-se evidenciar algum fenômeno.

Brasil: população de mulheres (2010)



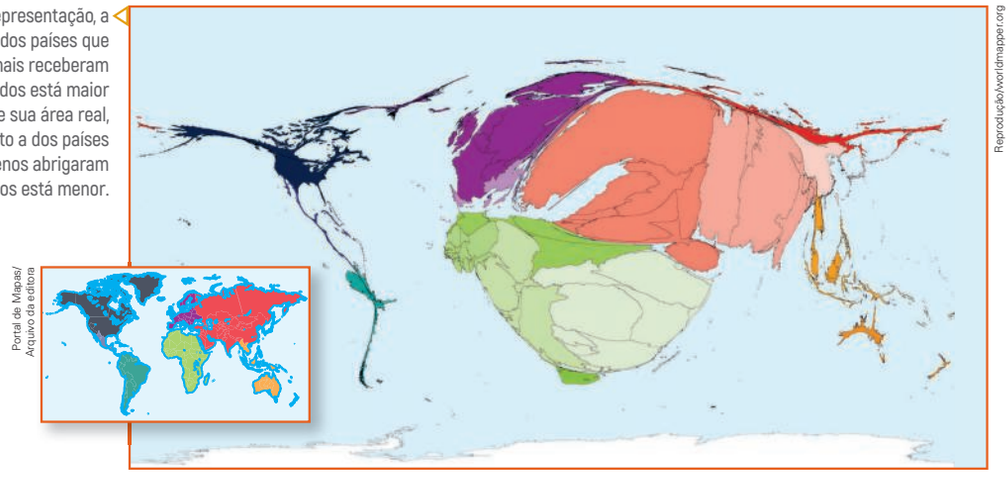
Portal de Mapas/Arquivo da editora

* Esse valor corresponde ao quadradinho preto; logo, para estimar quantas mulheres existem em cada estado, é necessário quantificar os quadradinhos que cabem em cada um dos estados.

Fonte: elaborado com base em SIMIELLI, M. E. R. *Geoatlas*. 34. ed. São Paulo: Ática, 2013. p. 141.

Mundo: destinos dos refugiados (2016)

Nesta representação, a área dos países que mais receberam refugiados está maior do que sua área real, enquanto a dos países que menos abrigaram refugiados está menor.



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Reprodução/worldmapper.org

Fonte: elaborado com base em WORLDMAPPER. Disponível em: <https://worldmapper.org/maps/refugee-destinations-2016/?sf_action=get_data&sf_data=results&_sft_product_cat=education,people>. Acesso em: 22 maio 2018.

Para aprofundar

World Mapper

Disponível em: <https://worldmapper.org/>. Acesso em: 8 out. 2018.

Site em inglês que disponibiliza diversas anamorfoses sobre temas variados.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. Com base nas representações da página 57, responda às questões.

   a) Você conseguiria chegar às áreas representadas pelos croquis? Justifique sua resposta.

   b) Elabore um croqui que mostre o caminho entre a sua casa e uma praça, parque ou outro ponto turístico do seu município que você costuma frequentar. Depois, compartilhe-o com os colegas e comente uma situação que você já vivenciou nesse lugar. Resposta pessoal

2. A partir da leitura da anamorfose da página 58, responda às questões a seguir.

   a) Quais foram os continentes que mais receberam refugiados no mundo em 2016?

   b) É possível dizer que o Brasil está entre os países que mais receberam refugiados em 2016? Justifique sua resposta.

Infográficos

Outra forma de representar um fenômeno são os infográficos. Comuns em jornais e revistas, eles são utilizados para transmitir visualmente informações sobre alguma questão ou notícia. Eles mobilizam uma combinação de símbolos e textos para apresentar – e explicar – visualmente algum assunto, seja um fenômeno natural (vulcões, terremotos, mudança climática), seja um fenômeno humano (economia, pobreza, desigualdades, migrações). Observe um exemplo a seguir.

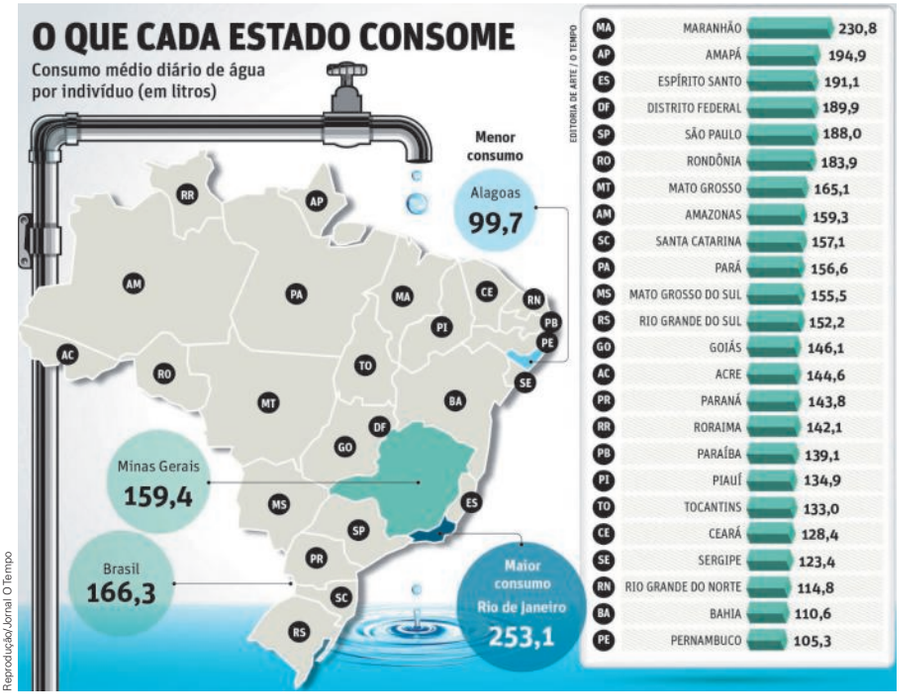
Um infográfico é uma ilustração destinada a transmitir informações com o uso de imagens variadas, como fotografias, desenhos, gráficos, mapas e outros símbolos, com informações e pequenos textos sobre essas imagens.

Por exemplo, no infográfico desta página é possível observar quantos litros de água cada estado do Brasil consumiu em 2013. Nesse tipo de representação foram usados uma ilustração com os estados brasileiros e um gráfico de barras demonstrando a quantidade de água consumida em cada estado.

1.a) Espera-se que o aluno explique que, para chegar às áreas representadas pelos croquis, seria necessário utilizar outras representações, como os mapas dos locais representados, pois os croquis não indicam localização.

2. a) A Ásia, a Europa e a África são os continentes que receberam mais refugiados.

2. b) O Brasil não foi um dos países que mais abrigaram pessoas refugiadas em 2016. Oriente o aluno a pesquisar quais países têm recebido mais refugiados nos últimos anos.



Reprodução/Jornal O Tempo

Orientações didáticas

Atividade 1, item **b**: Peça aos alunos que comentem por que frequentam o local representado no croqui; dessa forma é possível que eles reconheçam sua relação com este lugar. Estimule os alunos a expressar as suas emoções ao indagá-los sobre os motivos pelos quais esse espaço os agrada, mobilizando a **CGEB8**.

Atividade 2, item **b**: Após avaliar as respostas dos alunos, informe-os de que o Brasil recebeu cerca de 9 700 pessoas refugiadas, segundo dados da Agência da ONU para os Refugiados – Acnur (disponível em: <www.acnur.org/portugues/>. Acesso em: 23 ago. 2018).

Quanto aos infográficos, explique aos alunos que eles são muito utilizados para agrupar várias informações sobre determinado fenômeno.

Atividade complementar

Solicite aos alunos que, organizados em grupos, escolham um tema para apresentar em forma de infográfico. Existem diversas ferramentas gratuitas e *on-line* para a criação de infográficos que podem ser usadas pelos alunos e são de fácil domínio técnico. De qualquer forma, de acordo com a sequência metodológica a seguir, os alunos também conseguirão chegar a um bom resultado final.

a) Para escolher o tema, é necessário uma rápida pesquisa bibliográfica em mídias impressas ou digitais para levantar dados e informações.

b) Criar um esboço com as principais ideias pesquisadas, organizando os dados.

c) Organizar o esboço de forma que contenha a expectativa de como o infográfico será visualmente. O ideal, para auxiliar nessa etapa, é acessar alguma ferramenta de criação de infográfico; caso contrário, os alunos podem fazer uma prévia a lápis.

d) Para criar o infográfico digitalmente, basta acessar o programa escolhido, selecionar um modelo de infográfico e transferir os dados e as informações levantadas. Caso não exista a possibilidade de confecção através do recurso digital, peça aos alunos que organizem o infográfico manualmente; para isso, basta fazer a arte-final do que foi definido na etapa anterior.

Orientações didáticas

Peça aos alunos que observem a representação do perfil topográfico e explique que ele tem o objetivo de mostrar as diferentes altitudes e os diferentes relevos que ocorrem entre dois pontos do terreno. No caso da representação dessa página é feito um corte em linha reta que mostra o relevo e a altimetria partindo do Parque Nacional de Pacaás Novos, no estado de Rondônia, chegando até a Serra do Mar, em São Paulo e ao oceano Atlântico.

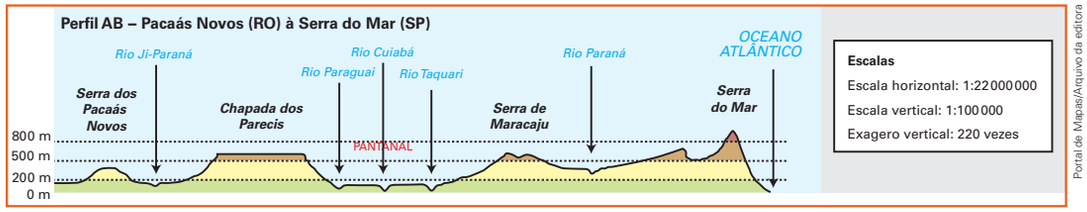
Chame atenção dos alunos para o fato de que o mapa apresenta medidas do terreno que mostram a altimetria em metros, enquanto a distância entre os pontos A e B, retratada na linha horizontal, é definida em quilômetros. Essa diferença entre as duas unidades de medida inviabilizaria a reprodução de um perfil topográfico caso não existisse o cálculo do exagero vertical.

O exagero vertical é sempre calculado a partir da divisão do denominador da escala numérica que representa a distância (eixo horizontal) pelo denominador da escala numérica que representa a altura (eixo vertical). O resultado dessa operação mostra quantas vezes a área vertical é reduzida em relação à área horizontal.

Perfil topográfico

Para entender o que é um perfil topográfico, vamos examinar um exemplo desse tipo de representação.

Brasil: perfil topográfico noroeste-sudeste

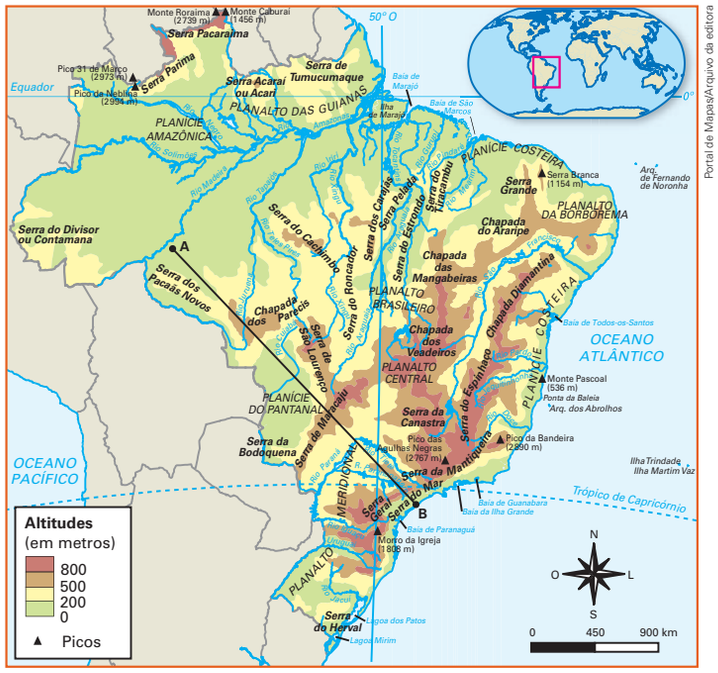


Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em GIRARDI, G.; ROSA, J. V. *Atlas geográfico do estudante*. São Paulo: FTD, 2015. p. 58.

A representação gráfica acima permite a visualização da topografia de um terreno entre dois pontos determinados e segundo determinada direção: nesse caso, entre o Parque Nacional de Pacaás Novos, no estado de Rondônia, e o oceano Atlântico, passando pela chapada dos Parecis, pelo Pantanal, pela serra de Maracaju e pela serra do Mar. Ela constrói uma vista lateral dessa faixa de terras, permitindo uma visão do relevo, das diferentes formas e altitudes do terreno. Por meio desse tipo de representação, tornam-se mais evidentes os planaltos, montanhas, planícies, depressões, etc. Geralmente o perfil topográfico apresenta escala horizontal para mostrar a extensão da área representada e escala vertical para demonstrar a altitude dos locais do terreno traçado, além do exagero vertical.

Brasil: físico



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em GIRARDI, G.; ROSA, J. V. *Atlas geográfico do estudante*. São Paulo: FTD, 2015. p. 58.

Para saber mais

O que é exagero vertical?

Para as representações que mostram a altitude de um terreno, como maquetes e perfis topográficos, é necessário que a escala vertical estabelecida seja sempre maior (ou seja, com um denominador menor) do que a escala horizontal, de modo a dar bastante destaque para as variações do relevo, que ficam mais visíveis dessa forma. Chamamos essa diferença entre as escalas vertical e horizontal de exagero vertical.

Representações tridimensionais do espaço geográfico

As representações tridimensionais da Terra são aquelas que evidenciam a largura, a profundidade e a altura do local representado. Elas possibilitam uma visão privilegiada do objeto. Observe alguns exemplos a seguir.

Bloco-diagrama

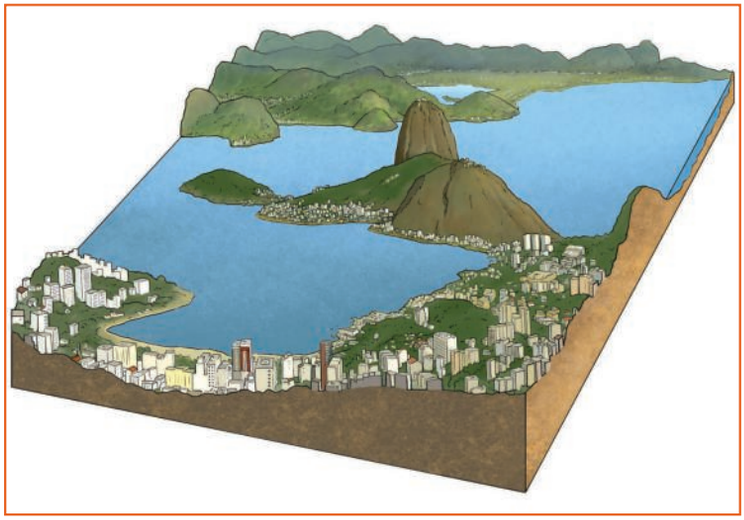
Trata-se da representação de uma área em suas três dimensões (largura, profundidade e altura), em vez de apenas duas, como nas fotografias ou nos mapas comuns. Veja o exemplo ao lado.

O bloco-diagrama não é um mapa ou um croqui. Ele mostra o relevo (as altitudes, as formas do terreno) de uma área.

Se observarmos um mapa com a mesma paisagem do bloco-diagrama, veremos cores mais escuras (maiores altitudes) e mais claras (menores altitudes). O mapa também pode mostrar as curvas de nível do local, mas essas informações nos fornecerão uma ideia de como é esse relevo em uma representação bidimensional e não tridimensional como no bloco-diagrama.

Curva de nível: nome das linhas imaginárias que agrupam as áreas de um terreno com a mesma altitude. Por meio delas são confeccionados os mapas topográficos, pois a partir de sua observação o técnico pode interpretar suas informações com base em uma visão tridimensional do relevo. A partir das curvas de nível é possível gerar perfis topográficos ou blocos-diagramas que mostrem as diferentes altitudes de um terreno.

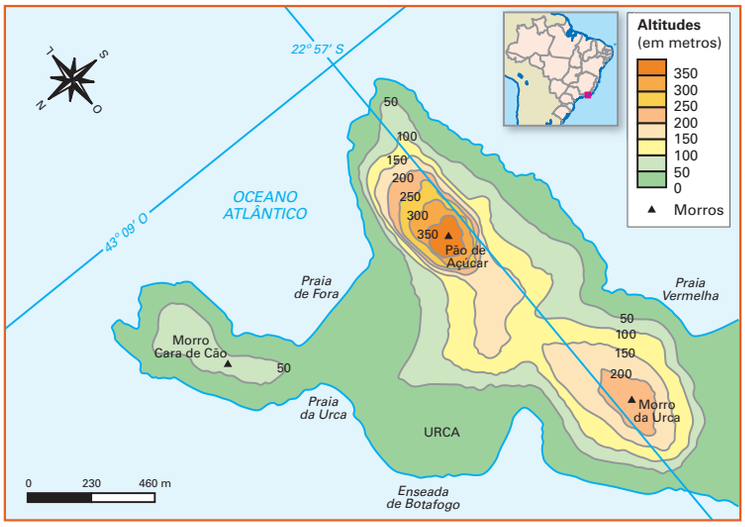
Baía de Guanabara: bloco-diagrama (ilustração)



Rodval Matias/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em FERREIRA, G. M. L. *Moderno atlas geográfico*. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2016. p. 15.

Rio de Janeiro: baía de Guanabara



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em FERREIRA, G. M. L. *Moderno atlas geográfico*. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2016. p. 15.

Orientações didáticas

O bloco-diagrama, na aprendizagem escolar, permite demonstrar a interação dos elementos climáticos e a representação do relevo, dos perfis de solo e de eventos geológicos, tais como vulcões, movimentação de placas tectônicas e outros fenômenos da natureza em um espaço hipotético, com o diferencial de acrescentar volume ou profundidade à representação. Com o bloco-diagrama, mobilizam-se habilidades como observação e interpretação, apurando a percepção de perspectiva e escala. No 6º ano do Ensino Fundamental, é importante que o aluno se familiarize com este tipo de representação, pois ela será recorrente nas aulas de Geografia ao longo da Educação Básica. Além disso, é um tipo de documento cartográfico muito comum na imprensa e em livros com temáticas científicas. O conhecimento dessa representação é fundamental para a sua posterior elaboração, o que mobilizará a habilidade **EF06GE09**.

Incentive os alunos a expressar o que veem no bloco-diagrama da baía de Guanabara. Pergunte: Vocês já visitaram este lugar?; Sabem onde é?; Em caso afirmativo, como reconheceram essa paisagem brasileira?. O aluno pode ter referências dela por ter assistido a filmes que a representavam ou por ter visto fotografias. Com o bloco-diagrama, o aluno pode ampliar essa experiência, apreendendo noções como alto e baixo, plano e irregular, e identificando elementos como relevo e corpo hídrico, que compõem o espaço, além da ocupação e do uso do solo urbano.

É fundamental mobilizar os conceitos geográficos operados no bloco-diagrama, tais como lugar, paisagem, natureza, urbanização e outros.

Peça ainda aos alunos que observem o mapa que mostra os morros da baía de Guanabara. É muito importante que eles façam as conexões entre o mapa e o bloco-diagrama.

Orientações didáticas

Explicite para os alunos que a diferença entre o bloco-diagrama e a maquete diz respeito à materialidade desta, o que permite que ela seja não apenas vista por inúmeros ângulos e perspectivas, como também tateada.

Mobilize os alunos para a construção de maquetes em grupos. Para isso, aproveite alguma tarefa cartográfica que tenham realizado anteriormente: construir uma maquete da sala de aula, da casa onde moram, de uma praça do bairro ou mesmo do próprio bairro. Para servir de base, peça que providenciem um material resistente, como uma placa de madeira ou uma justaposição de lâminas de papelão coladas umas às outras. Além disso, precisarão de objetos como régua, canetas coloridas, tintas e lápis para colorir e materiais moldáveis, como isopor ou massa de modelar. O texto complementar a seguir traz uma reflexão interessante sobre a construção de maquete na sala de aula. Ao realizar este exercício, o aluno desenvolverá a habilidade EF06GE09.

Maquetes

Se fizermos o modelo de uma paisagem sobre uma mesa usando, por exemplo, materiais moldáveis como gesso, isopor, massa de moldelar e outros, teremos uma **maquete**. Maquete é um modelo em miniatura de uma área, uma paisagem, um edifício ou qualquer outro espaço que se deseja representar, e geralmente as maquetes apresentam escala. Com as maquetes podemos visualizar melhor como é uma área em suas três dimensões, assim como no bloco-diagrama.

Blocos-diagramas, porém, procuram representar uma área de forma tridimensional, ao passo que as maquetes de fato são tridimensionais e podem ser vistas de todos os lados e de todos os ângulos.

Para saber mais

As maquetes táteis

O conceito de espaço é fundamental para a compreensão da ciência geográfica. Nessa perspectiva, o uso das maquetes táteis é útil para que um deficiente visual, pelo tato, tenha uma ideia mais real de determinada área ou paisagem.

O contato com as maquetes possibilita uma experiência de associação entre a área representada e o mundo real. Dessa forma, há possibilidade de perceber a estrutura do espaço geográfico representado. Diferentemente de uma maquete comum, a tátil é feita de materiais mais resistentes, como madeira, chapa de PVC, acrílico e tinta de pintura de piso, e as estruturas são aparafusadas para resistir aos constantes toques.



Tomaz Silva/Agência Brasil

Alunos de uma instituição de ensino para pessoas com deficiência visual conhecendo características do Parque Olímpico do Rio de Janeiro por meio de uma maquete tátil. Essa maquete de 1,3 m², construída para representar uma área de 1,18 milhão de metros quadrados, tem escala de 1 : 750. Foto de abril de 2016.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. Observe o perfil topográfico (página 60) e o bloco-diagrama (página 61) e responda:
   - **a)** Que elemento da paisagem eles representam? O elemento da paisagem que tanto o perfil topográfico como o bloco-diagrama representam é o relevo.
   - **b)** Aponte a principal diferença entre eles. A principal diferença entre o perfil topográfico e o bloco-diagrama é que o primeiro é uma representação bidimensional e o segundo, tridimensional.
2. Com base nas representações espaciais que você estudou neste capítulo, aponte aquela mais apropriada para:
   - **a)** calcular a distância entre lugares que estão de lados opostos do planeta; O globo terrestre;
   - **b)** representar as ruas do município em que você mora; uma planta ou uma maquete;
   - **c)** representar as diferenças de altimetria do terreno que é o percurso de uma competição de ciclismo. bloco-diagrama ou perfil topográfico.

Texto complementar

Segundo Piaget, a criança representa uma realidade vivida por meio de uma construção tridimensional, por imitação, por um processo de assimilação e acomodação na realidade, fazendo uso de jogos simbólicos. Na imitação, a criança apropria-se dos atributos e funções dos objetos, modificando-os e acomodando-os à nova situação. Nessa reprodução, adapta a realidade aos seus anseios, desejos e medos. E o brincar simbólico e lúdico com as coisas do mundo infantil modifica-se no adulto, através do tempo, mediante a ciência e as artes.

As construções espontâneas surgem dos fragmentos de vegetais, diferentes tipos de pedras, de peças produzidas, de miniaturas de pessoas, casas, igrejas, fortes, carros, trens e cidades inteiras. Esse processo permite que a criança, nas brincadeiras, manipule objetos, tenha poder sobre eventos e fatos, domine os fenômenos, a exemplo dos jogos de soldadinhos ou de diplomacia, imitando a realidade.

A entrada na escola estimula a criança a empreender vários tipos de construções e progressivamente chegar à construção da maquete da sala de aula, casa, da escola, da rua, do bairro, do relevo. O aluno vai defrontar-se com questões referentes à variedade de tipos, ao tamanho e à proporcionalidade dos objetos, uns em relação aos outros nas escalas qualitativas (cidades, cultura de soja) e quantitativas (maior ou menor).

CONEXÕES COM CIÊNCIAS

Não escreva no livro!

Quando se fala em conservação dos recursos naturais, **sustentabilidade** é uma das palavras mais usadas. Entre outras coisas, ela está relacionada a atitudes responsáveis, de respeito à natureza e às pessoas à nossa volta e ao desejo de melhorar a qualidade de vida no lugar onde moramos. Veja como o uso de satélites pode ajudar o Brasil na preservação das florestas brasileiras.

Satélite ajuda a monitorar desmatamento com mais precisão

Um satélite que ajuda a monitorar o desmatamento no Brasil com mais precisão detectou que a área devastada na Amazônia pode ser maior do que se imaginava.

Amazônia é uma fábrica de nuvens. A umidade que brota da floresta deixa o céu carregado durante seis meses do ano. Nesse período mais chuvoso, os satélites não conseguiam enxergar a região toda.

"Em alguns meses chegava a 80%, 90% de cobertura de nuvens para a região. Então, isso praticamente inviabilizava o monitoramento do desmatamento", destaca Antonio, pesquisador do Imazon [Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia].

Mas agora o vento sopra a favor dos pesquisadores. O Imazon [...] começou a utilizar um radar da Agência Espacial Europeia, capaz de monitorar terremotos e vulcões.



World History Archive/Alamy/Fotoarena

Imagem de satélite de trecho da Amazônia em 2018.

Nas florestas, a vantagem é que o radar consegue detectar o desmatamento mesmo com a presença de nuvens e até durante a noite.

Em dezembro [de 2017], esse novo sistema registrou 184 quilômetros quadrados de desmatamento na Amazônia. No mesmo período de 2016, quando o Imazon ainda não utilizava o radar, a destruição detectada foi de nove quilômetros quadrados.

Os pesquisadores dizem que essa nova tecnologia tem um alvo específico: madeireiros que, tradicionalmente, costumam derrubar a mata nos meses mais chuvosos do ano para escapar dos satélites. Mas o Imazon também faz um alerta: não basta ter um sistema moderno de monitoramento se não houver fiscalização.

"Essa nova informação que está sendo gerada com esses novos sensores só vai ter realmente uma efetividade no combate ao desmatamento se você tiver uma ação mais efetiva no campo para combater, para penalizar quem está infringindo a lei", afirma o pesquisador. [...]

GLOBO.COM. Satélite ajuda a monitorar desmatamento com mais precisão. *Jornal Nacional*, 18 jan. 2018. Disponível em: <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2018/01/satelite-ajuda-monitorar-desmatamento-com-mais-precisao.html>. Acesso em: 15 fev. 2018.

a) Qual é a importância das imagens de satélite para o combate ao desmatamento da floresta Amazônica?

b) Qual é a vantagem desse novo satélite em relação aos anteriores para detectar o desmatamento?

c) Segundo o texto, qual é a principal atividade econômica que ameaça a floresta? Como isso se dá?

d) Você concorda com a frase "Não basta ter um sistema moderno de monitoramento se não houver fiscalização"? Converse com os colegas.

e) Além da vegetação e dos animais do local, alguns povos que vivem nessa região também sofrem com o desmatamento da floresta. Pesquise em jornais, revistas e na internet ao menos um dos povos que sofrem com o desmatamento da Amazônia. Explique como o desmatamento afeta a vida desses povos.

A construção da maquete na sala de aula merece alguns cuidados por parte do professor, no sentido de enfatizar e incentivar a criatividade na busca de material, no exercício do trabalho coletivo e nas representações dos objetos.

PONTUSCHKA, Nídia Nacib; PAGANELLI, Tomoko Iyda; CACETE, Núria Hanglei. *Para ensinar e aprender Geografia*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2000. p. 329-330.

Orientações didáticas

No estudo da Cartografia, é imprescindível que o professor nunca perca de vista os objetivos de se aprender as técnicas da produção e da leitura dos documentos cartográficos. Nesse sentido, indique aos alunos frequentemente como a Cartografia auxilia no entendimento e no equacionamento das questões e problemáticas da Geografia, mobilizando desse modo a **CEGEF1**. Nesta seção, tem-se um exemplo a ser reforçado com os alunos sobre a importância e a utilidade dos documentos cartográficos: as imagens de satélite relacionadas ao monitoramento do desmatamento no Brasil. Peça aos alunos que leiam o texto disponibilizado nesta página e questione-os sobre a importância de se mobilizar as imagens de satélite para preservar as vegetações de um país muito extenso, como é o caso do Brasil.

Item **a**: Espera-se que o aluno argumente que com as imagens de satélite é possível perceber as áreas que sofreram desmatamento. Como o satélite gera imagens da região constantemente, além de fazer a comparação entre as imagens de um mesmo local, é facilitado o trabalho de localização e identificação de áreas desmatadas.

Item **b**: O novo satélite permite leituras da área tanto no período noturno como em períodos chuvosos, algo que era inviável com os satélites anteriores.

Item **c**: Os madeireiros se aproveitavam do período mais chuvoso do ano para desmatar as áreas da floresta, pois era mais fácil de não serem flagrados pelo monitoramento dos satélites disponíveis até então.

Item **d**: Nesta atividade é esperado que aluno reflita sobre a sentença e elabore um comentário demonstrando que a fiscalização é tão importante quanto o monitoramento da área, pois, sem a fiscalização, ainda que os episódios de desmatamento sejam flagrados, eles continuarão existindo.

Item **e**: Espera-se que o aluno indique povos indígenas e povos tradicionais como ribeirinhos ou, ainda, comunidades extrativistas como os seringueiros.

A forma como o desmatamento afeta cada um dos povos da região é muito diversa; por isso, é possível destinar um período da aula para que os alunos apresentem o resultado de suas pesquisas aos colegas.

ATIVIDADES

Não escreva no livro!

+ Ação

1 Observe os mapas das páginas 50, 51 e 52 e responda às questões.

a) Por meio dos títulos dos mapas, você consegue identificar as informações que eles representam? Justifique sua resposta.

b) Qual dos mapas apresentados se assemelha mais a um mapa que você pode observar na tela de um celular ou em um GPS? Justifique sua resposta.

2 Com base no que você estudou sobre escalas cartográficas responda:

a) Qual é a diferença entre escala gráfica e numérica?

b) Qual das duas escalas você considera mais prática? Explique o porquê.

3 Pesquise um mapa ou planta do município (ou bairro) onde você mora ou onde fica a sua escola. Você poderá encontrar um mapa desses na escola, na prefeitura ou na internet. Com base nele, faça o que se pede.

a) Qual é a escala do mapa? O mapa tem escala numérica ou gráfica?

b) Escolha algum local representativo da cidade ou bairro: uma igreja, uma praça, um hospital, um teatro, um parque, etc. Depois calcule, em linha reta, a distância em metros ou em quilômetros entre esse local e a sua casa (ou a escola).

c) Calcule a distância, em linha reta, entre a sua casa e a escola.

4 Pesquise em livros, revistas, enciclopédias ou na internet informações sobre mapas antigos do Brasil e do mundo e selecione alguns exemplos.

Escreva em seu caderno um pequeno texto destacando as principais características dos mapas selecionados. Tente respondar às seguintes questões.

- Quais informações eram apresentadas nos mapas?
- A quem interessavam as informações registradas nos mapas?
- O que o material selecionado expressa sobre a história da cartografia no Brasil e no mundo?

5 Observe o mapa das principais cidades da Bahia e resolva as atividades.

Bahia: principais cidades



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro, 2016. p. 170.

a) O mapa tem uma escala gráfica na qual 1 cm equivale a 180 km na realidade. Qual é a escala numérica do mapa?

b) Reproduza o quadro abaixo no caderno e complete-o.

Cidades	Distância no mapa (em cm)	Distância real (em km)
Camaçari – Senhor do Bonfim	1,9	342
Barreiras – Vitória da Conquista	3,2	576
Salvador – Ilhéus	1,2	216
Juazeiro – Itabuna	3,5	630
Bom Jesus da Lapa – Itabuna	2,4	432
Salvador – Barreiras	4,3	774
Feira de Santana – Camaçari	0,6	108

6 O que são mapas digitais? Para que eles servem?

7 Que instrumento é mais adequado para se localizar em uma grande cidade: um mapa ou um globo? Por quê?

Orientações didáticas

Atividade 1, item **a**: Espera-se que os alunos consigam relacionar as informações representadas nos mapas com os títulos deles. Os títulos dos mapas devem apresentar informações como a localização da área retratada e o tipo de fenômeno representado.

Atividade 1, item **b**: Espera-se que o aluno indique o primeiro mapa, pois ele mostra as ruas e locais do bairro, o que é semelhante a um mapa gerado pelo GPS no momento em que são inseridas no equipamento as coordenadas geográficas ou pontos de referência do local.

Atividade 2, item **a**: A escala gráfica expressa a relação entre o mapa e a realidade a partir de um gráfico de barras, enquanto a escala numérica mostra essa relação através de uma fração.

Atividade 2, item **b**: Resposta pessoal. Ouça os argumentos apresentados pelos alunos e incentive-os a respeitar opiniões diferentes.

Atividade 3, item **a**: Resposta pessoal. Essa resposta pode variar de acordo com o mapa pesquisado pelo aluno.

Atividade 3, item **b**: Resposta pessoal. Essa resposta pode variar de acordo com o mapa pesquisado e com a localização da residência do aluno.

Atividade 3, item **c**: Resposta pessoal. Essa resposta pode variar de acordo com o mapa pesquisado e a com localização da residência do aluno.

Atividade 4: Há possibilidade de trabalhar essa atividade em grupos. Oriente os alunos a formar grupos com quatro membros e apresentar as informações pesquisadas aos demais colegas no formato de um seminário.

Oriente os alunos na produção do texto. Chame a atenção para os elementos que eles devem considerar ao elaborar o texto: as fontes dos mapas, os títulos e o ano de elaboração de cada um deles, o que mostrava essas representações, que continentes foram representados, quais elementos cartográficos existem nesses mapas e se existem símbolos que os mapas atuais não mostram (anjos, animais no mar, etc.).

Atividade 5, item **a**: A escala numérica corresponde a 1 : 18 000 000.

Atividade 6: São mapas para uso exclusivo em computadores ou *tablets*. Eles costumam ser interativos, isto é, à medida que se clica sobre cada uma de suas partes, novas janelas vão se abrindo. Eles servem para divulgar conhecimentos, para pesquisas, para mostrar com detalhes uma área ou um fenômeno no espaço, etc.

Atividade 7: Espera-se que o aluno cite o mapa, pois esse tipo de representação contém mais detalhes da cidade, além de ser mais fácil de manusear.

Lendo a imagem

1 › Diferentes sociedades representaram os espaços de acordo com sua época e seu modo de "enxergar" o mundo. Em duplas, observem o mapa a seguir, elaborado em 220 a.C. pelo astrônomo e geógrafo grego Eratóstenes. Depois, respondam às questões.

Mundo: Eratóstenes (220 a.C.)



Heritage History/Acervo da editora

Fonte: GUIA Geográfico. *Mapas históricos*. Disponível em: <www.mapas-historicos.com/mapa-eratostenes.htm>. Acesso em: 8 fev. 2018.

a) Eratóstenes viveu há mais de 2 mil anos, na época conhecida como Antiguidade clássica. Naquele tempo os gregos e outros povos europeus não conheciam a maior parte da superfície terrestre. Esse mapa representa o mundo conhecido por eles na época. O que chama sua atenção ao observar o mapa?

b) Qual seria o atual continente que está nomeado como Líbia (Libya) no mapa? Justifique a sua resposta.

c) O que falta nesse mapa-múndi?

d) Qual parte da superfície terrestre está representada de forma mais aproximada da conhecida atualmente?

e) Quais continentes estão representados de forma completamente diferente dos mapas elaborados atualmente?

f) Com base no que estudou neste capítulo, como você classificaria o mapa de Eratóstenes? Justifique sua resposta.

2 › Entre as frases abaixo, reproduza, no caderno, as que estão mais de acordo com o que você aprendeu nesta atividade.

Ao longo do tempo, à medida que novas terras e técnicas foram descobertas, os cartógrafos representaram o mundo de diversas maneiras.

Algumas representações cartográficas de lugares retratam áreas menores que o mapa.

Atualmente, consigo visualizar o mapa de um país distante do Brasil com apenas um clique.

Ao longo do tempo, a forma de representar os continentes por meio de mapas permaneceu igual.

Orientações didáticas

Atividade 1, item **a**: Resposta pessoal. Comente que o mapa de Eratóstenes não representa todos os continentes conhecidos atualmente.

Atividade 1, item **b**: Espera-se que os alunos vinculem a Líbia ao continente africano. Eles podem chegar a essa conclusão a partir da observação da posição deste continente, abaixo do europeu.

Atividade 1, item **c**: Espera-se que os alunos percebam que o continente americano, a Oceania e a Antártida estão ausentes.

Atividade 1, item **d**: Espera-se que os alunos identifiquem o continente europeu como o que apresenta o contorno mais semelhante ao dos mapas atuais.

Atividade 1, item **e**: A África e a Ásia.

Atividade 1, item **f**: Espera-se que o aluno classifique o mapa de Eratóstenes como um mapa histórico. Ressalte que os mapas antigos eram esquemas sem escalas e sem as convenções cartográficas que usamos hoje, embora tenham sido usadas as distâncias conhecidas à época com as unidades de medida então empregadas. Os mapas retratam a visão de mundo de quem os elabora, a quem cabe selecionar os elementos a serem transmitidos. Ou seja: o mapa atende aos interesses do emissor. Por exemplo: os mapas elaborados pelos cartógrafos europeus no século XVI foram o resultado das inúmeras viagens de circum-navegação realizadas à época, mas, por serem europeus, a Europa foi colocada numa posição privilegiada; é por essa razão que na maioria dos mapas-múndi esse continente se encontra no centro da representação, "acima" da África.

Mesmo nos dias atuais, a produção e o emprego do mapa são associados em muitos aspectos à forma de pensamento ou necessidade de quem os utiliza. Para isso, lembre os alunos da observação feita na página 55, sobre a disposição dos continentes no mapa-múndi para europeus e americanos, e para os sul-coreanos.

Atividade 2: Os alunos devem selecionar as seguintes frases:

- Ao longo do tempo, à medida que novas terras e técnicas foram descobertas, os cartógrafos representaram o mundo de diversas maneiras.
- Atualmente, consigo visualizar o mapa de um país distante do Brasil com apenas um clique.

Orientações didáticas

O desafio desta unidade é apresentar e desenvolver os conteúdos referentes ao ensino e à aprendizagem de Cartografia, importante área do conhecimento geográfico presente em todo o processo escolar. Pensando nisso, propomos um projeto interdisciplinar de Geografia e Arte, cujo objetivo principal é a elaboração de um material cartográfico tátil desenvolvido pelos alunos. É a partir do desenvolvimento dos conhecimentos cartográficos que o aluno aprende a importância do sistema de orientação, localização e representação desenvolvido historicamente pelas sociedades para se localizar e se orientar no espaço geográfico.

- Concepção do projeto

A proposta desse projeto é promover uma discussão enriquecedora a respeito das medidas de inclusão necessárias para que as pessoas portadoras de necessidades especiais tenham acesso a sistemas de localização, orientação e representação dos espaços geográficos contemporâneos que atendam às suas demandas.

- Planejamento

A partir dessa concepção, o projeto pode ser iniciado com uma roda de conversa na qual os alunos devem responder à questão indicada na atividade. Ela pode resultar em um debate fundamental para alertar os alunos de que os materiais táteis são fundamentais para as pessoas cegas ou com baixa visão. Recomenda-se que esse projeto seja desenvolvido ao longo de três a cinco aulas, caso seja feito dentro da escola.

PROJETO

Arte

Elaboração de um material cartográfico tátil

Como você viu ao longo desta unidade, as representações espaciais são fundamentais para que possamos nos orientar, localizar ou conhecer outros lugares. Elas nos permitem imaginar locais onde não estivemos ou mesmo conhecer mais detalhadamente lugares próximos a nós.

Por serem elaboradas em linguagem visual, essas representações são inapropriadas para pessoas com deficiência visual, que necessitam de formas de representação que lhes permitam perceber o espaço geográfico por meio de outros sentidos, como o paladar, o olfato, a audição e principalmente o tato. É por isso que tem se desenvolvido, nos últimos anos, a cartografia tátil, uma área da Cartografia com um objetivo bem específico. Leia o excerto abaixo, que aborda esse assunto, e observe a imagem.

SEDUC/Governo do Estado do Amazonas



Criança toca o "Pé-Yara", mapa tátil do estado do Amazonas, elaborado pela Universidade Federal do Estado do Amazonas e disponibilizado em escolas públicas para que crianças cegas ou com baixa visão possam conhecer melhor os aspectos cartográficos do estado. Foto de 2015.

A cartografia tátil é um ramo específico da Cartografia que se ocupa da confecção de mapas e outros produtos cartográficos que possam ser lidos por pessoas cegas ou com baixa visão. Os mapas e gráficos táteis tanto podem funcionar como recursos educativos, quanto como facilitadores de mobilidade em edifícios públicos de grande circulação, como terminais rodoviários, metroviários, aeroviários, nos *shopping centers*, nos *campi* universitários, e também em centros urbanos.

LOCH, Ruth E. N. Cartografia tátil: mapas para deficientes visuais. *Portal Cartografia*, v. 1, n. 1, p. 35, maio/ago. 2008. Disponível em: <www.uel.br/revistas/uel/index.php/portalcartografia/article/view/1362/1087>. Acesso em: 2 maio 2018.

- Por que é importante desenvolver representações cartográficas táteis que sejam disponibilizadas em escolas e outros estabelecimentos (museus, estações de trens, paradas de ônibus)? Converse com os colegas e justifique sua resposta.

Que tal, agora, construirmos uma forma de representação que pode ser utilizada por uma pessoa cega, isto é, um material tátil? Para isso, observe a seguir os materiais necessários e as etapas essenciais para produzirmos a representação.

Material

- representação cartográfica visual selecionada;
- materiais de diferentes texturas e colorações: lixas, papéis, colas, massinhas, EVA, panos, tintas, etc.;
- placa de isopor;
- papel-cartão;
- cola branca;
- tipos diferentes de linha (de costura, barbante, fio de náilon);
- tesoura sem ponta;
- lápis;
- régua;
- pincéis;
- folha de papel vegetal;
- fita adesiva.

Etapa 1 – O que fazer

Juntem-se em grupos de 3 ou 4 alunos. Então, decidam qual projeto será elaborado, ou seja, que tipo de representação o grupo deseja produzir. O grupo poderá, ainda, escolher a escala que a representação deve ter. Nesse momento, lembrem-se de que as escalas grandes são utilizadas em mapas que apresentam pequenas áreas, mas muitos detalhes. Já os mapas de escalas menores mostram áreas maiores.

Etapa 2 – Como fazer

Depois de escolher o que será representado, cada grupo deverá decidir que materiais vai utilizar. Comecem a elaborar o material cartográfico tátil tendo como base a representação cartográfica escolhida.

Sobreponha a folha de papel vegetal à representação visual e coloque pedaços de fita adesiva nas bordas do papel vegetal para fixá-lo. Na sequência, com um lápis, contorne os limites externos (dos países, do país, do estado, do município, do bairro) e internos (as ruas, os bairros, as cidades, os estados, os países) da sua representação. Ao terminar de contornar as linhas, você terá um molde.

Com o molde pronto, retire a fita adesiva, sobreponha a folha de papel vegetal a um dos suportes escolhidos (placa de isopor, EVA, papel-cartão) e cole-a. Quando a cola secar, recorte o suporte nos limites externos da folha de papel vegetal, deixando-o, assim, do tamanho do seu mapa.

Cole sobre cada uma das linhas dos limites internos um barbante ou qualquer outra linha que possa servir para separar as diferentes áreas do mapa.

Por fim, escolha os materiais, com diferentes texturas, que serão aplicados em cada área representada no mapa. Lembre-se de que esse mapa deve apresentar um fenômeno ou lugar do espaço geográfico, portanto é necessário que as diferentes texturas dos materiais escolhidos possibilitem uma diferenciação tátil por parte do seu leitor. Por exemplo, se a escolha foi representar o mapa das regiões brasileiras do IBGE, cada região deverá ser confeccionada com um material de diferente textura, visto que a diferenciação das regiões é o principal objetivo desse trabalho.

Etapa 3 – Apresentação

Após a finalização desse projeto, cada grupo apresentará seu trabalho para os demais. Neste momento, deve ficar evidente como uma pessoa cega, ou com baixa visão, poderia identificar o fenômeno ou o lugar do espaço geográfico que o grupo quis representar. No entanto, antes de tatear a área representada, é preciso demonstrar o significado de cada um dos elementos da legenda, identificando-os.

Orientações didáticas

Divida a turma em grupos de trabalho e defina as datas-limite para cada uma das atividades que compõem o projeto; entre elas estão: a seleção de materiais para a confecção da representação tátil (materiais de diferentes texturas, placa de isopor, papel-cartão, cola, etc.); a escolha das representações cartográficas que serão transformadas em materiais táteis (globo físico e político, mapas físicos e políticos em diferentes escalas de representação – mundo, continentes, países, estados, municípios, bairros, ruas, entre outros); a elaboração do material cartográfico tátil; e a apresentação dos trabalhos de cada grupo (exposição itinerante, seminários, etc.). Indique ainda se as atividades referentes ao projeto poderão ser feitas durante o período de aula de Geografia e/ou Arte, ou se o material deverá ser produzido fora da escola.

- Formas de avaliação

Os professores e os alunos decidirão como cada projeto será avaliado, ou seja, determinarão os principais critérios utilizados. É importante que todo o processo seja avaliado e não apenas o resultado final do trabalho.

Para aferir os conhecimentos dos alunos a partir do estudo desta unidade, apresente a **Proposta de acompanhamento de aprendizagem**, disponível no material digital.

Para aprofundar

LOCH, Ruth Emilia Nogueira. Cartografia tátil: mapas para deficientes visuais. *Portal Cartografia*, v. 1, n. 1, maio/agosto, p. 35-58, 2008. Disponível em: <www.uel.br/revistas/uel/index.php/portalcartografia/article/view/1362/1087>. Acesso em: 2 maio 2018.

O artigo aborda a cartografia tátil, ramo específico da Cartografia, cujo objetivo é a elaboração de mapas que possam ser lidos por pessoas com deficiência visual. Além de desempenhar um papel importante como recurso educativo, os mapas táteis também podem ser usados como facilitadores de mobilidade em edifícios públicos, por exemplo.

ZUCHERATO, Bruno; JULIASZ, Paula C. S.; FREITAS, Maria I. C. de. *Cartografia tátil:* mapas e gráficos táteis em aulas inclusivas. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47182/1/u1_d22_v9_tb.pdf>. Acesso em: 2 maio 2018.

O artigo discute a importância de pensar o ensino de Geografia voltado às pessoas com deficiência visual. Ressalta-se a necessidade de considerar o modo como o conhecimento é construído por pessoas cegas ou com baixa visão e não apenas verbalizar o conteúdo escrito. Por esse motivo, a cartografia tátil figura como meio de inserir o aluno com deficiência visual no entendimento do conteúdo escolar.

Objetivos da unidade

- Relatar as principais características da Terra vista do espaço e associá-las com a existência de vida em nosso planeta.
- Explicar os movimentos de rotação e translação da Terra e suas consequências para a dinâmica da natureza e da sociedade.
- Analisar a inter-relação entre os subsistemas da superfície terrestre e a emergência da vida no planeta Terra.
- Analisar a localização, a distribuição e a conexão entre os fenômenos naturais e suas consequências para a sociedade humana.
- Analisar os impactos socioambientais da mineração.
- Valorizar as paisagens organizadas pelos povos originários no Brasil.

Competências:

Gerais da Educação Básica mobilizadas na Unidade:

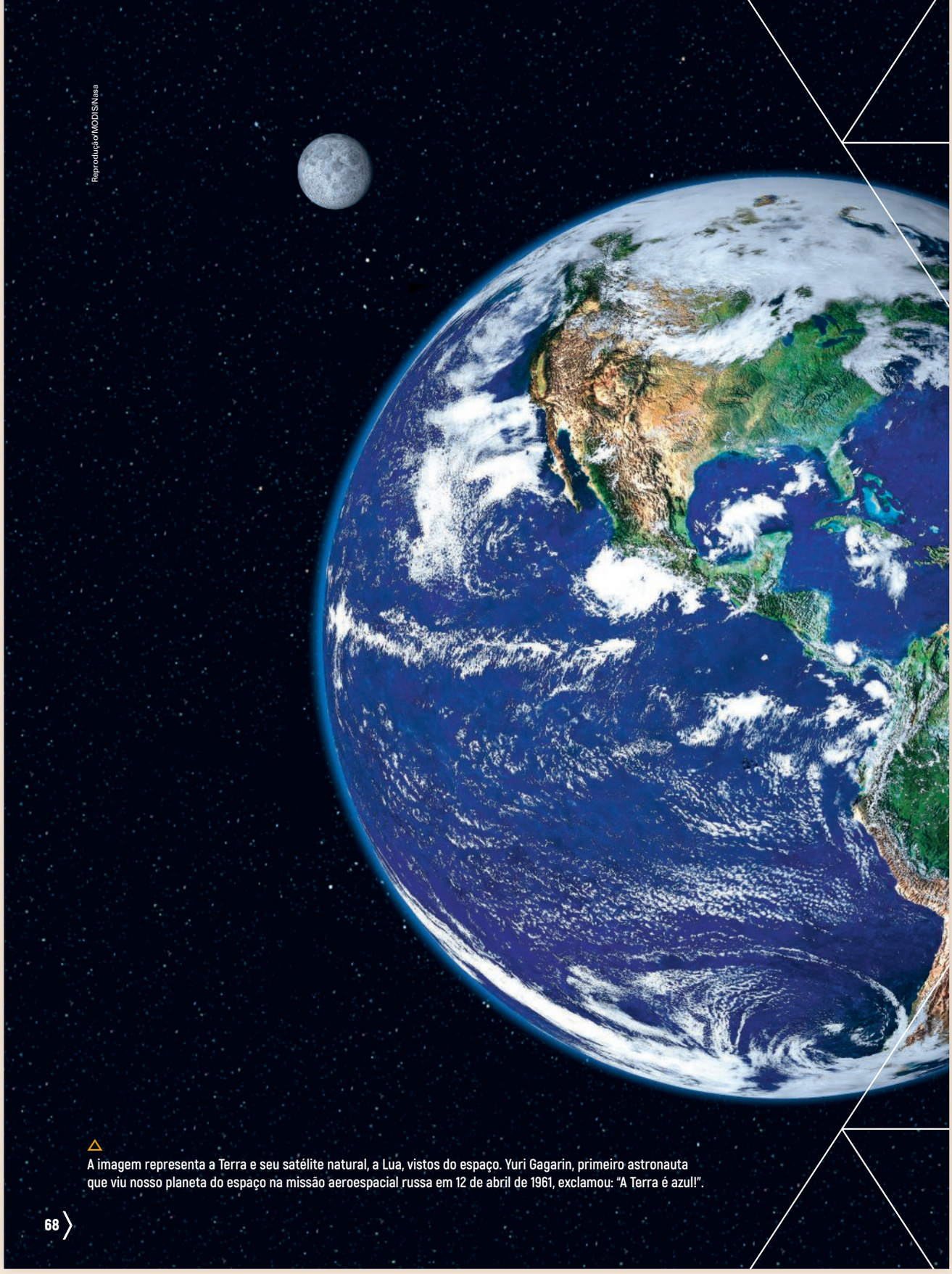
- Competência geral 1
- Competência geral 2
- Competência geral 3
- Competência geral 5
- Competência geral 7
- Competência geral 9
- Competência geral 10

Específicas de Ciências Humanas para o Ensino Fundamental mobilizadas na Unidade:

- Competência específica 2
- Competência específica 3
- Competência específica 4
- Competência específica 6

Específicas de Geografia para o Ensino Fundamental mobilizadas na Unidade:

- Competência de Geografia 1
- Competência de Geografia 2
- Competência de Geografia 3
- Competência de Geografia 6



Reprodução/MODIS/Nasa

△ A imagem representa a Terra e seu satélite natural, a Lua, vistos do espaço. Yuri Gagarin, primeiro astronauta que viu nosso planeta do espaço na missão aeroespacial russa em 12 de abril de 1961, exclamou: "A Terra é azul!".

68

Em foco

Habilidades trabalhadas nesta unidade:

EF06GE02 Analisar modificações de paisagens por diferentes tipos de sociedade, com destaque para os povos originários.

EF06GE03 Descrever os movimentos do planeta e sua relação com a circulação geral da atmosfera, o tempo atmosférico e os padrões climáticos.

EF06GE05 Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais.

EF06GE06 Identificar as características das paisagens transformadas pelo trabalho humano a partir do desenvolvimento da agropecuária e do processo de industrialização.

EF06GE08 Medir distâncias na superfície pelas escalas gráficas e numéricas dos mapas.



UNIDADE

2

A Terra, nossa morada

Nesta unidade, vamos estudar o lugar onde vivemos, isto é, a Terra. Entenderemos seu formato e os movimentos que realiza, as razões da existência dos dias e das noites e das quatro estações do ano. Além disso, veremos as diferentes "esferas" do nosso planeta. Por fim, estudaremos a superfície e a estrutura da Terra, as rochas, os minerais e os solos.

Observe a imagem e responda no caderno às seguintes questões:

1. Que elementos naturais podem ser percebidos no planeta Terra?

2. Na segunda metade do século XX, tornou-se possível obter a imagem da Terra vista do espaço. Alguns autores afirmam que isso transformou nossa ideia sobre o planeta: antes, se imaginava que o espaço terrestre era inesgotável; hoje temos a percepção dos seus limites e do cuidado que devemos ter com ele para continuarmos a existir. Você concorda com essa ideia ou discorda dela? Justifique.

Orientações didáticas

Imagem de abertura: Peça aos alunos que observem a imagem da Terra. Pergunte como eles acham que essa imagem foi feita e como eles imaginam que foi a primeira vez que os seres humanos tiveram acesso a uma fotografia como essa. Permita que conversem livremente e façam suas considerações. Estimule todos a participar e respeitar os diferentes pontos de vista, mobilizando a **CGEB9** e a **CECHEF4**. Na sequência, peça aos alunos que respondam à **Atividade 1**, registrando em seus cadernos o que acharam mais importante.

Comente a frase dita por Yuri Gagarin, "A Terra é azul!", na primeira viagem tripulada ao redor do planeta. A percepção do planeta visto "de fora" só foi possível por causa do desenvolvimento da primeira nave espacial, um feito tecnológico inédito até então. Essa análise possibilita aos alunos trabalhar a **CEGEF2**. Peça que registrem o resultado dessa análise em seu caderno, ao responder à **Atividade 2**.

O texto a seguir traz a explicação para a percepção da cor azul ao avistar nosso planeta do espaço.

Texto complementar

A Terra é azul!

Exclamou Yuri Gagarin, cosmonauta russo e primeiro ser humano a ir ao espaço, em 12 de abril de 1961.

E por que azul? Porque as moléculas presentes em nossa atmosfera, em particular o oxigênio (O_2) e o nitrogênio (N_2), por serem menores, são mais eficientes em espalhar a radiação com o menor comprimento de onda. Como na região espectral do visível as radiações de menor comprimento de onda são o azul e o violeta, o espalhamento seletivo promovido pelas moléculas do ar é responsável pela cor azul do céu. [...]

CHALOUB, Ricardo Moreira. *A terra é azul!*. In: SOCIEDADE Brasileira para o Progresso da Ciência. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252015000300010&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 16 jul. 2018.

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.

Aproveite a oportunidade para consultar o **plano de desenvolvimento** do bimestre disponível no material digital.

Habilidades trabalhadas neste capítulo

EF06GE03 EF06GE11

Orientações didáticas

Para começar

Apresente um globo terrestre para a turma e escolha, em conjunto com os alunos, algumas cidades – preferencialmente distantes umas das outras – e as localizem na representação. Na sequência, gire o globo devagar para demonstrar que, considerando que a luz solar vem de uma determinada direção, é impossível que todas as cidades indicadas possuam o mesmo horário, pois estão em pontos diferentes do planeta e, por isso, as cidades serão iluminadas em diferentes momentos do dia (movimento de rotação do planeta). Dessa forma, será mobilizada parcialmente a habilidade EF06GE03.

A seguir, se possível, solicite aos alunos que consultem *sites* da internet com o horário mundial, para comparar o horário da cidade onde moram com o horário das cidades selecionadas. Peça-lhes que relatem as diferenças que constataram e expliquem por que acham que elas ocorrem.

Chame a atenção dos alunos para o formato da Terra e para o fato de ela se movimentar no Universo. Verifique se os alunos trazem conhecimentos sobre os dois principais movimentos – rotação e translação. Relacione esses movimentos com o cotidiano por meio da mudança do dia e da noite e da sucessão das estações do ano.

Em seguida, leia os quadrinhos com os alunos e conversem sobre as dúvidas do personagem. Pergunte a eles se já pensaram sobre essas diferenças de horário e se já tiveram um pensamento como o ilustrado na tirinha. Incentive-os a recordar ideias que tinham quando pequenos. Na sequência, peça aos alunos para responderem às atividades.

CAPÍTULO

4 Forma e movimentos da Terra



A tirinha mostra o Sol (representado por um abajur) iluminando uma face do planeta (a bolinha): é dia na área que recebe a luz solar e noite onde não há iluminação do Sol.

Não escreva no livro!

1. Espera-se que o aluno perceba que as cidades ocupam diferentes posições no globo terrestre e, como o Sol ilumina esses locais em diferentes momentos do dia, não poderia ocorrer um único horário em todo o planeta.
2. Miguelito achou que a outra metade do mundo estava muito perto dele.

Neste capítulo você conhecerá melhor o formato da Terra, arredondado e ligeiramente achatado nos polos. Você também vai identificar os dois principais movimentos que nosso planeta realiza no espaço celeste. Um desses movimentos está relacionado à existência do dia e da noite e à diferença de horário nos diversos pontos da superfície terrestre. O outro movimento, com a inclinação do eixo terrestre, produz as estações do ano.

Para começar

Observe a tirinha e responda:

1. A ideia de que ocorrem horários diferentes em diversas partes do planeta ao mesmo tempo pode parecer estranha para muitas pessoas. Por que não ocorre um único horário em todos os lugares do mundo?
2. Por que Miguelito começou a andar na ponta dos pés após ouvir a explicação de Mafalda?

1 A Terra no espaço

Os seres humanos habitam o planeta Terra, que é um dos inúmeros astros do Universo. A Terra, mais especificamente a sua superfície, é, portanto, a nossa morada, como também a dos demais seres vivos.

A Terra orbita ao redor de uma estrela – o Sol –, cuja luminosidade e cuja temperatura, transmitidas por seus raios, possibilitam a existência de vida no planeta e influenciam sua dinâmica física, climática, hidrológica (das águas), etc. Dessa forma, muitos fenômenos que ocorrem na superfície terrestre têm origem no espaço exterior a ela. A vida na Terra também sofre uma influência muito importante da Lua, o satélite natural que orbita nosso planeta.

Orbitar: executar trajetória em torno de outros astros; girar em torno.

O Sol e a Lua despertam a curiosidade dos seres humanos há milhares de anos. Esses astros são personagens de inúmeros mitos e lendas e já foram considerados divindades, isto é, deuses ou seres sobrenaturais para alguns povos.

Povos da Antiguidade, assim como as inúmeras sociedades indígenas, sempre utilizaram o Sol, a Lua e as estrelas como uma espécie de agenda do clima e como referência para se orientar. Diversas sociedades humanas em diferentes épocas se dedicaram a observar o céu, o movimento dos astros, o caminho do Sol, as fases da Lua, o brilho das estrelas e os desenhos que formam no céu noturno – as constelações (como mostra a imagem abaixo).

O Sol é indispensável para a vida na Terra, pois o calor e a luz solar fornecem a energia vital para os vegetais, os animais e os seres microscópicos. A energia vinda do Sol também é responsável pela formação dos ventos, pela evaporação das águas, pelas variações da temperatura do ar e por outros fenômenos na superfície terrestre.

A distância do planeta Terra ao Sol é de, aproximadamente, 150 milhões de quilômetros. Se ele estivesse mais perto, como ocorre com os planetas Mercúrio e Vênus, o calor seria tão intenso que toda a água evaporaria e provavelmente não existiria nenhuma forma de vida na Terra. Porém, se estivesse mais distante, como outros planetas (Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno), o frio seria tão intenso que toda a água congelaria e provavelmente também não existiria vida na Terra.

Mundo virtual

IBGE
Disponível em: <http://atlasescolar.ibge.gov.br/a-terra/nosso-planeta-no-universo> Acesso em: 16 ago. 2018.

O *site* apresenta animações sobre a formação do Universo, da Terra e dos continentes, além dos dois principais movimentos da Terra: a rotação e a translação.



Reprodução/Stellarium.org

A constelação observada na imagem é conhecida como "constelação do Veado". Os indígenas do sul do Brasil, como os Kaingang e os Xetá, enxergavam da Terra esse agrupamento de estrelas e viam a figura de um veado.

Orientações didáticas

Considerando a localização da Terra no Universo, chame a atenção dos alunos para o papel do Sol, da Lua, das estrelas e das constelações, por meio das representações culturais feitas por diferentes grupos sociais ao longo da história. Por sinal, as representações desses fenômenos naturais ainda marcam nossa existência na atualidade.

No Brasil, ao observarem o céu, os indígenas compreenderam o papel fundamental do Sol na existência da vida na Terra. Ao atribuírem uma força espiritual a essa estrela, vincularam a Astronomia à religião. Porém, a partir da observação da natureza, como o movimento aparente do Sol, das constelações, o movimento da Lua, a mudança de estações etc., também desenvolveram um conhecimento da Astronomia. A construção desse conhecimento não só lhes permitiu assegurar a sua existência material ao longo do tempo como também antecipou as descobertas da Astronomia convencional. As tribos do tronco linguístico tupi-guarani, por exemplo, atribuíam o fenômeno das marés à atração gravitacional do Sol e da Lua sobre a superfície terrestre. Tal fenômeno foi demonstrado por Isaac Newton quando descobriu a lei da Gravidade (ou lei da Gravitação Universal) no século XVII.

Vale a pena insistir na importância do Sol para a vida na Terra. Se possível, abra espaço para os alunos, em grupos, apresentarem suas opiniões a respeito e/ou possíveis experiências e conhecimentos. A percepção dos alunos sobre a importância do Sol para a manutenção da vida na Terra mobilizará a **CEGEF2**.

Orientações didáticas

Chame a atenção dos alunos para a influência da Lua sobre o nosso planeta. A leitura do texto complementar a seguir poderá auxiliá-lo na compreensão dessa influência.

Texto e ação

Atividade 3: Verifique se o aluno considerou que o Sol e a Lua, além das estrelas, inspiraram os indígenas brasileiros na construção de inúmeros conhecimentos práticos de Astronomia. Isso os levou a relacionar os eventos meteorológicos – chuva, seca, calor, frio – com os movimentos do planeta Terra.

A Lua é o astro que se encontra mais próximo do nosso planeta. É também, até este momento, a única superfície onde o ser humano já pisou, além da terrestre. A distância média entre a Terra e a Lua é de, aproximadamente, 384 mil quilômetros. Na Lua não existe atmosfera nem água na forma líquida. Isso significa que lá não há vento, chuva, rios ou lagos, bem como nenhuma forma de vida.

A principal influência que a Lua exerce sobre a superfície da Terra ocorre em relação às marés, isto é, a subida e a descida do nível das águas dos mares e oceanos. Pela força da **gravidade**, a Terra atrai a Lua e mantém esse astro orbitando-a. Ao mesmo tempo, a Lua exerce uma força de atração gravitacional sobre a Terra. Essa força é insignificante sobre as partes sólidas (continentes e ilhas), mas sensível sobre as grandes partes líquidas da superfície terrestre (os mares e oceanos).



Reprodução/NASA

A Lua é o astro do Universo mais próximo do nosso planeta. A órbita desse satélite não é um círculo perfeito, e sim uma elipse. Foto de 2017.

A Lua não é a única responsável por esse efeito, pois as marés também sofrem influência do Sol, embora com menor intensidade em virtude da sua maior distância em relação à Terra. No transcorrer de um dia, a influência lunar provoca duas marés altas (quando o oceano está de frente para a Lua e em oposição a ela) e duas baixas (nos intervalos entre as marés altas).

Para saber mais

Gravidade

É uma das forças fundamentais da natureza e está relacionada à atração mútua entre os corpos. Essa atração é diretamente proporcional às massas dos corpos e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre eles. Ou seja, quanto maior for um corpo, maior a sua força de atração gravitacional, e quanto mais distante estiver de outro corpo, menor será essa força de atração.

A gravidade explica por que temos um peso aqui na superfície terrestre e um peso bem menor na superfície lunar: a atração da Lua, que é um corpo menor do que a Terra, é menos forte. Se não existisse a força da gravidade no nosso planeta – como no espaço sideral, distante de qualquer astro –, nenhum objeto ou pessoa teria peso, e ficaria flutuando.



Science Photo Library - SPL/Fotoarena

Astronauta flutuando em estação espacial, fotografada enquanto se alimentava, em 2015. No espaço, a gravidade é zero, ou seja, não há gravidade sendo exercida sobre os corpos.

Texto e ação

1. Espera-se que o aluno entenda que, sem a energia solar, a vida na Terra seria impossível, pois o calor e a luz solar fornecem a energia vital para animais, vegetais e seres microscópicos.

Não escreva no livro!

1 Suponha que a passagem de energia vinda do Sol em direção ao planeta Terra fosse bloqueada. Seria possível a manutenção da vida no nosso planeta? Justifique sua resposta.

2 Quais são as áreas que podem sofrer as consequências das marés? 2. Espera-se que o aluno identifique as áreas costeiras.

3 Em sua opinião, por que o Sol e a Lua sempre fascinaram os seres humanos? Converse com os colegas.

3. Resposta pessoal. Muitos povos, até os mais antigos, já percebiam a importância do Sol para a vida na Terra e relacionavam a Lua com as marés. As fases da Lua também serviram como medição do tempo – por exemplo, a semana, que dura uma fase da Lua (7 dias). Incentive os alunos a falar também sobre os astros serem fonte de inspiração para artistas (como escritores, músicos, etc.). Peça que citem músicas ou poemas em que os nomes dos astros apareçam.

Texto complementar

Sob efeito da Lua

A Lua, o maior objeto celeste próximo à Terra, influencia mais do que o nível dos oceanos. Assim como faz as águas subirem e baixarem ao longo do dia, a Lua também deforma a atmosfera do planeta – bem pouco, é verdade, cerca de 1 metro – e a deixa alongada como uma bola de futebol americano. Esse esticão sutil, decorrente da atração gravitacional lunar, gera perturbações na alta atmosfera que foram agora mapeadas em escala global por uma equipe do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). [...]

Os pesquisadores verificaram que na faixa que vai dos 30 km aos 110 km de altura – e envolve a estratosfera e a mesosfera, na última estão as temperaturas mais baixas da atmosfera (até 100 graus Celsius negativos) – a temperatura pode oscilar até 8 graus ao longo do dia por influência, em grande parte, da atração gravitacional lunar. A força exercida pela Lua sobre o planeta provoca vibrações nas camadas mais baixas da atmosfera que se propagam para as mais altas na forma de

2 A forma da Terra

Durante muito tempo, pensava-se que a Terra era perfeitamente **esférica** como uma bola ou até **plana** como um disco. Os primeiros registros conhecidos que mostram que a Terra é esférica datam da Grécia antiga. Acredita-se que, por volta dos séculos VI ou V a.C., alguns matemáticos gregos já concebiam uma Terra esférica.

O formato dos demais astros conhecidos e a sombra da Terra na Lua foram algumas das evidências observadas que permitiram essa conclusão. Além disso, percebeu-se que a superfície da Terra possuía uma curvatura. Essa constatação se deu por causa da percepção da visibilidade de um navio à medida que ele se afastava no horizonte. Com 10 km de distância da costa, parte do casco do navio já não é visível. A partir dos 20 km se veem apenas os mastros, até o completo desaparecimento da embarcação. Se a Terra fosse plana, veríamos o navio ficar cada vez menor até desaparecer, e não "sumiria" primeiro a parte de baixo (o casco) e, só depois, a parte de cima.

Durante o século III a.C., Eratóstenes calculou a circunferência do planeta, e sua medida – 39 700 km – foi bastante próxima da realidade, um feito notável para a Antiguidade. Outro importante estudioso da Astronomia na Antiguidade foi o grego Cláudio Ptolomeu (100-170), autor da mais completa obra sobre Astronomia e Geografia daquela época. Ele apresentou um sistema denominado **geocêntrico**, que afirmava que a Terra seria o centro do Universo e os outros corpos celestes, planetas e estrelas descreveriam órbitas ao seu redor. Esse sistema foi aceito por toda a Idade Média até o século XVI, quando Copérnico provou que os planetas, incluindo a Terra, orbitam em torno do Sol, no chamado modelo **heliocêntrico**.

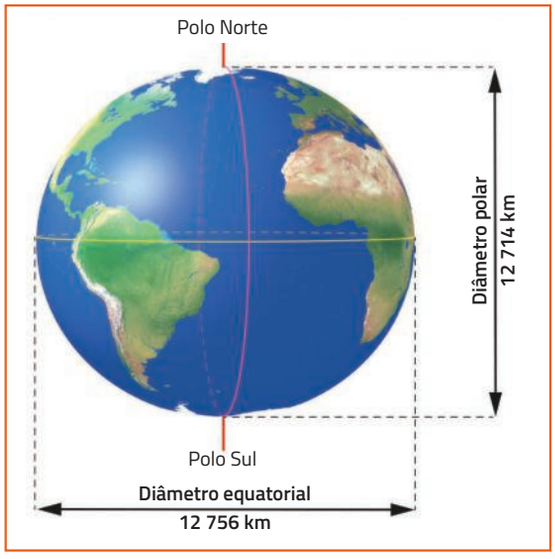
A esfericidade da Terra só foi demonstrada em 1521, quando Fernão de Magalhães atravessou o oceano Pacífico, na primeira viagem de circum-navegação, chegando à costa oriental da Ásia.

Graças aos avanços dos recursos tecnológicos, tornou-se possível medir a Terra com precisão. O valor real da circunferência da Terra é de aproximadamente 39 900 km nas áreas polares e de 40 100 km na linha do equador. Sabe-se que o planeta tem formato esférico, ligeiramente achatado nos polos. A parte próxima da linha do equador tem os maiores diâmetro e perímetro do planeta. Os polos são as partes com os menores diâmetros e perímetros. Esse formato, arredondado e com ligeiro achatamento nos polos e diferentes medidas do perímetro e da circunferência do planeta no equador e nos polos, é chamado de **geoide** (do grego, *geo* = Terra; *oide* = aspecto ou formato).

Diâmetro: é o comprimento do segmento de reta que une dois pontos de uma circunferência passando pelo seu centro.
Perímetro: medida do contorno da circunferência.

Este é o formato da Terra: um geoide, ou seja, ela é arredondada e com ligeiro achatamento nos polos. A imagem apresenta as diferentes medidas do perímetro e da circunferência do planeta no equador e nos polos.

Formato da Terra: geoide



Milton Rodrigues/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em Planet Earth. *The Time Now*. Disponível em: <www.thetimenow.com/astronomy/earth.php>. Acesso em: 4 set. 2018.

ondas semelhantes às que surgem quando se agita uma corda. Assim como fazem a superfície do oceano oscilar, essas ondas, conhecidas como marés lunares, fazem a atmosfera pulsar. "Nos oceanos, a força gravitacional da Lua se manifesta como uma mudança de altura, já na atmosfera ela altera a temperatura ou a velocidade dos ventos", explica Batista [cientista do Inpe]. [...]

As variações [...] se tornam maiores à medida que se sobe na atmosfera – e atingem o grau máximo por volta dos 110 km de altura, onde o ar é mais rarefeito e a densidade de gases menor. Essas oscilações de temperatura ocorrem em ciclos com 12 horas e 25 minutos de duração, característicos das marés lunares. [...]

Quando formulou sua lei de gravitação universal no final do século XVII, o físico e matemático inglês Isaac Newton propôs que, assim como provoca oscilações no nível dos oceanos, a Lua também poderia influenciar a atmosfera, que também se comporta como um fluido. [...]

ZORZETTO, Ricardo. Sob efeito da Lua. Revista *Pesquisa Fapesp*, ed. 217, mar. 2014. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2014/03/10/sob-efeito-da-lua/>. Acesso em: 7 maio 2018.

Orientações didáticas

Explique que **heliocêntrico** vem do grego *helios*: Sol.

Chame a atenção dos alunos para as disputas entre os defensores dos sistemas geocêntrico e heliocêntrico durante séculos, inclusive as perseguições de caráter político-religioso contra aqueles que ousaram colocar a Terra em seu devido lugar no Universo, isto é, girando em torno do Sol. De certa maneira, essa situação perdurou até o século XX. Leia o texto abaixo.

Texto complementar

O astrônomo italiano Galileu Galilei (1564-1642), perseguido [...] ao proclamar que a Terra não era o centro do Universo, nem sequer do Sistema Solar, ganhará uma estátua de mármore em tamanho natural nos limites do Vaticano. A obra ficará no alto da colina que aponta para a cúpula da Basílica de São Pedro. A homenagem é organizada pela Academia Pontifícia de Ciências, que teve Galileu em seus quadros até que ele, com a ajuda de telescópio revolucionário para a época, confirmou a teoria do polonês Nicolau Copérnico (1473-1543) sobre a rotação da Terra em torno do Sol. Galileu foi condenado pelos inquisidores em 1633 e se viu obrigado a renegar seu achado para escapar da morte na fogueira. Em 1992, o papa João Paulo II reabilitou oficialmente o cientista, ao cabo de um processo de investigação que demorou 13 anos para ser concluído. Segundo a agência de notícias Ansa, uma fonte da Santa Sé classificou a iniciativa como "uma nova prova de que a Igreja não tem nada contra a ciência".

FAPESP. O Vaticano se move. Revista *Pesquisa Fapesp*, ed. 146, abr. 2008. Disponível em: <revistapesquisa.fapesp.br/2008/04/01/o-vaticano-se-move/>. Acesso em: 17 jul. 2018.

Aproveite a oportunidade para trabalhar com os alunos a **Sequência Didática 1: Movimentos da Terra**, disponível no material digital.

Orientações didáticas

Chame a atenção dos alunos para a importância do movimento de rotação da Terra. Faça algumas perguntas, como: A vida em nosso planeta, tal qual a conhecemos, seria possível sem esse movimento?, Sem a luz solar, a fotossíntese poderia se realizar?. Leve-os a refletir que, na ausência da rotação, um lado do planeta teria temperaturas muito baixas e ficaria na escuridão o tempo todo: uma noite eterna. E, no outro lado, a temperatura seria muito elevada, pois receberia os raios solares frequentemente.

A velocidade do movimento de rotação da Terra é de aproximadamente 465 km/s, ou 1 675 km/h, na linha do equador (0° de latitude). À medida que aumenta a latitude, a velocidade da rotação diminui. Esse raciocínio mobiliza parcialmente a habilidade EF06GE03.

Vale registrar que o dia nem sempre teve a duração aproximada de 23 horas e 56 minutos. Pesquisas científicas recentes feitas nos Estados Unidos assinalam que, há 1,4 bilhão de anos, o dia terrestre tinha a duração de 18 horas e 40 minutos, segundo cálculos feitos pelos cientistas Stephen Meyers, da Universidade de Wisconsin Madison, e Alberto Malinverno, da Universidade Columbia, ambas nos Estados Unidos, porque a velocidade de rotação da Terra era maior naquela época.

Aproveite a oportunidade para trabalhar o **material audiovisual** que aborda os movimentos da Terra.

3 Movimentos da Terra

O planeta Terra, assim como os demais corpos celestes, não está parado no Universo. Ele executa diversos movimentos, principalmente os de **rotação** e de **translação**. Esses movimentos, que estudaremos a seguir, influenciam as dinâmicas do planeta e, consequentemente, impactam a vida de todos os seres vivos, incluindo os humanos.

Minha biblioteca

De olho na Ciência: Iniciação à Astronomia, de Romildo Póvoa Faria. 12. ed. São Paulo: Ática, 2004.

O livro explica com detalhes assuntos de Astronomia, como por que a Terra é um planeta azul, por que os planetas giram em torno do Sol e o que são constelações e galáxias.

Rotação

O movimento de rotação da Terra é o giro que o planeta faz ao redor de si mesmo, ou seja, ao redor do próprio eixo. Logo, os dias, as noites e os diferentes horários na superfície terrestre são consequências do movimento de rotação, conforme mostra o esquema abaixo.

Movimento de rotação



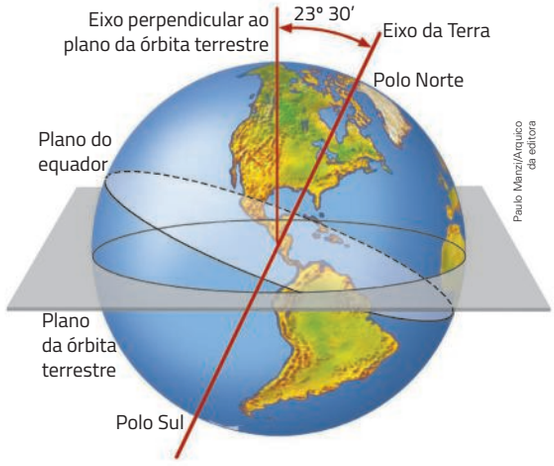
Paulo Manzi/Arquivo da editora

A escala e a cor dos elementos representados são fictícias.

Fonte: elaborado com base em ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI. *Atlante geografico metodico De Agostini.* Novara, 2011. p. E6.

A duração de uma volta da Terra ao redor do próprio eixo é de aproximadamente 23 horas e 56 minutos. Esse tempo é chamado de **dia sideral** ou **astronômico**. Existe ainda o **dia solar**, com 4 minutos a mais, que é o tempo que o Sol leva, depois que passa por um meridiano, para passar sobre ele novamente. Essas 24 horas correspondem à duração de um dia terrestre.

O eixo terrestre é inclinado em relação ao plano da órbita da Terra, que é o caminho que ela descreve ao redor do Sol (veja a ilustração ao lado). Essa inclinação mede aproximadamente 23°30′ (lê-se 23 graus e 30 minutos ou 23 graus e meio). Os diferentes níveis de inclinação do eixo terrestre de acordo com o movimento do planeta ao redor do Sol resultam nas estações do ano.



Paulo Manzi/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI. *Atlante geografico metodico De Agostini.* Novara, 2014. p. E6 e 3.

Movimento aparente do Sol

Movimento aparente é a impressão que temos do movimento de um objeto qualquer, em virtude de nossa posição na superfície terrestre. Esse mesmo fenômeno acontece com relação ao **Sol**, que parece se movimentar no céu: ele "**nasce**" pela manhã, está **a pino** por volta do meio-dia e **se põe** ao fim da tarde. É por isso que, durante muito tempo, acreditou-se que o Sol girava ao redor da Terra, até que se compreendeu que isso é só impressão e que, na realidade, é o nosso planeta que está girando constantemente ao redor de si próprio e do Sol.

A impressão que um observador situado na superfície terrestre tem é a de que o Sol "nasce" na direção leste. Isso se deve ao sentido do movimento de rotação da Terra – **de oeste para leste** –, que é oposto ao movimento que o Sol aparenta fazer durante o dia. É a mesma impressão que temos ao olhar objetos pela janela de um trem em movimento: parece que os objetos estão se movendo para trás; no entanto, quem se movimenta é o trem, e para a frente. Assim, ao longo do dia, conforme o Sol aparentemente se movimenta de leste para oeste no céu, a sombra das pessoas e dos objetos se desloca na direção oposta, de oeste para leste, acompanhando o movimento de rotação do planeta.

Nos locais situados entre os trópicos, aproximadamente ao meio-dia, o Sol está a pino, ou seja, situado acima do local de referência, de modo que, nesse instante, uma pessoa em pé estaria exatamente sobre a própria sombra.

Ilustrações: André Valle/Arquivo da editora



Estas representações mostram o **movimento aparente** do Sol e a sombra projetada por um objeto localizado na superfície terrestre pela sua interação com a luz do Sol durante um dia. Pela manhã, o Sol está a leste, e a sombra está à esquerda (a oeste); ao meio-dia, o Sol está a pino, e a sombra está no centro da imagem; à tarde, o Sol se encaminha para o poente (oeste), e a sombra acompanha esse movimento, ficando à direita, a leste.

Professor, reforce com a turma que o movimento do Sol é apenas aparente e que essa percepção pode ser explicada pela rotação da Terra em torno do seu eixo geográfico.

Orientações didáticas

Agora é o momento de chamar a atenção dos alunos para a percepção do movimento aparente do Sol. Pergunte se já notaram a mudança das sombras no decorrer do dia e a forma como falamos do "nascer" e do "pôr" do Sol. Reforce com a turma que o movimento do Sol é apenas aparente e que essa percepção pode ser explicada pela rotação do planeta em torno do seu eixo geográfico. Se possível, avaliem a mudança do Sol no decorrer da aula. Para isso, se o dia estiver ensolarado, demarquem a sombra formada pela luz que entra pela janela no início da aula e comparem com a sombra formada ao final da aula. Ao realizar essa experiência será mobilizada a **CGEB2**.

Orientações didáticas

Após a identificação da dinâmica responsável pela sucessão de dias e noites, trabalhe a simultaneidade desses dois períodos de tempo nos diversos locais do mundo. Para isso, peça aos alunos que citem os nomes das mais diversas cidades do mundo e anote-os na lousa. Na sequência, peça a eles para utilizarem um aplicativo muito comum em telefones celulares, que mostra os horários de diversas cidades do mundo. Após os alunos localizarem o aplicativo, questione-os sobre quais são os horários de cada uma das cidades anotadas na lousa. É importante que existam nessa relação pelo menos duas cidades com 10 horas de diferença em relação a outras. Dessa forma, será possível perceber que apesar de ser dia (ou tarde) no lugar onde estamos, existem outros locais nos quais está anoitecendo ou já anoiteceu. Com isso é contemplada a **CGEB5**.

Texto e ação

Faça novamente a experiência usando a lanterna e o globo, ou retome as experiências anteriores feitas em sala de aula. Caso a escola não disponibilize um globo terrestre, é possível utilizar algum outro objeto esférico – uma bola ou uma laranja, por exemplo – para representar o nosso planeta.

Procure relacionar o movimento que a Terra faz com a movimentação aparente do Sol. Por que temos a impressão de que o Sol é que se movimenta? Retome o exemplo do trem dado no texto (página 75) e a impressão de movimento quando, na verdade, nós é que estamos em movimento.

Dias e noites

Você já reparou que alguns modelos de telefone celular apresentam a opção "horário mundial"? Já observou que em certos edifícios ou estabelecimentos comerciais há vários relógios que indicam as horas em diferentes cidades do mundo? Ou, ainda, já assistiu pela televisão, à noite, a algum evento esportivo transmitido ao vivo de um lugar onde ainda era dia?



Daniel Cymbalista/Pulsar Imagens

Com a opção "horário mundial" disponibilizada por alguns modelos de celulares e aplicativos, é possível saber o horário de diversas localidades do mundo. Essa ferramenta pode ser útil para quem precisa ligar para alguém que esteja em outra cidade ou para identificar o horário de uma cidade para onde se deseja viajar.

A razão pela qual é dia em algumas partes do planeta e noite em outras é o movimento de rotação da Terra. Nosso planeta demora cerca de **24 horas** para dar um giro completo em torno do próprio eixo. Como o formato da Terra é aproximadamente esférico, quando parte dela está voltada para o Sol e, portanto, iluminada, é dia. Enquanto isso, na outra parte, que está escura, oposta ao Sol, é noite.

Como a Terra gira constantemente, as posições dia e noite se invertem conforme ocorre o movimento de rotação do planeta. Assim, com o tempo, a parte iluminada vai entrando na sombra e a parte escura começa a receber a luz do Sol.

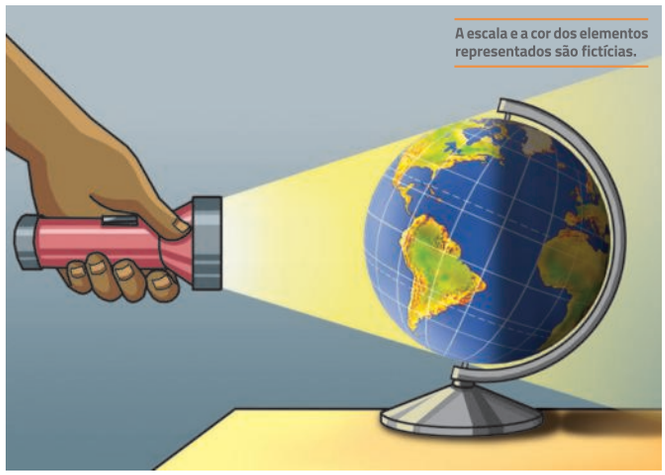
Texto e ação

Não escreva no livro!

- Observe a imagem abaixo. Ela mostra uma experiência que você pode fazer em casa ou mesmo na sala de aula. Para isso, você precisará de um globo terrestre e uma lanterna. A lanterna representará o Sol, e o globo, a Terra. Ilumine uma face do globo com a lanterna. Gire lentamente o globo, simulando o movimento de rotação, de oeste para leste.

  a) O que a representação indica quando a lanterna ilumina uma face do globo?

  b) Com base na observação da representação ao lado, é possível afirmar que é dia no Brasil e no México? Justifique sua resposta.



Paulo Manzi/Arquivo da editora

a) A área iluminada do globo representa o local do planeta onde é dia.

b) Espera-se que o aluno identifique as áreas correspondentes ao Brasil e ao México e perceba que elas estão iluminadas pela lanterna, logo, é dia nessas áreas.

Fusos horários

Há diversos horários na superfície do planeta. À medida que a Terra realiza seu movimento de rotação, porções diferentes dela são iluminadas pelo Sol – áreas diurnas –, enquanto outras partes não são iluminadas – áreas noturnas. As áreas diurnas e as noturnas também apresentam horários diferentes entre si. Na tentativa de sistematizar, ou seja, organizar melhor essas diferenças, foram criados os **fusos horários**.

Cada fuso horário corresponde a uma faixa imaginária na superfície terrestre que se estende de um polo a outro e está localizada entre dois meridianos.

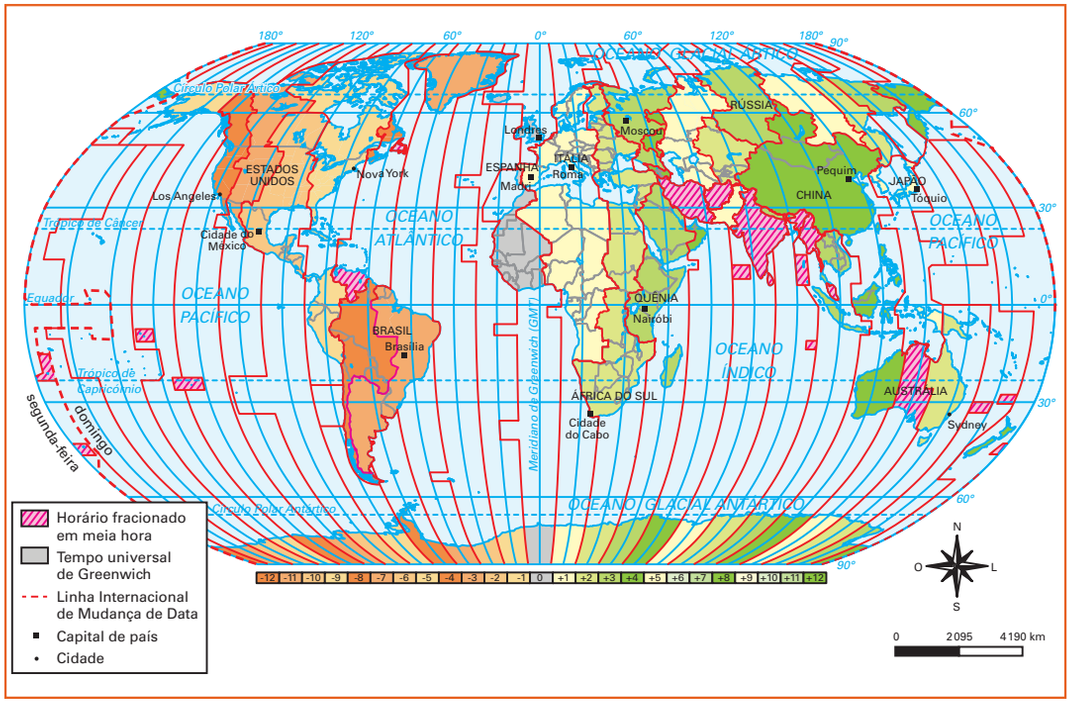
Pelo fato de o Sol aparecer no horizonte sempre na direção **leste**, convencionou-se que os horários a leste estão sempre **adiantados** em relação aos do oeste. Portanto, as direções **leste** e **oeste** – as longitudes – são fundamentais para a variação de horários na superfície terrestre. Já as direções **norte** e **sul** – as latitudes – não influenciam essas diferenças.

Como o dia tem 24 horas, convencionou-se dividir o globo terrestre em 24 fusos horários. Em relação ao **meridiano de Greenwich**, o globo terrestre tem 360°, sendo 180° para leste e 180° para oeste. Essa divisão foi resultado de um acordo entre representantes de vários países, reunidos em uma conferência internacional em Roma (Itália), em 1883. Com o passar do tempo, praticamente todos os países do mundo acabaram adotando essa convenção.

Hora legal: horário adotado na capital de um país e tido como oficial dentro desse país.

Na parte inferior do mapa, estão os fusos que deveriam existir a cada 15° de longitude. Contudo, no mapa aparecem os fusos reais ou políticos que existem em cada país ou ilha. Veja que as faixas dos fusos horários são verticais, e nunca horizontais. Note que tanto a faixa leste do Brasil, localizada no hemisfério sul, como a Groenlândia, situada no hemisfério norte, possuem o mesmo fuso horário. Logo, nelas prevalece a mesma hora legal.

Mundo: fusos horários políticos*



Portal de Mapas/Arquivo da editora

* Este mapa não leva em consideração o horário de verão para nenhum país.
Fonte: elaborado com base em SIMIELLI, Maria Elena. *Geoatlas*. 34. ed. São Paulo: Ática, 2013. p. 21.

Texto complementar

Desde os egípcios, a preocupação com a contagem das horas é parte do nosso cotidiano. Até meados do século XIX, não havia um referencial único para a determinação das horas. [...] A hora de uma localidade era acertada ao meio-dia, momento em que o sol estivesse a pino, ou seja, iluminando perpendicularmente o meridiano que passava naquela localidade. [...]

Nos Estados Unidos, onde as ferrovias atravessavam longos percursos no sentido Oeste-Leste, chegou-se a ter cerca de 300 horas oficiais diferentes ao longo das estradas de ferro.

Na Grã-Bretanha, [...] na década de 1830, os ingleses estabeleceram uma única hora legal [...]. O sistema inglês era fundamentado em eventos astronômicos [...]. Na década de 1840, foi estabelecido o *Greenwich Mean Time* (GMT) [...] como tentativa de uniformizar a hora em toda a Grã-Bretanha. [...]

CARVALHO, Edilson Alves de; ARAÚJO, Paulo César de. *Os fusos horários e sua importância no mundo atual*. Disponível em: <http://www.ead.uepb.edu.br/ava/arquivos/cursos/geografia/leituras_cartograficas/Le_Ca_A10_J_GR_270508.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2018.

Orientações didáticas

Pergunte aos alunos por que os fusos horários foram divididos em 15º. Espera-se que percebam que o globo, por ser uma esfera, tem 360º e, portanto, ao dividir o total por 24 horas de um dia, temos 15º como resultado. Assim, cada 15º representam 1 hora do dia, ou seja, o globo gira 15º a cada hora no movimento de rotação.

Faça perguntas para levantar as suposições dos alunos quanto ao horário de um país: Como seria a vida se os 15º fossem respeitados como mudança de hora?. Neste momento, diferencie o fuso horário político ou civil, ou seja, aquele adotado pelos países dentro do seu território, do fuso horário teórico, ou seja, os horários que são condicionados de acordo com a sua posição no planeta, isto é, toda a porção de um território contida dentro do intervalo de 15º de um meridiano possui o mesmo horário, independentemente de estar situado em um país que apresenta mais de um fuso. Ressalte que geralmente os países seguem o fuso horário político.

Além disso, a questão "Por que os países convencionam um horário padrão para si?" pode ser utilizada para explicar a hora legal de um país, ou seja, a hora que o país adota como sendo a principal, implantada na maior parte de seu território. Explique que no caso do Brasil, esse é o fuso horário de Brasília, que possui 3 horas a menos que o horário de Greenwich. Esse meridiano, por convenção, é o principal, a partir do qual os fusos horários se estabeleceram. Vejamos como isso aconteceu no texto complementar a seguir.

Caso considere interessante, mostre a relação entre os meridianos e a convenção mundial de horário. Para ampliar ainda mais, questione: Em que medida os fusos horários definem a dinâmica de nossa vida na sociedade contemporânea?, Como essas convenções mundiais repercutem na sua vida?. Espera-se que os alunos consigam concluir que os fusos horários repercutem na vida de todos os seres humanos na medida em que definem a organização do tempo no espaço geográfico mundial. Por meio dessa convenção, os países planejam os fluxos das atividades econômicas, culturais, militares, políticas, etc. da sociedade contemporânea.

Cada fuso possui um horário próprio, e sua abrangência corresponde a **15°** de longitude (resultado de 360° divididos por 24 fusos). Dessa forma, a cada 15° da longitude, de leste para oeste, o horário se reduz em **uma hora**, enquanto aumenta uma hora a cada 15° de longitude de oeste para leste.

Na prática, porém, os fusos não são divididos dessa maneira. Caso isso ocorresse, cidades, ilhas e outros locais menores poderiam ter dois horários. Para evitar esse tipo de problema, os limites dos fusos horários estão ajustados aos interesses dos países ou das localidades. Para não causar transtorno às pessoas, alguns governos nacionais estabelecem um horário local único.

Linha Internacional de Mudança de Data

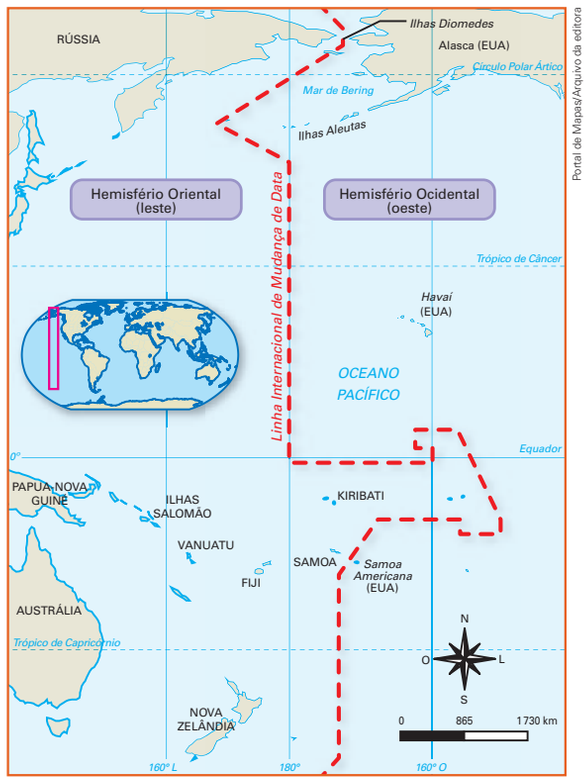
Convencionou-se que o fuso horário inicial se situa na faixa cujo centro é o meridiano de Greenwich (Reino Unido). Ele abrange algumas áreas da Europa, da África e da Antártida, além de diversas ilhas. Isso significa que, a partir desse fuso, as horas vão aumentando no sentido leste e diminuindo no sentido oeste.

No último fuso a leste, o décimo segundo que registra o horário mais adiantado do globo, localizam-se a Nova Zelândia, ao sul, e a parte leste da Rússia, ao norte. Já no décimo segundo e último fuso a oeste, onde os relógios marcam o horário mais atrasado em relação ao meridiano de Greenwich, situam-se algumas ilhas do oceano Pacífico.

Nessa área se localiza o chamado **antimeridiano** ou Linha Internacional de Mudança de Data (LID). Trata-se do meridiano oposto ao de Greenwich (observe o mapa ao lado).

Ao ultrapassar essa linha imaginária, ou seja, ao cruzar a Linha Internacional de Mudança de Data, no sentido oeste para leste, devemos alterar a data para o dia seguinte. No caso inverso, isto é, cruzando a linha no sentido leste para oeste, a data deve ser alterada para o dia anterior. A hora, porém, permanece a mesma para ambos os dias.

Linha Internacional de Mudança de Data (LID)



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em SIMIELLI, Maria Elena. *Geoatlas*. 34. ed. São Paulo: Ática, 2013. p. 21.

Texto e ação

Não escreva no livro!

- Faça os cálculos a seguir. Para isso, utilize o mapa da página 77.

a) A distância, em graus, entre Brasília (Brasil) e Roma (Itália) é de 75°. Se em Brasília são 14 horas, que horas são em Roma? Lembre-se de que Roma está a leste de Brasília. Em Roma, são 19 horas.

b) Se uma pessoa viajar do Japão para os Estados Unidos pegando um voo que atravesse o oceano Pacífico, ela perderá ou ganhará um dia? Explique. Espera-se que o aluno indique que a pessoa, em tese (isto é, apenas pelo horário oficial, mas não na sua vida), ganhará um dia, pois, ao se deslocar do Japão para os Estados Unidos, o viajante notará que este país está no dia anterior em relação ao Japão.

Orientações didáticas

Informe aos alunos que a China, por exemplo, teria pelo menos quatro fusos, se fosse adotada a divisão de horários a cada 15° de longitude. Mas o governo chinês decidiu estabelecer apenas um fuso horário (a hora legal) para todo o território. O mesmo ocorre na Mongólia, na Índia e em outros países.

Já a Rússia, apesar de não obedecer à risca a divisão de 15° em 15° graus (fuso horário teórico), é o país com mais fusos horários do mundo: são onze no total. Observe a Rússia em um mapa-múndi e você vai perceber por que ela tem o maior número de fusos horários.

Pergunte aos alunos por que, quando uma embarcação ou um avião atravessa a Linha Internacional de Data (LID) de oeste para leste, "ganha-se" um dia. E questione o oposto também, quando ela é atravessada de leste para oeste e "perde-se" um dia.

Espera-se que o aluno aponte o movimento de rotação da Terra como resposta, porque o sentido do movimento de rotação da Terra é de oeste para leste. Se possível, repita mais uma vez o exercício feito com o globo e a lanterna para demonstrar de forma mais "prática" a LID, indicando-a com uma fita colorida no globo.

Atividade complementar

Esta atividade visa, mais uma vez, familiarizar o aluno com cálculos de diferentes fusos horários. Dessa vez, entretanto, o foco é na quantidade de graus que distanciam uma cidade de outra.

Madri (Espanha) e Santiago (Chile) estão 60° distantes. Se em Madri são 10 horas, que horas são em Santiago? Lembre-se de que Santiago está a oeste de Madri.

Espera-se que eles concluam que em Santiago são 6 horas, pois esta cidade possui 4 horas a menos que a capital espanhola.

Texto complementar

O Primeiro Meridiano é uma linha imaginária que liga o Polo Norte ao Polo Sul. Greenwich é uma cidade inglesa localizada nas margens do rio Tâmisa, onde se localiza o Observatório Real de Greenwich. Nesse Observatório, o principal telescópio era chamado de *The Primary Transit*. O meridiano que passava sobre esse instrumento foi adotado como o meridiano de referência para a Grã-Bretanha. [...]

Em outubro de 1884, 41 delegados de 25 nações se encontraram em Washington – DC, nos Estados Unidos, para a Conferência Internacional do Primeiro Meridiano e decidiram que:

• o dia universal seria um Dia Solar Médio e começaria à meia-noite em Greenwich contado no formato de 0 a 24 horas;

• o primeiro Fuso Horário abrangeria uma faixa que vai de 07º 30' E (de East) [de Leste] a 07º 30' W (de West) [de Oeste], portanto, 15º de longitude.

As horas aumentam no sentido Leste e diminuem no sentido Oeste até a longitude de 180º ou antimeridiano, localizado de maneira muito conveniente no Oceano Pacífico, [...] pelo fato de ser uma faixa da Terra pouco habitada [...].

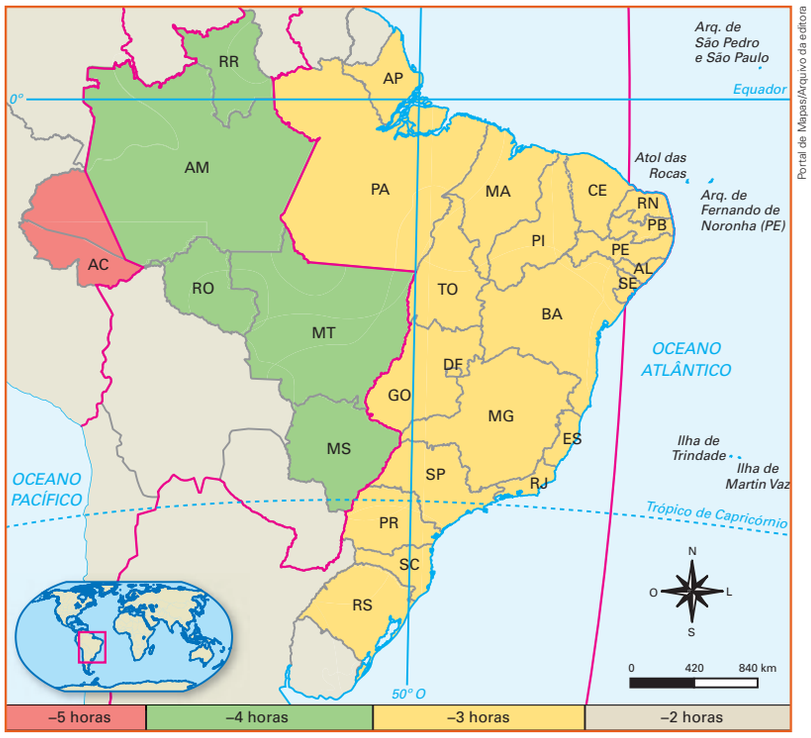
CARVALHO, Edilson Alves de, ARAÚJO, Paulo César de. *Os fusos horários e sua importância no mundo atual*. Disponível em: <www.ead.uepb.edu.br/ava/arquivos/cursos/geografia/leituras_cartograficas/Le_Ca_A10_J_GR_270508.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2018.

Fusos horários do Brasil

Uma pessoa que viaja de Curitiba (Paraná) para Rio Branco (Acre) terá de atrasar seu relógio em duas horas quando chegar ao seu destino. Isso ocorre porque não temos um horário único válido para todo o território nacional.

O território brasileiro é muito extenso tanto latitudinal como longitudinalmente. É o quinto maior país do mundo. Do extremo leste ao extremo oeste do Brasil, a distância é de 4 326,6 quilômetros. Além disso, pertencem ao Brasil algumas ilhas no oceano Atlântico, sendo as de Trindade e de Martin Vaz as mais distantes (a 1 100 quilômetros) da costa brasileira. Atualmente, existem no Brasil **quatro** fusos horários. Observe o mapa.

Brasil: fusos horários (2013)



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro, 2016. p. 91.

- O primeiro fuso horário brasileiro, com duas horas de atraso em relação ao horário do meridiano de Greenwich, abrange as ilhas de Fernando de Noronha, Trindade, Martin Vaz e o arquipélago de São Pedro e São Paulo. Essas localidades estão uma hora adiantadas em relação ao horário de Brasília.
- O segundo fuso determina a hora oficial do país, que é a de Brasília. Ele abrange todos os estados do litoral brasileiro, bem como Goiás, Tocantins, Minas Gerais e o Distrito Federal. Esse fuso apresenta um atraso de três horas em relação a Greenwich.
- O terceiro fuso horário abrange os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Roraima e a maior parte do estado do Amazonas. Ele está atrasado uma hora em relação ao horário de Brasília.
- O quarto fuso abrange uma parte do estado do Amazonas e todo o estado do Acre. Em relação a Greenwich, está atrasado cinco horas e, em relação a Brasília, duas horas.

Orientações didáticas

É importante explicar aos alunos que o Brasil dispõe de um órgão legalmente responsável por tudo o que se refere à denominada Hora Legal no Brasil (ou a "hora de Brasília"). Trata-se da Divisão Serviço da Hora (DSHO), que faz parte de uma instituição fundada em 1827 – o Observatório Nacional –, localizado no Rio de Janeiro, então capital do país. Conheça mais no texto ao lado.

Texto complementar

A história do Observatório Nacional se confunde com a história das instituições científicas no Brasil. A sua criação, nos primeiros anos da nação, foi motivada pela necessidade de fazer frente às demandas que desde já ocorriam. Nas palavras de Henrique Morize (Salamandra, *O Observatório Astronômico*, 1987): "no começo do século findo esta cidade do Rio de Janeiro, com o influxo da Independência, havia tomado um grande desenvolvimento comercial e seu porto era um dos mais frequentados por numerosas embarcações, cujos capitães tinham necessidade de conhecer a declinação magnética, assim como a hora média e a longitude para regular seus cronômetros, a fim de poder empreender com segurança a viagem de retorno ou de continuá-la ao redor do mundo. Habitualmente, as operações astronômicas necessárias à obtenção daqueles dados eram efetuadas, com maior ou menor facilidade por processos aproximados, pelos comandantes de navios ou pelo oficial encarregado da navegação. Mas, muitos desses elementos poderiam ser obtidos com mais exatidão e facilidade por profissionais, providos de instrumentos instalados em um Observatório, e capazes, pela sua instrução especial e guiados pela experiência, de obtê-las com maior exatidão e segurança. Da mesma maneira, havia necessidade de conhecer os elementos geográficos de pontos do território, para construir a indispensável carta". Assim, em 15 de outubro de 1827, o Imperador D. Pedro I decretou a criação de um observatório "dirigido debaixo da inspeção do Ministério do Império, pelos regulamentos que oferecem de acordo os Lentes das Academias Militar e da Marinha com o Corpo de Engenheiros".

A partir de novembro de 1983, por designação do INMETRO, a DSHO passou a desempenhar a função de Laboratório Primário de Tempo e Frequência (LPTF).

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Conheça a DSHO*. Informação geral. Disponível em: <pcdsh01.on.br/>. Acesso em: 18 jul. 2018.

Orientações didáticas

Retome com os alunos as informações vistas anteriormente de que o Brasil tem grande dimensão territorial (o quinto maior país do mundo), tanto em latitude quanto longitude, além de possuir algumas ilhas distantes 1 100 quilômetros da costa. Por isso, seus fusos horários são quatro.

Tendo isso em vista e observando o mapa da página anterior, questione-os sobre o que eles acham que acontece nas divisas de estados que fazem parte de diferentes fusos ou o que aconteceria em uma viagem de um fuso extremo a outro. Em seguida, peça que leiam o texto desta página e reparem que as diferenças de fuso horário entre dois lugares podem alterar a dinâmica de vida no dia a dia da população. Pergunte que situações descritas acharam mais interessantes.

Geolink

Leia o texto a seguir.

Não escreva no livro!

Cidades vizinhas têm fuso horário diferente

Localidades são separadas apenas por ponte, mas têm uma hora de diferença

Apesar de ficarem em estados diferentes, Carneirinho, em Minas Gerais, e Paranaíba, em Mato Grosso do Sul, são separadas apenas por uma ponte. As duas cidades têm fuso horário de uma hora de diferença, um detalhe que interfere na vida de muita gente.

"Muitas pessoas ficam com problemas por causa do horário. Quando precisam ir a um banco, um departamento público, sempre atrapalha", afirma o funcionário público Cléber Junior Freitas.

Mesmo os moradores mais antigos da região se complicam com o horário. Perto dos 80 anos, Roque Maia Santos morou quase a vida inteira em Carneirinho, mas ainda se confunde. "Se vai para lá tem que atrasar o relógio. Não, adiantar", corrige. "Dá para confundir", diverte-se.

Quem vive no outro lado da ponte também troca os ponteiros. "Quem manda no seu cotidiano é o relógio, então você confunde. Dá fome na hora errada. De repente, você está almoçando às 10h. É muito cedo, mas você está com fome", diz o estudante Cláudio Martins Toledo.

Brasil: Carneirinho (MG) e Paranaíba (MS) 2018



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro, 2016.



Delfino/Wikipedia/Wikimedia Commons

A ponte do Porto de Alencastro liga os municípios de Carneirinho (Minas Gerais) e Paranaíba (Mato Grosso do Sul). Foto de 2015.

Há quem se sinta privilegiado. Igor Rogério de Souza trabalha oito horas por dia, mas tem tempo até de descansar em casa antes de ir para a faculdade. Ele estuda em Paranaíba e, apesar de a viagem demorar uma hora, ainda chega adiantado. "Eu saí de casa às 18h30 e agora são 18h30", diz.

Até o comércio tem horário especial. Como anoitece mais cedo, fecha mais cedo também em Mato Grosso do Sul, às 17h30.

Fonte: G1. *Cidades vizinhas têm fuso horário diferente*. Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Brasil/0,,MUL64300-5598,00-CIDADES+VIZINHAS+TEM+FUSO+HORARIO+DIFERENTE.html>. Acesso em: 30 maio 2018.

Agora, responda às questões:

1. As expressões "adiantar" e "atrasar" o relógio referem-se à adaptação de horário em razão da diferença de fuso horário entre as duas localidades, no caso do texto, Carneirinho (MG) e Paranaíba (MS). Retome o terceiro parágrafo, em que o entrevistado usa ambos os termos.

1› Explique com suas palavras o que significa "adiantar" e "atrasar" o relógio.

2› O texto fala da confusão causada pela diferença de fusos horários entre cidades de dois estados diferentes. Você acha que essa confusão poderia acontecer em cidades dentro de um mesmo estado do Brasil? Justifique.

3› Observe novamente o mapa da página 79 e indique, ao menos, outros dois estados cujas cidades de divisa poderiam apresentar a mesma situação descrita no texto.

2. Resposta pessoal. O aluno pode responder (de acordo com o que leu na p. 79) que a confusão pode ocorrer no estado do Amazonas, local que possui dois fusos horários: -5 horas e -4 horas em relação ao meridiano de Greenwich.

3. Essa situação pode ocorrer entre os estados de Tocantins e Mato Grosso; Goiás e Mato Grosso; Pará e Amazonas; e Rondônia e Acre.

O horário de verão

Em vários estados do Brasil, as pessoas adiantam seus relógios em uma hora durante determinado período do ano. É o chamado **horário de verão**, que dura cerca de quatro meses. Quando o verão termina, as pessoas atrasam seus relógios em uma hora, voltando, assim, ao horário "normal" ou "correto" do ponto de vista astronômico.

O horário de verão não tem relação com o horário astronômico, isto é, o horário que depende da posição do Sol. Ele foi criado nos Estados Unidos há mais de duzentos anos e é utilizado atualmente em cerca de 70 países.

Como em uma parte da primavera e no verão os dias são mais longos do que as noites, ou seja, o Sol aparece mais cedo e desaparece mais tarde, formulou-se a ideia de aproveitar ao máximo a luz solar.

Ao estabelecer o adiantamento de uma hora, os governos esperam que se economize energia, pois se tende a utilizar menos eletricidade. Veja, por exemplo, o horário entre 18 e 19 horas, conhecido como horário de pico nas cidades brasileiras. Com o horário adiantado em uma hora, observamos que, geralmente, anoitece somente após as 20 horas; logo, no período de maior movimentação da população o dia ainda está claro e não há a necessidade de acender as luzes das vias públicas e das moradias. Com essa medida, normalmente, se economiza energia no período em que mais se usa eletricidade: entre 18 e 21 horas.

Horário de pico: período do dia ou da noite no qual há maior concentração de pessoas se deslocando de um lugar para outro, ou horário em que se consomem mais recursos, como energia elétrica, água, entre outros.

Adiantar os ponteiros do relógio em uma hora, como acontece no horário de verão, permite que se aproveite melhor a luz natural, obtendo uma redução de 4% a 5% no consumo de energia elétrica.

Todavia, o horário de verão vem sendo cada vez mais questionado e até abolido em muitos lugares. Isso ocorre por dois motivos: constatou-se que a economia de energia associada a esse horário diminui a cada ano – dados sobre o consumo de eletricidade em vários países que adotam esse horário, incluindo o Brasil, comprovaram esse fato; além disso, muitos afirmam que essa prática atrapalha o **relógio biológico** humano, isto é, a percepção do tempo por parte do nosso organismo.

É esse relógio biológico que costuma, por exemplo, nos fazer acordar em determinado horário praticamente todos os dias, mesmo sem o uso de um despertador. O horário de verão alteraria o relógio biológico, gerando consequências negativas para as pessoas, como a sensação de cansaço e a diminuição da capacidade de concentração. Por esse motivo, segundo alguns especialistas não valeria a pena a economia de apenas 4% ou 5% de eletricidade, ou até menos, de acordo com números mais recentes, pois isso seria menos importante que a saúde das pessoas.

Para algumas pessoas, o horário de verão é positivo; para outras, negativo. Os que são favoráveis ao horário de verão argumentam que ele economiza energia elétrica e que sair mais cedo do trabalho (pois o horário é adiantado em uma hora) é interessante para aproveitar mais o dia, para ficar com amigos, fazer caminhada, exercícios físicos, etc. Os que são contrários a esse horário argumentam que a economia de energia é mínima, que ele atrapalha a rotina das pessoas e prejudica o relógio biológico, ocasionando problemas de saúde.



Rico/Acervo do cartunista

Orientações didáticas

Questione os alunos sobre as relações que eles percebem entre o relógio biológico deles e o horário de verão: Já sentiram alguma alteração? Qual?, Essa alteração é positiva, negativa ou é possível elencar aspectos positivos e negativos? Quais?, O horário de verão os afeta de outras maneiras? Quais?. Promova uma oportunidade de troca de ideias de forma respeitosa, em que todos possam falar e não tenham suas falas julgadas pelos colegas, mobilizando assim a **CGEB9**.

Texto complementar

O Brasil é o único país que adota o horário de verão?

Não, vários países fazem mudança no horário convencional para aproveitar a luminosidade do verão. Como exemplo, podem ser citados os países-membros da União Europeia, a maioria dos países que formavam a antiga União Soviética, a maioria do Oriente Médio (Irã, Iraque, Síria, Líbano, Israel, Palestina), parte da Oceania (Austrália, em parte do seu território, e Nova Zelândia), a América do Norte (Canadá, Estados Unidos e México), alguns da América Central (Cuba, Honduras, Guatemala, Haiti e Bahamas) e da América do Sul (Brasil, Paraguai, Uruguai e Chile).

Nos Estados Unidos, a medida se consolida no chamado "Daylight Saving Time", que começa normalmente no primeiro domingo de abril e dura até o último domingo de outubro. Mas assim como nas demais regras e regulamentos, os estados da Federação têm certa autonomia para definir as regras do horário de verão. Na União Europeia, também é adotado o "horário de verão", iniciando-se à uma hora da Hora Universal ("Greenwich Mean Time"), no último domingo de março, e finalizando-se no último de outubro [...].

BASILIO, Ana Luiza. Entenda o horário de verão. São Paulo: *Carta capital*, 28 set. 2017. Disponível em: <www.cartaeducacao.com.br/carta-explica/entenda-o-horario-de-verao/>. Acesso em: 19 set. 2018.

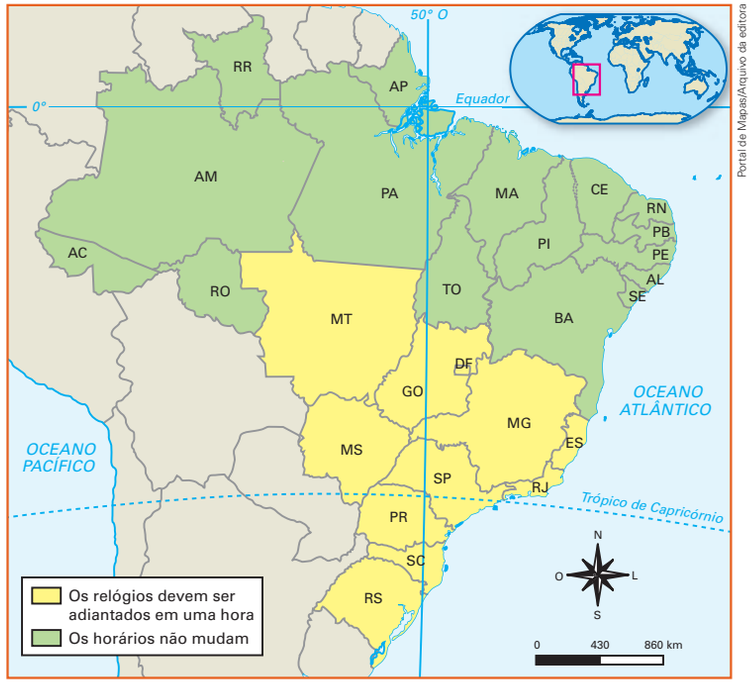
Orientações didáticas

Devido à extensão territorial do Brasil, especialmente no sentido norte-sul, o país possui uma parte do seu território nas proximidades da linha do equador, enquanto outra parte está próxima da linha do trópico de Capricórnio. Comente que na primeira parte do território a variação sazonal entre a duração de um dia e de uma noite não é tão significativa. Quanto mais longe do equador na direção sul, essa diferença de duração entre dias e noites começa a aumentar, daí o sentido de se adotar o horário de verão nos estados das regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil.

Atividade 2, item **c**: Ao manipular um aplicativo no celular ou em um computador para descobrir os horários em diversos países, o aluno mobiliza a **CGEB5**. E, ao utilizar o conhecimento adquirido para resolver os exercícios posteriores, ele mobiliza a "utilização de ferramentas digitais".

O horário de verão vigora apenas nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, ou seja, em dez estados e no Distrito Federal. Ele não é adotado em 16 estados brasileiros, aqueles localizados nas regiões Norte e Nordeste. Essas regiões estão mais próximas do equador, onde a variação sazonal entre o dia e a noite não é tão significativa como nas regiões mais distantes do equador, nas quais, no verão, o dia se torna mais longo e a noite, mais curta.

Estados que aderiram ao horário de verão (2018)



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em GARCIA, Alexandre. *Horário de verão começa à meia-noite em 10 Estados e no DF*. São Paulo, *R7 Economia*, 14 out. 2017. Disponível em: <https://noticias.r7.com/economia/horario-de-verao-comeca-a-meia-noite-em-10-estados-e-no-df-14102017>. Acesso em: 17 jun. 2018.

Para os estados próximos ao equador a adoção do horário de verão não tem o mesmo efeito daquele observado em estados mais distantes da linha do equador. Logo, a adoção do horário de verão em todo o território nacional não gerava economia nos estados das regiões Norte e Nordeste.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1 Com base no que você estudou, responda:

a) Se em Fernando de Noronha são 2 horas, que horas são no Mato Grosso? a) É meia-noite ou 0 hora.

b) Se no Acre são 20 horas, que horas são no Distrito Federal? b) São 22 horas.

c) No inverno, se em Mato Grosso são 14 horas, que horas são no Acre? c) São 13 horas.

2 Por meio do seu aparelho de celular ou de algum aplicativo:

a) Descubra o horário das cidades de Nairóbi (capital do Quênia), Madri (capital da Espanha), Pequim (capital da China) e Washington (capital dos Estados Unidos). Anote o horário de cada uma dessas cidades. 2.a) As respostas dependerão do horário em que o aluno fará a consulta. Washington deve apresentar 6 horas a menos que a observada em Madri; 8 horas a menos em relação a Nairóbi e 12 horas a menos em relação a Pequim.

b) Aponte quantas horas cada cidade mencionada apresenta a mais ou a menos em relação a Brasília. 2.b) Em relação a Brasília: Madri (4 horas a mais); Nairóbi (6 horas a mais), Pequim (11 horas a mais), Washington (2 horas a menos).

c) Pesquise em jornais, revistas e na internet quais das cidades mencionadas anteriormente adotam o horário de verão. 2.c) Brasília, Washington e Madri adotam o horário de verão.

3 Houve um período no Brasil em que todos os estados adotavam o horário de verão. Com base no que foi estudado, você acredita que essa medida era importante para o país? Por quê? 3. Resposta pessoal.

4 O seu município adota o horário de verão? 4. Resposta pessoal.

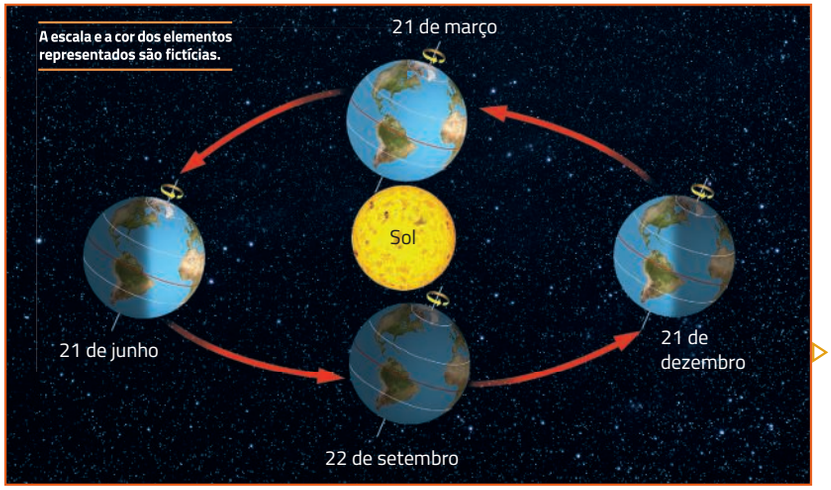
5 Você gosta do horário de verão? Por quê? Compartilhe sua opinião com a turma. 5. Resposta pessoal.

6 Mencione dois estados no Brasil que apresentam o mesmo horário somente no período do horário de verão. Por que essa situação ocorre nesse período do ano? 6. Qualquer estado das regiões Norte e Nordeste cujo fuso horário se alinhe ao horário de Brasília, mas não adotam o horário de verão (Pará, Amapá, Maranhão, Tocantins, Piauí, Sergipe, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Rio Grande do Norte, Ceará e Paraíba); e os estados de Mato Grosso ou de Mato Grosso do Sul. Estes dois estados, na maior parte do ano, apresentam uma hora a menos em relação aos estados do Norte e Nordeste acima. Porém, durante o horário de verão, as horas nesses estados se igualam às dos estados das regiões Norte e Nordeste citados.

Translação

O movimento de translação ou revolução da Terra é o movimento que ela realiza ao redor do Sol, seguindo uma **órbita elíptica**. Ele dura 365 dias, 5 horas e 48 minutos. Observe o esquema.

Movimento de translação da Terra



Luis Moura/Acervo da editora

Fonte: elaborado com base em GABLER, Robert E.; PETERSEN, James F.; SACK, Dorothy. *Fundamentos da Geografia Física*. São Paulo: Cengage Learning, 2014. p. 54.

A translação completa da Terra em torno do Sol leva 365 dias, 5 horas e 48 minutos. A Terra descreve essa órbita a uma velocidade média de 107 mil km/h.

Como o ano é dividido em 365 dias, sobram, portanto, 5 horas e 48 minutos. Somando essas "sobras", ao fim de quatro anos há 24 horas a mais, o que corresponde a um dia. Por esse motivo, estabeleceu-se que a cada quatro anos há um ano de 366 dias. Esse dia a mais foi introduzido no mês de fevereiro, o mais curto de nosso calendário, com apenas 28 dias. Assim, o dia 29 de fevereiro só existe a cada quatro anos. Os anos com 366 dias são chamados de **bissextos**.

Estações do ano

São quatro as estações do ano: **primavera**, **verão**, **outono** e **inverno**. Em muitos locais da superfície terrestre, é possível perceber claramente essas estações no clima e na paisagem; em outros, nem tanto.

Nas **altas latitudes**, isto é, em zonas polares e suas proximidades, apenas o verão se destaca pelos dias bem mais longos e pelo descongelamento das banquisas. As demais estações passam despercebidas na paisagem, pois se observa um frio intenso nessas áreas, especialmente no inverno, época do ano em que alguns locais se tornam inóspitos.

Banquisa: águas oceânicas congeladas.



Vadim Skryabin\TASS via Getty Images

Na imagem, pessoas caminham na cidade de Yakutsk, na Rússia, situada acima da latitude 62° N e considerada a cidade mais fria do mundo. No inverno, a temperatura média fica próxima de –45 °C. Foto de 2018.

Minha biblioteca

Um passeio pelas estações do ano, de Samuel Murgel Branco. São Paulo: Moderna, 2002.

Um livro acessível, escrito para facilitar o entendimento sobre as estações do ano. Além disso, ele relaciona as estações do ano com fatos sazonais climáticos e biológicos.

Orientações didáticas

Chame a atenção dos alunos para o movimento de translação da Terra e sua duração. Verifique se compreenderam a necessidade do **ano bissexto**, se possível, demonstrando com objetos: ao dar a volta em torno do Sol, o planeta Terra ultrapassa em 5 horas e 48 minutos o período de 365 dias de um ano regular.

Fale também da definição das quatro estações do ano em grande parte do globo: primavera, verão, outono e inverno. Pergunte-lhes: Vocês têm preferência por alguma das estações do ano? Qual e por quê?, Quais são as características das estações do ano aqui onde moramos?, Seus familiares, amigos ou vizinhos já vivenciaram alguma das estações do ano em outro lugar? Onde?. Caso algum aluno já tenha vivenciado essa experiência, peça-lhe que compartilhe a experiência com os colegas e descreva as características da estação.

Orientações didáticas

Para aprofundar o conhecimento sobre os movimentos da Terra, leia o texto a seguir.

Texto complementar

Todas as manhãs, quando acordamos para nossas atividades diárias, uma das primeiras atitudes é verificarmos como está o clima. [...] Quem acorda cedo percebe que, a depender da época do ano e da região do Brasil onde vivemos, ao levantarmos da cama o dia pode já estar claro ou ainda escuro. Observadores mais atentos sabem também que, conforme os dias passam, o Sol nasce e se põe em lugares diferentes.

A explicação tem a ver com o fato de o eixo de rotação do planeta estar inclinado cerca de 23,4 graus em relação a uma reta perpendicular ao plano orbital. Desta forma, os hemisférios são iluminados de maneira diferente, e as partes do globo que recebem mais e menos luz mudam ao longo da trajetória anual da Terra ao redor do Sol, provocando o fenômeno das estações do ano.

No verão do hemisfério sul, recebemos mais luz, os dias são mais longos e as noites, mais curtas. [...]

A variabilidade da duração do dia no inverno ou no verão ocorre porque o Sol vai nascendo (ou se pondo) em diferentes lugares ao longo do ano. De fato, somente nos dias de início da primavera ou do outono o Sol nasce exatamente no Leste e se põe no Oeste. Após o outono no hemisfério Sul, por exemplo, o Sol vai nascendo e se pondo cada vez mais ao norte do ponto cardeal Leste, de forma a, no começo do inverno, atingir sua distância máxima em relação ao Leste – este ano, isso acontece no dia 21 de junho, que marca o início da nova estação. À data de início do inverno ou do verão damos o nome de solstício, uma palavra que significa "o Sol que não se mexe". É o dia em que o Sol "para" o seu movimento e começa a voltar em direção ao Leste ou Oeste.

[...]

OLIVEIRA, Adilson de. O Sol vai parar. *Ciência Hoje*, ed. 346, ago. 2018. Disponível em: <cienciahoje.org.br/coluna/o-sol-vai-parar/>. Acesso em: 1ª set. 2018.

Nas **baixas latitudes**, ou seja, na zona tropical, apenas as estações de verão e de inverno são marcadas pela variação de temperatura e de umidade. Geralmente, a primavera e o outono quase não são notados. Além disso, praticamente não se notam diferenças de temperatura entre o verão e o inverno. Em algumas áreas da zona tropical, a população local chama de "inverno" o período mais chuvoso do ano.

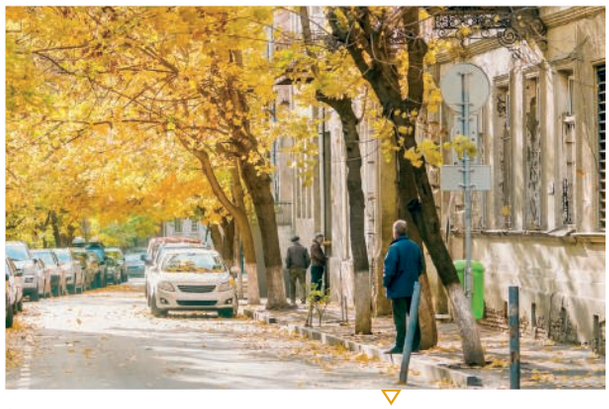


Rubens Chaves/Pulsar Imagens

Nas áreas próximas à linha do equador, a temperatura não diminui muito durante o inverno. Na foto, pessoas caminham durante o inverno na cidade de Manaus, no Amazonas (situada na latitude 3° S). Foto de 2016.

As estações do ano costumam ser bem definidas apenas nas regiões de **médias latitudes**: nas áreas situadas entre os trópicos e os círculos polares, tanto ao norte como ao sul da linha do equador. Os invernos apresentam frio intenso, neve e congelamento dos rios; a primavera é caracterizada pelo descongelamento dos rios, renascimento das folhas das árvores e desabrochar das flores; no verão, as temperaturas sobem bastante; e o outono é marcado pela queda das folhas das árvores e pelas temperaturas mais amenas.

As estações do ano ocorrem por causa do movimento de translação e, principalmente, devido à **inclinação do eixo** do nosso planeta. Essa inclinação influencia a maneira como a luz solar incide na superfície terrestre. O movimento de **translação** da Terra ao redor do Sol, com o seu eixo sempre inclinado na mesma direção, provoca maior insolação no hemisfério sul durante alguns meses do ano. Depois, essa situação se inverte. Por isso, quando é inverno no hemisfério sul, é verão no hemisfério norte, e vice-versa. É importante entender esse fato, pois muitas pessoas imaginam, de forma equivocada, que é verão quando a Terra, na sua órbita, está mais próxima do Sol, e inverno quando está mais distante. Na verdade, essa maior ou menor distância do nosso planeta em relação ao Sol é mínima e praticamente não influi nas diferenças de temperatura na superfície terrestre. Além disso, se essa fosse a explicação para as estações do ano, seria verão (ou inverno) no mesmo período tanto no hemisfério norte como no sul.



Shova/Shutterstock

Paisagem de outono na cidade de Tibilisi, na Geórgia; ela está situada na latitude 41° N; nos locais de média latitude as estações do ano são definidas. Foto de 2015.

As estações do ano, de acordo com o calendário astronômico – isto é, do movimento da Terra em relação ao Sol –, obedecem às seguintes datas:

- de 21 de dezembro a 20 de março: verão no hemisfério sul e inverno no hemisfério norte;
- de 21 de março a 20 de junho: outono no hemisfério sul e primavera no hemisfério norte;
- de 21 de junho a 22 de setembro: inverno no hemisfério sul e verão no hemisfério norte;
- de 23 de setembro a 20 de dezembro: primavera no hemisfério sul e outono no hemisfério norte.

Essas datas não foram escolhidas por acaso. Elas correspondem a quatro dias especiais do ano, resultantes do movimento de translação do nosso planeta ao redor do Sol: os **equinócios** e os **solstícios**.

Equinócios e solstícios

Equinócio significa "dia e noite iguais". É a data do ano em que a duração do dia é aproximadamente a mesma que a da noite. Os equinócios ocorrem em 21 de março e em 23 de setembro. Nesses dois dias, os raios solares incidem perpendicularmente sobre a linha do equador, iluminando por igual os dois hemisférios.

Perpendicular: que forma um ângulo reto, ou seja, de 90°.

Equinócios



Luis Moura/Arquivo da editora

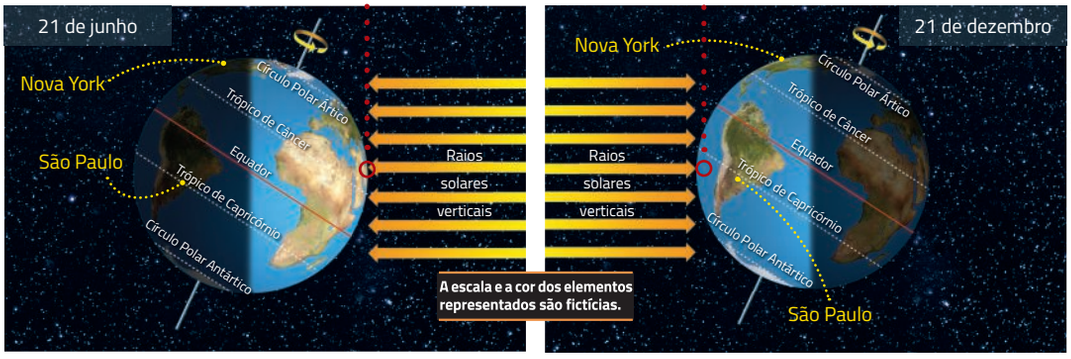
Fonte: elaborado com base em GABLER, Robert E.; PETERSEN, James F.; SACK, Dorothy. *Fundamentos da Geografia Física*. São Paulo: Cengage Learning, 2014. p. 55.

Solstício significa "Sol quieto", que é quando o Sol se encontra mais afastado da linha do equador e há uma diferença maior entre a duração do dia e da noite. Os solstícios ocorrem nos dias 21 de junho e 21 de dezembro.

Solstícios

No dia 21 de junho, os raios solares incidem perpendicularmente sobre o trópico de Câncer. Assim, a porção norte do planeta recebe mais luz solar do que a porção sul. Nessa data, a duração do dia no hemisfério norte é maior que a da noite e, inversamente, no hemisfério sul, a duração da noite é maior que a do dia.

No dia 21 de dezembro, os raios solares encontram-se perpendiculares ao trópico de Capricórnio. Com isso, a parte sul do planeta recebe mais luz solar do que a parte norte. No hemisfério sul, o dia é mais longo do que a noite, enquanto no hemisfério norte ocorre o inverso.



Luis Moura/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em GABLER, Robert E.; PETERSEN, James F.; SACK, Dorothy. *Fundamentos da Geografia Física*. São Paulo: Cengage Learning, 2014. p. 54.

Texto complementar

Há muito tempo, os seres humanos aprenderam que a natureza se repete: as chuvas, as cheias, as flores, os frutos, o frio, o calor e o próprio aspecto do céu, tudo se repete com muita regularidade. Essa repetição é interessante porque permite prever que haverá novas chuvas, novas plantas e o alimento se renovará sempre.

Qual o meio mais seguro de medir os períodos de repetição? As chuvas, por exemplo, não acontecem sempre em intervalos regulares, então não dá para se guiar por elas. No entanto, mesmo antes de aprender a escrever, o homem percebeu que o céu tinha um ciclo de repetição muito regular e concluiu que, a melhor maneira de medir o tempo era observando o céu, assim descobriram, por exemplo, que o ano tem 365 dias. Mas contar 365 dias corridos não é muito eficiente, fica fácil se perder. Então o que se fez foi dividir o ano em intervalos menores: as estações, os meses e semanas.

Na Europa e Ásia, o ano é dividido em quatro estações, pois há quatro períodos com condições climáticas muito distintas, como o inverno (frio), primavera (flores), verão (calor), outono (queda das folhas).

No Brasil, embora tradicionalmente se mencione as quatro estações por causa da herança da colonização europeia, elas não são tão distintas. As estações acontecem de forma diferente nos estados do norte e do sul. Nos estados do sul é mais fácil dividir o ano em quatro estações, pois a natureza apresenta as quatro predominâncias. Já nos estados do norte do Brasil é mais fácil dividir o ano em duas estações, verão e inverno ou chuvas e seca, pois este é o comportamento predominante da natureza na região norte.

CDCC USP-São Carlos. Astronomia parte 2: Estações do ano. Disponível em: <www.cdcc.usp.br/cda/ensino-fundamental-astronomia/parte2.html>. Acesso em: 13 mar. 2018.

Orientações didáticas

Chame a atenção dos alunos para o fato de que conhecer as diferenças que existem entre as estações do ano no Brasil é importante para analisar as interações específicas entre sociedade e natureza e suas relações com a biodiversidade no país e no mundo, mobilizando, assim, a habilidade EF06GE11.

As primeiras civilizações mostram que o avanço técnico-científico-cultural que apresentavam resultou das interações com a natureza. Para aprofundar essa questão, leia o texto complementar ao lado.

Orientações didáticas

Chame a atenção dos alunos para a dinâmica da natureza em constante movimento, provocando reações entre seus componentes físico-naturais. Assim, e ao longo do tempo geológico, os movimentos do planeta criaram um padrão climático na Terra, resultante da inter-relação entre esses movimentos e o tempo atmosférico. Ao abordar esse conteúdo com os alunos, a habilidade **EF06GE03** será mobilizada.

Recentemente, ocorreram mudanças no movimento de rotação da Terra. Em 2011, o nordeste do Japão foi afetado por um terremoto que atingiu 9,2 na escala Richter – a principal escala utilizada para medir a intensidade de terremotos (tema que será tratado no capítulo 5) –, seguido por um *tsunami*, que provocou a morte de 20 mil pessoas e um acidente nuclear na usina de Fukushima. Nesse caso, além das inter-relações entre os componentes da natureza, percebemos as relações entre a sociedade e a natureza. Com esse evento, os cientistas apontaram que, entre outras consequências, houve uma alteração mínima na duração do dia em cerca de 6,8 microssegundos.

Essa não foi a primeira vez que isso aconteceu; terremotos e *tsunamis* que ocorreram antes também afetaram, ainda que em uma fração mínima, a duração do dia.

Inserindo-se esse novo evento no conjunto da dinâmica da Terra, os estudiosos avaliam que um "novo padrão climático" está se definindo no planeta, afetando a todos. Considerando que esse novo padrão pode comprometer o abastecimento de água potável e a obtenção de alimentos no mundo, leia o texto a seguir.

Os esquemas da página 85, principalmente aqueles que mostram os solstícios, permitem entender por que nas zonas polares existem o "Sol da meia-noite" (no verão) e a prolongada "noite polar" (no inverno). Ao observar os esquemas, percebe-se que, durante o verão no hemisfério norte, o polo norte fica inclinado na direção do Sol durante vários meses, não ocorrendo noite (não há ausência dos raios solares). Esse fenômeno é conhecido como "Sol da meia-noite". O inverso ocorre durante o inverno, quando o polo fica inclinado na direção contrária, não recebendo a luz do Sol durante vários meses. Isso significa que, nesse período, nem mesmo ao meio-dia há claridade ou incidência de raios solares. Esse fenômeno é conhecido como "noite polar". No polo sul, observam-se fenômenos semelhantes, mas em meses diferentes em relação ao polo norte. Nas proximidades dos polos norte e sul, cada um desses fenômenos predomina durante 6 meses.



Paolo Trovo/Shutterstock

Na imagem é possível observar o fenômeno sol da meia-noite, em arquipélago na Noruega, em agosto de 2017, época de verão no hemisfério norte.

As estações do ano começam e terminam exatamente nas datas indicadas pelo calendário astronômico. No entanto, as características delas não são constantes, já que o tempo atmosférico depende de diversos fatores, que você estudará nos próximos capítulos, sendo o deslocamento das massas de ar um dos principais.

É por isso que é frequente estarmos no verão no Sudeste e no Sul do Brasil e enfrentarmos eventuais "ondas de frio" causadas pelo avanço de uma massa de ar que vem da Antártida. Da mesma forma, podemos estar em pleno inverno e, em vez de frio, vivenciarmos uma "onda de calor" provocada pela vinda de uma massa de ar tropical ou equatorial.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. No local onde você vive, as estações do ano são bem definidas?

2. Em que época do ano ocorrem o verão e o inverno no Brasil? Explique por que essas estações do ano ocorrem nesses períodos.

1. Resposta pessoal. Nos estados mais ao sul do país é esperado que o aluno explique que no inverno faz frio e no verão, calor, pois as estações são mais definidas. No entanto, se o aluno residir em regiões mais centrais do país, poderá responder que o inverno é muito seco e o verão, muito chuvoso. É uma atividade para se trabalhar o local de vivência dos alunos e suas características, por meio da observação e dos conhecimentos prévios deles.

2. Espera-se que o aluno responda que, por se localizar no hemisfério sul, o verão no Brasil ocorre de 21 de dezembro a 20 de março e o inverno, de 21 de junho a 22 de setembro. O verão é o período no qual o Sol emite mais luz sobre o hemisfério sul. Enquanto no inverno, o hemisfério sul recebe menos luz em relação ao hemisfério norte.

Texto complementar

[...] Em razão do aumento progressivo da concentração de gases de efeito estufa – em maio [de 2013], os níveis de dióxido de carbono (CO_2) atingiram pela primeira vez na história recente da humanidade as 400 partes por milhão (ppm) – e de alterações na ocupação do uso do solo, o clima no Brasil do final do século XXI será provavelmente bem diferente do atual, a exemplo do que deverá ocorrer em outras partes do planeta.

As projeções indicam que a temperatura média em todas as grandes regiões do país, sem exceção, será de 3 °C a 6 °C mais elevada em 2100 do que no final do século XX, a depender do padrão futuro de emissões de gases de efeito estufa. As chuvas devem apresentar um quadro mais complexo. Em biomas como a Amazônia e a Caatinga, a quantidade estimada de chuvas poderá ser 40% menor. Nos pampas, há uma tendência de que ocorra o inverso, com um aumento de cerca de um terço nos índices gerais de pluviosidade ao longo deste século. Nas demais áreas do Brasil, os modelos climáticos também indicam cenários com modificações preocupantes, mas o grau de confiabilidade dessas projeções é menor. Ainda assim, há indícios de que poderá chover significativamente mais nas porções de mata atlântica do Sul e do Sudeste e menos na do Nordeste, no Cerrado, na Caatinga e no Pantanal. [...]

PIVETTA, Marcos. Extremos do clima. Revista *Pesquisa Fapesp*, ed. 210, ago. 2013. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2013/08/13/extremos-do-clima/>. Acesso em: 18 jul. 2018.

CONEXÕES COM HISTÓRIA

Não escreva no livro!

Leia o texto a seguir.

Maria Mitchell, uma pioneira da ciência

Maria Mitchell foi uma das mais famosas astrônomas e ficou conhecida por ter sido a primeira astrônoma profissional dos Estados Unidos. Ela também foi uma grande defensora dos direitos das mulheres e lutou contra a escravidão durante toda a sua vida.

Mitchell nasceu em Nantucket, nordeste dos Estados Unidos, uma localidade onde as famílias tinham tradições diferentes da maioria das famílias da época. Os pais de lá acreditavam que as meninas deveriam ter o mesmo ensino escolar que os meninos e, por isso, ela pôde estudar desde pequena. Seu pai chegou a construir uma escola para que ela estudasse. Foi lá que, aos 12 anos, aprendeu Astronomia com o telescópio do seu pai e virou sua assistente, ajudando nos cálculos de eclipses. Em 1835, aos 17 anos, abriu sua própria escola, onde dava aula para meninas e meninos, brancos e negros, o que causou muita polêmica, já que na época ainda havia a escravidão em seu país.



Art Collection 2/Alamy/Fotoarena

Maria Mitchell. Gravura de H. Dassell, 1851. Dimensões não disponíveis.

Em uma noite de 1847, durante suas observações do céu com seu telescópio, Mitchell descobriu um cometa que a fez ser famosa mundialmente. Por esta descoberta ganhou o prêmio dado pelo rei da Dinamarca, Frederico VI, ao primeiro que descobrisse um cometa que não fosse visível a olho nu. Em sua homenagem o cometa viria a ser chamado de Miss Mitchell.

Um ano depois, foi eleita membro da Academia de Artes e Ciências dos Estados Unidos. Mitchell foi a primeira mulher a ser aceita no grupo. Também foi uma das primeiras mulheres a entrar para a Sociedade Americana de Filosofia. Trabalhou no Observatório Naval, estudando o planeta Vênus, antes de se tornar professora de Astronomia do Vassar College, uma das mais tradicionais instituições do país, onde também se tornou diretora do observatório.

Em 1873, ajudou a fundar a Associação Americana para o Avanço da Mulher, que reunia mulheres para discutir o avanço feminino nas diversas profissões. Exigiu que seu salário como professora fosse o mesmo que os homens recebiam, e conseguiu! Continuou sua batalha contra a escravidão e o preconceito racial, chegando a parar de usar roupas de algodão que era colhido por escravos.

Mitchell deu aula até os 70 anos, quando se aposentou, falecendo um ano depois. [...]

SOUZA, Wailã de. *Maria Mitchell*. Disponível em: <www.planetariodorio.com.br/maria-mitchell>. Acesso em: 13 mar. 2018.

Agora, converse com os colegas:

1. Qual foi a importância da educação na vida de Maria Mitchell?

Resposta pessoal. Leve os alunos a refletir sobre como o acesso à educação e ao conhecimento pode influenciar o comportamento das pessoas e o seu desenvolvimento, levando a atitudes cidadãs.

2. No trecho: "Exigiu que seu salário como professora fosse o mesmo que os homens recebiam, e conseguiu!", é possível perceber que, na época em que Maria Mitchell dava aulas, homens e mulheres recebiam salários diferentes pela realização do mesmo trabalho. Com base nessa constatação, respondam:

   a) É justo que homens e mulheres ganhem salários diferentes para realizar o mesmo trabalho?

   b) O texto narra uma situação vivida por uma mulher nos Estados Unidos. Você acha que, atualmente, essa situação pode ocorrer também no Brasil? Pesquise se no Brasil há casos de mulheres que recebem salários menores do que os dos homens pela mesma profissão.

3. Você já havia ouvido falar de alguma mulher que tivesse feito uma descoberta relevante para alguma área da ciência antes de todos? Em caso negativo, pesquise o tema em livros, jornais, revistas, *sites*, etc. Em caso afirmativo, aprofunde suas informações com uma pesquisa sobre as contribuições científicas da mulher que você citou. Combine com o professor uma data para apresentar à turma o que descobriu.

Orientações didáticas

Atividade 2, item **b**: Dedique uma parte da aula ao debate. É importante que os alunos percebam que ainda há diferenças salariais entre homens e mulheres. Além disso, eles devem compreender que a desigualdade observada indica uma diferenciação dada pela distinção de gênero, o que não é permitido por lei, conforme mostra o Decreto-lei n. 5 452/43, no artigo 461 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT):

Art. 461. Sendo idêntica a função, a todo trabalho de igual valor, prestado ao mesmo empregador, no mesmo estabelecimento empresarial, corresponderá igual salário, sem distinção de sexo, etnia, nacionalidade ou idade. (Redação dada pela Lei n. 13467, de 2017).

O texto abaixo aponta algumas questões sobre esse tema.

Se possível, faça algumas perguntas sobre o papel das mulheres nas famílias dos alunos, mobilizando dessa forma a **CGEB10**. Além da possibilidade de discutir questões atuais em nossa sociedade, é fundamental que se respeite a diversidade de opiniões, permitindo a construção de argumentos livremente.

Atividade 3: Mostre que as mulheres também contribuíram, e continuam contribuindo, para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Alguns exemplos: Ada Lovelace, matemática que desenvolveu, no século XIX, o algoritmo utilizado nos primeiros computadores; Marie Curie, física e química polonesa que ganhou dois Prêmios Nobel: o de Física em 1903 e o de Química em 1911, tornando-se a primeira pessoa a conquistar o Nobel duas vezes e em duas áreas diferentes; Rita Levi-Montalcini, neurologista italiana que recebeu o Prêmio Nobel de Medicina de 1986 pelos seus estudos sobre o sistema nervoso; Maria Mayer, física alemã que ganhou o Prêmio Nobel de Física em 1963 por suas pesquisas sobre a estrutura do átomo; entre várias outras.

Texto complementar

Equiparação de salários entre sexos injetaria R$ 461 bi na economia brasileira

Pesquisa feita pelo Instituto Locomotiva em todo o país revela que se os salários das mulheres fossem equiparados aos dos homens, isso representaria uma injeção de R$ 461 bilhões na economia brasileira. [...].

A sondagem confirma que a disparidade salarial entre gêneros é ainda uma barreira ao progresso das mulheres no mercado de trabalho. "Por exemplo, um homem branco, de 39 anos, nascido em São Paulo, com escolaridade superior, ganha 68% a mais que uma mulher branca, da mesma faixa etária, com curso superior e nascida na mesma cidade", disse [Renato] Meirelles [presidente do instituto].

A pesquisa constatou que os homens ganham mais do que as mulheres; os brancos ganham mais que os negros; e a mulher negra é a que menos ganha. [...]

Entre 1995 e 2015, houve um crescimento de 135% no número de mulheres com carteira assinada. Contudo, [...] elas não conseguiram ainda alcançar um nível salarial condizente com suas aptidões. [...]

AGÊNCIA Brasil. Equiparação de salários entre sexos injetaria R$ 461 bi na economia brasileira. *Estadão*, 8 fev. 2018. Disponível em: <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,equiparacao-de-salarios-entre-sexos-injetaria-r-461-bi-na-economia-brasileira,70002183525>. Acesso em: 31 maio 2018.

Orientações didáticas

Atividade 1: Chame a atenção dos alunos para observarem e registrarem suas reações, inclusive emocionais, diante do horário de verão. E como o novo horário, eventualmente, pode afetar seu desempenho escolar. Pesquisas apontam que, durante os primeiros 14 dias, a atenção, a memória e o sono das pessoas podem sofrer alterações. Passado esse período de transição, em geral, elas se adaptam ao novo horário.

No item **a**: o aluno deverá compreender os argumentos das pessoas que são favoráveis ao horário de verão; elas indicam que esse horário propicia uma economia para o país e chamam a atenção para a segurança que a redução no consumo de energia traz à manutenção adequada do fornecimento de energia elétrica. Por fim, argumentam que com o horário de verão menos energia é gerada por termelétrica, o que colabora para a preservação ambiental.

No item **b**: o aluno deverá compreender os argumentos das pessoas contrárias ao horário de verão; elas indicam que ele provoca uma desregulação no relógio biológico, o que pode resultar em acidentes de trânsito e de trabalho, alterações gastrointestinais e alterações de humor que podem resultar em conflitos e piora da qualidade de vida.

Fomente o debate entre os alunos e, após a discussão, peça a eles que respondam ao item **c**: neste momento, após a reflexão sobre os argumentos apresentados e posterior ao debate estabelecido em sala de aula, o aluno deverá se posicionar contrário ou favorável ao horário de verão. É importante que o aluno compreenda que, independente de sua postura, o importante é que ele justifique com argumentos a sua opinião. Ao fazer isso, o aluno mobiliza a **CGEB7**, a **CECHEF6** e a **CEGEF6**.

Atividade 2, item **a**: Porque o movimento de translação da Terra ao redor do Sol dura 365 dias, 5 horas e 48 minutos. Como o ano normalmente tem 365 dias, ficam "sobrando" as 5 horas e 45 minutos restantes, que serão então incluídos, a cada quatro anos, em um ano com 366 dias.

Item **b**: Espera-se que o aluno aponte que o ano de 2020 é bissexto, e que o próximo ano bissexto acontecerá em 2024.

Item **c**: Espera-se que os alunos compreendam que o ritmo biológico nada tem a ver com nossas convenções de tempo; o organismo envelhece continuamente e a cada momento, independentemente de nossa contagem do tempo. Dessa forma, essa pessoa envelhecerá todos os anos, mesmo que a data real do seu aniversário só ocorra a cada quatro anos.

ATIVIDADES

+ Ação

Não escreva no livro!

1 O horário de verão vigora no Brasil desde 1985. Ele foi adotado inicialmente em 1931, abrangendo todo o território, mas não teve continuidade. Desde 2003 passou a vigorar apenas em dez estados (os das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste) e no Distrito Federal. A adoção do horário suscita controvérsias: há pessoas a favor e outras contra. Leia os dois textos sobre os prós e contras dessa medida e, depois, responda às questões.

Texto 1

De acordo com o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), a economia com horário de verão foi de R$ 162 milhões em 2015/2016. Para este ano (2016/2017), o governo estima que serão economizados R$ 147,5 milhões. [...]

De acordo com o professor Dr. Emerson Galvani, do Departamento de Geografia da USP, a importância dessa alteração no horário consiste na redução do consumo de energia elétrica nos horários de pico de abastecimento, geralmente entre 18h e 20h.

A principal vantagem é a redução da demanda, que leva a uma operação de menor risco e menor custo. A opinião do professor sobre o assunto, quando questionado se ele é a favor ou contra o vigor da medida, é que "com a ausência do horário de verão, dificilmente o sistema elétrico brasileiro operaria com segurança, então sou favorável à adoção desta medida". [...]

A economia de energia é possível porque, com o horário diferenciado, não é preciso gerar energia de usinas termelétricas para garantir o abastecimento do país nos horários de pico, de acordo com a ONS.

As usinas termelétricas causam graves danos para o meio ambiente. No Brasil, encontram-se quase 2 mil usinas deste tipo. A maioria é acionada apenas em emergências, ou seja, quando se chega no limite de demanda de energia. [...]

O grande problema dessas usinas é a emissão de gases poluentes pela queima de combustíveis fósseis, que aumentam o efeito estufa e o aquecimento global. A movida a carvão é a usina que mais causa poluição do ar. [...]

QUEIROZ, Hanna. *Saiba mais sobre o horário de verão no Brasil*, 23 nov. 2016. Disponível em: <www.impactounesp.com.br/2016/11/saiba-mais-sobre-o-horario-de-verao-no.html>. Acesso em: 5 mar. 2018.

Texto 2

"Todo mundo vai sentir certo desconforto nos primeiros dias", diz Cláudia Moreno, professora da Faculdade de Saúde Pública da USP (Universidade de São Paulo) e da Universidade de Estocolmo. Mesmo quem gosta do horário de verão deverá sentir algum efeito, como se tivesse viajado para um lugar com diferente fuso horário.

Isso ocorre porque temos dois relógios. Um é o biológico, ligado ao ritmo das secreções hormonais e do funcionamento dos órgãos do nosso corpo. O outro, o social, que marca a hora de entrar no trabalho, na faculdade ou escola. Nosso relógio biológico está sincronizado com o ambiente, o dia e a noite. Obedecer o horário social depende de adaptação do organismo, que varia de pessoa para pessoa. E, quando esse horário muda, cria-se um descompasso que exige nova adaptação. [...]

A desarmonia entre o horário do corpo e o do despertador pode causar consequências graves, dizem os especialistas. Sonolência e a privação de sono são apontadas como causas de acidentes de trânsito e de trabalho. As mudanças nos horários das refeições levam a alterações gastrointestinais. E mudanças no humor elevam as chances de brigas com o chefe e de conflitos familiares. [...]

CYMBALUK, Fernando. *Tem quem goste. Mas o horário de verão pode prejudicar a saúde e o trabalho.* UOL notícias: Ciência e Saúde, 13 out. 2017. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2017/10/13/horario-de-verao-causa-desconforto-para-todos-e-e-tormento-dos-vespertinos.htm>. Acesso em: 5 mar. 2018.

a) Quais são os argumentos favoráveis à adoção do horário de verão no Brasil? Explique.

b) Quais são os argumentos contrários a esse horário? Explique.

c) No início de 2017, o governo federal sinalizou que faria um plebiscito para que a população afetada – isto é, apenas os habitantes das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste – decidisse se o horário de verão iria ou não continuar a ser adotado no país. Mas essa consulta popular acabou não acontecendo. Se esse plebiscito ocorresse e você votasse, qual seria o seu posicionamento: o não (contra o horário de verão) ou o sim (a favor)? Justifique.

2 Como você estudou, o ano que possui 366 dias é chamado de bissexto. Nesse ano, o mês de fevereiro possui 29 dias. Agora resolva as atividades.

a) Por que existem anos bissextos?

b) Aponte quando foi o último ano bissexto e qual é o ano em que haverá o próximo ano bissexto.

c) Responda rapidamente: Uma pessoa que nasce no dia 29 de fevereiro, ou seja, em um ano bissexto, só envelhece a cada 4 anos? Por quê?

Lendo a imagem

Em duplas, observem a foto abaixo, o mapa da página 78 e leiam o texto a seguir. Depois resolvam as atividades.



Don Mammoser/Shutterstock

Local que marca a Linha Internacional de Mudança de Data na ilha de Taveuni, que pertence às ilhas Fiji (Oceania), país com menos de 1 milhão de habitantes. A linha divide as ilhas Fiji em duas partes. O governo local aproveita esse fato para promover o turismo com o argumento de que "Você pode andar de um lado para outro e dizer: 'Aqui é ontem, aqui já é hoje, voltei para ontem novamente'". Foto de 2013.

Em vez de ser uma linha reta coincidindo totalmente com o meridiano 180°, a Linha Internacional de Mudança de Data (LID) faz curvas para levar em conta as conveniências de certos países e ilhas. Um dia qualquer começa sempre em Samoa, na Sibéria (Rússia) e na Nova Zelândia, onde existem os horários mais adiantados; e termina na Samoa Americana e no oeste do Alasca (Estados Unidos), que apresentam os fusos horários mais atrasados do mundo. Interessante é que existem duas ilhas praticamente vizinhas – a Samoa Americana, que pertence aos Estados Unidos, e a Samoa, país independente – que têm o mesmo horário, mas em dias diferentes: no mesmo instante em que são 10 horas da manhã do dia 1º de janeiro em Samoa, ainda são 10 horas da manhã do dia 31 de dezembro na Samoa Americana.

a) O fato de alguém caminhar alguns metros e passar de um dia para o outro é algo real ou apenas uma convenção?

b) Os habitantes das duas Samoas, oficialmente ou por convenção, estão sempre com 24 horas de diferença entre si, em dias diferentes. Mas na realidade o Sol está passando por essas ilhas praticamente no mesmo instante. Essa diferença de data pode causar algum impacto na vida dos moradores dessa região?

c) Observem novamente o mapa da página 78 e respondam às questões:

- É possível dizer que a Linha Internacional de Mudança de Data (LID) está localizada, majoritariamente, em cima do oceano ou dos continentes?
- Por que vocês acham que se convencionou que a Linha Internacional de Mudança de Data deveria ficar nessa área do nosso planeta?

d) Agora, imaginem que a posição da LID foi modificada e que essa linha passará exatamente no centro do município onde fica a escola.

- Como ficaria esse munícipio em relação aos horários e às datas?
- Apontem algumas consequências caso isso acontecesse.

Orientações didáticas

Pergunte aos alunos se eles gostariam de experimentar a sensação de, em uma fração de segundo, poder alternar o tempo entre hoje e amanhã e o que eles precisariam fazer para viver essa sensação. Deixe-os explorar o mapa que indica a Linha Internacional de Mudança de Data (p. 78) e as suposições levantadas.

Item **a**: Espera-se que os alunos indiquem que é uma convenção, pois o acordo estabelecido entre os países definiu que existe aí uma linha que marca a mudança de data; no entanto, não existe uma linha rígida que estabeleça esse limite.

Item **b**: Espera-se que os alunos indiquem que não, pois os territórios praticamente não possuem nenhuma vinculação entre eles.

Item **c**: Espera-se que os alunos indiquem que a LID está localizada majoritariamente em cima do oceano Pacífico. Além disso, é importante que eles percebam que essa linha é o meridiano oposto, o antimeridiano em relação ao de Greenwich, e sua localização traz menos problemas, do ponto de vista administrativo, para que os governos gerenciem seus territórios nessas áreas.

Item **d**: A porção leste do município estaria em um dia posterior ao observado na porção oeste do lugar, ainda que ambos possuam o mesmo horário. Neste item é esperado que os alunos levantem alguns problemas decorrentes dessa situação: a indefinição quanto às datas de feriados, a data de vencimento de contas variaria de acordo com a área do município, o ano novo começaria em dias diferentes no mesmo município, entre outras implicações.

Habilidades trabalhadas neste capítulo

EF06GE05 EF06GE08
EF06GE06 EF06GE12

Orientações didáticas

Pergunte aos alunos por que cada uma das fotos apresentadas mostra um subsistema da Terra. Verifique se eles conseguem relacionar o nome dos subsistemas às imagens, como bio = vida, hidro = água. Faça outras perguntas para que eles levantem suposições sobre o que compreende cada um desses sistemas e como eles se inter-relacionam. Ao estabelecer as conexões necessárias e as suas inter-relações será mobilizada a **CEGEF2**.

A alteração de um componente de um dos subsistemas pode comprometer os demais, como mostra o texto complementar abaixo.

Para começar

Atividade 1: Espera-se que os alunos percebam que, se algum dos subsistemas não existisse, toda dinâmica terrestre seria diferente e provavelmente nenhuma forma de vida seria encontrada no planeta.

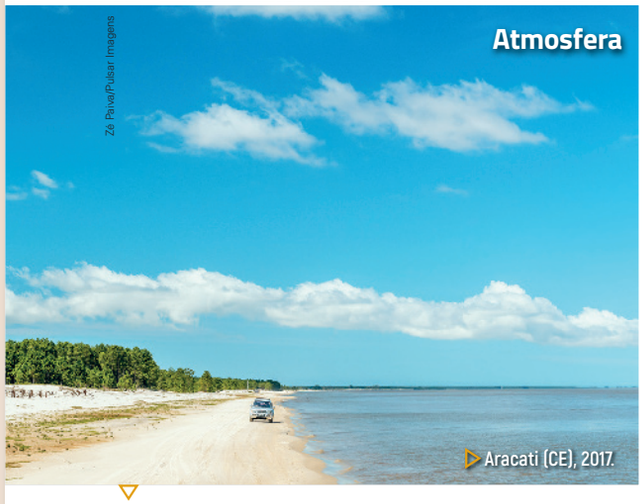
Atividade 2: Explique que os subsistemas estão interligados por vários motivos. Eles interagem e se influenciam mutuamente. A hidrosfera existe dentro e acima da litosfera, inclusive suscitando modificações nesta com chuvas, enxurradas, etc. A litosfera fornece o solo, com seus nutrientes, para a biosfera. Os solos não existiriam se não houvesse água (hidrosfera). Sem a hidrosfera e a litosfera não existiria a vida (biosfera). Esta, por sua vez, também só é viável devido à temperatura e aos gases que estão na atmosfera. A atmosfera interage diretamente com a hidrosfera na maior parte do planeta (oceanos).

CAPÍTULO

5 Superfície e estrutura da Terra









Nosso planeta é composto de diversos subsistemas interligados: esses são os quatro principais.

Não escreva no livro!

Neste capítulo você conhecerá as chamadas esferas ou subsistemas do planeta. Verá quais são as fontes de energia mais importantes para a manutenção do sistema terrestre e estudará a estrutura da Terra – desde o núcleo até a crosta –, as placas tectônicas, os terremotos e o vulcanismo.

Para começar

1. O que aconteceria com a humanidade se algum desses subsistemas representados nas imagens não existisse? Resposta pessoal.
2. Por que é possível afirmar que os quatro subsistemas estão interligados? Resposta pessoal.

Texto complementar

Os baobás [...] estão morrendo. Entre 2005 e 2017, pesquisadores da Romênia, da África do Sul e dos Estados Unidos fizeram um extenso levantamento dos maiores baobás (*Adansonia digitata*) conhecidos. Os mais volumosos, que têm 500 metros cúbicos de madeira, e os mais velhos, com 2 mil anos de idade, residem no sul do continente. [...] Só foi possível estimar suas idades submetendo amostras dos troncos a uma nova técnica, a datação por radiocarbono [...]. O método tradicional, que envolve retirar um cilindro fino e contar os anéis de crescimento, não funciona por causa da curiosa arquitetura de seu caule [...]. Ele se ramifica a partir da base e forma um feixe de troncos com idades distintas. Aos poucos eles podem se fundir, originando o que aparenta ser um tronco único com uma cavidade no meio. Além do vazio na parte central da árvore, cada tronco costuma tornar-se oco por ataques de fungos, elefantes ou fogo. Foram estudados 60 baobás. Nove dos 13 mais velhos caíram mortos durante o período do estudo – um deles [...] tinha 2 450 anos de idade. Cinco das seis mais volumosas também morreram [...]. A hipótese mais provável é a redução da água no solo decorrente das mudanças climáticas.

PESQUISA Fapesp. Biodiversidade. A misteriosa morte dos baobás. Revista *Pesquisa Fapesp*, ed. 269, jul. 2018. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2018/07/19/a-misteriosa-morte-dos-baobas/>. Acesso em: 19 jul. 2018.

1 Superfície terrestre

Os seres humanos ocupam apenas uma parte da Terra: a superfície, pois o centro do planeta, as altas camadas atmosféricas e o fundo do mar não lhes oferecem condições de vida adequadas.

Pode-se dizer, então, que o espaço geográfico compreende toda a superfície terrestre, pois esse é o espaço que os seres humanos **ocupam** e **modificam** continuamente.

Exemplos de alteração feita pelos seres humanos na superfície terrestre são edifícios, estradas, pontes, túneis e campos de cultivo. Na verdade, a humanidade sempre alterou o meio ambiente, principalmente após o controle do fogo, há mais de 100 mil anos, e depois, com a Revolução Neolítica, há cerca de 12 mil anos, quando os seres humanos deixaram de ser apenas caçadores e coletores de frutos nas matas e passaram a praticar a agricultura. Mais recentemente, com a Revolução Industrial, iniciada em meados do século XVIII, o trabalho humano sobre a natureza passou a se expandir continuamente, com o advento de novas máquinas, de tratores e escavadeiras, o uso de explosivos para abrir caminhos nas montanhas, etc.

A superfície terrestre corresponde a uma camada de mais ou menos 25 quilômetros de espessura, na qual as esferas do planeta se inter-relacionam. Foi nela que a vida se desenvolveu e ainda se desenvolve. Vamos entender o que é cada uma dessas esferas ou partes do sistema terrestre.



Ernesto Reghran/Pulsar Imagens

A agricultura é um exemplo de atividade humana que transforma o espaço geográfico. A imagem mostra um relevo que provavelmente foi aplainado para o cultivo e substituiu a vegetação original. A modificação tem aspectos positivos (o aumento da produção de alimentos) e negativos (os desmatamentos e a perda de biodiversidade). Colheita de soja em Londrina (PR), em 2018.



Rubens Chaves/Pulsar Imagens

A imagem mostra o município de Sorocaba (SP) em 2018. Nas cidades, as transformações das paisagens podem ser observadas pela criação de um espaço artificial, humanizado, com o asfaltamento das vias, a construção de edifícios, casas, avenidas, e a intensa circulação de pessoas, sobretudo devido ao uso de veículos automotores.

Litosfera

A litosfera, ou crosta terrestre, é a porção sólida da Terra. É constituída de rochas e minerais e compõe todos os continentes, as ilhas e o assoalho dos mares e oceanos.

Os continentes e as ilhas, que constituem as **terras emersas**, são as partes da litosfera ocupadas pelos seres humanos. A superfície terrestre, contudo, não abrange toda a litosfera. Ela chega, no máximo, a 12 quilômetros de profundidade. Em diferentes profundidades dessa camada, encontram-se as riquezas do subsolo, como os minérios e os recursos energéticos, e também as diversas formas de vida existentes no planeta.

Orientações didáticas

Ao examinar a superfície terrestre, a compreensão de sua dinâmica é o que nos chama a atenção, pois cada área apresenta diferentes características. A litosfera, por exemplo, caracteriza-se por apresentar diferentes paisagens, com diferentes climas, solos, relevos, etc.

Peça aos alunos que pensem sobre o lugar em que vivem. A formação vegetal original se mantém ou foi degradada pela ocupação humana e não é possível identificá-la? Como se caracterizam o clima e o relevo da região? Como determinada característica local influencia nas escolhas que a sociedade faz neste espaço? Leve os alunos a refletir sobre como nosso cotidiano é marcado pelas inter-relações entre padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais e a sociedade. Essa experiência permitirá a mobilização da habilidade **EF06GE05**.

Para ampliar, questione os alunos: O trabalho humano intensificou as transformações das paisagens por meio de que atividades econômicas?, Quais foram as principais atividades econômicas das primeiras civilizações? Indique que a agropecuária, por exemplo, organizou as paisagens nos vales dos rios Nilo, Tigre e Eufrates na Antiguidade, e aos poucos se disseminou pelo mundo inteiro. Essa discussão possibilitará a mobilização parcial da habilidade **EF06GE06**.

A segurança alimentar permite a um grupo social e/ou a uma civilização se desenvolver em todos os domínios da vida humana, como em artes, ciências, filosofias. Além disso, ela aponta para as relações entre sociedade e natureza, mediadas pelo trabalho humano. Historicamente, há registros de desaparecimento de povos quando esses não respeitaram os limites de seus respectivos espaços geográficos, marcados por sua ação sobre a natureza.

Vale registrar que a Revolução Industrial, ocorrida em meados do século XVIII, intensificou o trabalho humano por meio da tecnologia, cada vez mais presente nas paisagens ao redor do mundo. É possível trabalhar a **CECHEF3**.

Aproveite a oportunidade para trabalhar com os alunos a **Sequência Didática 2: A ação humana transforma as paisagens**, disponível no material digital.

Orientações didáticas

Chame a atenção dos alunos para a necessidade de utilizar as bacias hidrográficas do Brasil e do mundo de maneira sustentável, um desafio atual enorme, tendo em vista que a maior parte da população (brasileira e mundial) vive em ambientes urbanos. Por isso mesmo, todos – cidadãos, Estados, organismos e instituições, nacionais e internacionais, empresas públicas e privadas, etc. – devem se comprometer com a segurança dos recursos hídricos, sem a qual não há segurança alimentar no planeta. Refletir sobre maneiras de proporcionar essa segurança à população é um conteúdo que mobiliza a habilidade EF06GE12, pois essas medidas exigem uma mudança nos ambientes urbanos e de postura dos cidadãos perante o problema, o que mobilizará a **CGEB7** ao explorar e demonstrar interesse em questões globais, considerando-as a partir de diferentes pontos de vista à medida que tenta compreender causas e consequências.

O texto abaixo apresenta exemplos de atuação comprometida com o uso sustentável de recursos hídricos no Brasil e, por conseguinte, com a segurança hídrica. Dessa forma, ele poderá contribuir para o desenvolvimento da competência mencionada.

Hidrosfera

A hidrosfera é o conjunto das **águas** da superfície terrestre: os mares, os oceanos, os rios, os lagos, a água subterrânea, as geleiras e a água presente na atmosfera. A porção da hidrosfera com a qual o ser humano mais interage é a que se aprofunda até cerca de um quilômetro. Dessa faixa, ele extrai água, alimentos – como peixes, algas, crustáceos – e recursos minerais e energéticos. Já no assoalho dos mares e oceanos, onde se encontram jazidas de petróleo, por exemplo, a profundidade pode chegar a 12 quilômetros.

A enorme **parte líquida** – os mares e oceanos, que ocupam cerca de 71% dos 510 milhões de km² da superfície terrestre – também é aproveitada pelos seres humanos de diversas formas, especialmente para o transporte: mais de 90% do comércio internacional é realizado por meio de navios. Além do transporte de pessoas e mercadorias feito na superfície dos mares e rios, são construídas barragens e usinas para a geração de energia elétrica, as hidrelétricas.

Infelizmente, a hidrosfera é muito afetada por resíduos líquidos e sólidos (lixo e esgotos diversos), o que contamina as águas e prejudica a vida dos seres aquáticos.

Assoalho: piso ou pavimento sobre o qual os mares e oceanos se localizam. É a camada superficial da litosfera (a esfera sólida) no fundo das águas marítimas. Esse assoalho não é plano; possui formas de relevo, como cadeias de montanhas submarinas, depressões e fossas, plataformas ou planaltos, etc.



Ministério das Minas e Energia/Governo Federal

A hidrelétrica de Mauá, no Paraná, foi construída no rio Tibagi, entre os municípios paranaenses de Telêmaco Borba e Ortigueira. Ela utiliza a força das águas do rio para gerar energia elétrica e abastecer cerca de 1 milhão de pessoas. Observe na imagem a presença da hidrosfera (o rio), mas também das demais esferas que compõem o planeta: litosfera, biosfera e atmosfera (que não pode ser vista, mas que está presente). Foto de 2015.

Atmosfera

A atmosfera é a camada **gasosa** que envolve a Terra. É constituída principalmente de oxigênio e nitrogênio, além de outros gases, e de água. A atmosfera tem pouco mais de 800 quilômetros de espessura e divide-se em diversas camadas, de acordo com a predominância de gases que compõem cada uma delas. O ar que respiramos se concentra na parte que fica mais próxima da superfície terrestre, a uma altura de no máximo 12 quilômetros. É nessa parte que ocorrem os fenômenos meteorológicos, como as chuvas, as nuvens, os ventos, e é onde circula a maioria dos aviões.

Texto complementar

Em um exemplo de cidadãos contribuindo para o conhecimento científico, a organização não governamental SOS Mata Atlântica lançou na quarta-feira [21 mar. 2018] o relatório do projeto "Observando os rios". A iniciativa distribui *kits* de análise de água para voluntários dispersos pelo país, que monitoram a água de rios [...] e alimentam o banco de dados por meio de um aplicativo. "A avaliação dos parâmetros, que pode ser feita por qualquer pessoa, é comparável a análises especializadas feitas em laboratório", afirma o biólogo Clemente Coelho Júnior [...].

O monitoramento de 230 corpos d'água em 17 estados que abrigam Mata Atlântica, de março de 2017 a fevereiro de 2018, indicou que nenhum deles tinha qualidade ótima e apenas um foi classificado como péssimo. Três quartos dos rios analisados foram classificados como de qualidade regular, enquanto 20% receberam a etiqueta "ruim" e apenas 4% foram considerados bons. Segundo Coelho, [...] representa uma melhoria em relação a anos anteriores. "Quando os problemas são detectados, é possível traçar estratégias para melhorar", conta o biólogo, que introduziu o projeto em Pernambuco. [...]

GUIMARÃES, Maria. Fórum Mundial da Água promove discussões sobre busca por segurança hídrica. Revista *Pesquisa Fapesp*, edição *on-line*, 22 mar. 2018. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2018/03/22/forum-mundial-da-agua-promove-discussoes-sobre-busca-por-seguranca-hidrica/>. Acesso em: 20 jul. 2018.

Biosfera

A biosfera surge na intersecção das demais esferas: litosfera, hidrosfera e atmosfera. É a parte da superfície terrestre onde se encontram todos os **seres vivos**, como animais, vegetais e microrganismos, matéria orgânica, além de elementos inorgânicos, que permitem ou sustentam a existência da vida no planeta, como o solo, o ar, a água, a radiação solar, etc. Ao estudar mais sobre os solos no próximo capítulo, você observará um exemplo da importante inter-relação entre matéria orgânica e elementos inorgânicos para o desenvolvimento da vida no planeta Terra.

Matéria orgânica: composta de matéria animal ou vegetal, como insetos mortos, fezes de animais, bactérias, folhas, frutos apodrecidos, etc.

Inorgânico: que não é composto de matéria animal ou vegetal; que não tem vida, como os minerais.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. É na litosfera que encontramos as rochas e os minerais. Eles são essenciais para o dia a dia, pois estão presentes em muitos objetos de nossas casas e embalagens de produtos que consumimos. Cite dois desses objetos.
2. Com base na sua experiência do dia a dia, descreva as formas como você utiliza a hidrosfera.
3. É possível encontrar seres vivos na parte da atmosfera acima de 12 quilômetros de altura da superfície do planeta? Por quê?
4. Em qual esfera estão os seres vivos? O que possibilita a sua existência?

1. Resposta pessoal. Pias de cozinha e de banheiro produzidas com rochas como mármore, granito, pedra-sabão, ardósia, ou feitas de aço inox, mesma matéria-prima de talheres e panelas. Latas de bebida (alumínio), joias (ouro, prata, esmeralda), moedas (níquel), lentes de óculos (fluorita), grafite do lápis (grafite misturado com caulinita) e itens de plástico (petróleo e seus derivados) são outros exemplos.
2. Resposta pessoal. Espera-se que o aluno reconheça que os usos dos recursos hídricos são feitos de formas variadas: fonte de alimentação e hidratação pessoal ou para outros seres vivos; usos de higiene pessoal (banho, escovação dos dentes); etc.
3. Não há seres vivos acima de 12 quilômetros de altura da superfície do planeta porque a concentração de gases necessários para o desenvolvimento da vida – especialmente o oxigênio – está na parte da atmosfera situada a até 12 quilômetros a partir da superfície.
4. Biosfera. A existência de elementos inorgânicos, como os solos, o ar, a água, os minerais, etc., possibilita a existência da biosfera, ou seja, dos seres vivos na superfície terrestre.

2 Dinâmica terrestre

Com frequência, diversos fenômenos naturais ocorrem na Terra, especialmente na crosta, onde vivemos. Por isso, afirma-se que nosso planeta é um sistema dinâmico. Alguns desses eventos podem ser observados em nosso dia a dia, como as chuvas, as mudanças do tempo atmosférico, as ondas do mar e os ventos. Outros ocorrem com menos frequência, como os furacões, as enchentes, os terremotos, os maremotos, as erupções vulcânicas e os grandes períodos de seca.

Portanto, a Terra não é um corpo uniforme nem estático. Segundo a teoria de Gaia (criada pelo cientista e ambientalista inglês James Lovelock no ano de 1969), a Terra é como um imenso organismo vivo, dinâmico, que se modifica constantemente.

Ao ver a Terra como um organismo vivo, é possível comparar sua superfície com a "pele" do corpo humano, pois ela é a primeira a sofrer os efeitos do ambiente externo, como energia solar, ventos, entre outros. Ao mesmo tempo, a superfície terrestre reflete mudanças que ocorrem no interior do próprio organismo e dão origem a movimentos que transformam essa superfície. Alguns podem ocorrer lentamente, como a formação de cordilheiras, enquanto outros ocorrem de maneira abrupta, como as erupções vulcânicas e os terremotos.

Para compreender a dinâmica terrestre, deve-se levar em conta que praticamente tudo o que nela ocorre se **inter-relaciona**. Ou seja, todo fenômeno gera consequências e afeta outros fenômenos. Por exemplo, a energia vinda do Sol produz o calor na superfície terrestre, que provoca a evaporação de grandes quantidades de água, que, por sua vez, dá origem às chuvas; a água das chuvas se infiltra no subsolo e origina as nascentes dos rios.

Orientações didáticas

Neste momento é importante explicar aos alunos a importância da biosfera, identificando esse sistema como aquele em que a vida se estabelece. Chame a atenção dos alunos para as mais diversas conexões entre os subsistemas que possibilitam a existência da vida. Para isso, faça algumas perguntas como: Existe vida comprovada em outro planeta? Haveria vida no planeta sem os gases que compõem a atmosfera? Questões como as mencionadas podem auxiliar os alunos a perceber que, apesar de ser o único subsistema em que existe vida, os demais subsistemas têm papel fundamental para a sua manutenção.

Texto e ação

Atividade 2: É possível que os alunos estabeleçam uma conexão entre a hidrosfera e os elementos que interferem diretamente na vida deles. Eles poderão indicar que a energia elétrica pode ser obtida por meio da hidrosfera, que alguns modais de transporte utilizam a hidrosfera para se deslocar, entre outros usos.

Atividade 4: Esclareça que a litosfera apresenta as condições ideais para a existência da vida: a água na forma líquida, o calor solar numa faixa de temperatura adequada, o oxigênio do ar numa proporção adequada, etc.

Atividade complementar

Sugira aos alunos que entrem em contato com a organização não governamental SOS Mata Atlântica (*site* disponível em: <www.sosma.org.br>; acesso em: 12 out. 2018) para obter informações sobre projetos voltados à proteção dos recursos hídricos brasileiros e buscar formas de colaborar, visando uma atuação cidadã. Essa atitude mobiliza a **CGEB10**.

Também é possível, por meio de pesquisas locais, descobrir a situação atual das reservas hídricas do município onde os alunos vivem e, em grupos, apresentar propostas de garantia da segurança hídrica.

Essa proposta pode ser feita interdisciplinarmente com Língua Portuguesa (redação da proposta), Arte (apresentação) e Ciências (qualidade química das reservas). Se possível, escolha com os alunos a melhor proposta e auxilie-os a desenvolvê-la com a colaboração dos professores de outras disciplinas para apresentar na Câmara de vereadores da cidade.

Orientações didáticas

Texto e ação

Atividade 2: Se julgar oportuno, explique aos alunos que já houve ao menos um período da história no qual a energia solar foi parcialmente bloqueada devido ao impacto ocasionado, há cerca de 66 milhões de anos, pela queda de um imenso asteroide (entre 10 e 15 km de diâmetro) nas águas rasas do golfo do México. O impacto do asteroide quente no assoalho dessas águas rasas liberou uma imensa quantidade de enxofre na atmosfera, ocasionando um "inverno global" com o esfriamento do planeta e escuridão durante cerca de 2 anos. O resultado da falta de luz solar e de alimentos (pois as plantas precisam da luz solar para se alimentar) foi a extinção de grande parte dos animais, especialmente os de grande porte, como os dinossauros. Esse evento ilustra a importância da energia solar para todas as formas de vida do planeta, além de demonstrar como a alteração dos padrões climáticos interferem diretamente na biosfera. Essa observação é importante para que os alunos reflitam sobre as relações entre os climas e as formações vegetais, trabalhando dessa forma a habilidade EF06GE05. O texto a seguir poderá aprofundar um pouco mais essa relação.

Energia do sistema terrestre

Todo movimento e toda mudança de estado físico dependem de um gasto de energia. As principais fontes de energia do sistema terrestre têm duas origens: o **Sol** e o **interior da Terra**.

A radiação solar é fonte de energia externa responsável por inúmeros fenômenos que ocorrem na superfície terrestre: as variações de temperatura, os ventos, o ciclo da água e a modelagem do relevo são alguns exemplos.

A energia vinda do interior do planeta é responsável pelo vulcanismo, pelos terremotos, pelos maremotos e pela formação de diversas formas de relevo observadas na superfície terrestre.

Há ainda outras fontes de energia que exercem alguma influência sobre a Terra, como a luz das estrelas, a atração exercida pela Lua, os choques provocados pelos meteoritos na atmosfera e na superfície terrestre, e os movimentos da Terra, sobretudo o de rotação, que exerce influência sobre a direção dos ventos e das correntes marítimas. Contudo, nenhuma dessas outras fontes de energia exerce impacto e influência tão grandes quanto a do Sol e a do interior da Terra.

1. A foto A mostra uma tempestade, uma etapa do ciclo da água, processo que só é possível em consequência do aquecimento do planeta pelos raios solares, logo mostra o resultado da ação de uma fonte de energia externa. A foto B retrata uma erupção vulcânica, logo, a energia responsável pela emersão e pelo espalhamento da lava vulcânica vem do interior do planeta, portanto de uma fonte de energia interna.

2. a) Suas raízes profundas lhes permitem acessar fontes de água permanentes durante períodos de seca extrema.

2. b) As plantas transferem enormes quantidades de água dos solos para a atmosfera, o que é importantíssimo para o ciclo hidrológico, favorecendo a formação de nuvens de chuvas.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1 Observe as fotos a seguir. Qual delas retrata um fenômeno causado por uma fonte de energia externa e qual retrata aquele que é causado por uma fonte de energia interna?

A



Sergio Ranalli/Pulsar Imagens

Chuva na cidade de Londrina (PR), em 2015, provocou uma série de alagamentos.

B



Terray Sylvester/Reuters/Fotoarena

Vulcão Kilauea, no Havaí, Estados Unidos, entrou em erupção em 2018.

2 Leia o texto a seguir e responda às questões.

As porções mais altas da floresta têm mais capacidade de fotossíntese mesmo quando chove pouco, de acordo com estudo liderado por pesquisadores da Universidade Columbia, nos Estados Unidos. [...]

[...] o grupo avaliou como a fotossíntese varia ao longo da bacia [Amazônica] quando ocorrem secas extremas e verificou que as florestas mais altas (com árvores maiores do que 30 metros) são três vezes menos sensíveis a essa variação quanto a disponibilidade de água. [...] Uma das hipóteses para explicar o observado é que as árvores grandes, com raízes mais profundas, têm acesso a fontes de água estáveis. [...] Cada uma dessas árvores de mais de 30 metros pode transferir, por dia, até 500 litros de água do solo à atmosfera. Uma contribuição relevante para o ciclo hídrico do continente.

Fonte: GUIMARÃES, Maria. Gigantes donos do Sol. *Pesquisa Fapesp*, São Paulo, 5 jun. 2018. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2018/06/05/gigantes-donos-do-sol/>. Acesso em: 8 jun. 2018.

a) Qual é o diferencial representado pelas árvores altas, com mais de 30 metros de altura, durante o processo de fotossíntese ao longo da bacia Amazônica?

b) Como as plantas na Amazônia contribuem para um meio ambiente sadio? Explique.

Texto complementar

Relação entre vegetação, clima e solo

A cobertura vegetal nativa [...] está diretamente ligada às características do clima [...]. Dessa forma, algumas espécies vegetais conseguem desenvolver positivamente em condições climáticas de característica úmida, ao contrário de outras que se adaptam a condições mais secas.

Onde há ocorrência de clima árido e semiárido as plantas apresentam espinhos no lugar de folhas, como as espécies de cactáceas. Isso ocorre para diminuir a perda de umidade que acontece com o processo de evapotranspiração, dessa forma, a água fica armazenada mais tempo no interior do vegetal.

Assim como o clima influencia na formação vegetal, essa influencia no clima em determinados lugares do mundo. Um exemplo disso são as florestas tropicais e equatoriais da Amazônia na América do Sul, floresta do Congo na África que são responsáveis por emitir enormes percentuais de umidade para a atmosfera, isso ocorre com a transpiração das folhas dos vegetais das florestas [...].

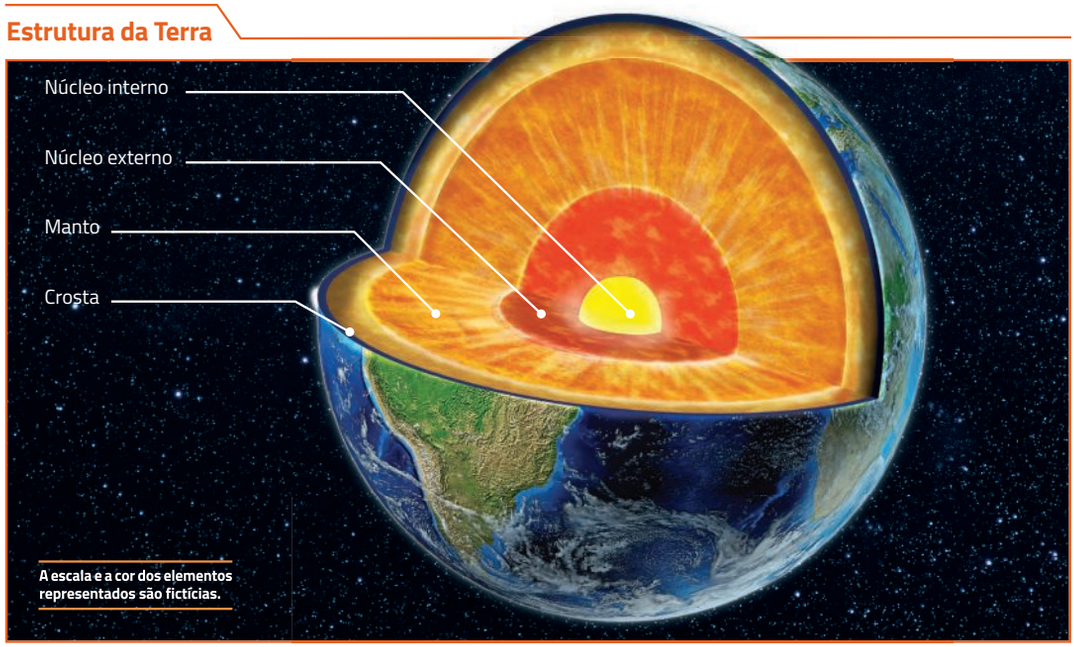
Além de contribuir na composição climática, a vegetação contribui diretamente no solo, fertilizando-o [...], sem contar que as raízes das plantas impedem o desenvolvimento de erosões.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO. Relação entre vegetação, clima e solo. Disponível em: <http://flexquest.ufrpe.br/projeto/2393/caso/2409/minicaso/2412>. Acesso em: 19 set. 2018.

3 Estrutura da Terra

De forma simplificada, costuma-se dividir a estrutura da Terra em três partes ou camadas principais: a **crosta terrestre**, o **manto** e o **núcleo**; este último pode ser dividido em **núcleos interno** e **externo**, conforme mostra a imagem abaixo.

Estrutura da Terra



Julio Dian/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em GABLER, Robert E.; PETERSEN, James F.; SACK, Dorothy. *Fundamentos da Geografia Física*. São Paulo: Cengage Learning, 2014. p. 240.

A crosta terrestre, ou litosfera, é a camada sólida e superficial da Terra, composta de rochas e minerais. Costuma ser comparada à casca de um ovo, pois sua espessura é pequena em relação ao tamanho total do planeta. Nela é possível distinguir:

- a crosta continental, que forma os continentes e apresenta áreas com profundidade entre 30 quilômetros e 80 quilômetros de espessura;
- a crosta oceânica, com menor espessura, situada abaixo dos oceanos e mares.

O manto situa-se sob a crosta terrestre. Sua profundidade chega a até 2 900 quilômetros. Uma grande parte do manto encontra-se na forma viscosa, ou seja, na mesma forma do magma. Isso explica por que blocos da crosta terrestre – as chamadas **placas tectônicas**, que estudaremos mais à frente – se encontram em movimento, como se deslizassem lentamente sobre componentes escorregadios.



Sarapom/Shutterstock

Magma proveniente de erupção vulcânica ocorrida no Havaí, Estados Unidos, em 2016.

Viscoso: pastoso, pegajoso.
Magma: massa mineral viscosa, em estado de fusão, ou seja, entre o estado sólido e o líquido. Está situada a grande profundidade da superfície terrestre. O magma se solidifica quando resfria, dando origem às rochas ígneas.

Orientações didáticas

Chame a atenção dos alunos para a estrutura interna do planeta Terra. Para isso, peça a eles que observem a ilustração que mostra a estrutura da Terra. Essa observação é importante para que o aluno compreenda que o interior do planeta não é vazio, mas, sim, que essa área é composta de três camadas com temperatura, pressão, viscosidade e outras propriedades diferentes entre si.

Sugerimos iniciar a explicação pela camada mais próxima da realidade dos alunos, isto é, pela crosta terrestre ou litosfera. Demonstre a eles que essa camada mais fina da Terra tem cerca de 80 quilômetros de espessura e que somente sobre essa camada é possível encontrar todas as condições de reprodução da vida no planeta.

Na litosfera, encontramos basicamente a **crosta oceânica**, cuja espessura pode variar entre 5 a 10 quilômetros, e a **crosta continental**, cuja profundidade varia entre 30 e 80 quilômetros. Esta última é apontada como um dos elementos que definem um continente. Recentemente, houve a constatação de que há uma crosta continental submersa no sudoeste do oceano Pacífico, o que levantou uma questão: haveria mais um continente no planeta Terra? Observe o texto a seguir, que aprofunda um pouco mais esse assunto.

Texto complementar

Não é Atlântida, ilha lendária que teria afundado, mas Zelândia, um continente real, situado no sudoeste do oceano Pacífico, cujo território de 4,9 milhões de quilômetros quadrados se encontra 94% submerso. Entre os 6% que estão acima do nível do mar, destacam-se as duas ilhas que formam a Nova Zelândia (inspiração para o nome do continente) e o arquipélago da Nova Caledônia. A proposta de considerar esse grande bloco da crosta terrestre como um continente [...] foi feita por uma equipe coordenada por Nick Mortimer, do GNS Science, nome atual do antigo Instituto de Ciências Geológicas e Nucleares neozelandês [em fevereiro de 2017]. Segundo os autores do estudo, a Zelândia, embora majoritariamente coberta pelo Pacífico, apresenta as principais características geológicas e geofísicas que definem as áreas da crosta continental em oposição às da crosta oceânica. Sua composição é essencialmente granítica, mais "leve" do que a da crosta oceânica, formada por basalto. Apresenta altitudes mais elevadas (por isso, a maior parte dos outros continentes está acima do nível do mar). Sua espessura é maior, por volta de 35 quilômetros. A da crosta oceânica atinge, em média, 8 quilômetros. [...]

PESQUISA Fapesp. Zelândia, o novo continente, quase todo submerso, proposto por geólogos. Revista *Pesquisa Fapesp*, ed. 253, mar. 2017. Disponível em: <http: //revistapesquisa.fapesp.br/2017/03/17/zelandia-o-novo-continente-quase-todo-submerso-proposto-por-geologos/>. Acesso em: 3 set. 2018.

Orientações didáticas

A energia geotérmica, que influencia no grau geotérmico e se encontra no interior da Terra, é uma importante fonte de energia em alguns países. Ela é produzida quando bolsões de magma e partes quentes da crosta terrestre aquecem a água subterrânea. Há possibilidade de captar essa energia e transformá-la em energia elétrica ou térmica, conforme mostra o texto complementar abaixo. Essa energia também chega à superfície através de jatos de água com elevadas temperaturas (valores que podem superar o 100 °C). As áreas nas quais os jatos de água quente são expelidos das camadas internas do planeta e jorram na superfície terrestre são denominadas gêiseres. Caso queira ampliar mais a questão, solicite aos alunos uma pesquisa sobre todas as formas de aproveitamento da energia geotérmica.

Texto e ação

Atividade 1:

Camada	Como é encontrada
Crosta	sólido
Manto	viscoso/pastoso
Núcleo externo	viscoso/pastoso
Núcleo interno	sólido

Camada	Profundidade
Crosta	Até 70 km
Manto	De 70 km a 2900 km
Núcleo externo	De 2 900 km a 5 150 km
Núcleo interno	De 5 150 km a 6 371 km

Camada	Composição
Crosta	Rochas e minerais variados
Manto	Magma
Núcleo externo	Níquel e ferro
Núcleo interno	Níquel e ferro

O núcleo da Terra, unidade central do planeta, é formado por materiais bem mais densos que os do manto ou da crosta, com predomínio de níquel e de ferro. As temperaturas nessa área são elevadíssimas: chegam a atingir cerca de 4800 °C.

Apesar das elevadas temperaturas, acredita-se que o centro desse núcleo, chamado **núcleo interno**, seja sólido em razão da imensa pressão exercida pelas camadas superiores a ele. O núcleo interno começa em cerca de 5 150 km e vai até o centro do planeta, que está a 6 371 km de profundidade. Além disso, provavelmente, o **núcleo externo** que o envolve, em estado de fusão, é viscoso. Começa a cerca de 2 900 km e vai até 5 150 km de profundidade.

Outro fenômeno importante para se compreender melhor o interior da Terra é o chamado **grau geotérmico**, isto é, o aumento progressivo da temperatura conforme se adentra o núcleo do planeta. A cada 30 metros de profundidade na litosfera, em média, a temperatura aumenta cerca de 1 °C. Mas abaixo da litosfera esse aumento é maior, daí a temperatura chegar até os 4800 °C no interior do planeta.

Outro elemento importante para entender as diferentes camadas internas da Terra é a ação da gravidade, que você já viu no capítulo 4. Como o planeta é, provavelmente, um dos fragmentos da nebulosa que deu origem ao Sistema Solar, durante bilhões de anos ele foi esfriando e, gradativamente, passando do estado gasoso para os estados líquido e sólido. Nesse processo, os materiais mais densos concentraram-se no núcleo da Terra e os menos densos ficaram mais próximos da superfície. É semelhante ao que ocorre quando se misturam vários materiais em um recipiente: os mais leves, como a água, ficam na superfície, e os mais pesados ou densos permanecem no fundo.

Denso: material que tem bastante massa em relação ao volume; algo compacto; um objeto denso, quando comparado a outro de mesmo volume, tem mais peso.

Nebulosa: é uma nuvem interestelar constituída de poeira cósmica, gás hélio e gás ionizado ou plasma. Antigamente, nebulosa era o nome dado para as galáxias; por exemplo, falava-se (erroneamente) em nebulosa de Andrômeda, que, na realidade, é uma galáxia, um aglomerado com milhões de estrelas, planetas, etc. A Via Láctea, onde se encontra o Sistema Solar, é uma galáxia.

Minha biblioteca

A Terra. Série Atlas Visuais. São Paulo: Ática, 1995.
Essa obra explora o planeta Terra de dentro para fora. Contém textos e imagens que revelam os mecanismos da Terra e dos fenômenos que nela ocorrem.

De olho na tela

Os últimos dias de Pompeia. Direção: Peter Nicholson, Reino Unido: BBC, 2003. 50 min.

Documentário dramatizado que narra os momentos finais de uma cidade do Império Romano chamada Pompeia, devastada pela erupção do vulcão Vesúvio no ano 79.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1› Copie a tabela no caderno e complete-a com informações sobre a estrutura da Terra.

Camada	Como é encontrada	Profundidade	Composição
Crosta			
Manto			
Núcleo externo			
Núcleo interno			

2› Por que se acredita que o centro do núcleo interno seja sólido?
2. Em razão da grande pressão exercida pelas camadas superiores a ele.

3› O que você entende por grau geotérmico?
3. É o aumento progressivo da temperatura conforme se adentra o núcleo do planeta.

Texto complementar

A energia geotérmica é a energia calorífica que se encontra armazenada sob a camada externa sólida da Terra. Tem origem no calor primordial da formação da Terra, há cerca de 4,5 [bilhões] de anos. Este calor, conjuntamente com o que se gera em consequência de diversos fenômenos térmicos que se produzem no interior da Terra [...] origina um fluxo de calor até a superfície.

Inclui-se na categoria das energias renováveis, porque o calor que existe naturalmente no interior da Terra é considerado ilimitado, estimando-se que a energia total que nos chega do seu interior [...] perdure por [bilhões] de anos, o que a torna uma fonte inesgotável de energia à escala humana. [...]

No entanto, apenas uma pequena porção desta energia pode ser utilizada pela humanidade, estando limitada a zonas nas quais as condições geológicas permitem a circulação de água na fase líquida ou de vapor, que transporta calor desde as zonas mais profundas e mais quentes, até zonas mais superficiais, dando origem aos reservatórios geotérmicos e, por conseguinte, aos recursos geotérmicos.

DIREÇÃO GERAL DE ENERGIA E GEOLOGIA. Geotermia: energia renovável em Portugal. Lisboa: DGEG, out. 2017. p. 8. Disponível em: <www.dgeg.gov.pt/wwwbase/wwwinclude/ficheiro.aspx?access=1&id=16084>. Acesso em: 20 set. 2018.

Placas tectônicas

Depois de muitas pesquisas, cientistas chegaram à conclusão de que a litosfera não é uma superfície contínua, como uma casca de ovo intacta. Existem nela rachaduras que formam imensos blocos, chamados de **placas tectônicas**.

A **teoria da tectônica das placas** é o estudo das placas e de seus movimentos. Ela constitui a explicação fundamental para a existência dos abalos sísmicos, dos vulcões e das altas cadeias de montanha.

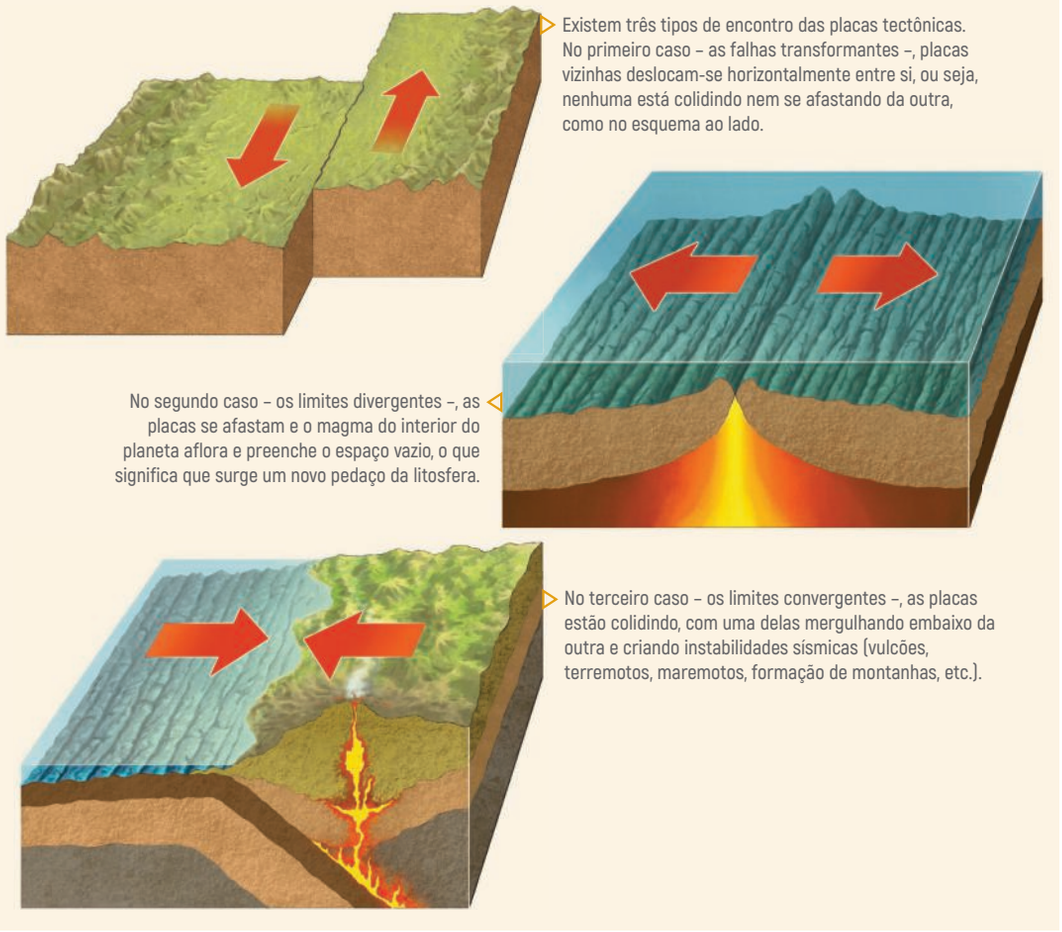
A litosfera, portanto, é formada por diversas placas. É sobre elas que se encontram os continentes e o assoalho dos oceanos. Todas as placas são sólidas e flutuam sobre o manto, que é viscoso. Essas placas se **movimentam**, comprimem-se ou se afastam lentamente umas das outras. Esses movimentos constituem a causa fundamental de diversos fenômenos que ocorrem na superfície terrestre. A formação das altas cadeias de montanhas (que se iniciou há cerca de 250 milhões de anos e ainda está em processo), as fossas oceânicas, as erupções vulcânicas, os terremotos e os maremotos são os principais.

Observe, a seguir, como as placas podem se movimentar:

De olho na tela

Planeta Terra: o mundo como você nunca viu. Reino Unido: BBC, 2010. 500 min.

Série com 11 episódios que narram a transformação da Terra através dos tempos. Por meio de recursos da tecnologia, a série apresenta vulcões em erupção e até mesmo o centro da Terra.



Existem três tipos de encontro das placas tectônicas. No primeiro caso – as falhas transformantes –, placas vizinhas deslocam-se horizontalmente entre si, ou seja, nenhuma está colidindo nem se afastando da outra, como no esquema ao lado.

No segundo caso – os limites divergentes –, as placas se afastam e o magma do interior do planeta aflora e preenche o espaço vazio, o que significa que surge um novo pedaço da litosfera.

No terceiro caso – os limites convergentes –, as placas estão colidindo, com uma delas mergulhando embaixo da outra e criando instabilidades sísmicas (vulcões, terremotos, maremotos, formação de montanhas, etc.).

Ilustrações: Rodval Matias/Arquivo da editora

Fonte: elaborada com base em PRESS, F. et al. *Para entender a Terra*. 4. ed. São Paulo: Bookman, 2006. p. 52.

Orientações didáticas

A movimentação das placas tectônicas provoca consequências na fauna e na flora, terrestre e marinha, das áreas do planeta atingidas por fenômenos decorrentes desse movimento. E isso vem ocorrendo ao longo da história geológica: há milhares, milhões ou até bilhões de anos.

Explique aos alunos que as placas tectônicas podem se movimentar de três formas: realizando movimentos de compressão, de afastamento ou de deslocamento horizontal. Esses movimentos se realizam promovendo o encontro, o distanciamento ou a manutenção das distâncias entre as placas tectônicas.

Um exemplo das consequências da movimentação das placas tectônicas é a formação do istmo do Panamá, que, segundo pesquisas mais recentes, teria se formado há 2,8 milhões de anos. Se quiser ampliar a questão, localize com os alunos o istmo do Panamá no mapa da página 98. Destaque as inter-relações entre as placas tectônicas e outros elementos da natureza, como a fauna, a flora, as correntes marítimas (deslocamentos contínuos de massas de águas do mar) em um istmo (uma faixa de terra que liga duas áreas distintas), surgido da movimentação das referidas placas. O texto a seguir propõe questionar a data em que o istmo do Panamá se formou e qual o impacto de seu surgimento para a flora e fauna do continente americano.

Texto complementar

O surgimento do istmo do Panamá [...] teria ocorrido há cerca de 2,8 milhões de anos — e não entre 23 e 6 milhões de anos atrás [...].

[...] Em terra firme, o surgimento do istmo facilitou a migração de espécies oriundas do norte para o sul [das Américas] e vice-versa. Esse movimento de plantas e animais ficou conhecido como o Grande Intercâmbio Americano. Nos mares, o efeito foi o contrário: o istmo separou, na região do Caribe, as espécies do Atlântico das do Pacífico, criando um obstáculo natural que também alterou o regime das correntes marítimas.

[...] o deslizamento de placas tectônicas do Pacífico (Nazca e Cocos) sob as do Caribe e da América do Sul, processo que continua até hoje, teria levado à formação do arco vulcânico do Panamá. [...] "O fechamento do istmo não foi, de fato, um processo súbito. Antes de ter ocorrido o completo isolamento do Atlântico e do Pacífico, formou-se um complexo de ilhas que devem ter servido de barreira parcial entre os dois oceanos", comenta o paleontólogo marinho Orangel Aguilera, da Universidade Federal Fluminense (UFF).[...]

PIVETTA, Marcos. Istmo do Panamá teria se formado há 2,8 milhões de anos. Revista *Pesquisa Fapesp*, edição *on-line*, 21 set. 2016. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/09/21/istmo-do-panama-teria-se-formado-ha-28-milhoes-de-anos/>. Acesso em: 20 jul. 2018.

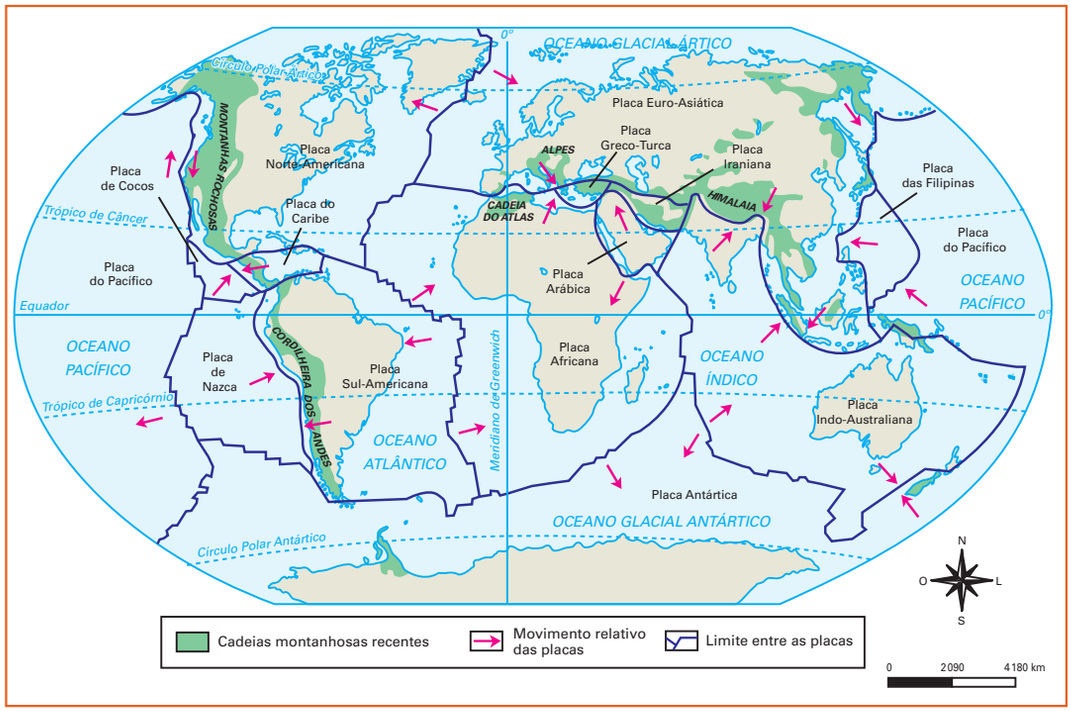
Orientações didáticas

Incentive os alunos a comparar os mapas apresentados nesta e na próxima página, estimulando-os a relacionar os encontros das placas tectônicas com as áreas de abalos sísmicos e vulcanismo. Amplie a discussão organizando um debate a respeito de como esses fenômenos interferem na sociedade. Se possível, traga notícias de algum terremoto, maremoto ou erupção vulcânica que tenha acontecido recentemente.

Chame a atenção dos alunos para a localização do Brasil, uma posição distante dos limites da placa tectônica Sul-Americana. Destaque a importância desse fato para observar a baixa intensidade dos tremores que ocorrem no país; no entanto, ressalte que eles existem. Estabeleça também a relação entre o relevo no Brasil, em geral de altitudes médias e baixas, e a ausência de encontro entre placas tectônicas no território, pois é a partir do encontro entre duas placas tectônicas (limites convergentes) que se observa a formação de cadeias montanhosas recentes. Pergunte aos alunos se eles conhecem alguma dessas cadeias ou cordilheiras. Esse assunto será aprofundado nos próximos capítulos.

Observe no mapa abaixo as diversas placas tectônicas existentes na superfície terrestre. As setas indicam a direção em que as placas se movimentam. No caso das setas que vão de encontro uma à outra, temos um **limite convergente**, isto é, as placas se chocam; já nas setas em direções contrárias, temos um **limite divergente**, ou seja, as placas se movimentam em direções contrárias. As setas que se deslocam paralelamente representam as **falhas transformantes**.

Mundo: principais placas tectônicas e cadeias montanhosas



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI. *Atlante geografico metodico De Agostini*. Novara, 2011. p. E10, E11.

Como se observa no mapa, o Brasil se localiza na parte central da placa sul-americana, que possui um limite convergente com a placa de Nazca e um limite divergente com a placa Africana, o que significa que a América do Sul e a África se afastam aos poucos – cerca de 2,8 cm ao ano – e continuamente.

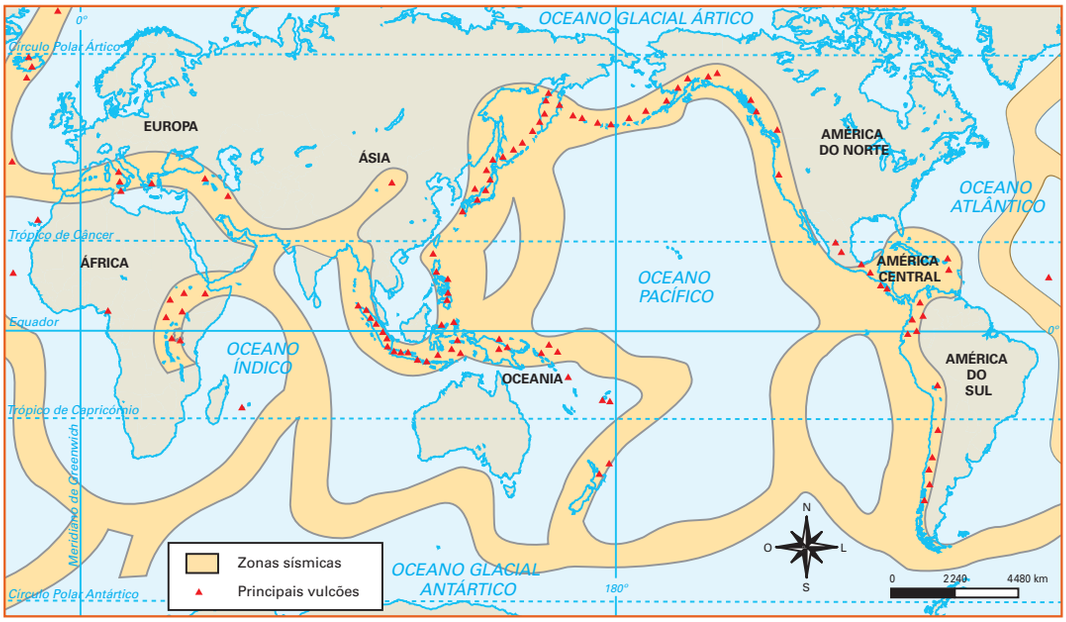
Compare o mapa desta página com o da página seguinte, que mostra as zonas sísmicas e de erupções vulcânicas.

Zona sísmica: área onde os tremores de terra são frequentes.

Note que há uma coincidência entre as áreas da superfície terrestre situadas sobre as falhas tectônicas (áreas onde há encontros das placas, em especial quando os limites são convergentes) e aquelas onde erupções vulcânicas e abalos sísmicos são frequentes.

A coincidência entre os mapas se dá porque os principais abalos sísmicos têm origem nos encontros convergentes (isto é, quando uma placa "empurra" a outra) de duas ou mais placas tectônicas. As mais altas cadeias de montanhas, como o Himalaia (na Ásia), os Alpes (na Europa) e os Andes (na América do Sul), também foram formadas, ao longo do tempo, pelo encontro entre as placas.

Mundo: zonas sísmicas e vulcanismo



Fonte: elaborado com base em ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI. *Atlante geografico metodico De Agostini*. Novara, 2011. p. E10, E11.

Há consequências dos encontros convergentes que podem ser observadas na atualidade por meio dos tremores de terra e das erupções vulcânicas ocorridos em áreas como o Japão, toda a parte oeste da América, a Itália, a Turquia, o Iraque, a Arábia Saudita, o norte da Índia, as Filipinas, a Indonésia, entre outras.

No entanto, nas regiões do globo mais afastadas das áreas de encontro de placas tectônicas praticamente não há vulcões em atividade, embora tenham existido há vários milhões de anos. Nessas regiões, os tremores de terra são bem menos intensos, pois, em geral, eles têm origem na acomodação de camadas no subsolo, e não no choque entre placas. São exemplos dessas regiões: o leste da América do Sul (onde se situa o Brasil), a Austrália, o sul e o oeste do continente africano, e o leste da América do Norte.

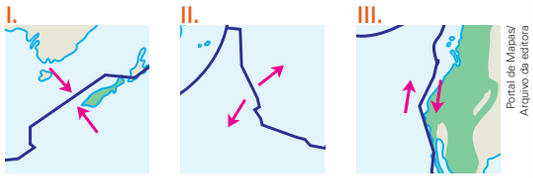
Texto e ação

Não escreva no livro!

1 Observe os mapas da página 98 e desta página e responda.

a) O Brasil se localiza sobre qual placa tectônica? Essa localização é propícia à ocorrência de fortes terremotos?

b) Qual é o tipo de encontro de placas observado nas representações I, II e III, ao lado?



c) Observe novamente o mapa desta página e escreva o nome de três cadeias montanhosas originadas do encontro ocorrido entre duas ou mais placas tectônicas. Anote também quais são as placas que se encontram para formar essa cadeia montanhosa.

2 No mapa desta página, o que significa a mancha de zonas sísmicas?

Orientações didáticas

Ressalte que a compreensão da dinâmica das placas tectônicas no decorrer da história geológica da Terra é muito importante para entender a formação e a distribuição dos continentes. Explique que a partir desses estudos é possível intuir que o continente africano e o subcontinente sul-americano já estiveram muito mais próximos do que se encontram atualmente ou que o atual território no qual está localizado a Índia tem se deslocado em direção ao continente asiático.

O texto complementar abaixo traz informações que auxiliarão a compreensão da dinâmica das placas tectônicas que envolvem o território brasileiro e alguns países africanos, o Togo e o Mali, e a formação de uma enorme cadeia montanhosa, razão pela qual se usa a expressão Himalaia Afro-brasileiro. Aproveite para relacionar o trabalho de geólogos de vários países, inclusive do Brasil, na identificação dessa cordilheira montanhosa.

Texto e ação

Atividade 1, item **a**: O Brasil está localizado na placa Sul-Americana. Como não está localizado próximo às zonas de contato entre duas placas, é menos propenso a sofrer fortes terremotos.

Atividade 1, item **b**: Os tipos de encontro de placas observados são:

I. Encontro convergente
II. Encontro divergente
III. Falhas transformantes

Atividade 1, item **c**: O Himalaia (formado pela colisão entre a placa Indo-Australiana e a placa Euroasiática), na Ásia; os Alpes (formados pela colisão entre a placa Euroasiática e a placa Arábica), na Europa; e os Andes (formados pela colisão entre a placa de Nazca e a placa Sul-Americana), na América do Sul.

Atividade 2: Significa que essas áreas no mundo estão mais sujeitas a abalos sísmicos, como terremotos e maremotos, surgimento de vulcões e erupções vulcânicas.

Texto complementar

Geólogos do Brasil, da Austrália e da França encontraram indícios da formação de uma gigantesca cadeia de montanhas, equivalente à do atual Himalaia, em rochas com pouco mais de 600 milhões de anos de idade. A cordilheira teria se espalhado num arco de pelo menos 2.500 quilômetros (km) de extensão, numa região que abrange o atual Nordeste brasileiro e países como Togo e Mali, na África Ocidental. [...]

A principal pista da existência [...] são as rochas encontradas no Brasil, no Togo e no Mali. Hoje encontradas na superfície da crosta, essas rochas se formam em condições de altíssima pressão, em geral a profundidades de 100 km. Tais rochas, relativamente raras, surgem de processos de subducção, ou seja, quando uma das placas tectônicas que compõem a superfície terrestre colide com outra placa e passa a deslizar por baixo dela.

No caso das rochas coletadas no Nordeste e nos países africanos, essa subducção se deu no confronto entre duas placas que carregavam continentes. Depois de as bordas das placas ficarem "encavaladas", as rochas alteradas pela violenta pressão desse processo voltaram a subir, gerando cordilheiras monumentais, como o Himalaia de hoje.

LOPES, Reinaldo José. Um Himalaia Afro-brasileiro. Revista *Pesquisa Fapesp*, edição *on-line*, 16 out. 2014. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2014/10/16/um-himalaia-afrobrasileiro/>. Acesso em: 20 jul. 2018.

Orientações didáticas

Deixe claro aos alunos quais são as diferenças entre epicentro e hipocentro ou foco de um terremoto, pois os termos podem ser confundidos. Ressalte que o epicentro de um terremoto não é exatamente a área onde houve uma ruptura da camada sólida ou uma movimentação de placa, e sim a área na superfície imediatamente acima do hipocentro, que pode ser considerada o lugar preciso em que houve algum evento sísmico nas camadas internas. Explique que o terremoto é o resultado das ondas de choque que se propagam a partir do hipocentro e do epicentro pela crosta terrestre.

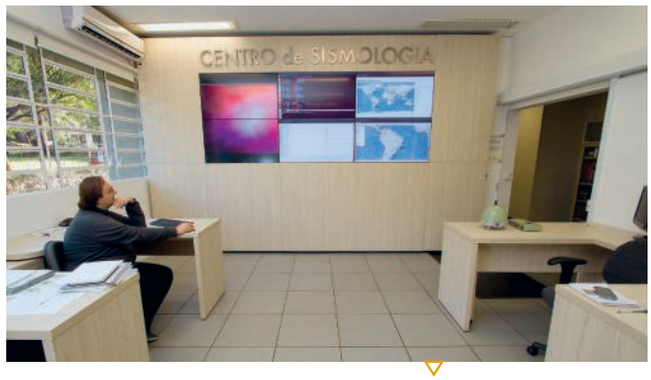
Explique que a captação das ondas de choque é feita por aparelhos denominados sismógrafos, que transformam essa energia em uma representação gráfica.

Relembre que algumas áreas do mundo, como as zonas sísmicas e de vulcões, são mais afetadas por esses dois fenômenos naturais do que as demais. A distribuição, extensão e localização dessas zonas, a conexão entre sismos, vulcões e formas de relevo contribuem para o aluno aplicar o raciocínio geográfico no que se refere à produção do espaço, resultante da interação sociedade/natureza, atento aos dramas humanos que caracterizam tais zonas.

Abalos sísmicos

Abalos sísmicos são tremores de terra, ou seja, movimentos da crosta terrestre. Geralmente são ocasionados pela movimentação das placas tectônicas ou por acomodações de camadas subterrâneas do solo. Quando esse tremor ocorre em terra, é chamado de **terremoto**. Quando se dá no fundo dos mares, são denominados **maremotos**, que podem gerar ondas gigantescas que são chamadas de ***tsunamis***.

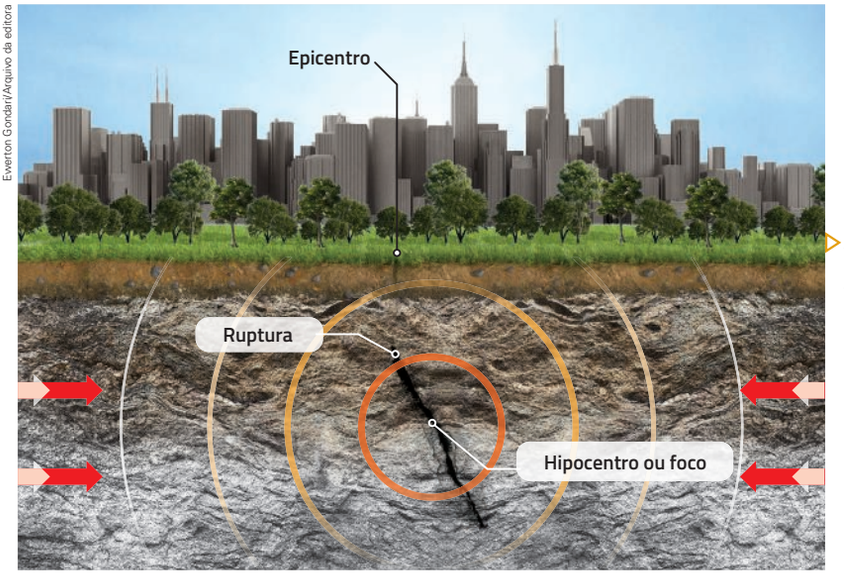
A maioria dos abalos sísmicos, porém, é praticamente imperceptível pelas pessoas. Sabe-se que eles existem porque há um aparelho para medi-los: o **sismógrafo**, que registra tais movimentos sob a forma de gráficos, que são analisados nos centros sismológicos localizados em várias partes do mundo. Esses tremores podem ser percebidos pela população apenas quando são intensos. Nesses casos, chegam a causar grandes estragos, principalmente nas cidades.



Marcos Santos/USP Imagens

Centro de Sismologia da Universidade de São Paulo (USP), em São Paulo (SP). Foto de 2014. O Centro procura monitorar a atividade sísmica de todo o Brasil, com a localização de epicentros (o local na superfície acima do foco do tremor de terra) e a determinação da magnitude desse tremor.

O ponto da superfície que fica acima de onde os abalos sísmicos se iniciam é chamado de **epicentro**, mas um terremoto pode ser sentido a centenas e, às vezes, até a milhares de quilômetros do seu epicentro. Veja a ilustração abaixo.



Everton Gondari/Arquivo da editora

A ilustração mostra o hipocentro ou foco sísmico do terremoto, isto é, o local no interior da Terra onde ocorreu uma ruptura da camada sólida (litosfera). Também é possível observar o epicentro, que fica na superfície acima do hipocentro. Em geral, a profundidade do hipocentro é inferior a 20 km, mas existem alguns (3% do total) que ocorrem em profundidades superiores a 300 km.

Como cerca de 40% dos vulcões e dos focos de terremoto concentram-se na orla do oceano Pacífico, essa zona costuma ser chamada de **Círculo de Fogo**. Observe o mapa da página 99. Nele você pode notar que essa zona forma, de fato, uma espécie de círculo ao redor do Pacífico, desde a parte oeste das Américas até o leste da Ásia, incluindo locais que sofreram fortes terremotos nos últimos cem anos: Chile, Alasca (Estados Unidos), Indonésia, Japão, leste da Rússia, China, entre outros.

A escala Richter

A escala Richter foi desenvolvida em 1934 pelo físico e sismólogo estadunidense Charles F. Richter. É a principal escala utilizada para medir a intensidade de terremotos. Observe na tabela abaixo o que significam os graus de magnitude dessa escala.

Magnitude	Descrição	Efeitos	Frequência aproximada
Menos de 1,9°	Micro	Microtremor de terra, não se sente.	8 000 por dia
De 2 a 2,9°	Muito pequeno	Geralmente não se sente, mas é registrado pelos sismógrafos.	1 000 por dia
De 3 a 3,9°	Pequeno	Frequentemente sentido, mas raramente causa danos.	135 por dia
De 4 a 4,9°	Ligeiro	Tremor notório de objetos no interior de habitações, ruídos de choque entre objetos. Danos importantes são pouco comuns.	17 por dia
De 5 a 5,9°	Moderado	Pode causar danos maiores em edifícios concebidos sem considerar esses abalos. Provoca danos ligeiros nos edifícios construídos com tecnologia apropriada.	2 por dia
De 6 a 6,9°	Forte	Pode ser destruidor em um raio de até 180 quilômetros em áreas habitadas.	120 por ano
De 7 a 7,9°	Grande	Pode provocar danos graves em zonas mais vastas. Prédios podem sair das fundações; surgem rachaduras no solo; tubulações subterrâneas se quebram.	18 por ano
De 8 a 8,9°	Importante	Pode causar danos sérios em um raio de centenas de quilômetros do epicentro.	1 por ano
De 9 a 9,9°	Excepcional	Devasta zonas num raio de milhares de quilômetros.	1 a cada 20 anos
Mais de 10°	Extremo	Desconhecido.	Extremamente raro (desconhecido)

Fonte: elaborada com base em APOLO11.COM. Disponível em: <www.apolo11.com/perguntas_e_respostas_sobre_terremotos.php?faq=3>. Acesso em: 2 ago. 2018.

A destruição ocasionada por um terremoto depende não apenas de sua magnitude, mas também do local do seu epicentro, isto é, do tipo de terreno e principalmente do povoamento da área afetada. Um tremor numa área bastante povoada ocasiona maior destruição (de edifícios e outras construções, deixando pessoas feridas ou mortas, etc.) do que outro com maior intensidade numa área desértica.



Jose Carlos Alexandre/Shutterstock

Terremoto de magnitude 6,2° na escala Richter ocorreu na região de Amatrice, na Itália, em 2016.

Orientações didáticas

Chame a atenção dos alunos para as relações entre tecnologia e a busca de soluções de problemas que afetam a sociedade. No caso estudado, ao estabelecer relações entre a detecção prévia de erupções vulcânicas e abalos sísmicos, os alunos exercitaram a **CECHEF2** e a **CEGEF3**.

Aponte que a principal escala utilizada atualmente para medir a magnitude dos abalos sísmicos é a escala Richter e que somente os abalos considerados acima de moderados costumam ser percebidos pelas pessoas. Utilize a tabela para mostrar a frequência de sismos ocorridos por dia; isso é importante para que o aluno perceba que este fenômeno está diretamente interligado à dinâmica de movimentação da crosta terrestre.

Se achar adequado, proponha aos alunos uma pesquisa para descobrirem como são detectados esses fenômenos. O texto complementar abaixo traz algumas propostas nesse sentido. Aproveite a oportunidade para aprofundar as relações entre ciência, tecnologia e prevenção de possíveis catástrofes naturais. Para isso, solicite que os alunos, divididos em grupos, pesquisem em jornais ou na internet reportagens que mostram como algumas cidades do Brasil e do mundo previnem e notificam a sua população sobre catástrofes naturais. Ao apresentar o resultado da pesquisa, proponha um debate na sala com o objetivo de responder à seguinte questão: "Como as medidas de prevenção e notificação adotadas pela cidade podem atenuar os efeitos das catástrofes naturais?". Dessa forma será mobilizada a **CGEB2**. Enfatize a importância do trabalho interdisciplinar entre os cientistas.

Texto complementar

Usando uma estratégia de inteligência artificial, pesquisadores norte-americanos aprimoraram um programa de computador para detectar tremores leves, antes confundidos com ruído na informação. Sob a coordenação da sismóloga Marine Denolle, da Universidade Harvard, nos Estados Unidos, o cientista da computação Thibaut Perol e o matemático Michaël Gharbi usaram uma abordagem computacional chamada aprendizado de máquina *deep learning* para criar um *software* capaz de analisar rapidamente grandes volumes de informações armazenadas nos registros de movimentação do solo (sismogramas). [...] O novo programa aprende, após exposto a alguns exemplos, a reconhecer características exclusivas das ondas sísmicas produzidas por terremotos e a diferenciá-las das ondas geradas por outros fenômenos, como a passagem de um caminhão perto do detector. [...] Os pesquisadores testaram o novo programa usando dados de estações sismográficas da cidade de Guthrie, em Oklahoma, e detectaram 17 vezes mais tremores do que o serviço geológico do estado. [...] Em uma comparação com dois outros programas que usam inteligência artificial, [...] levou 1 minuto para analisar dados de uma semana – o segundo programa gastou 48 minutos e o terceiro nove dias. [...].

PESQUISA Fapesp. Um *software* para detectar sismos leves. Revista *Pesquisa Fapesp*, ed. 265, mar. 2018. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2018/03/20/um-software-para-detectar-sismos-leves/>. Acesso em: 22 jul. 2018.

Orientações didáticas

Se julgar oportuno, localize, com os alunos, a região afetada pelo terremoto mencionado. É interessante que eles percebam essa distância em um mapa-múndi ou do subcontinente sul-americano. Explique também que a área na qual ocorreu o abalo sísmico é frequentemente afetada por esse fenômeno porque está próxima a um encontro convergente de placas tectônicas que origina a cordilheira dos Andes.

Atividade 2: Verifique se os alunos seguiram este raciocínio:

- A área onde foi o epicentro do terremoto está a 300 km de Sucre.
- Ao medir a distância, em linha reta, entre Sucre e Brasília, temos 6 cm se utilizarmos o mapa disponível no Atlas Geográfico Escolar, 7ª edição, do IBGE.
- A escala numérica disponibilizada neste mapa é 1 : 31 000 000, logo 1 cm no papel teria 310 km na realidade.

Portanto, a distância entre Sucre e Brasília é de 1 860 km. Se somarmos aos 300 km da localidade onde ocorreu o epicentro, podemos dizer que o abalo sísmico observado aqui foi sentido a, aproximadamente, 2 160 km do seu epicentro. A atividade mobiliza a habilidade EF06GE08.

Geolink

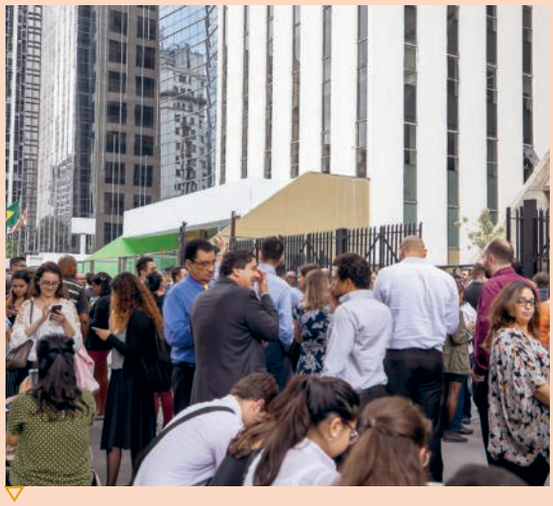
Leia o texto a seguir:

Não escreva no livro!

O terremoto sentido no Brasil e os outros tantos com origem no país

Dois sismos de magnitudes 6,8 e 4,5 na escala Richter atingiram o sudeste da Bolívia na manhã desta segunda-feira [2/4/2018], entre 9h 40 e 11h. De acordo com os jornais locais, não houve relatos de feridos, nem danos significativos às estruturas da região.

Apesar de os terremotos terem sido de intensidade e alcance relativamente baixos ao redor do epicentro, segundo o monitoramento do USGS (Serviço Geológico dos Estados Unidos), houve quem tivesse notado os reflexos dos tremores no Brasil.



Marcelo Chello/CJPress/Folhapress

A imagem mostra pessoas que saíram de um edifício localizado em São Paulo (SP), no dia 2 de abril de 2018. A evacuação do prédio deu-se após o tremor que teve seu epicentro na cidade de Carandayti, na Bolívia. O hipocentro desse tremor ocorreu a uma profundidade de 557 km, ou seja, distante da superfície. Quanto mais próximo da superfície o hipocentro estiver, maiores os danos para construções, plantações e para a vida das pessoas.

Sismos nacionais

Embora o tremor sentido tenha sido apenas um reflexo do sismo ocorrido no país vizinho – mais sujeito a esses fenômenos dada a sua proximidade com bordas de placas tectônicas –, o Brasil também está sujeito a lidar com tremores originados dentro do seu território. A diferença é que, nesses casos, o poder de destruição desses abalos sísmicos é muito menor.

Por que o Brasil treme

O Brasil fica no meio de uma placa tectônica, porção de terra formada da camada superior da crosta terrestre. No planeta Terra há 55 placas tectônicas, em constante movimentação. A atividade sísmica e vulcânica é maior nas regiões próximas às bordas dessas placas. É o caso dos países [...] Chile e Peru, que ficam sobre a divisa entre a placa Sul-americana e a placa de Nazca.

Longe delas, no interior das placas, esse tipo de atividade sísmica é muito menos grave, mas ainda assim a região está sujeita aos chamados "sismos intraplacas" [dentro da mesma placa]. Eles ocorrem em regiões onde a estrutura geológica é mais frágil e cede diante do acúmulo de forças propagadas pelas tensões das placas. São as chamadas falhas geológicas. [...]

RONCOLATO, Murilo. O terremoto sentido no Brasil e os outros tantos com origem no país. São Paulo: *Nexo Jornal*, 2 abr. 2018. Disponível em: <www.nexojornal.com.br/expresso/2018/04/02/O-terremoto-sentido-no-Brasil-e-os-outros-tantos-com-origem-no-país>. Acesso em: 7 jun. 2018.

Agora, responda às questões:

1. Um terremoto de magnitude 6,8 graus na escala Richter poderia ocasionar uma destruição nas cidades. Por que o terremoto que atingiu a Bolívia não causou maiores danos? Espera-se que o aluno perceba que a profundidade em que ocorreu o abalo sísmico, ou seja, seu hipocentro, atenuou desdobramentos mais intensos desse fenômeno.
2. O epicentro desse terremoto ocorreu na localidade boliviana de Carandayti, a 300 km de Sucre, importante cidade a sudeste do país. Apesar disso, foi indicado que cidades como Brasília e São Paulo sentiram os impactos desse tremor. Indique a quantos quilômetros, em linha reta, de Brasília ocorreu o epicentro. Consulte um mapa político da América do Sul. A distância entre o epicentro do terremoto e a cidade de Brasília é de, aproximadamente, 2 160 km.
3. Converse com os colegas: Por que ocorrem abalos sísmicos no Brasil? E no Chile? Em qual dos dois locais costumam ser mais intensos? No Brasil, os abalos sísmicos ocorrem porque há tensões dentro da placa Sul-americana. Essas tensões resultam em pequenos abalos. No Chile, país que possui uma área de seu território na divisa entre as placas Sul-americana e de Nazca, os abalos sísmicos tendem a ser mais intensos devido ao choque entre as placas.

Tsunamis

Os maremotos, quando muito fortes, formam **ondas gigantescas**. Elas podem viajar pelos oceanos com velocidade superior a 800 km/h.

Esse fenômeno, mais comum no oceano Pacífico, ficou conhecido como *tsunami*. Essa palavra, que significa "onda de porto", vem do japonês, mas o termo se popularizou em inúmeras culturas nos últimos anos.



STR/Agência France-Presse

Efeito de *tsunami* na cidade de Madras, na Índia, em 2004.

Um dos maiores *tsunamis* registrados nos últimos cinquenta anos ocorreu em dezembro de 2004. A formação de ondas gigantescas que desabaram com violência no Sudeste Asiático, em especial na Indonésia, no Sri Lanka, na Índia e na Tailândia, provocou quase 300 mil mortes e grande destruição de casas e outras edificações. Em março de 2011, outro grande *tsunami* aconteceu no Japão.

Vulcões

Vulcanismo é o conjunto de processos que provocam a subida do **magma**, localizado abaixo da litosfera, até a superfície. Como vimos, o magma é um material viscoso, com mobilidade e temperatura muito elevada. Quando é expelido pelo vulcão, esse material passa a ser chamado de **lava**.

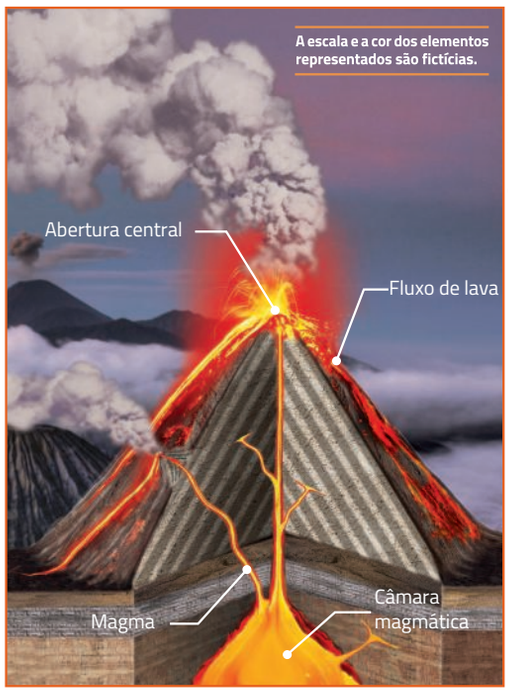
Nos pontos de contato entre diferentes placas, onde a crosta terrestre é menos estável, ocorrem frequentes erupções vulcânicas. São regiões ou zonas que também podem estar associadas a abalos sísmicos.

As erupções vulcânicas formam o edifício vulcânico, que é uma montanha em que se distinguem a cratera e a chaminé vulcânica. Observe o esquema de um edifício vulcânico na figura ao lado.

O vulcão expele diversos materiais procedentes do interior da litosfera com elevadas temperaturas. Lava, gases, cinzas e pequenas rochas, chamadas de lapili, emergem à superfície.

As erupções vulcânicas ocorrem tanto nos continentes e nas ilhas como também no assoalho dos oceanos. Quando ocorrem nos assoalhos oceânicos são chamadas de **erupções submarinas**.

Edifício vulcânico



Banco de imagens/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro, 2016. p. 13.

Orientações didáticas

Embora os *tsunamis* sejam mais comuns no oceano Pacífico, pesquisadores lembram que, depois de 1492, seis *tsunamis* ocorreram na região do Caribe, na América Central. Após aquele que ocorreu na Ásia, em 2004, esses mesmos pesquisadores levantaram a hipótese de que um *tsunami* com as mesmas proporções e com consequências ainda mais graves poderia ocorrer no norte do Caribe. O texto complementar a seguir traz mais informações a esse respeito.

Se achar adequado e quiser explorar o tema com os alunos, aproveite para localizar a região do Caribe em mapas, atlas, *sites*, e, mais uma vez, chamar a atenção para a influência das placas tectônicas, relacionando-as com as formas de relevo e a dinâmica com a sociedade.

Além dos abalos sísmicos, os vulcões também causam grandes alterações nas paisagens e fascínio nos seres humanos. Para introduzir esse assunto, faça algumas perguntas, como: Você já ouviu falar de algum vulcão?, Como os vulcões funcionam?. Estas questões poderão servir para começar a conversar com os alunos sobre vulcões, no entanto, não se deve perder de vista que a lava expelida pelos vulcões tem relação direta com a pressão interna que existe no interior do nosso planeta.

Texto complementar

A partir de um levantamento histórico dos *tsunamis* acontecidos naquela região, os pesquisadores avaliam que o risco [...] é devido principalmente ao encontro das placas tectônicas Norte-Americana e Caribenha. [...]

Embora diversos fenômenos naturais possam provocar *tsunamis* na região, os pesquisadores concentraram seu trabalho na falha geológica de 3 200 km que se estende do norte da América Central até as Pequenas Antilhas, passando pelas Grandes Antilhas (Jamaica, sul de Cuba, a ilha Hispaniola – Haiti e República Dominicana –, Porto Rico e Ilhas Virgens). No passado, o atrito entre as duas placas tectônicas gerou ondas de até 12 metros de altura, cujo efeito se propagou por 2 200 km. [...]

O *tsunami* de maior alcance ocorreu em 1842 e afetou a costa norte de Hispaniola e as Ilhas Virgens. Centenas de pessoas morreram no incidente [...]. Em 1867, um terremoto de 7,5 pontos na escala Richter [...] lançou sobre as Ilhas Virgens ondas que variaram de 2,4 a 12,1 m e mataram 17 pessoas. Outro tremor, de mesma magnitude, gerou ondas de 6 m, que causaram 40 mortes em Porto Rico em 1918. O mais recente *tsunami*, de 1946, foi também o mais destrutivo, causando aproximadamente 1 700 mortes na costa nordeste da República Dominicana. [...]

FURTADO, Fred. Os *tsunamis* do Caribe. *Ciência Hoje*, ed. 346, ago. 2018. Disponível em: <http://cienciahoje.org.br/os-tsunamis-do-caribe/>. Acesso em: 22 jul. 2018.

Orientações didáticas

Dê continuidade às explicações sobre os vulcões apontando algumas das razões que os fazem entrar em erupção (para isso, a animação abaixo pode ser indicada) e de que forma uma erupção vulcânica pode interferir na dinâmica da vida humana. Quando é expelida, a lava vulcânica destrói basicamente tudo o que toca, alterando completamente a paisagem. No entanto, quando se cristaliza e se deposita sobre a superfície, transformando-se em solo, torna o terreno muito fértil. Além disso, os países que têm vulcões em seus territórios costumam explorá-los turisticamente. No entanto, também devem manter todo um aparato de previsão de erupções vulcânicas e procedimentos que permitam à população sair previamente das áreas afetadas pela erupção. Para aprofundar esse assunto, peça aos alunos que pesquisem países afetados recentemente por erupções vulcânicas e verifiquem quais foram as medidas preventivas adotadas pelos governos.

De olho na tela

Por que vulcões entram em erupção? Deutsche Welle, 2017. 1 min e 3 s.

Disponível em: <https://p.dw.com/p/2Ww8W>. Acesso em: 20 set. 2018.

A animação procura mostrar as razões que levam um vulcão a entrar em erupção e qual o fator preponderante para caracterizar o tipo de lava expelido por ele.

Quando a profundidade do fundo do mar é pequena, essas erupções são explosivas. Cinzas e fragmentos de lava atingem grande altitude e se tornam visíveis acima do nível do mar. Porém, quando ocorrem a grandes profundidades, a pressão da água do mar abafa a explosão. Nos dois casos, a água faz as lavas esfriarem rapidamente.

A maior erupção vulcânica dos últimos 200 anos foi a do monte Tambora, na Indonésia. Ocorreu em 1815 e resultou na morte de mais de 100 mil pessoas. A explosão lançou colunas de chamas com 40 quilômetros de altura. Uma enorme área, desde o local do vulcão, na ilha de Sumbaya, até 600 quilômetros de distância, ficou na escuridão, encoberta pelas cinzas. Erupções menores do que essa ocorrem periodicamente, algumas lançando cinzas na atmosfera e impedindo durante algum tempo o tráfego aéreo na região atingida.



Ezra Acayan/NurPhoto via Getty Images

Vulcão Mayon em erupção nos arredores da cidade de Camalig, nas Filipinas, em 2018.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. Suponha que um terremoto de 8 graus na escala Richter atingiu simultaneamente uma cidade muito populosa e um espaço rural pouco habitado. O epicentro desse terremoto situou-se no espaço rural e a cidade localiza-se a cerca de 50 quilômetros do epicentro. Com base nisso, responda:
   - Qual dos locais exigirá uma ação maior dos órgãos do Estado (Polícia, Corpo de Bombeiros, Defesa Civil) para remoção e orientação das pessoas, conduzindo-as para um local mais seguro? Justifique sua resposta. 1. Espera-se que o aluno responda que na cidade as ações de remoção e orientação para as pessoas devem ser mais intensas, pois o número de habitantes que reside no lugar é maior.
2. Você já ouviu falar de algum lugar no mundo que já sofreu com um terremoto?
   a) Em caso afirmativo, compartilhe com os colegas em qual cidade aconteceu esse terremoto; qual foi a escala dele; e quais foram as consequências para as pessoas. 2. a) Resposta pessoal.
   b) Em caso negativo, pesquise, na internet, em revistas ou jornais, uma cidade onde houve um terremoto, qual a sua escala e quais foram os seus reflexos para a população. Combine uma data com o professor para compartilhar com a turma o que descobriu. 2. b) Resposta pessoal.
3. Observe novamente os mapas das páginas 98 e 99, sobre as placas tectônicas e as zonas de vulcanismo e abalos sísmicos. Com base neles e nos seus conhecimentos, responda:
   a) É mais provável a ocorrência de um forte terremoto na área oeste da América do Sul ou na área leste desse subcontinente? Por quê? 3. a) É mais provável a ocorrência de um forte terremoto na área oeste da América do Sul, pois esse local fica na divisa entre duas placas tectônicas com limite convergente.
   b) Existem erupções vulcânicas e fortes terremotos na Antártida? Por quê? 3. b) Espera-se que o aluno observe o mapa e constate que não há erupções vulcânicas nessa área. A razão da inexistência de erupções vulcânicas ou fortes terremotos na Antártida se dá pela sua localização: não há colisão de placas nessa área.

CONEXÕES COM CIÊNCIAS

Não escreva no livro!

Leia o texto abaixo.

Rumo ao noroeste

Fragmentos que compõem um terço da crosta terrestre do Nordeste estão deslizando lentamente nas direções norte e oeste, a uma velocidade máxima de 5,6 milímetros ao ano, de acordo com artigo científico publicado por pesquisadores brasileiros em março [de 2015] no *Journal of South American Earth Sciences*. A movimentação de setores da Província Borborema – nome dado pelos geólogos ao bloco rochoso que abrange cerca de 540 mil quilômetros quadrados e engloba grande parte dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe – provoca sutis estiramentos e contrações em diferentes pontos da superfície e eleva o risco de ocorrência de tremores locais. "A província sofre pressão por todos os lados", diz o geofísico Giuliano Sant'Anna Marotta, do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (UnB), principal autor do estudo. "É uma situação semelhante à que ocorre quando apertamos uma borracha". Alguns pontos encolhem enquanto outros se esticam, certas partes afundam ao passo que outras se erguem.

Província da Borborema



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em PIVETTA, Marcos. Rumo ao noroeste. São Paulo: Pesquisa Fapesp, ed. 230, abr. 2015. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2015/04/10/rumo-ao-noroeste/>. Acesso em: 20 set. 2018.

Não há, no entanto, motivo para alarme. O deslocamento de pedaços da província geológica, que concentra a maior parte das atividades tectônicas do país, é um fenômeno esperado. Seu ritmo de locomoção é relativamente modesto, cerca de 12 vezes menor do que o verificado na famosa falha geológica de San Andreas, perto do litoral da Califórnia, a região com maior risco de grandes terremotos nos Estados Unidos, e nove vezes menor do que a verificada em setores dos Andes, outra zona de fortes tremores de terra. [...]

Estiramento: distensão, dilatamento.

A medida foi obtida a partir de dados fornecidos por um conjunto de estações receptoras de sinais de Sistema de Posicionamento Global, o popular GPS, instaladas em 12 pontos distintos da província [...]

Não há grandes terremotos no Brasil porque o território nacional, inclusive o Nordeste, se situa na parte interna da placa tectônica sul-americana, um dos enormes blocos de rocha que formam a superfície terrestre.

PIVETTA, Marcos. Rumo ao noroeste. *Pesquisa Fapesp*, ed. 230, abr. 2015. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2015/04/10/rumo-ao-noroeste>. Acesso em: 14 jul. 2017.

Agora responda:

1› O que faz um geofísico? Pesquise.

1. O geofísico estuda a estrutura, a composição, as propriedades físicas e os processos dinâmicos da Terra; investiga os fenômenos elétricos, térmicos, magnéticos, gravitacionais e sísmicos do planeta.

2› Por que o autor da matéria diz que a Província Borborema está se movimentando rumo ao noroeste?

3› Com base na leitura do texto, você diria que o deslocamento feito pela Província Borborema é rápido ou devagar? Justifique sua resposta.

3. Devagar. Esse tipo de constatação pode ser feita pela comparação entre o movimento que ocorre neste local e em outros locais em que se observa a movimentação de placas tectônicas ou de falhas geológicas.

2. Essa afirmação foi possível graças a medições, que comprovaram que a Província Borborema está se movimentando 5 mm por ano nesse sentido.

Orientações didáticas

Se quiser ampliar a discussão proposta pelo texto apresentado, pergunte aos alunos o que eles entendem por falha geológica e como ela se daria, uma vez que o Brasil se localiza no meio de uma placa tectônica. A ideia é fazê-los relacionar o significado da palavra mostrado pelo glossário à compreensão do texto, contextualizando o assunto ao que já estudaram até o momento.

Orientações didáticas

Verifique se os alunos conseguem relacionar a movimentação das placas tectônicas com a formação das cadeias montanhosas. A dinâmica da Terra é fundamental para compreender características do planeta, seus continentes e oceanos. Leia mais no texto complementar da próxima página.

+ Ação

Atividade 1, item **a**: Existem terremotos no Brasil; no entanto, eles são de magnitudes menores que 5 graus na escala Richter.

Atividade 1, item **b**: Segundo o texto, a diferença de densidade dentro da placa tectônica pode resultar em abalos sísmicos.

Atividade 2, item **a**: A partir da magnitude 5. Abaixo disso, danos mais notórios são raros.

Atividade 2, item **b**: A partir dos danos descritos na tabela, os alunos podem imaginar catástrofes gigantescas, que devastariam grandes regiões inteiras. Mesmo obras de engenharia preparadas para terremotos de grandes proporções podem não suportar o tremor.

Atividade 3: Essa atividade incentiva os alunos a buscar informações em diferentes meios, respeitando e mencionando suas fontes. Se possível, verifique as fontes utilizadas e se todos os dados foram respeitados. Caso os alunos apresentem dificuldade em identificar uma fonte confiável, auxilie-os nesse reconhecimento.

ATIVIDADES

+ Ação

Não escreva no livro!

1 Durante muito tempo acreditou-se que não ocorriam terremotos no Brasil pelo fato de nosso território estar situado no centro da placa Sul-americana, ou seja, distante da colisão de duas ou mais placas tectônicas. Mas os tremores de terra também ocorrem por outros fatores: os desabamentos, a acomodação de terras subterrâneas e principalmente as **falhas geológicas**, que são rupturas entre placas ou mesmo entre blocos que constituem as placas tectônicas. Essas placas não são totalmente unidas ou coesas; na realidade, elas são recortadas por inúmeros pequenos blocos de dimensões variadas. Esses recortes, ou falhas, funcionam como uma ferida que não cicatriza: apesar de serem antigas, podem abrir e liberar a energia acumulada no interior da Terra.

O Brasil possui pelo menos 48 falhas geológicas, situadas principalmente nas regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste. Mas recentemente pesquisadores descobriram ainda outro fator que produz abalos sísmicos. Leia o texto a seguir. Depois, faça o que se pede.

Por que a terra treme no Brasil

[...] Muitas vezes a localização dos tremores [abalos sísmicos] não coincide com a desse conjunto de falhas e, em certos trechos dele, nunca se detectaram tremores. [...]

Em um trabalho publicado em fevereiro deste ano [2013] na *Geophysical Research Letters*, o sismólogo Marcelo Assumpção e o geofísico Victor Sacek apresentam uma explicação mais completa – e, para muitos, mais convincente – para a concentração de tremores em Goiás e Tocantins. Em algumas áreas dessa zona sísmica, a crosta terrestre é mais fina do que em boa parte do país e encontra-se tensionada pelo peso do manto, a camada geológica inferior à crosta e mais densa do que ela. Medições da intensidade do campo gravitacional nessas áreas de crosta fina indicam que, ali, há um espessamento do manto. Essa combinação faz essas duas camadas de rocha [...] vergarem como um galho prestes a se romper. Nessa situação, a litosfera pode trincar como uma régua de plástico que é curvada quando se tenta unir suas extremidades. [...]

"A litosfera tende a afundar onde ela é mais densa e a subir onde a densidade é menor", explica Assumpção. "Essas tendências causam tensões que produzem falhas e, eventualmente, provocam sismos", completa o sismólogo do IAG e coordenador da Rede Sismográfica do Brasil [...].

De modo geral, a crosta no Brasil tem espessura semelhante à dos outros continentes – em média de 40 quilômetros, medidos a partir do nível do mar. Há algumas regiões no país, porém, em que a crosta chega a ser mais fina do que 35 quilômetros. [...]

Fonte: ZOLNERKEVIC, Igor; ZORZETTO, Ricardo. *Pesquisa Fapesp*, ed. 207, maio 2013. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2013/05/14/por-que-aterra-treme-no-brasil>. Acesso em: 6 ago. 2018.

a) No Brasil ocorrem terremotos?

b) Além do encontro entre placas tectônicas, que produz os abalos sísmicos com maiores magnitudes (mais intensos), que outro fator pode produzir terremotos ou maremotos?

2 Releia o texto sobre a escala Richter da página 101 e responda às questões.

a) A partir de qual magnitude podem ocorrer danos?

b) Quais tipos de estrago você imagina que podem ocorrer em um terremoto com magnitude maior do que 10?

3 Pesquise em livros, jornais, revistas ou na internet ao menos três notícias sobre *tsunamis*. Anote no caderno:

- data;
- local;
- danos causados à população citada em cada notícia;
- fonte em que você pesquisou essa informação (o nome do livro, do *site*, etc.).

Escolha uma das notícias e, com base nela, elabore um pequeno texto no qual você tentará explicar:

- O que ocasionou o *tsunami*?
- A que altura essas ondas chegaram até a área atingida?
- Qual a relação entre *tsunamis* e abalos sísmicos?
- O que é possível fazer para atenuar as consequências desse fenômeno?

Compartilhe com a turma o que você descobriu.

Lendo a imagem

1 Em duplas, observem as fotos a seguir, que mostram as cadeias montanhosas mais elevadas do mundo. Depois, respondam às questões.

A



pedrosala/Shutterstock

Mont Blanc nos Alpes (França). Foto de 2016.

B



Arsgera/Shutterstock

Monte Everest (Nepal). Foto de 2016.

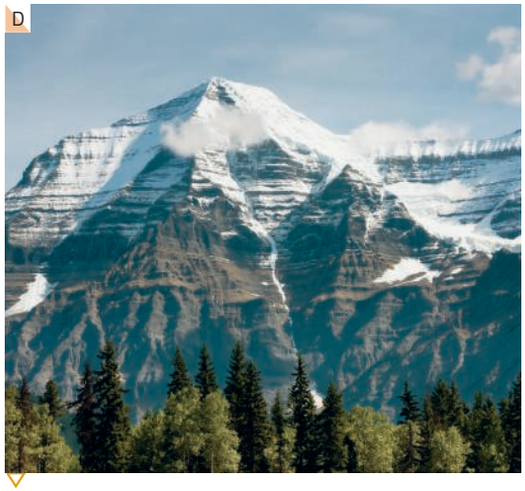
C



Michael Mellinger/Moment/Getty Images

Monte Jirishanca nos Andes (Peru). Foto de 2015.

D



Theo Snijder/Shutterstock

Monte Robson nas Montanhas Rochosas (Canadá). Foto de 2017.

a) Que esferas terrestres são representadas em todas as imagens?

b) Quais são as características comuns que você consegue observar nas imagens?

2 Observe novamente o mapa da página 98 e responda às seguintes questões:

a) As imagens acima mostram locais em que houve colisão entre placas tectônicas ou locais em que houve afastamento entre elas? Justifique sua resposta.

b) Quais são as placas que contribuem para formar cada uma das cadeias montanhosas acima?

c) Você diria que, no Brasil, há cadeias montanhosas elevadas, semelhantes às observadas nas imagens? Por quê?

Texto complementar

É difícil imaginar que as fundações rochosas sustentando os continentes não sejam eternas e estáticas. Ao longo da segunda metade do século XX, porém, ficou claro para os geólogos que os continentes se movem lentamente, abrindo e fechando oceanos à sua volta, e que sua estrutura interna é fruto de uma complexa colagem de imensos blocos de rocha que foram crescendo e sendo embaralhados na superfície do planeta ao longo de mais de 4 bilhões de anos.

Impulsionados pelo calor do interior da Terra, esses blocos às vezes se fragmentaram em unidades menores, às vezes se fundiram em supercontinentes, constantemente modificando as feições do mapa-múndi. Essa conturbada dinâmica, explicada pela chamada teoria da tectônica de placas, ergueu várias cordilheiras de montanhas, hoje completamente erodidas, mas que já foram tão altas quanto os atuais Andes e Himalaia. Também criou e destruiu inúmeros oceanos ancestrais, até esculpir o contorno atual dos continentes.

ZOLNERKEVIC, Igor. Nasce um continente. Revista *Pesquisa Fapesp*, edição de 50 anos, maio 2012. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2012/08/22/nasce-um-continente/>. Acesso em: 22 jul. 2018.

Orientações didáticas

Lendo a imagem

Atividade 1, item **a**: É possível visualizar a atmosfera, a litosfera e a hidrosfera em todas as imagens. A biosfera não fica evidente em algumas das imagens.

Atividade 1, item **b**: Espera-se que os alunos percebam que as imagens mostram áreas elevadas (a neve pode auxiliar nessa percepção), além da pouca ou nenhuma vegetação.

Atividade 2, item **a**: Espera-se que os alunos percebam, através da leitura do mapa, que as regiões das fotos sofreram influência direta da colisão entre duas ou mais placas tectônicas. Eles devem relacionar as imagens aos encontros convergentes das placas tectônicas.

Atividade 2, item **b**: Na imagem A, há encontro entre as placas Euroasiática, Greco-Turca e Africana; na imagem B, há encontro entre as placas Euroasiática e a Indo-Australiana; na imagem C, há encontro entre as placas Sul-Americana e de Nazca; e na imagem D, há o encontro entre as placas de Cocos, do Caribe, do Pacífico e a Norte-Americana.

Atividade 2, item **c**: Esse tipo de cadeia montanhosa só existe em áreas de encontros convergentes entre placas tectônicas. Como o Brasil está localizado no centro da placa Sul-Americana, aqui não ocorreram tais colisões, que, na costa do oceano Pacífico, originaram os Andes, entre outros exemplos de cadeias montanhosas elevadas.

Habilidades trabalhadas neste capítulo

EF06GE02 EF06GE09
EF06GE05 EF06GE10
EF06GE06 EF06GE11

Orientações didáticas

Verifique neste momento os conhecimentos prévios dos alunos a respeito dos temas que serão tratados neste capítulo: rochas, minerais e solos. Peça aos alunos que citem exemplos de materiais constituídos de rochas e minerais utilizados em nosso cotidiano.

Chame a atenção deles para o fato de que tudo aquilo que existe na Terra e é utilizado pela sociedade humana, inclusive minerais e rochas, deve ser explorado com sustentabilidade, pois o planeta, assim como seus recursos, é finito.

Para começar

Atividade 1: É bem provável que os alunos indiquem a rocha que, ao mesmo tempo, sustenta e limita a passagem do ambiente observado na imagem. Outro fator que pode chamar a atenção dos alunos é a parede, resultado de pedaços de rochas que estão sobrepostos, formando uma textura irregular e rústica.

Atividade 2: Espera-se que os alunos identifiquem a harmonia entre a casa e o ambiente ao seu redor, pois ela utiliza como base de sustentação o maciço rochoso que aflorou naturalmente naquela área. Dessa forma, pode-se dizer que não houve processos de ruptura ou modificação da rocha original e sim uma adequação do formato da casa para utilizar a rocha natural como base de sustentação.

Atividade 3: Espera-se que os alunos mencionem rochas, como granito, argila, mármore, ou minérios, como ferro, alumínio, cobre, entre outros.

CAPÍTULO

6 Rochas, minerais e solos



Leonardo Finotti/Acervo do fotógrafo

Casa erguida sobre uma rocha nas proximidades do mar em Angra dos Reis, Rio de Janeiro. Foto de 2015.

Não escreva no livro!

Neste capítulo você aprenderá que diversos tipos de rocha e de mineral, muito utilizados pelos seres humanos, são encontrados na litosfera. Entenderá como ocorrem os processos que resultam na formação dos diferentes tipos de solo e quais os elementos e seres vivos que interferem nessa formação. Compreenderá, ainda, quais são as consequências do uso inadequado do solo e como a aplicação de algumas tecnologias pode ajudar na correção desses problemas.

Para começar

1. O que mais chama a sua atenção na imagem?
2. Você considera que essa casa está adaptada ao meio ambiente que está ao seu redor? Por quê?
3. Você identifica alguma rocha ou mineral utilizado na construção da sua escola? Qual?

Respostas pessoais.

1 Rochas e minerais

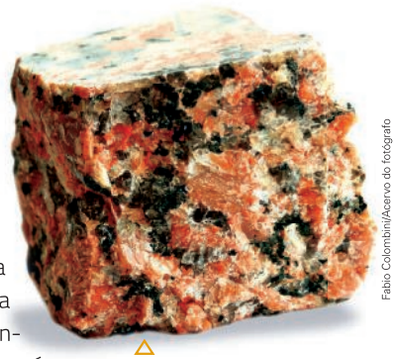
Como vimos no capítulo anterior, a litosfera é a camada sólida que constitui a parte externa do planeta Terra. Ela é formada por **rochas**, que, por sua vez, são constituídas de **minerais**.

As rochas são corpos sólidos formados por um mineral ou mais frequentemente por aglomerados de minerais. Granito, mármore, xisto, gnaisse, arenito e pomito ou pedra-pomes são alguns exemplos de rochas.

Os minerais são elementos ou compostos naturais. A grande maioria dos minerais é sólida, tem origem inorgânica e possui composição química definida. Essas características permitem a determinação precisa dos elementos que compõem um mineral. É possível saber, por exemplo, que o quartzo é formado por uma combinação dos elementos químicos silício e oxigênio. O mercúrio (metal líquido), a calcita, a fluorita, o salitre e o quartzo são exemplos de minerais.

As rochas e os minerais que podem ser explorados do ponto de vista comercial, por causa de sua disponibilidade na natureza ou pela sua utilização como matéria-prima para a produção de diversos objetos, são chamados **minérios**. Alguns desses minérios, como ouro, diamante, prata, mármore e minério de ferro, são negociados a preços elevados.

Geralmente, os diferentes minerais ou rochas concentram-se em algum ponto da crosta terrestre, na superfície ou no subsolo: são as denominadas **jazidas minerais**. Uma pedreira de granito ou de mármore, uma mina de ouro e um garimpo de diamantes são exemplos de jazidas minerais. Existem, ainda, as jazidas subterrâneas formadas por substâncias líquidas, originadas de compostos orgânicos (decomposição de fósseis), a exemplo do petróleo. Também o carvão mineral e o calcário são outros exemplos de jazidas minerais de origem orgânica.



Fábio Colombini/Acervo do fotógrafo

Granito: constituído pelos minerais quartzo, feldspato e mica, é uma rocha muito resistente. É muito usado em cozinhas e banheiros: nas pias, pisos, bancadas, etc. Na foto, granito proveniente de Itu (SP).



Fábio Colombini/Acervo do fotógrafo

O arenito, rocha que pode apresentar diversas cores, é constituído de uma associação de grãos do mineral quartzo ou outro mineral que tenha dimensões de um grão de areia. Na foto, arenito proveniente de São Carlos (SP).



Chico Ferreira/Pulsar Imagens

Garimpeiro trabalhando com cuia na Comunidade de Garimpo Artesanal de Vila da Ressaca, às margens do rio Xingu, no município Senador José Porfírio (PA), 2017.

Orientações didáticas

Pergunte aos alunos se conhecem os minerais citados no texto e explique para que eles são usados. Essa é uma forma de aproximar os alunos do texto e facilitar a aprendizagem. Chame a atenção para o fato de que o mercúrio, único mineral em forma líquida, pode contaminar as pessoas de diferentes maneiras, onde for utilizado. Na Amazônia, uma das formas de contaminação afeta os indígenas e ribeirinhos que moram próximos às usinas hidrelétricas, a exemplo da usina de Tucuruí. A outra, talvez mais conhecida, é a que ocorre por meio da exploração do ouro. O texto complementar abaixo traz mais informações a esse respeito. Aproveite a oportunidade para comentar como o mercúrio é liberado do solo. A abordagem desse tipo de problemática mobiliza a **CEGEF1**, a **CECHEF3** e a **CGEB1**.

Texto complementar

Contaminação além do garimpo

María Elena [López] explica que a construção da barragem criou ecossistemas fechados que periodicamente são inundados. "O tempo de retenção de água em algumas áreas do reservatório chega a 130 dias por ano", diz a bioquímica. Assim, todos os anos, na época chuvosa, quando o rio transborda e invade a floresta, suas águas ricas em matéria orgânica em decomposição misturam-se à grande quantidade de matéria orgânica jovem. Com o tempo, sob a ação da luz solar, esses compostos produzem peróxido de hidrogênio (água oxigenada), que ajuda a liberar o mercúrio inorgânico estocado no solo. Em seguida, bactérias anaeróbicas convertem a substância em metilmercúrio, que entra na cadeia alimentar aquática. [...]

[...] Em 2016, ao analisar amostras de fios de cabelo de 239 índios dos grupos yanomami e ye'kuana, de 19 aldeias, pesquisadores da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) verificaram que em algumas regiões até 92% dos indígenas apresentavam contaminação por mercúrio. Nesse caso, no entanto, o metal fora liberado no ambiente pela atividade garimpeira. "As crianças e mulheres em idade reprodutiva foram as mais afetadas", explica o médico Paulo Cesar Basta, coordenador do estudo da Fiocruz. [...]

ANDRADE, Rodrigo de Oliveira. Contaminação além do garimpo. Revista *Pesquisa Fapesp*, ed. 265, mar. 2018. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2018/03/08/contaminacao-alem-do-garimpo>. Acesso em: 22 jul. 2018.8.

Orientações didáticas

As rochas magmáticas extrusivas são formadas pela lava vulcânica que se solidifica rapidamente após ser lançada à superfície pelos vulcões. Chame a atenção dos alunos para o fato de que a bacia do rio Doce, em Minas Gerais, foi banhada de lava há 600 milhões de anos, como traz o texto a seguir. Explore o fato de que houve vulcões ativos no Brasil há milhões de anos, enfatizando a dinâmica ininterrupta que transforma a Terra.

2 Tipos de rocha

As rochas são recursos naturais muito utilizados em construções (na forma de pisos, paredes, forros, pias, etc.), podem armazenar ou filtrar água, servir de abrigo para animais ou plantas, entre outros usos. As rochas são classificadas em três grupos, de acordo com sua origem: **ígneas** (ou **magmáticas**) **sedimentares** e **metamórficas**.

Minha biblioteca

Geologia em pequenos passos, de Michel François. São Paulo: Companhia Nacional, 2006.

O livro explica de forma acessível o que são rochas, como elas se formam e seus diferentes tipos, o que são fósseis e sua relação com a história geológica da Terra.

Rochas ígneas ou magmáticas

Como o próprio nome indica, essas rochas têm origem na solidificação do **magma**, material em estado de fusão encontrado abaixo da litosfera. A solidificação do magma pode acontecer de duas formas:

- por meio do resfriamento lento no interior da crosta: as rochas magmáticas formadas dessa maneira recebem o nome de **intrusivas** ou **plutônicas**; um exemplo desse tipo de rocha é o granito, muito utilizado na construção de residências, em artefatos de decoração, no calçamento de ruas, etc.;
- por meio do resfriamento rápido na superfície da crosta: isso acontece quando o magma, lançado pelos vulcões – a lava vulcânica –, entra em contato com a atmosfera e se solidifica rapidamente. Esse processo dá origem às rochas magmáticas **extrusivas** ou **vulcânicas**. O basalto é o tipo mais comum de rocha magmática extrusiva, muito utilizado para pavimentar calçadas e estradas, no revestimento exterior de residências, etc.

Tom Alves/Kino



Paisagem do centro da cidade de Jardim do Seridó (RN). Ao fundo, Igreja Nossa Senhora da Conceição, 2015. Os paralelepípedos que calçam ruas são feitos de granito, rocha ígnea plutônica.

Texto complementar

Quem observa a paisagem montanhosa do Sudeste brasileiro não tem como desconfiar de que nessa região, há cerca de 600 milhões de anos, havia uma longa e alta cadeia de vulcões ativos. Naquela época, a forma e a posição dos continentes eram distintas das atuais e essa cordilheira ficava à beira de um golfo, no extremo de um mar estreito, e se estendia por quase 550 quilômetros, indo de onde hoje fica Teófilo Otoni, em Minas Gerais, até quase o Paraná. No auge de sua existência, seus picos podem ter sido tão impressionantes quanto os dos Andes.

[...] Essa cordilheira desapareceu, consumida pela erosão. O que resta são fragmentos do leito desse mar e das rochas que formavam a raiz profunda da cadeia de vulcões e hoje afloram em Minas. Esses registros estão ajudando os geólogos a entender a origem e a história evolutiva do chamado Arco Vulcânico do Rio Doce. "Nosso trabalho buscou reconstituir a história e o relevo desse conjunto de montanhas", conta o geólogo Antônio Carlos Pedrosa Soares, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Ele e outros 14 pesquisadores descrevem como surgiu e se moldou o Arco do Rio Doce em um artigo publicado em novembro no *Journal of South American Earth Sciences*.

ZOLNERKEVIC, Igor. Os antigos vulcões de Minas. Revista *Pesquisa Fapesp*, ed. 241, mar. 2016. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/03/21/os-antigos-vulcoes-de-minas/>. Acesso em: 22 jul. 2018.

Rochas sedimentares

Essas rochas são formadas dos sedimentos e detritos compactados ao longo de milhares de anos. O processo de acumulação de sedimentos de rochas e de detritos orgânicos é chamado de **sedimentação**.

As rochas sedimentares apresentam **camadas horizontais**. Cada nova camada de sedimentos é depositada sobre a anterior, dessa forma, as camadas inferiores são mais antigas do que as superiores. As camadas superiores pressionam as inferiores e, passado algum tempo, os sedimentos tornam-se compactos ou cimentados, transformando-se em rochas sedimentares. As mais comuns são arenito (resultado da cimentação da areia), calcário, varvito e argilito.

Sedimento: fragmento que se separa das rochas por causa de desgastes provocados pela ação da água, do vento, do calor, entre outros fenômenos. Os sedimentos se desprendem das áreas mais altas e são depositados nas áreas mais baixas pelos chamados agentes de erosão: água, vento, geleiras, etc.

Brita: pequenos pedaços de rocha usados para fazer concreto e pavimentar ruas, muito utilizada na construção civil.



João Prudente/Pulsar Imagens

Turista em Parque Geológico do Varvito, criado em 1995 numa antiga pedreira do município de Itu (SP). Foto de 2017.

Rochas metamórficas

Essas rochas são resultantes das **transformações** que outras rochas (sedimentares ou ígneas) sofrem em razão do **calor** e da **pressão** no interior da litosfera. Entre os exemplos desse tipo de rocha, temos o mármore, muito usado na decoração de residências e escritórios, nas bancadas de banheiros e cozinhas. Ele é o resultado da transformação do calcário (rocha sedimentar). Outro exemplo é o gnaisse, que resulta das alterações do granito (rocha ígnea), utilizado como ornamentação ou como brita, entre outros usos.

O morro do Corcovado, no município do Rio de Janeiro (RJ), é constituído de gnaisse, uma rocha metamórfica. Foto de 2017.



Rubens Chaves/Pulsar Imagens

Orientações didáticas

Verifique se ficou clara, para os alunos, a relação entre acumulação de sedimentos de rochas e de detritos orgânicos ao longo de milhares de anos e formação das rochas sedimentares. Faça perguntas como: De que forma esses sedimentos se compactam?

Explore também como as transformações das rochas sedimentares e das ígneas ou magmáticas formam as rochas metamórficas, solicitando uma pesquisa aos alunos.

Para aprofundar

Serviço geológico do Brasil

Geoparques

Disponível em: <www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geoparques-134> Acesso em: 20 set 2018.

A página apresenta o conceito de "Geoparques", patrimônios geológicos preservados em áreas de turismo e pesquisa atribuídas pela Unesco. Ao final, disponibiliza documentos com imagens e informações sobre 19 áreas do território nacional candidatas a integrarem a Rede Global de Geoparques. Esses documentos podem ser apresentados aos alunos, para que conheçam a diversidade e a beleza rochosa do Brasil.

Orientações didáticas

Explore a linguagem do infográfico, que mostra o ciclo natural e ininterrupto de formação das rochas, responsável pela transformação da litosfera terrestre. Leia e detalhe com os alunos, item por item, as etapas descritas no infográfico. Verifique se ficou claro que o processo acontece de dentro para fora, partindo de regiões quentes da litosfera para a superfície do planeta, no caso das rochas ígneas e metamórficas, e de regiões profundas da litosfera para a superfície, no caso das rochas sedimentares.

Esclareça, a partir dos movimentos indicados na ilustração do infográfico, de que forma ocorre o ciclo, com a contínua erosão, que leva os sedimentos para as altitudes mais baixas, sua compactação e reintegração à crosta. Seguida pelo fenômeno da pressão da placa oceânica, no limite convergente sentido continente, ocasiona novas formações rochosas. É importante que os alunos entendam a dinâmica cíclica da litosfera.

Ao trazer uma representação tridimensional para o entendimento da superfície terrestre, o infográfico aborda parcialmente a habilidade EF06GE09.

INFOGRÁFICO

Ciclo das rochas

1 O limite convergente entre uma placa oceânica e uma placa continental eleva esta última e forma uma cadeia de montanhas vulcânicas.



vitormarinof/Shutterstock

Rocha ígnea vulcânica

2 No ponto em que a placa oceânica mergulha em direção ao manto e a placa continental se eleva, surgem algumas fendas, ou seja, aberturas em que penetra o magma que fica localizado no manto. Esse magma ocupa espaços na crosta terrestre e extravasa na superfície da Terra como lava.



Heber Cordeiro Costa/Alamy/Fotoarena

Rocha ígnea plutônica

3 À medida que se aproxima da superfície terrestre o magma vai se esfriando e se solidificando, dando origem às rochas ígneas intrusiva (ou plutônica) e extrusiva (ou vulcânica).

4 Com a ação das águas das chuvas, da neve e dos ventos, as rochas se desgastam e se fragmentam. Esse processo, conhecido como **intemperismo**, retira das rochas pedaços pequenos, denominados **sedimentos**.

Rocha metamórfica

Arnaldo Basso/Pulsar Imagens

Fontes: elaborado com base em PRESS, F. et al. *Para entender a Terra*. 4. ed. São Paulo: Bookman, 2006. p. 112; EARTH: definitive visual guide. London: Dorling Kindersley, 2013. p. 62-63.

112

Atividade complementar

Para encerrar o tema dos tipos de rochas e sua formação, organize os alunos em grupos para que pesquisem o tipo de solo e/ou formações rochosas predominantes no lugar em que moram. A partir dos conhecimentos construídos até aqui, peça que elaborem uma hipótese sobre como se deu essa composição rochosa. Verifique, pelas suposições dos alunos, se eles já conseguem empregar os conhecimentos vistos até o momento.

Confira a validade das hipóteses construídas, procurando a explicação geológica aceita sobre essa formação: As hipóteses dos alunos explicam adequadamente a dinâmica rochosa do lugar em que vivem? Quais elementos da formação não foram levados em consideração?

Caso não seja possível obter dados específicos sobre o tipo de solo e rochas do lugar onde vivem os alunos, considere propor uma pesquisa sobre os geoparques encontrados no estado ou na região onde se localiza a escola.

Assim como os seres vivos e a água, as **rochas** também apresentam um ciclo natural, contínuo e infinito, que envolve processos de transformação ao longo do tempo (milhares ou até milhões de anos).
Esse ciclo é responsável pela renovação da litosfera terrestre. Por se tratar de um ciclo, não há começo ou fim do processo. No entanto, a fim de compreendermos melhor como esse ciclo funciona, vamos começar pela formação das **rochas ígneas**.

5 Os sedimentos são transportados pelas águas das chuvas ou dos rios, pela neve, ou, ainda, pelo vento.
À medida que se desloca para locais mais baixos, uma parte dos sedimentos se concentra nesses pontos, enquanto outra parte se desloca para áreas ainda mais baixas.

6 As áreas mais baixas para onde se deslocam os sedimentos são os mares.

7 Camadas de sedimentos são depositadas nos rios, processo que, ao longo de milhares de anos, cria outras rochas sedimentares. Além disso, parte desses sedimentos penetra na crosta terrestre. Nesse caso, dizemos que houve o **soterramento** dos sedimentos. Além do soterramento, parte da crosta terrestre vai afundando e é absorvida pelo magma do manto: esse processo é conhecido como **subsidência**.

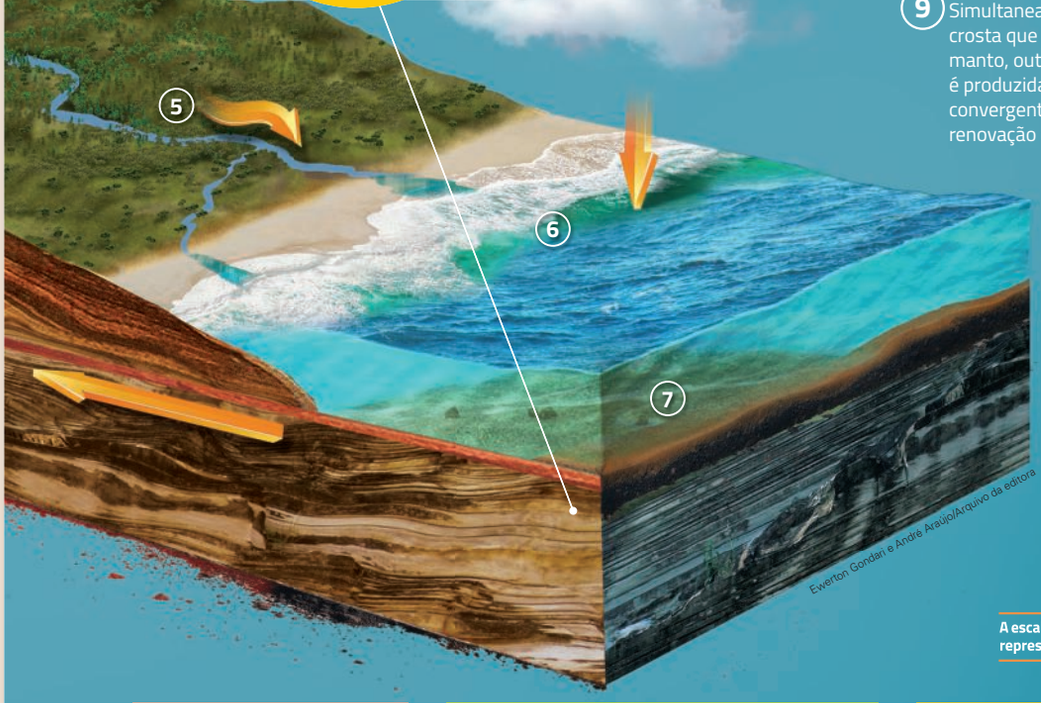
8 À medida que uma rocha sedimentar é soterrada em maiores profundidades na crosta terrestre, entra em um ambiente mais quente e com maior pressão em relação à superfície do planeta (onde essa rocha foi formada). Assim a rocha sedimentar passa por algumas transformações em suas características físicas e químicas, tornando-se uma **rocha metamórfica**. A diferença de temperatura e pressão também pode transformar rochas ígneas em rochas metamórficas.

9 Simultaneamente à parte da crosta que é absorvida pelo manto, outra parte da crosta é produzida nos limites convergentes, resultando na renovação do ciclo.

Rocha sedimentar



Marcos Amend/Pulsar Imagens



Ewerton Gondari e André Araújo/Arquivo da editora

A escala e a cor dos elementos representados são fictícias.

As rochas **ígneas** são aquelas que se originam na crosta quente e profunda e no manto.

As rochas **metamórficas** são originadas a partir de outras rochas (sedimentares ou ígneas) que sofreram ação de altas temperaturas e pressões da crosta terrestre.

As rochas **sedimentares** são aquelas que resultam do acúmulo de sedimentos ou de matéria orgânica.

Orientações didáticas

Atividade complementar

Se for possível, agende uma visita com a turma a uma pedreira local, antiga ou em funcionamento, onde os alunos possam ver e tocar as rochas e aprender sobre seu processo de mineração e extração. Na ocasião, prepare uma exposição sobre as rochas que encontrarão lá, a ser apresentada durante a visita. É interessante também que haja algum profissional ou especialista que possa explicar o processo que ocorre ali, a estrutura da rocha extraída, seu uso, etc.

Se não houver uma pedreira, é possível visitar outro lugar, como um museu de geologia, uma marmoraria que apresente diversos tipos de pedra e afins, sempre com o intuito de dar concretude ao que os alunos aprenderam sobre a formação das rochas.

Orientações didáticas

Explore as relações entre mineração, transformação da paisagem e impactos socioambientais negativos provocados por essa atividade. Procure levantar, com a ajuda dos alunos e de notícias recentes, outros exemplos de impactos provocados pela mineração no Brasil e no mundo, havendo um desastre associado ou não.

Ao selecionarem um contexto de mineração, oriente os alunos a procurar informações detalhadas sobre qual é o produto da mineração em questão. Faça as perguntas: Qual é a importância social daquela indústria para a região onde está e para o país? Quais são os impactos ambientais causados por aquela indústria de minério? Quais são os impactos humanos? Se possível, eles devem obter imagens, em revistas ou na internet, que mostrem a região antes da instalação da indústria mineradora e atualmente, considerando as drásticas modificações provocadas por esse tipo de atividade. Dessa forma, mobiliza-se a habilidade EF06GE06.

Impactos socioambientais da mineração

As sociedades humanas sempre utilizaram as rochas e os minerais para fazer utensílios, mas, com a sociedade moderna e industrial, esse uso se expandiu enormemente e provocou mudanças nas paisagens, com fortes impactos ambientais. O Brasil é um dos principais produtores e exportadores de alguns dos minérios mais utilizados no mundo, com destaque para os minérios de ferro, manganês e alumínio (bauxita). Entretanto, apesar de gerar empregos e contribuir para as exportações do país, a atividade mineradora provoca grandes impactos ambientais e sociais negativos.

O maior desastre ambiental ligado à mineração que ocorreu no Brasil foi o de Mariana (MG). No dia 5 de novembro de 2015, a barragem de Fundão, localizada no distrito de Bento Rodrigues, município de Mariana, região central do estado de Minas Gerais, se rompeu, causando uma enxurrada de lama e rejeitos de mineração que provocou a destruição do distrito. Esse acidente foi considerado um dos maiores desastres ambientais do Brasil e suas consequências ainda serão sentidas ao longo dos próximos anos.

Barragem: barreira que impede o fluxo de água ou de materiais sólidos; qualquer coisa que impeça a passagem ou o movimento.

O desastre provocou a morte de 19 pessoas e outras 600 perderam suas residências; além disso, houve o comprometimento do abastecimento de água para milhares de pessoas e graves danos econômicos para a população da região.

Outro desdobramento desse acidente foi o dano ambiental causado à bacia do rio Doce. A barragem possuía 55 milhões de metros cúbicos de rejeitos de minério, retirados de extensas minas da região, conforme estimou o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Os rejeitos se espalharam pelo leito do rio Doce, por 600 quilômetros, até chegar à sua foz, no litoral do Espírito Santo, onde também suscitaram alterações em ecossistemas costeiros e houve grande mortandade de peixes.



Mourão Panda/Fotoarena

O rompimento da barragem causou grande destruição em áreas próximas do rio Doce. A imagem, de 2015, mostra como os rejeitos da barragem de minério de ferro destruíram o distrito de Bento Rodrigues, no município de Mariana, no estado de Minas Gerais.

Texto complementar

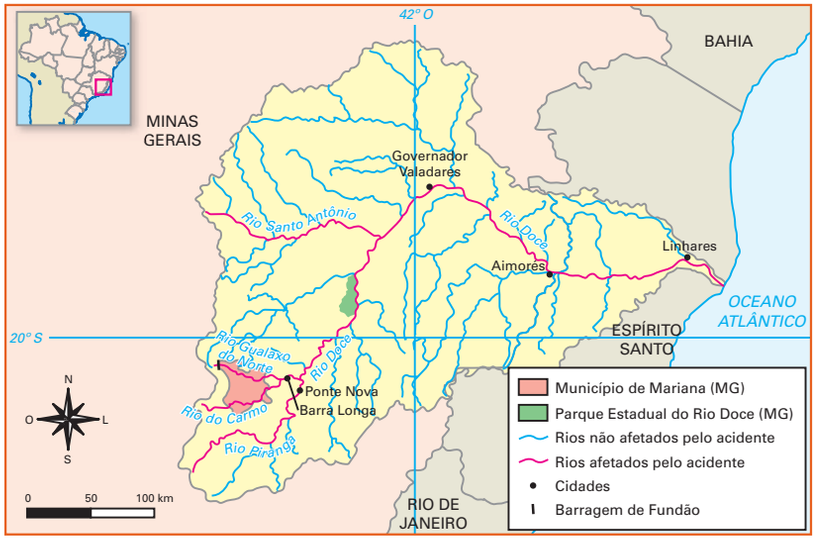
Soluções para os rejeitos de mineração como aqueles que provocaram o acidente em Mariana [...] foram apresentadas por pesquisadores da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) antes mesmo de ocorrer o problema ambiental que atingiu moradores da região e o rio Doce. Sob a coordenação dos professores Evandro da Gama e Abdias Gomes, eles conseguiram terminar em 2015, antes do desastre ambiental, uma casa com 46 metros quadrados (m^2) com produtos originados de rejeitos e estéreis da mineração de ferro. [...] "Nós desenvolvemos um forno de calcinação chamado Flex, que calcina a poeira e a transforma em micropartículas que depois serão transformadas em areia, blocos, vigas, pedra e cimento para a construção civil", explica o pesquisador. [...] Evandro garante que o aproveitamento dos rejeitos e dos estéreis tornaria desnecessárias as grandes barragens não só da mineração de minério de ferro como também de bauxita, ouro, fosfato e calcário. Outra vantagem é que o material rejeitado processado e utilizado na construção civil deixa as casas menos quentes e com paredes que absorvem menos água.

PESQUISA Fapesp. Os antigos vulcões de Minas. *Construção civil*, mar. 2016. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/02/19/rejeitos-da-mineracao>. Acesso em: 20 set. 2018.

A lama provocou a morte de mais de 11 toneladas de peixes e impactou a flora e a fauna, fazendo algumas espécies de animais e plantas próprias da região quase serem extintas. Além dos impactos ambientais, houve enorme degradação das áreas marítimas e de conservação, o que causou prejuízos incalculáveis ao patrimônio público, às atividades pesqueiras, à agropecuária, ao turismo e ao lazer da região. Contribuiu para piorar o cenário o fato de que a empresa e as autoridades dos locais vizinhos à barragem não possuíam um plano de contingência, isto é, um plano de prevenção e de recuperação no caso de possíveis desastres ambientais, o que poderia minimizar os danos, como a morte de membros da comunidade e os impactos ao meio ambiente.

Em resposta ao desastre, o governo de Minas Gerais publicou, no dia 20 de novembro de 2015, o Decreto nº 46.892, que instalou uma força-tarefa para avaliação dos efeitos e desdobramentos do rompimento da barragem. Os trabalhos reuniram representantes de órgãos e entidades do estado e de municípios atingidos. A tragédia prejudicou 36 cidades de Minas Gerais e três do Espírito Santo. Até o momento (2018), poucas medidas concretas foram efetivamente colocadas em prática para a recuperação da região, ainda fortemente afetada pelos impactos dessa catástrofe socioambiental.

Áreas afetadas pelo acidente em Mariana (2015)



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em VIEIRA, Fábio. In: AZEVEDO, Ana Lucia. *Os rios que carregam esperança para o Doce*. Rio de Janeiro: O Globo, 12 dez. 2016. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/os-rios-que-carregam-esperanca-para-doce-18279789>. Acesso em: 20 jun. 2018.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. Em duplas, discutam se o fato de a empresa e as autoridades dos locais vizinhos à barragem não possuírem um plano de contingência pode ser apontado como um crime ambiental. Justifiquem.

2. Dentre os impactos socioambientais provocados pelo desastre ambiental que ocorreu em Mariana, em 2015, qual deles chamou mais a sua atenção? Por quê?

1. Resposta pessoal. Sugere-se que o professor avalie se os alunos apontam a necessidade de um plano de contingência, sobretudo em áreas de mineração. A existência de um plano como esse poderia ter minimizado os danos, como a morte de membros da comunidade e os impactos ao meio ambiente. Essas consequências, que também comprometeram a diversidade biológica da região e a saúde de seus habitantes (os que sobreviveram à tragédia), devem perdurar por muito tempo. Nesse sentido, o aluno poderá afirmar que um crime ambiental ocorreu em Mariana, em 2015.

2. Resposta pessoal. Sugere-se que o professor verifique se há coerência na explicação apresentada pelo aluno.

Orientações didáticas

Texto e ação

Atividade 1: Essa questão pode aproximar os alunos da legislação ambiental (lei n. 9 605, de 12 de fevereiro de 1998), chamando a atenção para as normas que o país estabelece para coibir práticas que causem transtornos à população e aos demais seres vivos. Além disso, esta atividade e o conteúdo que a precede possibilitam que os alunos entrem em contato com os conhecimentos voltados para conservação do meio ambiente, dialogando diretamente com a lei n. 9 795, de 27 de abril de 1999, que ressalta a importância da educação ambiental. Assim, trabalha-se a habilidade EF06GE06.

Atividade complementar

Proponha aos alunos uma atividade de pesquisa em que busquem, em *sites* de empresas que trabalham com a exploração de minerais, quais são os planos de conservação ou de ação para mitigação de danos ao meio ambiente. Procurem relatos de casos em que as empresas se preocuparam com o ambiente e a sociedade, e medidas alternativas que estão sendo tomadas a fim de evitar impacto irreversível e desastres ambientais ocasionados pela mineração, a exemplo do texto complementar apresentado anteriormente.

Eles podem copiar no caderno as principais ações e apresentar aos demais colegas. Para finalizar o estudo desse tópico, organize uma conversa aberta com o objetivo de encontrar soluções para os problemas identificados ao estudarem a atividade mineradora. Trabalhar esses tópicos exercita a **CEGEF6**, a **CECHEF3** e a **CGEB2**.

Orientações didáticas

Atividade 3: Caso não seja possível realizar a atividade no município onde os alunos vivem, peça a eles que, consultando livros, revistas, jornais e *sites*, escolham uma peça artística elaborada com rochas. Solicite também que a descrevam, informando o nome da peça, o autor, a data e o método com o qual foi elaborada. Dessa maneira, mobiliza-se a **CGEB3**.

Geolink 1

Leia o texto a seguir.

Não escreva no livro!

Usos das rochas

Quando alguém pensa em rocha [popularmente chamada de pedra], logo imagina seu uso em edifícios, mas poucas pessoas percebem que as rochas, de alguma forma, estão presentes em nosso cotidiano de diversas formas. [...] Podemos identificar estes grupos principais de usos:

1. Rochas para construção ou rochas decorativas – usadas em residências devido à sua resistência ao clima ou ao seu apelo estético – uso nas paredes, uso com finalidade decorativa, em edifícios, pavimentos.
2. Agregados – rochas usadas por suas fortes propriedades físicas; são esmagadas e classificadas em vários tamanhos para uso em concreto [britas], revestidas com betume [um derivado do petróleo] para fazer asfalto ou usadas como preenchimento na massa das construções. Usadas principalmente nas estradas, como concreto e outros produtos de construção. [...]
3. Propósitos industriais – o calcário pode ser usado por suas propriedades químicas (principalmente alcalinas); é o caso do carbonato de cálcio na indústria agrícola e industrial.
4. Queima de cal (calcinação) – o calcário, quando aquecido a altas temperaturas, decompõe-se em cal (óxido de cálcio) e gás de dióxido de carbono. Essa cal pode ser utilizada como um alcalino ainda mais poderoso do que o calcário [...], ou pode ser utilizada como cimento, quando misturada com areia, argamassa, ou ainda como um fertilizante para o solo utilizado na agricultura.
5. Cimento – se o calcário [...] for misturado com argila ou arenito antes da queima, pode produzir cimento *portland*, que, quando misturado com agregado, faz concreto.

Alcalino: é o contrário de ácido. Essa propriedade do calcário é importante por seu uso na correção dos solos ácidos (o calcário é aplicado ao solo para diminuir sua acidez, algo comum nos solos de climas tropicais, e há melhora de sua fertilidade). O calcário também é usado na fabricação de vidros, na produção de cal e em diversas outras finalidades.

Fonte: BRITISH Geological Survey. *Quarrying – Stone as a resource*. (Tradução dos autores). Disponível em: <www.bgs.ac.uk/mendips/aggregates/stone_resource/stoneuses.html>. Acesso em: 6 ago. 2018.

Agora, faça o que se pede.

1. Resposta pessoal. O aluno pode citar as pias de cozinha e banheiro, os pisos que pavimentam a casa ou a escola, vasos de argila ou cerâmica, entre outros objetos.

1 O texto afirma que "as rochas estão presentes em nosso cotidiano". Cite alguns exemplos do uso de rochas.

2 O texto fala em rochas de construção (devido à sua resistência) e em rochas decorativas (pela sua beleza). Mencione exemplos de cada um desses tipos de rocha.

3 As rochas e os minerais são utilizados pela humanidade, desde tempos remotos, na fabricação de ferramentas (facas de pedra), potes e recipientes, na construção (casas, pontes, estradas, etc.), para cercar terrenos e também na decoração e para fins artísticos. Fotografe em seu bairro ou município alguma peça que tenha valor artístico (estátuas em praças, monumentos, etc.) e pesquise informações a respeito da rocha que deu origem àquela peça. 3. Resposta pessoal.



Cesar Diniz/Pulsar Imagens

O cimento utilizado na construção civil geralmente é combinado com areia e brita, formando uma massa tão consistente que é difícil de quebrar. Esse material é empregado na maioria das casas e dos edifícios atualmente. Na foto, trabalhador mistura massa de concreto para a construção de um curral em Marmelópolis (MG). Foto de 2017.

2. Resposta pessoal. O aluno pode citar o granito, usado em residências e na pavimentação de ruas pela sua resistência, e o mármore, que é admirado e muito utilizado na ornamentação por conta de suas diferentes cores e texturas.

3 Solo

A formação dos solos está totalmente ligada às características das **rochas**, das formas do **relevo** e das condições **climáticas** do local onde ele é formado.

Os solos são formados na superfície da litosfera, ou seja, sobre e a partir das rochas. É onde as plantas se fixam e de onde extraem água e nutrientes necessários para sua sobrevivência. O solo é produzido pela desagregação das rochas originais em conjunto com restos de plantas e animais associados aos sedimentos.

O processo de desagregação que produz o solo leva milhares ou milhões de anos e forma uma camada sobre a rocha intacta. Essa camada possui pedaços de rochas e minerais que foram alterados pela ação das águas, dos seres vivos, da variação de temperatura, entre outros fenômenos, e, com o passar do tempo, é enriquecida de matéria orgânica.

O solo sempre possui microrganismos, água e minerais nutrientes. Uma rocha bruta, intacta, não pode ser considerada solo, já que nas rochas não é possível o crescimento das plantas. Da mesma forma, não podemos considerar solo a superfície da Lua ou a do planeta Mercúrio, pois nenhuma delas oferece condições de sustentar qualquer forma de vida, seja microbiana, vegetal, seja animal.

A vegetação dos continentes e das ilhas cresce sobre o solo. Nas áreas do planeta em que as rochas ainda não foram decompostas, não existe solo e, portanto, nelas também não existe vegetação natural. Para que os vegetais se desenvolvam, suas raízes precisam penetrar no solo, de onde extraem os nutrientes das rochas decompostas: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre precisam ser absorvidos em grande quantidade pelos vegetais. Além desses, as plantas precisam de ferro, manganês, zinco, boro, cobre, cloro e molibdênio, em menores quantidades.

Minha biblioteca

O solo e a vida, de Rosicler M. Rodrigues. São Paulo: Moderna, 2013.

O livro explica o que é o solo e sua importância para a vida. Por meio de linguagem simples, mas com rigor científico, a autora apresenta a importância do solo e das rochas e a necessidade de preservação desses recursos na superfície terrestre.



Delfim Martins/Pulsar Imagens

Os solos podem ser rasos ou profundos. Isso depende de como são a rocha original, o relevo e as condições climáticas da região onde eles foram formados. Ambientes muito frios e secos tendem a apresentar solos mais rasos do que os ambientes mais quentes e úmidos. Na foto, corte mostrando solo da região amazônica, em Paragominas (PA). Foto de 2017.

Orientações didáticas

Explore o tema dos usos das rochas com os alunos, buscando aproximá-lo do cotidiano deles. Questione-os sobre a percepção que eles têm sobre as utilizações elencadas no texto em seu dia a dia. Faça perguntas como: No trajeto até a escola, você observa construções em que foram utilizadas rochas? No lugar onde você mora, quais partes foram construídas com a utilização de rochas?, e assim por diante. Essa abordagem inicial servirá para estimular os alunos para a elaboração das respostas das atividades. A abordagem deste tema contempla parcialmente a habilidade EF06GE05.

Aproveite a oportunidade para trabalhar com os alunos a **Sequência Didática 3: A base da vida: os tipos de solo**, disponível no material digital.

Orientações didáticas

Além de propor a observação do perfil apresentado nesta página, chame a atenção dos alunos para os perfis de solo que porventura estejam expostos no lugar onde vivem, sobretudo se estiverem perto de áreas com atividades agropecuárias, ou em obras, nas estradas, etc. Ao trabalhar a representação tridimensional do solo, aborda-se parcialmente a habilidade **EF06GE09**.

A observação é o primeiro passo para a identificação de características da natureza e da sociedade e suas distinções. Desenhar o que veem é um importante registro de suas observações e uma maneira de representar, no papel, conceitos adquiridos em sala de aula.

Texto e ação

Item **a**: Espera-se que os alunos indiquem 3 horizontes no perfil.

Item **b**: Espera-se que os alunos percebam que a rocha matriz não está visível na imagem, pois ela está abaixo do nível de recorte da fotografia. No entanto, é importante que eles saibam que, abaixo das camadas ou horizontes do solo, existe uma rocha matriz.

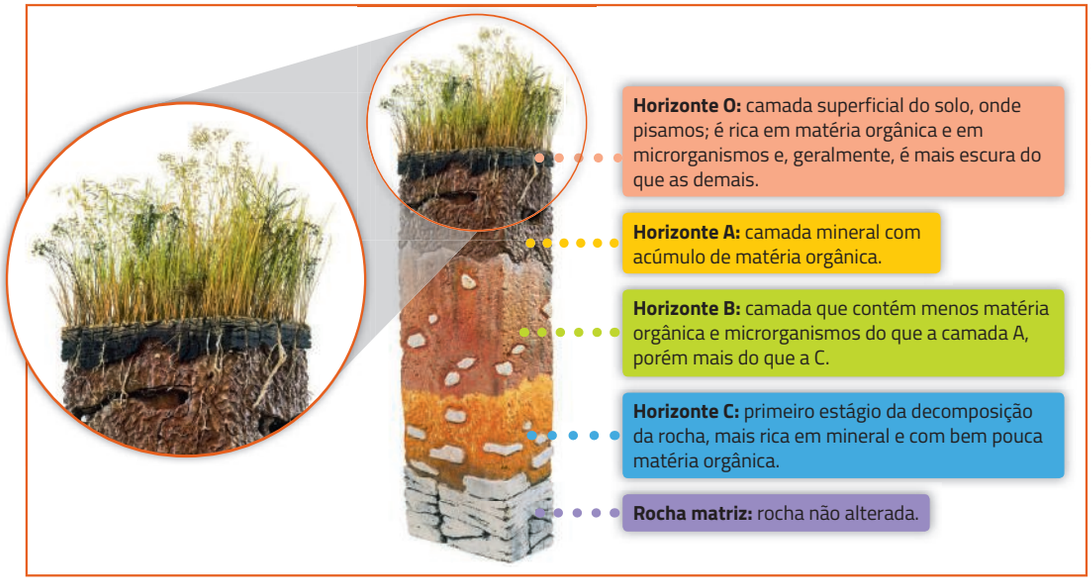
Item **c**: É o horizonte superficial, a camada em que pisamos e que é a mais rica em matéria orgânica e microrganismos.

Perfil de solo

Um perfil de solo representa uma visão, por meio de um corte vertical, desde a superfície até a rocha que dá origem ao solo. Essa técnica serve para evidenciar as camadas ou horizontes do solo e, com isso, poder estudá-lo. Geralmente, os cortes são feitos em barrancos ou em buracos em uma área do solo.

Um perfil de solo vai mostrar qual é a profundidade dele, isto é, qual é a distância da superfície até a **rocha matriz**, e quais são os seus diversos horizontes ou estratos. Em geral, os horizontes se agrupam da seguinte maneira:

Horizontes de um solo



Matthew Ward/Darling Kindersley/Getty Images

Fonte: elaborado com base em LEPSCH, Igo F. *Formação e conservação dos solos*. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. p. 20.

Texto e ação

Não escreva no livro!

- Observe a foto abaixo e responda às questões.



Fabio Colombini/Acervo do fotógrafo

Na foto, solo exposto em região de Muitos Capões (RS). Foto de 2017.

a) Quantos horizontes você consegue perceber no solo da imagem ao lado?

b) Na imagem ao lado é possível observar a rocha matriz? Por quê?

c) Dos horizontes existentes no perfil do solo, qual é o que tem mais influência no nosso cotidiano? Explique.

Solos agricultáveis

Como você já sabe, as características do solo dependem sempre:

- do tipo de rocha que o originou, principalmente dos minerais nela contidos;
- da deposição de restos animais e vegetais e seus nutrientes na camada orgânica;
- das formas do relevo;
- do clima local, já que seus elementos são os principais agentes na desagregação das rochas;
- da quantidade de microrganismos que o habitam, pois esse é um indicador de fertilidade, isto é, se o solo é propício para o sustento de plantas. As minhocas, por exemplo, tornam os solos mais porosos e, desse modo, melhoram a circulação e a absorção de água.

É muito comum o uso das expressões **solos férteis** ou **solos pobres** para indicar a capacidade de um solo de sustentar a vegetação.

Um solo rico ou naturalmente fértil é aquele que contém os elementos minerais de que as plantas necessitam para viver, além de água e da vida microbiana. No leste da Europa, principalmente na Ucrânia, há o solo ***tchernozion*** ou solo negro, onde existem, há milênios, plantações com alta produtividade, isto é, boa produção por hectare. Esse tipo de solo é usado principalmente para o cultivo do trigo. O Brasil também dispõe de solos naturalmente férteis, como a famosa **terra roxa**, nas regiões Sudeste e Sul do país, normalmente utilizada para o plantio de soja, milho e trigo, além de cana-de-açúcar e café. Outro exemplo de solo fértil é o **massapé**, no litoral do Nordeste, usado principalmente para o cultivo da cana-de-açúcar.

Mundo virtual

Fauna do solo
Disponível em: <www.embrapa.br/prosinha-rural-3>. Acesso em: 5 ago. 2018.

Áudio produzido pela Embrapa sobre a "Fauna do solo", uma história ambientada na zona rural e que aborda a importância dos seres vivos que habitam a terra.

Poroso: que possui muitos poros, buracos, o que facilita a absorção da água.
Hectare: unidade de medida para superfícies agrárias que corresponde a 10 mil metros quadrados.



Thomaz Vita Neto/Pulsar Imagens

Trator fazendo plantio mecanizado em um solo avermelhado originário da lenta decomposição de rochas basálticas que se formaram por um derrame vulcânico que ocorreu no Brasil há milhões de anos. Esse tipo de solo é conhecido também como terra roxa. Foto de Mirassol (SP), 2016.



Delfim Martins/Pulsar Imagens

Trabalhadores rurais plantando roça de cebola irrigada com água do rio São Francisco no município de Cabrobó (PE). É possível observar um tipo de solo argiloso e de cor escura, conhecido como massapé, que ocorre na região Nordeste do Brasil. Foto de 2018.

Orientações didáticas

Ao tratar de diferentes tipos de solo em diferentes regiões do mundo, introduz-se temas importantes para fundamentar a habilidade EF06GE10. Ao tratar do modo como se dá a agricultura e como variam as culturas agrícolas em diferentes lugares com base na distribuição do solo, introduz-se temas relativos à habilidade EF06GE11.

Amplie a questão do solo fértil e do que é necessário para um bom cultivo, como as diferentes formas de uso do solo (terraceamento, rotação de terras, combinação de diferentes culturas, etc.) e a irrigação do solo.

Com relação aos recursos hídricos usados na agropecuária, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, atenta às necessidades de cada região brasileira, desenvolve projetos utilizando tecnologias de dessalinização e de reúso da água no Semiárido nordestino. A Embrapa também está mobilizada para a garantia de água potável de qualidade para os moradores do Semiárido. Paralelamente, constatamos mudanças importantes no meio ambiente, pois o subproduto da dessalinização, que antes contribuía para o processo de desertificação, agora é utilizado na produção agropecuária. A tecnologia da dessalinização conecta, pois, o social com o ambiental em uma região marcada pela semiaridez até há pouco tempo.

Texto complementar

O subproduto dos dessalinizadores, que antes era lançado diretamente no solo e que acelerava o processo de desertificação, agora é destinado para tanques de evaporação. A Embrapa busca um uso mais nobre para essa água, tratada como um recurso escasso em um ambiente de secas severas. Realiza pesquisas e testes para viabilizar, quando possível, o aproveitamento da água com alta concentração de sais para utilização em atividades produtivas.

[...] A Embrapa Semiárido em parceria com a Embrapa Meio Ambiente e instituições de ensino, procuram, por meio de pesquisas, utilizar o concentrado salino, considerado um rejeito, [...] como recurso de culturas específicas, que se adequem ao ambiente semiárido e apresentem resistência a diferentes níveis de salinidade [...].

Há [...] experiências bem concretas utilizando a erva-sal (*Atriplex numularia*), e atualmente realiza pesquisa com outras culturas utilizando a água residual da dessalinização ou de poços que apresentem água salobra, como o capim-elefante, palma forrageira, gliricídia sépium, sorgo forrageiro, entre outras. [...]

VICENTE, Marcos. Embrapa participa do Congresso Mundial de Dessalinização IDA 2017, 26 out. 2017. In: *Embrapa*. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/29361075/embrapa-participa-do-congresso-mundial-de-dessalinizacao-ida-2017>. Acesso em: 4 set. 2018.

Orientações didáticas

Comente que, quando um solo pouco fértil é utilizado para a agricultura, ou quando nele for inserida uma espécie vegetal diferente da originária, é possível corrigir o solo para que ele ofereça tudo de que aquela espécie precisa para crescer.

Se possível, traga imagens de diferentes vegetações, naturais de diferentes tipos de solos, e detalhe para os alunos o tipo de solo, o tipo climático e o relevo. Neste momento, deixe que eles comentem abertamente sobre as relações que percebem.

É interessante enfatizar que o solo é resultado da soma de fenômenos naturais e sociais. A inter-relação entre eles é visível nas paisagens. Por exemplo, nas áreas de relevo acidentado, como serras, em que vemos os cultivos respeitando a inclinação do terreno, como em curvas de nível, que evita a degradação do solo. Esse processo de degradação também é conhecido como erosão do solo. Da mesma maneira, é preciso evitar o uso excessivo de máquinas agrícolas, pois elas tendem a compactar o solo, o que também provoca sua erosão.

A lixiviação é outra forma de erosão do solo e ocorre quando as chuvas carregam os nutrientes do solo, como consequência do desmatamento, da ação de queimadas, bem como do pisoteio de um rebanho desproporcional à área ocupada pelo pastoreio.

Ao tratar de como diferentes usos do solo provocam diferentes efeitos ambientais, a habilidade EF06GE10 começa a ser introduzida.

Um solo considerado pobre ou naturalmente pouco fértil é aquele com carência de água ou dos nutrientes necessários para as plantas. Alguns exemplos de solos considerados pouco férteis são os dos **desertos**, onde falta água e há pouca vida microbiana; os dos **pântanos**, onde, ao contrário, há excesso de água; e os de áreas que apresentam carência de cálcio, nitrogênio ou outro nutriente importante para as plantas.

No entanto, essa noção de solos férteis ou pobres é relativa, pois atualmente é possível corrigir um solo pobre com a utilização de técnicas agrícolas, como adubação e irrigação. Solos de áreas áridas ou semiáridas podem se tornar produtivos com o emprego da irrigação, como se faz em Israel e mesmo no Brasil, no vale do rio São Francisco. Solos ácidos e pobres em cálcio podem ser corrigidos com adubação adequada, especialmente com a adição de calcário, como as praticadas nos solos dos cerrados, na região central do Brasil.



João Prudente/Pulsar Imagens

Na foto, trabalhadores rurais em Guaxupé (MG) aplicam calcário sobre terra arada. Solos pobres em cálcio são corrigidos com a aplicação de calcário. Foto de 2016.

Nas áreas de relevo acidentado, como as serras, é importante fazer os cultivos respeitando a inclinação do terreno; é o plantio em curvas de nível, que evita a degradação do solo. O processo de degradação também é conhecido como **erosão** do solo, que consiste no desgaste ou na decomposição de rochas e solos pela ação de agentes naturais, como água, ventos, gelo, neve, ou pela ação humana.

Da mesma maneira, é preciso evitar o uso excessivo de máquinas agrícolas, pois elas tendem a compactar o solo, o que o torna mais denso e com menos porosidade. A **lixiviação** é outra forma de erosão do solo e ocorre quando as chuvas carregam os nutrientes do solo. Esse processo é resultado do desmatamento e da ação de queimadas, bem como do pisoteio de um rebanho desproporcional à área ocupada pelo pastoreio, que, além disso, é responsável pela compactação do solo.

Plantação de café em propriedade rural no entorno de Serra Negra (SP), em 2013.



João Prudente/Pulsar Imagens

Geolink 2

Leia o texto abaixo.

Não escreva no livro!

O que causa a degradação do solo?

A degradação do solo pode ser causada de diversas maneiras por vários fenômenos diferentes [...]. São eles:

Erosão

Trata-se de um [processo] natural, mas que é intensificado devido à ação humana. Ele se caracteriza pela transformação e desgaste do solo devido a ações de agentes externos (chuva, vento, gelo, ondas, sol) [...]. Com a destruição da vegetação natural [que cobre os solos], muitas vezes para uso agrícola, perdemos essa proteção e o solo fica exposto, resultando em um desgaste da superfície terrestre e, consequentemente, na perda da fertilidade do solo. [...]

Esse fenômeno traz consigo uma série de [...] impactos ambientais, geralmente se iniciando com a intensificação da lixiviação, processo de lavagem superficial dos sais minerais do solo, podendo causar a formação de voçorocas, grandes e extensos sulcos (fendas), provocados pelas chuvas intensas. O assoreamento também é uma consequência da erosão, processo que se caracteriza pelo acúmulo de terra transportada pela água que se deposita no fundo dos rios, obstruindo seu fluxo, prejudicando a fauna local e contribuindo para seu transbordamento, que causa o alagamento das áreas vizinhas. Há [...] risco de ocorrer o deslizamento [de terra e rochas] das encostas dos morros [...], além da desertificação, processo no qual o solo começa a ficar cada vez mais estéril [...].

Salinização

Trata-se também de um fenômeno que ocorre naturalmente em diferentes áreas da superfície terrestre, mas que é intensificado devido às ações humanas [...]. É caracterizado pelo acúmulo de sais minerais no solo, geralmente provenientes das águas das chuvas, oceânicas ou aquelas utilizadas para irrigação na agricultura. [...]

A salinização é causada [por] métodos de irrigação incorretos nas práticas agrícolas, [pela] elevação acentuada do nível freático, causando maior concentração de água na superfície do solo e [pela] evaporação de águas salgadas ou salobras acumuladas de mares, lagos e oceanos, como no Mar Morto e no Mar de Aral, onde o clima é seco e a evaporação das águas salgadas é muito intensa, acarretando o acúmulo de sais na superfície [...].

Compactação

[...] É caracterizado pelo aumento da densidade do solo, pela redução da sua porosidade e, consequentemente, de sua permeabilidade, que se dá quando ele é submetido a um grande atrito ou a uma pressão contínua. Isso acontece, por exemplo, em função do tráfego de tratores e máquinas agrícolas pesadas, do pisoteio do gado sobre o campo ou do manejo do solo em condições inadequadas de umidade. [...]

Contaminação química

A contaminação do solo por agentes químicos [...] é também causada pela interferência do ser humano na natureza e resulta na improdutividade e infertilidade do solo, além da provável perda da fauna local.

Além da contaminação através do uso indiscriminado de agrotóxicos, fertilizantes e pesticidas pela agricultura, podemos citar também como formas de contaminação o descarte incorreto de resíduos industriais e de lixo eletrônico, a presença de lixões, as queimadas, usadas como forma de desmatamento para a agricultura e, embora pouco casos tenham ocorrido, acidentes envolvendo elementos radioativos. [...]

Fonte: ECYCLE. Degradação do solo: entenda causas e alternativas. Disponível em: <www.ecycle.com.br/4152-degradacao-do-solo>. Acesso em: 19 ago. 2018.

Agora responda às questões:

1› Qual fator de degradação de solo pode diminuir caso seja preservada a vegetação que fica próxima aos rios (também conhecida como mata ciliar)? Explique por que esse fator diminui nessa situação.

2› Com base na leitura do texto e em seus conhecimentos, quais são as esferas ou os subsistemas que a poluição química afeta? Explique como ela afeta cada uma dessas esferas.

3› Algum dos problemas mencionados no texto ocorre no município ou no estado em que você mora? Para descobrir, pesquise em jornais, revistas ou na internet e responda:

a) Quais são os problemas observados?

b) Existe algum plano ou projeto por parte das autoridades governamentais para combater esses problemas?

Orientações didáticas

Atividade 1: A erosão pode diminuir, caso seja preservada a mata ciliar. A mata ciliar impede que a água das chuvas leve grandes quantidades de sedimentos para os rios, evitando o seu assoreamento.

Atividade 2: Espera-se que os alunos indiquem duas esferas: a litosfera, pois os fertilizantes, pesticidas e herbicidas podem contaminar o solo; e a hidrosfera, pois parte desses agrotóxicos atinge o lençol freático, o que pode contaminar os aquíferos. Além disso, outra parte desses insumos é levada pelas enxurradas e polui os mananciais, córregos, rios e lagos.

Atividade 3, item **a**: Resposta pessoal. Espera-se que os alunos identifiquem algum dos problemas mencionados no texto, seja no município onde vivem, seja em algum município encontrado em sua pesquisa.

Atividade 3, item **b**: Resposta pessoal.

A atividade permite aos alunos reconhecer a situação do lugar em que vivem, identificar ações preventivas de problemas de degradação do solo, além de possibilitar a avaliação da conexão do que foi visto em sala de aula com a realidade. Acentue o papel da educação, da ciência e da tecnologia no combate à erosão.

Desertificação

O uso inadequado do solo pode empobrecê-lo ou mesmo transformá-lo em uma área desértica.

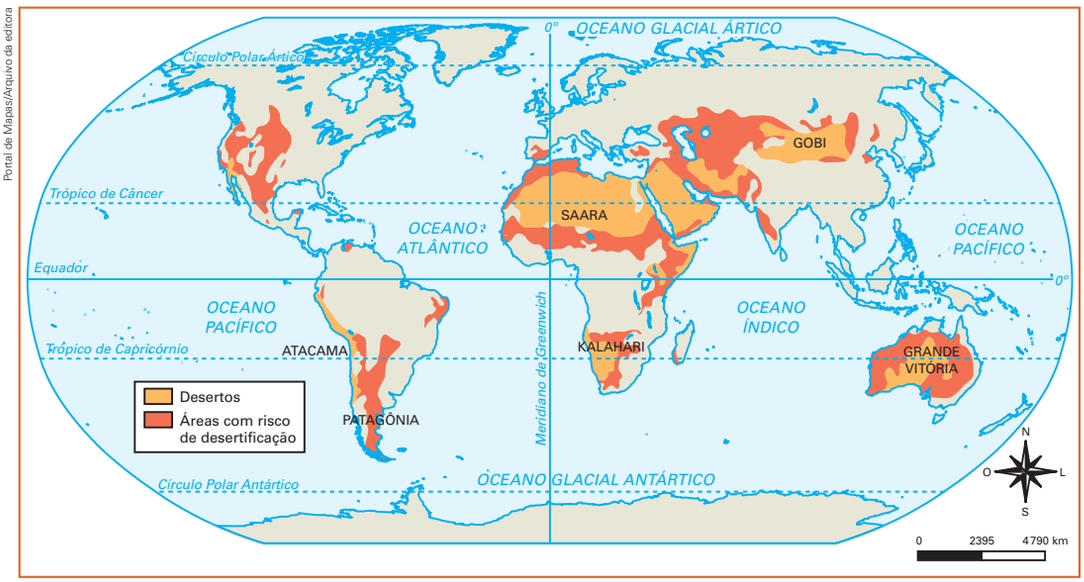
A desertificação pode ser uma consequência natural provocada por variações do clima, com a ocorrência de longos e repetidos períodos de seca, mas também pode ser o resultado das atividades humanas, principalmente devido aos desmatamentos, às queimadas ou a práticas como a da monocultura. Estas diminuem a biodiversidade do lugar atingido, bem como aumentam a erosão do solo, entre outros fenômenos.

Biodiversidade: diversidade biológica (de seres vivos) de um lugar da superfície terrestre.

Ao comprometer a produção agrícola, a desertificação afeta a vida de muitas pessoas em diversas partes do planeta, como no Seridó, na região Nordeste do Brasil, no norte e no sul do continente africano, etc.

Em 1994, foi fundada a Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação (United Nations Convention to Combat Desertification – UNCCD), que é uma parceria com mais de 190 países (incluindo o Brasil), cujos objetivos são reverter e prevenir a desertificação e também encontrar alternativas que promovam a sustentabilidade dos lugares que sofrem com esse processo de degradação do solo.

Mundo: desertificação



Fonte: elaborado com base em GIRARDI, Gisele; ROSA, Jussara Vaz. *Atlas geográfico do estudante*. São Paulo: FTD, 2015. p. 166.

Texto e ação

Não escreva no livro!

- O fato de haver água em abundância em determinado local é uma garantia de que este possui um solo naturalmente fértil? Converse com os colegas.

Para ser considerado um solo naturalmente fértil, ele deve possuir outras propriedades além da abundância de água, entre elas: elementos minerais de que as plantas necessitam e vida microbiana. A combinação desses elementos determina a fertilidade de um solo.

Orientações didáticas

Atividade complementar

Se considerar pertinente, aplique a seguinte atividade:

- Leia o texto abaixo e responda:

A erosão hídrica está entre os mais relevantes processos determinantes da degradação das terras na agricultura brasileira, o que torna a adoção de práticas adequadas para seu controle um dos grandes desafios para a sustentabilidade da produção de grãos no Brasil. O terraceamento da lavoura é uma prática de combate à erosão fundamentada na construção de terraços com o propósito de disciplinar o volume de escoamento das águas das chuvas. Essa prática deve ser utilizada concomitantemente com outras práticas edáficas (são formas de manejo ou tratos ou manipulação do solo), como por exemplo, a cobertura do solo com palhada [...], calagem e adubação fertilizante balanceadas, e com práticas de caráter vegetativo, por exemplo, rotação de culturas com plantas de cobertura e cultivo em nível ou em contorno. A combinação dessas práticas de controle da erosão compõe o planejamento conservacionista da lavoura.

EMBRAPA. *Boas práticas agrícolas*. Terraceamento. Disponível em: <www.embrapa.br/documents/10180/13599347/ID01.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2018.

a) Explique o que você entendeu a respeito do terraceamento.

Resposta pessoal. Espera-se que os alunos expliquem que o terraceamento combate a erosão hídrica do solo por meio da construção de terraços no terreno, o que permite um escoamento disciplinado das águas das chuvas.

b) A partir do texto, identifique quatro práticas edáficas, isto é, quatro maneiras de manejar o solo agrícola tendo em vista o controle da erosão. A seguir, escolha uma delas e a pesquise em livros, jornais, revistas e *sites* da internet. No município onde você mora, ocorre alguma dessas práticas? Em caso afirmativo, tente entrevistar o agricultor que a utiliza, para aprofundar seus conhecimentos.

O terraceamento, a cobertura do solo com palha, a calagem e a adubação balanceadas, a rotação de culturas, a permacultura são maneiras de manejo que evitam a erosão do solo.

Oriente a pesquisa dos alunos, e, caso seja pertinente, avalie a relação que eles estabelecem entre os conteúdos do capítulo com a realidade do município onde vivem. Acentue o papel da educação, da ciência e da tecnologia no combate à erosão hídrica. Assim, a habilidade EF06GE10 será mobilizada.

CONEXÕES COM HISTÓRIA

Não escreva no livro!

Leia o texto a seguir. Depois, resolva as atividades.

O homem nas Américas

Embora a teoria mais difundida e aceita diga que o primeiro ser humano chegou à América há 14 mil anos pelo estreito de Bering, outros estudos afirmam que o *Homo sapiens* já habitava cerca de 36 mil anos antes o território que hoje é o Brasil. [...]

O que pôde ter sido o primeiro assentamento de seres humanos na América fica no Parque Serra da Capivara, no estado do Piauí e no meio do sertão, região na qual a falta de chuvas e água ainda hoje torna muito difícil a vida.



Rita Barreto/Fotoarena

Na foto, Baixão da Pedra Furada, no Parque Nacional da Serra da Capivara, no município de São Raimundo Nonato (PI). Foto de 2018.

O parque ocupa 100 mil hectares, foi declarado Patrimônio [Cultural] da Humanidade pela Unesco em 1991 e é apadrinhado agora pela UE [União Europeia], que iniciou uma campanha para divulgar seus atrativos turísticos.

Além de estranhas formações rochosas que sofreram erosão pelos fortes ventos que caracterizam essa área, essa reserva natural também esconde o que para muitos pode ser uma das chaves da história da humanidade na América. [...]

As primeiras descobertas na Serra da Capivara foram de pinturas rupestres que representam animais, corpos celestes e cenas de caça, guerra e sexo, além de cerâmicas e artefatos de pedra.

Mas as pesquisas chegaram além e identificaram restos ósseos de seres humanos com 12 mil anos de idade, comprovada em laboratórios dos Estados Unidos, da Suíça e da França.

Após essas primeiras descobertas, outras escavações revolucionaram as teorias sobre a chegada do ser humano à América.

Os arqueólogos acharam restos de fogueiras de cerca de 50 mil anos, o que contraria a chamada "teoria Clovis", a qual sustenta que os primeiros seres humanos chegaram a América vindos da Sibéria através do estreito de Bering, aproveitando a baixa do nível do mar na Era Glacial, há 14 mil anos. [...]

Fonte: DAVIS, Eduardo. *UOL Notícias*: Ciência e Saúde, 28 set. 2013. Disponível em: <http://noticias.uol.com.br/ciencia/ultimas-noticias/efe/2013/09/28/brasil-mantem-viva-polemica-sobre-primeiros-humanos-da-america.htm#fotoNav=5>. Acesso em: 23 mar. 2018.

1. Com base na imagem, você consegue indicar qual tipo de rocha predomina na área? Como você chegou a essa conclusão? 1. Auxilie o aluno a identificar que as rochas predominantes na área são rochas sedimentares. Isso pode ser percebido pelas diferentes camadas de sedimentos sobrepostas observadas na imagem.
2. Explique qual é a importância desse parque para a humanidade. 2. Nesse parque estão os registros da presença humana no continente americano há cerca de 50 mil anos.
3. Pesquise o significado da sigla Unesco e escreva com suas palavras qual é seu principal objetivo e em quais áreas essa instituição atua. 3. A sigla significa Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura e tem por objetivo garantir a paz por meio da cooperação intelectual entre as nações. Essa instituição atua nas áreas de apoio à educação, à preservação de patrimônios naturais e culturais da humanidade, entre outras.
4. Quais são as duas teorias sobre a origem dos seres humanos no continente americano? 4. Uma delas, a teoria mais difundida e aceita, afirma que os seres humanos chegaram ao continente americano há cerca de 14 mil anos pelo estreito de Bering. Outra teoria afirma que já existiam na América do Sul seres humanos há 50 mil anos.
5. Você conhece o Parque Nacional Serra da Capivara? Em caso afirmativo, conte sua experiência aos colegas e ao professor. Em caso negativo, gostaria de visitá-lo? Por quê? 5. Resposta pessoal. Estimule a curiosidade do aluno no que se refere aos sítios arqueológicos existentes no Brasil, dos quais esse é provavelmente o mais importante.

Orientações didáticas

Aproveite as informações sobre o Parque Nacional da Serra da Capivara para mostrar as relações entre a Geografia, a História e a Arqueologia – que estuda sociedades antigas, muitas vezes desaparecidas, por meio do registro que ficou de suas construções e de seus objetos, materiais e imateriais.

Sugere-se desmistificar a ideia de que os povos indígenas não praticavam atividades agrícolas no Brasil. Estudos recentes mostram que vários deles domesticaram algumas espécies vegetais encontradas onde habitavam; na Amazônia, podem-se citar o açaí, a castanha-do-pará e a seringueira, que passaram a cultivar muito antes da chegada dos europeus no século XVI. Em outras regiões do Brasil, o milho era cultivado por alguns povos. Com isso, mobiliza-se a habilidade **EF06GE02**.

Estudos mais recentes defendem a hipótese de que a Floresta Amazônica, inclusive a parte dela no território brasileiro, teria sido bastante povoada antes da chegada dos europeus, no século XVI. E teria propiciado o desenvolvimento de várias culturas entre os povos originários pré-colombianos, que se apropriaram dos recursos florestais e os domesticaram para seu sustento. Dessa maneira, organizaram paisagens que não cessaram de ser transformadas, algumas das quais desapareceram posteriormente.

Ao observar como sociedades, inclusive antigas, promovem transformações no ambiente, na biodiversidade, no solo, etc., a partir de suas práticas, aborda-se parcialmente a habilidade **EF06GE11**.

Texto complementar

Em pesquisa conduzida pela Universidade de Exeter, do Reino Unido, arqueólogos, ecologistas, botânicos e paleoecologistas descobriram que a Floresta Amazônica, ao contrário do que se supunha, não era um santuário verde intocado pelas mãos humanas há 4,5 mil anos.

Desde essa época, no mínimo, houve interferência do homem na natureza da região. E, conforme o estudo mostra, efeitos dessa interação estão presentes ainda hoje.

"Os agricultores ancestrais da Amazônia souberam como enriquecer o solo com nutrientes, criando a chamada Amazon Dark Earth (ADE)", comenta a paleoecologista e arqueóloga Yoshi Maezumi, da Universidade de Exeter. "Em vez de expandir a terra desmatada, para aumentar a agricultura, eles melhoraram o solo, em uma forma mais sustentável de produção."

Sim, havia sustentabilidade na mentalidade dos primeiros agricultores da Amazônia.

Essa ADE é conhecida popularmente como terra-preta ou terra-preta-de-índio. Trata-se de um tipo de solo muito escuro, como o nome indica, e extremamente fértil. É encontrado principalmente na Amazônia. [...]

VEIGA, Edson. Cientistas descobrem indícios de que Amazônia tinha agricultura há 4,5 mil anos. *BBC News Brasil*, 28 jun. 2018. Disponível em: <www.bbc.com/portuguese/amp/brasil-44929482>. Acesso em: 20 set. 2018.

ATIVIDADES

Não escreva no livro!

+ Ação

1› Leia o texto abaixo e depois responda às questões.

Produtores investem na conservação e preservação do solo em Mato Grosso

Existem diversas formas de cultivo na prática da agricultura que têm como objetivo conservar e preservar o solo. Alguns utilizam o plantio direto, outros a rotação de culturas e há aqueles que investem em outras técnicas, como o terraceamento. É preciso conhecer as diferentes formas de conservação do solo propiciadas por cada uma dessas técnicas de cultivo.

O sistema de plantio direto, como o próprio nome sugere, baseia-se em realizar o cultivo diretamente sobre o solo, aproveitando os restos orgânicos da colheita anterior. Já no sistema de rotação de culturas, ocorre uma alternância entre os tipos de produtos a serem cultivados. Tal alternância não pode ser realizada aleatoriamente, os produtos a serem cultivados devem possuir certa demanda no mercado e proporcionar recuperações dos nutrientes do solo. É a técnica mais adequada para a manutenção da qualidade das terras ou, pelo menos, para conter as agressões ambientais realizadas pela agricultura.

Outra boa técnica de cultivo do solo é a do terraceamento. Ela consiste em realizar a produção ordenando a plantação em linhas que seguem as diferenças de altitude do solo. Essa técnica é mais adequada para terrenos com declividades (morros, por exemplo) e ajuda a conter o processo de erosão dos solos. Além disso, contribui para a contenção de água, pois, dessa forma, ela escorre mais devagar e tem maior chance de infiltrar na terra. [...]

Fonte: SENAR. Produtores investem na conservação e preservação do solo em Mato Grosso. Disponível em: <www.senar.org.br/abcsenar/tag/preservacao-do-solo-sistema-plantio-direto/>. Acesso em: 19 jun. 2018.

a) Qual das técnicas de plantio mencionadas no texto é a mais utilizada no Brasil? Pesquise para descobrir.

b) O plantio direto, conforme menciona o texto, é uma técnica que "baseia-se em realizar o cultivo diretamente sobre o solo, aproveitando os restos orgânicos da colheita anterior". Como essa técnica pode ser utilizada para evitar a erosão do solo?

c) É indicado adotar os sistemas de plantio direto ou de alternância de culturas em lugares como morros? Por quê?

2› A atividade mineradora desempenha um papel muito importante na economia brasileira. Pesquise em livros, jornais e na internet:

a) Quais são os minérios mais extraídos no Brasil?

b) Quais são os produtos fabricados a partir dos minérios gerados no Brasil?

c) Em quais estados estão localizadas as principais jazidas minerais do Brasil?

3› Imagine que, em um município, a prefeitura e a população estejam discutindo a melhor maneira de aproveitar um terreno desocupado. O terreno é rico em minério de ferro e toda sua área está situada em um trecho de vegetação nativa. A população, que conta com alto índice de desemprego, é muito pobre e não dispõe de serviços médico e escolar apropriados. Estão sendo analisadas para a região as seguintes propostas:

- Construção de um hospital que daria conta de atender as demandas de saúde da população do município;
- Construção de uma escola que atenderia a todas as crianças do município que precisam de vagas na escola;
- Transformação do terreno em um parque de proteção ambiental;
- Cessão do terreno para alguma mineradora, transformando-o em uma jazida de ferro, o que resultaria em recursos para a cidade.

a) Se você estivesse em um cargo de decisão política, como resolveria esse problema?

b) Você acha que seria possível optar por duas soluções ao mesmo tempo? Quais você escolheria? Por quê?

4› Pesquise, em jornais, revistas e na internet, quais são as plantas que podem ser cultivadas em áreas que apresentam sinais de desertificação. Além disso, descubra por que essas culturas conseguem sobreviver nesses locais.

5› Você saberia dizer de onde vêm as frutas, as verduras e os legumes que você consome?

a) Faça uma pesquisa com ao menos três feirantes sobre três produtos diferentes. Questione-os:

- Você mesmo produz esses produtos (frutas, verduras ou legumes)?
- De onde vêm esses produtos que estão na barraca?

b) Compartilhe com os colegas o que descobriu.

Orientações didáticas

+ Ação

Atividade 1, item **a**: Ao pesquisar o tema, os alunos devem descobrir que, entre as técnicas mencionadas no texto, a mais utilizada é o plantio direto.

Atividade 1, item **b**: Essa técnica deixa os restos orgânicos de culturas anteriores no solo, o que lhe confere uma consistência, de modo que este não seja facilmente removido pelas águas das chuvas.

Atividade 1, item **c**: Espera-se que os alunos percebam que em morros é recomendada a utilização da técnica de terraceamento, pois a forte declividade desses terrenos facilita a erosão.

Atividade 2, item **a**: O aluno poderá mencionar pelo menos dois entre os quatro minérios a seguir: ferro, manganês, bauxita e cobre.

Atividade 2, item **b**: Podem-se mencionar aço, latinhas de alumínio, fios de cobre, panelas e outros utensílios domésticos, carros, entre outros usos.

Atividade 2, item **c**: Pará, Minas Gerais e Mato Grosso.

Atividade 3, itens **a** e **b**: Resposta pessoal. Espera-se que os alunos escolham uma das alternativas mencionadas ou combinem as duas possibilidades elencadas.

É importante que os alunos percebam que nenhuma das respostas está equivocada. Elas mostram cenários diferentes para o município e é fundamental que cada um deles seja discutido a fim de que construam os argumentos mais adequados. Para finalizar a atividade, sugere-se que o professor organize os alunos em grupos que defendam os diferentes tipos de uso ou a utilização do terreno para mais de um uso e pedir a cada um dos grupos que formule a argumentação com as razões pelas quais acredita que aquela destinação ao terreno seja a mais apropriada e a exponha aos colegas. Esse tipo de debate contempla a **CGEB7**.

Atividade 4: Espera-se que os alunos mencionem as plantas xerófitas, ou seja, aquelas que estão adaptadas aos climas semiáridos e desérticos. Essas plantas possuem a capacidade de armazenar água em seus caules e raízes, além de apresentarem folhas que dificultam a perda de água e raízes profundas.

Atividade 5: Ao indicar a pesquisa para os alunos, oriente-os a ir a uma feira livre, acompanhados por um responsável, e realizar as perguntas indicadas. Antes de fazer as perguntas, os alunos devem anotar no caderno qual é o produto que o feirante entrevistado vende.

Na aula seguinte, com as respostas dos alunos, é possível localizar as áreas produtoras dos alimentos que abastecem as feiras de alguns bairros do município e perceber de quais áreas do país esses alimentos provêm. Caso a maior parte das respostas aponte para determinado lugar, é possível solicitar aos alunos uma pesquisa sobre os gêneros agrícolas produzidos na região que se destacou na entrevista e quais são os minerais que esses gêneros retiram do solo para se desenvolver. Dessa forma, mobiliza-se a habilidade **EF06GE10**.

Lendo a imagem

1› Pedreiras são áreas onde há a extração de rochas com valor comercial. Em dupla, vejam a foto de uma pedreira e respondam às questões.



Reprodução/Prefetura de Porangatu

Extração de granito em pedreira localizada em Porangatu (GO) em 2017.

a) O tipo de rocha explorado na pedreira é ígnea, sedimentar ou metamórfica? Expliquem como ela é formada.

b) Quais são os usos desse tipo de rocha? Mencionem dois exemplos.

2› Observe a imagem e leia o texto abaixo. Depois, faça o que se pede.



Rubens Chaves/Pulsar Imagens

Sala de aula em escola pública destruída pela enxurrada de lama proveniente do rompimento da barragem de rejeitos de mineração de Fundão, em Mariana (MG). Foto de 2016.

Dois anos depois do rompimento da barragem de Fundão, na região de Mariana (MG), biólogos, geólogos e oceanógrafos que pesquisam a bacia do rio Doce afirmam que o impacto ambiental do desastre, considerado o maior do país, ainda não é totalmente conhecido. [...]

Ainda não é possível mensurar completamente a dimensão do impacto na natureza porque boa parte da lama continua nas margens e na calha do rio, dizem especialistas [...]. E, ainda, parte dos rejeitos que chegou ao oceano continua sendo carregado pelas correntes marinhas. [...]

Os pesquisadores concordam que é inviável retirar todo o rejeito que se espalhou ao longo da bacia, mas ponderam que, quanto mais tempo as ações de recuperação demorarem, maior o risco de que o rio volte a ser contaminado pela lama que ainda está nas margens, especialmente nos períodos de chuva. [...]

Após dois anos, impacto ambiental do desastre de Mariana não é totalmente conhecido. *G1*, 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/minas-gerais/desastre-ambiental-em-mariana/noticia/apos-dois-anos-impacto-ambiental-do-desastre-em-mariana-ainda-nao-e-totalmente-conhecido.ghtml>. Acesso em: 18 ago. 2018.

a) Por que em 2017 ainda não era possível mensurar a dimensão do impacto ambiental que o desastre causou?

b) Ao observar a imagem desta página e a da página 114, quais consequências você consegue citar? Você acha que houve grande evolução na recuperação da cidade?

c) Em dupla, pesquisem em jornais e na internet notícias recentes da cidade de Mariana (MG) para saber que medidas já foram tomadas para reconstruir a região. Compartilhem com a turma o que descobrirem.

Orientações didáticas

Lendo a imagem

Atividade 1, item **a**: Rocha ígnea. O granito se forma após o resfriamento lento no interior da crosta terrestre, ou seja, é um tipo de rocha intrusiva.

Atividade 1, item **b**: Esse tipo de rocha é utilizado para a fabricação de pavimentos, pias e bancadas.

Atividade 2, item **a**: Porque boa parte da lama continua na calha e nas margens do rio. Além disso, a pluma do rejeito continua em movimento, impossibilitando saber o impacto também no ambiente marinho.

Atividade 2, item **b**: Resposta pessoal. Os alunos devem perceber que a imagem mostra uma escola abandonada e os móveis de uso coletivo desmantelados. Percebe-se que a escola ainda está inativa depois de todo esse tempo, o que mostra que até as instituições públicas foram afetadas pelo desastre e que não houve grande recuperação da cidade.

Atividade 2, item **c**: Resposta pessoal, que dependerá da pesquisa feita.

Após a pesquisa, oriente os alunos a compartilhar o que descobriram, fazendo perguntas sobre a recuperação de Mariana; quais medidas já foram tomadas; quais ainda devem ser tomadas; se houve recuperação ambiental da bacia afetada e todas as espécies impactadas; e qual é a situação atual da cidade e de seus moradores.

A litosfera em um tabuleiro

Como você viu ao longo desta unidade, nossa morada, ou seja, a Terra, possui muitas características que a tornam única. Observamos que nosso planeta tem quatro subsistemas (ou esferas) que se interligam frequentemente, e somente por causa dessas relações entre eles que é possível a existência dos seres vivos. Neste projeto, o destaque será a litosfera. Essa camada da Terra compreende todas as rochas e todos os minerais que resultam nos continentes, nas ilhas e no assoalho dos mares e oceanos. Também é nessa camada que ocorrem fenômenos que demoram milhares, ou até milhões, de anos para serem percebidos (elevação de montanhas, formação de um solo); e aqueles que podem acontecer a qualquer momento, como os abalos sísmicos e os *tsunamis*.

Você vai conhecer mais sobre a litosfera por meio de um jogo.

Retome o que foi estudado sobre a litosfera e escreva todas as suas dúvidas no caderno: esse já é o início do projeto.

Para continuar, junte-se a dois ou três colegas. Vocês vão precisar dos objetos indicados a seguir.

Material

- 2 cartolinas brancas;
- 1 folha de papel avulsa (almaço ou sulfite);
- 1 lápis preto;
- 1 régua;
- tesoura com pontas arredondadas;
- 5 tampinhas de garrafa PET ou de caneta de cores diferentes;
- 1 caixa de lápis de cores variadas ou 1 jogo de canetinhas;
- 1 dado.

Etapa 1 – O que fazer

Compartilhe entre os membros do seu grupo as suas dúvidas – aquelas que você anotou no caderno. Juntos, selecionem até 20 dúvidas e a partir delas elaborem 15 perguntas. Copiem essas perguntas em uma folha de papel almaço.

Então, tentem descobrir as respostas para as perguntas que foram elaboradas. Para respondê-las, consultem o livro e as anotações do caderno. Se ainda restarem dúvidas após a conversa em grupo e a consulta ao livro e ao caderno, pesquisem mais profundamente em livros, jornais e na internet. O professor também deve ser consultado.

Entreguem ao professor a folha de papel almaço com todas as perguntas e as respostas do grupo para que ele faça a correção.

Etapa 2 – Como fazer

Iniciem a confecção do tabuleiro do jogo; para isso, em uma das cartolinas, desenhem um caminho com 40 quadradinhos medindo 5 cm de lado. Vocês podem fazer a maior parte dos quadradinhos em linha reta ou com curvas, como mostra a imagem da página seguinte.

Definam 15 quadradinhos nos quais vocês vão inserir os números de 1 a 15. Cada um dos números deve ser inserido no tabuleiro somente uma vez.

Para destacar os quadradinhos com os números, pintem-nos ou contornem-nos com canetinha.

Após a finalização do tabuleiro, confeccionem as cartas com as questões. Para isso, recortem a cartolina restante em 15 retângulos com dois lados de 10 cm e dois lados de 8 cm: esses retângulos serão as cartas.

Orientações didáticas

Ao longo desta unidade, estudamos a Terra e alguns fenômenos que acontecem na litosfera e que interferem no cotidiano de diversos países de diferentes desenvolvimentos econômicos e sociais. Temáticas como vulcões, o formato e estrutura da Terra, além da descoberta de diferentes propriedades dos solos costumam despertar a curiosidade dos alunos. Trata-se de um conhecimento abstrato, porque envolve uma proporção temporal muito distante daquela percebida em seu cotidiano. Neste cenário, a velocidade na qual ocorre a formação dos fenômenos é da ordem de milhões de anos, ou seja, de acordo com a escala geológica. Evidentemente, também foram abordados fenômenos como terremotos e *tsunamis*, que, apesar da completa relação com os temas citados anteriormente, possuem características muito próprias, pois ocorrem de forma abrupta e com grande imprevisibilidade, o que dificulta planejamentos preventivos aos seus danos. Além disso, a intensidade desses fenômenos só é conhecida quando eles ocorrem.

- **Concepção do projeto**

Considerando isso, a proposta desse projeto é a criação de um jogo elaborado pelos alunos que tenha por objetivo a apreensão dos conhecimentos vistos no decorrer da unidade de maneira divertida e interativa.

- **Planejamento**

A partir dessa concepção, o projeto pode ser iniciado com uma roda de conversa na qual os alunos mencionem os conteúdos em relação aos quais tiveram mais dificuldade. Tal conversa levantará uma série de questões que eventualmente não tenham sido esclarecidas ou que foram mal compreendidas por alguns alunos. Recomenda-se que esse projeto seja desenvolvido ao longo de 4 a 6 aulas, caso todos os passos sejam feitos em sala de aula.

Na sequência, divida a turma em grupos de trabalho e defina as datas-limite para a realização das atividades que compõem o projeto; entre elas, estão: a **pesquisa** de temas e de dúvidas para a elaboração das cartas do jogo e as respectivas respostas; a **elaboração do tabuleiro** e das **peças** (cada grupo confeccionará um tabuleiro diferente); a **elaboração das cartas** com as questões (cada questão deve ser elaborada de acordo com as instruções indicadas para o aluno no projeto); e o **jogo**.

Lembre-se de, ao recolher as folhas de papel almaço com as questões e as respostas dos alunos, corrigi-las e devolvê-las. Se necessário, proponha pequenas alterações nas questões a fim de facilitar a sua compreensão durante o jogo.

Para que os grupos possam jogar, redistribua os tabuleiros de forma que cada grupo pegue o tabuleiro de outro grupo. Selecione um membro de cada equipe e lhe dê a folha com as questões e as respostas daquele jogo. Oriente esse aluno a não jogar nessa rodada, pois seu papel será o de árbitro: ele vai ouvir as respostas dos outros membros do grupo e verificar na folha se estão corretas ou não.

Retirem com o professor o papel almaço com as perguntas e as respostas corrigidas. Leiam as observações do professor e conversem sobre elas.

Caso as perguntas e as respostas estejam corretas, escolham uma das questões da folha e copiem-na na frente de um dos retângulos que vocês recortaram. No verso desse retângulo, vocês escreverão um número entre 1 e 15. Pronto! Vocês terão elaborado a primeira carta do jogo. Façam o mesmo procedimento para as outras 14 questões.

Observação: as cartas não podem ter números repetidos e não pode haver questões sem número no verso. Além disso, não escrevam as respostas às questões nas cartas.

Ao terminar de elaborar as cartas, devolvam ao seu professor a folha de papel almaço, feita pelo grupo, com as questões e suas respostas.

Por fim, preparem os pinos para que os jogadores possam se movimentar pelo tabuleiro. Para isso, pintem as tampinhas de caneta ou de garrafa PET com cinco cores diferentes.



André Valle/Arquivo da editora

Etapa 3 – Diversão

Neste momento, o seu grupo deve estar muito feliz, pois vocês elaboraram cada uma das cartas-questões, além do tabuleiro e das peças para cada jogador, não é verdade? No entanto, vocês não jogarão no tabuleiro que prepararam, e sim no tabuleiro de outro grupo, que será entregue pelo professor.

Para jogar, observem as regras a seguir:

- A ordem dos jogadores será definida com base nos dados: aquele que tirar o maior número no dado será o primeiro a jogar; o segundo jogador será aquele que tirar o segundo maior número no dado. Esse procedimento será repetido até definir a ordem de todos os jogadores.
- O jogador, na sua vez, joga os dados e avança no tabuleiro o número de casas que tirar. Caso sua peça caia em um quadradinho com um número, vire a carta com o mesmo número, leia a questão em voz alta e responda aos membros do seu grupo. Caso você acerte a resposta, **avance 3 casas**. Caso erre, você deverá **recuar duas casas**.
- Não é permitido jogar os dados duas vezes seguidas.
- Vence o participante que chegar ao final da trilha primeiro.

Orientações didáticas

- **Formas de avaliação**

É importante que todo o processo seja avaliado. Deve ser avaliada a complexidade da pesquisa para elaboração das questões, a participação dos alunos, além de verificar se eles compreenderam os assuntos tratados nesta unidade. Deixe claro que esses quesitos serão mais relevantes do que o vencedor do jogo. Caso julgue interessante, não atribua nota na etapa de disputa do jogo.

Para aferir os conhecimentos dos alunos obtidos a partir do estudo desta unidade, apresente-lhes a **Proposta de acompanhamento de aprendizagem**, disponível no material digital.

Para aprofundar

CUSTÓDIO, Amanda Abadia Felizardo; VIEIRA, José Neto. *Trilha geográfica*: uso de atividades lúdicas no ensino de Geografia

Disponível em: <www.falaprofessor2015.agb.org.br/resources/anais/5/1441730502_ARQUIVO_TRILHAGEOGRAFICA.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2018.

O artigo aborda o uso de jogos como prática complementar ao ensino, como um instrumento que facilita a apreensão do que é visto nos livros didáticos e em sala de aula.

Objetivos da unidade

- Compreender como os diferentes elementos da natureza interagem entre si, formando os chamados subsistemas da Terra.
- Compreender que a superfície terrestre apresenta variadas formas e altitudes que constituem o relevo terrestre.
- Identificar e comparar as principais unidades do relevo terrestre e compreender como se dão as interferências humanas em cada uma delas.
- Relacionar as principais unidades do relevo terrestre ao bairro, município e/ou no estado onde os alunos moram e refletir sobre as mudanças nas paisagens.
- Compreender as dinâmicas do relevo terrestre distinguindo os principais agentes internos e externos com ênfase nas alterações promovidas pela ação humana.
- Ler esquemas, infográficos, fotografias e blocos-diagramas a fim de compreender as formas e as dinâmicas do relevo terrestre.
- Distinguir os principais tipos de intemperismo e compreender como se dão os processos de erosão responsáveis pelo modelado terrestre.
- Compreender que as ações humanas podem acelerar os processos de erosão que modificam e criam as paisagens terrestres.



O sistema Terra é formado por diferentes elementos que interagem entre si e formam um conjunto complexo. Na foto de 2016, vista aérea de paisagem nas Ilhas Maurício; ao fundo a montanha Le Morne Brabant, patrimônio mundial da Unesco.

Myroslava Bozhko/Shutterstock

128

Competências:

Gerais mobilizadas na unidade:

- Competência geral 1
- Competência geral 4
- Competência geral 5
- Competência geral 7
- Competência geral 9

Específicas de Geografia para o Ensino Fundamental mobilizadas na unidade:

- Competência de Geografia 1
- Competência de Geografia 2
- Competência de Geografia 6



UNIDADE

3

O sistema Terra e seus subsistemas

Na unidade anterior você estudou algumas características gerais do planeta Terra. Agora, vamos compreender melhor como os diferentes elementos da natureza interagem entre si, formando os chamados subsistemas, que são as principais partes integrantes do grande sistema que é a Terra.

Observe a imagem, converse com o professor e os colegas e responda:

1. Quais os elementos pertencentes à litosfera, hidrosfera, atmosfera e biosfera?

2. Os elementos que você identificou na imagem se relacionam? Pense nas relações estabelecidas entre hidrosfera, litosfera, atmosfera e biosfera.

Habilidades trabalhadas nesta unidade

EF06GE01 Compare 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.

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.

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.

EF06GE09 Elaborar modelos tridimensionais, blocos-diagramas e perfis topográficos e de vegetação, visando à representação de elementos e estruturas da superfície terrestre.

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.

EF06GE13 Analisar consequências, vantagens e desvantagens das práticas humanas na dinâmica climática (ilha de calor etc.).

Orientações didáticas

Ao propor a **atividade 1**, peça aos alunos que observem a fotografia, leiam a legenda e procurem identificar os elementos pertencentes a cada um dos subsistemas da Terra. À medida que forem expondo suas opiniões, observe se relacionam as nuvens e o mar à hidrosfera; o "chão", que dá suporte aos demais elementos, e a montanha em segundo plano à litosfera; o céu e o ar, embora não visível, à atmosfera e, por último, a vegetação à biosfera. Chame a atenção dos alunos para os elementos antrópicos da paisagem: construções e mesmo a vegetação que as circunda.

As respostas que os alunos derem na **atividade 2** podem auxiliar no diagnóstico dos conhecimentos adquiridos por eles até aqui em relação à interdependência dos subsistemas que formam a totalidade do sistema Terra.

Aproveite a oportunidade para consultar o **Plano de desenvolvimento** do bimestre, disponível no material digital.

Habilidades trabalhadas neste capítulo

EF06GE01 EF06GE02 EF06GE04 EF06GE05 EF06GE06 EF06GE07 EF06GE09 EF06GE10 EF06GE11

Orientações didáticas

Incentive os alunos a observar a fotografia apresentada e a ler a legenda. Pergunte o que chama mais a sua atenção. Na sequência, lance os questionamentos do **Para começar**.

Essa seção pode ser usada para estabelecer uma conexão entre os conhecimentos prévios dos alunos e o novo conteúdo que será abordado neste capítulo. Esse processo é importante para que compreendam que as diferentes formas de uso do solo estão relacionadas com as formas de relevo do espaço.

Após ouvir as hipóteses e os conhecimentos dos alunos, informe que a cidade de Machu Picchu fazia parte do Império Inca, que teve o seu período mais próspero no século XV e início do XVI, quando chegou a reunir mais de 12 milhões de pessoas. A maioria delas trabalhava como lavradoras, cultivando principalmente milho, batata-doce, abacate e batata.

Explique que os incas desenvolveram sofisticadas técnicas de cultivo, plantando em terraços nas encostas das montanhas. Os produtos agrícolas chegavam a todas as partes do vasto império graças a uma rede eficiente de estradas que ligava o território de norte a sul. Além de Machu Picchu, eles construíram outras cidades, templos e palácios, muitos dos quais resistem, como patrimônio histórico, até hoje. Várias dessas cidades contavam com sistema de água encanada e esgoto, embora tenham sido erguidas em uma época em que não existiam maquinários e tecnologias como as que conhecemos atualmente.

Para finalizar o trabalho com a abertura do capítulo, se achar pertinente, oriente pesquisas, apresentações ou cartazes sobre o Império Inca, proposta que desenvolve a **CEGEF1** e pode auxiliar os alunos a checar a resposta que deram para a **atividade 5**, mobilizando, assim, a habilidade EF06GE02.

CAPÍTULO

7 Litosfera: o relevo terrestre



Sara Biancardi/Shutterstock

Ruínas da cidade de Machu Picchu, no Peru, construída pela civilização inca, um dos povos pré-colombianos do continente americano, cujo território englobava regiões que hoje fazem parte do Peru, Equador, Bolívia e Chile. Foto de 2017.

Não escreva no livro!

Neste capítulo, você estudará as unidades do relevo e como se dão as relações humanas em cada uma delas. Conhecerá quais são os agentes internos e externos que modelam a superfície terrestre e causam o intemperismo e a erosão. Compreenderá também a importância do relevo para a ocupação humana.

Para começar

Observe a imagem e responda:

1. Como você imagina que essa cidade foi construída? Resposta pessoal.
2. Em que tipo de relevo ela foi construída?
3. Qual era a função dos degraus observados na imagem?
4. Como você imagina que era viver em uma cidade como essa?

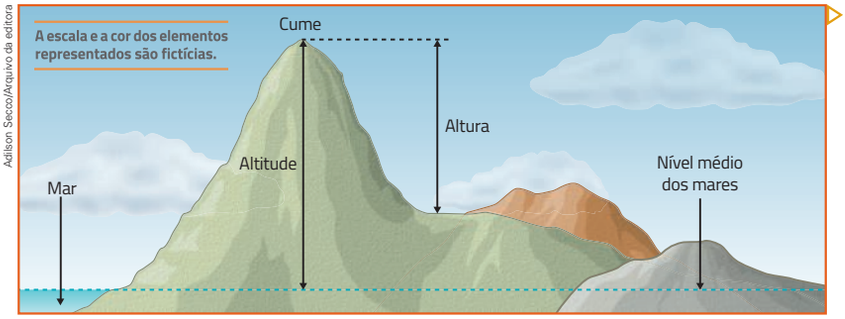
Resposta pessoal.

2. A cidade foi construída em um relevo montanhoso.
3. Nos degraus, os incas realizavam a técnica de terraceamento para evitar a erosão do solo.

1 Unidades do relevo

Ao observar as paisagens da cidade ou do campo, é possível perceber que existem algumas áreas mais elevadas do que outras, com trechos inclinados e planos. Essas unidades do terreno e suas diferentes **formas** e **altitudes** constituem o **relevo**.

Altitude × altura



Adilson Secco/Arquivo da editora

A altitude é a distância vertical medida a partir do nível médio do mar, considerado o nível zero. Já a altura de determinada forma de relevo corresponde à distância entre sua base e a extremidade superior.

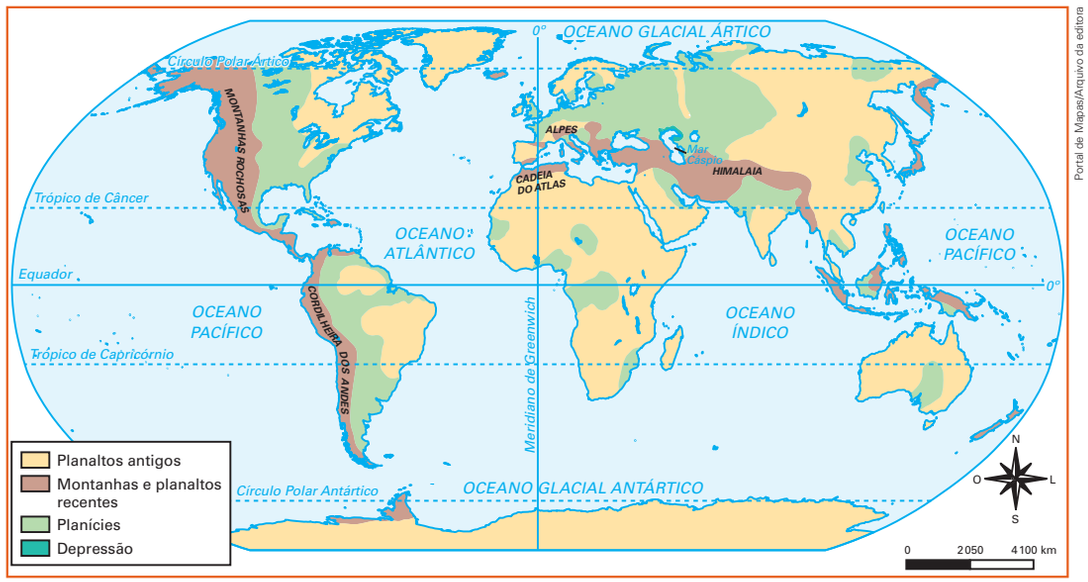
Elaborado pelos autores.

O relevo, portanto, pode ser definido como o conjunto das variadas formas da litosfera, como os vales, as baías, as planícies e as depressões, que apresentam áreas mais ou menos elevadas, planas ou onduladas.

Na superfície terrestre existem quatro principais unidades de relevo. São elas: as montanhas, as depressões, os planaltos e as planícies. Observe o mapa abaixo, que mostra a localização dessas unidades de relevo no mundo. A seguir estudaremos as principais características delas.

Vale: área de baixa altitude cercada por ao menos duas áreas mais altas. Pode ter metros ou quilômetros de extensão.

Mundo: principais unidades de relevo



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI. *Atlante geografico metodico De Agostini*. Novara, 2011. p. 12-13.

Para aprofundar

Inter-relação Clima e Relevo. Ministério da Ciência e Tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). 3 min 47 s. Disponível em: <www.sbmet.org.br/ecomac/pages/vsrc/clima_relevo.html>. Acesso em: 20 jun. 2018.

Animação que explica como os agentes internos e externos modificam o relevo terrestre.

Orientações didáticas

Chame a atenção dos alunos para a ilustração a fim de que compreendam a diferença entre altitude e altura de determinada forma de relevo. Conhecer adequadamente esses conceitos os auxiliará na leitura de mapas hipsométricos, que mostram as altitudes de um terreno por meio de cores, e mapas como o desta página, que mostram as principais unidades do relevo terrestre. Explique aos alunos que o relevo pode ser representado de diversas maneiras, por meio de mapas, fotografias, pinturas e blocos-diagramas, que é o caso da primeira ilustração. Por meio dele é possível retratar o relevo em três dimensões e representar a paisagem em uma visão oblíqua. A exploração da ilustração também aproxima os alunos da habilidade EF06GE09.

Ao explorar o mapa-múndi com as principais unidades de relevo, chame a atenção para o significado e a distribuição das cores e peça aos alunos que localizem os principais planaltos antigos, montanhas e planaltos recentes e planícies.

Destaque a presença das grandes cadeias montanhosas localizadas a oeste do continente americano. Explique que elas foram formadas há aproximadamente 65 milhões de anos e que sua formação deve-se ao choque da placa do Pacífico e da placa de Nazca com a placa Sul-Americana. Chame atenção também para a cordilheira do Himalaia, localizada entre a China, a Índia e o Paquistão, e que também abrange os territórios do Butão e do Nepal. Essa cordilheira se originou do encontro de placas tectônicas e é de formação recente, o que justifica as elevadas altitudes, como o monte Everest, com 8 848 metros e outra centena de montanhas acima de 7 mil metros. Destaque que a geografia do Himalaia muda todos os dias, pois as encostas desabam, as geleiras quebram, as chuvas desenham novos rios, os picos crescem.

Os seres humanos que lá vivem provocam mudanças na cordilheira, pois, lentamente, vão moldando as terras e as montanhas para garantir a própria sobrevivência. São mais de 50 milhões de pessoas, divididas em diversas tribos e subtribos, além do grande número de turistas que crescem ano a ano.

Orientações didáticas

Proponha a leitura conjunta e comentada do texto sobre as montanhas, que são elevações do terreno de grande altitude e que constituem uma das principais unidades do relevo terrestre.

Chame atenção para a fotografia da cordilheira dos Andes e oriente os alunos a retomar o mapa-múndi da página anterior para localizar novamente as mais elevadas cadeias montanhosas, como a cordilheira do Himalaia (na Ásia), os Andes (na América do Sul), os Alpes (na Europa) e as montanhas Rochosas (na América do Norte). Mais uma vez, reforce que todas tiveram origem no encontro de placas tectônicas.

No decorrer da leitura, certifique-se de que os alunos compreendem que as montanhas também podem resultar da ação de vulcões. Como exemplo, cite o monte Fuji, um dos símbolos do Japão. Informe que o monte Fuji é um vulcão adormecido na ilha de Honshu (a principal do país), cerca de 100 km a sudoeste de Tóquio. Com 3 776 metros de altitude, ele é o ponto mais elevado do arquipélago japonês, possui um cume habitualmente coberto de neve e foi reconhecido pela Unesco como Patrimônio Mundial em 2013. Se possível, oriente os alunos a acessar o *software* gratuito Google Earth a fim de visualizar belas imagens do monte Fuji.

Ao trabalhar os conceitos de depressões, oriente os alunos a observar a imagem da depressão de Afar. Informe que, além da geologia incomum, essa depressão também é conhecida por ser o local onde foram encontrados fósseis importantes, como o *Astralopithecus afarensis*, também chamado de Lucy. Além disso, as ferramentas de pedra mais antigas de que se tem notícia também foram encontradas na depressão. Como exemplo de depressão relativa no Brasil, cite a do Vale do Paraíba (São Paulo), entre a serra do Mar e a serra da Mantiqueira.

Montanhas

São elevações de terreno que se destacam por apresentar altitudes superiores às das regiões vizinhas. As mais elevadas **cadeias montanhosas** – como a cordilheira do Himalaia, na Ásia, os Andes, na América do Sul (observe a foto ao lado), os Alpes, na Europa, ou as montanhas Rochosas, na América do Norte – têm origem no encontro de placas tectônicas, que provoca enormes dobras nas rochas. Essas são as mais elevadas cadeias de montanhas do planeta e são chamadas **montanhas típicas** ou **terciárias**. Essas montanhas recebem esse nome por terem se formado entre 65 e 23 milhões de anos atrás, na primeira fase do chamado Período Terciário da história do nosso planeta, a história geológica.



Filipe Frazao/Shutterstock

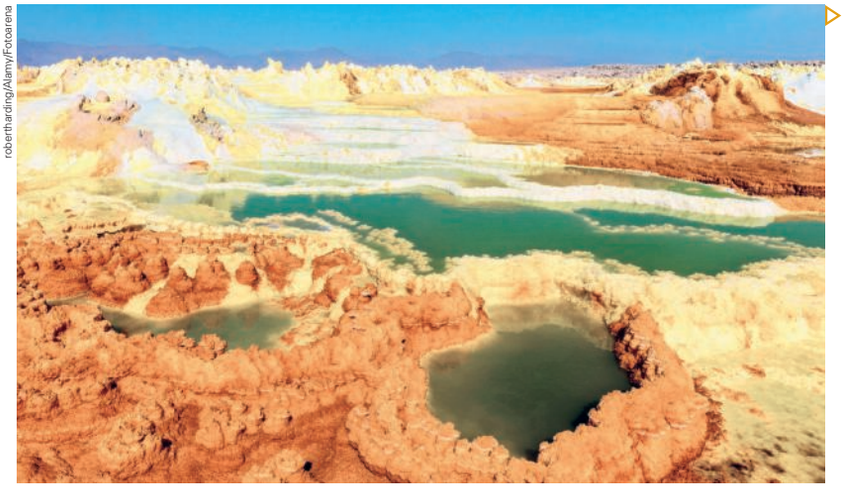
A cordilheira dos Andes (acima) se formou durante o Período Terciário a partir de grandes dobramentos de rocha ocorridos há cerca de 25 milhões de anos. Essa cadeia de montanhas fica na América do Sul e ocupa toda a parte oeste do subcontinente. Foto de 2015.

Subcontinente: parte de um continente.

Outro tipo de montanha é aquela resultante da formação de um vulcão, denominada **montanha vulcânica**. Existem, ainda, montanhas que se formaram por outros processos: a erosão pode provocar grandes desníveis no terreno, criando áreas bem elevadas ou montanhas; e falhas geológicas podem transformar um terreno plano em área com grandes desníveis, originando montanhas.

Depressões

São áreas rebaixadas em relação às vizinhas. Quando uma depressão se situa abaixo do nível do mar, é chamada de **depressão absoluta**. Um exemplo é o mar Morto, localizado em Israel e na Jordânia (Ásia), que está a 395 metros abaixo do nível médio do mar. Já quando uma depressão se situa acima do nível do mar, mas abaixo das áreas vizinhas, é denominada **depressão relativa**. Observe a foto a seguir.



robertharding/Alamy/Fotoarena

A depressão de Afar se localiza no leste da África e foi originada pelo afastamento de placas tectônicas. Na foto, formações de enxofre e de sal mineral na depressão de Afar em Dallol (Etiópia). Foto de 2017.

Texto complementar

Existem montanhas no Brasil?

[...] alguns geólogos e geógrafos dizem que não existem montanhas no Brasil, o que é um grande erro, porque pensam que só existem montanhas em cinturões orogenéticos ativos [isto é, onde há choque de placas tectônicas]. [...]

Para a geomorfologia, em geral considera-se montanha como uma elevação cuja altura em relação à base é maior que 300 metros e com vertentes de inclinação acentuada. Sendo assim, a elevação precisa estar a pelo menos 300 metros acima do relevo médio circundante. Esta é a forma mais simples para classificar montanhas [...] Por exemplo, o Pico das Agulhas Negras tem 2 789 de altitude, mas sua altura fica em torno de 489 metros, porque a base está no platô [planalto elevado] de Itatiaia, que se situa aproximadamente a 2 300 m de altitude. [...]

FARIA, Antonio Paulo. Classificação de montanhas pela altura. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, ano 6, n. 2, 2005, p. 21-22. Disponível em: <www.lsie.unb.br/rbg/index.php/rbg/article/view/48/45>. Acesso em: 23 abr. 2018.

Planaltos

Também chamados de **platôs**, são áreas em geral mais altas do que as vizinhas, com topos relativamente planos ou arredondados. Nos planaltos o desgaste das rochas é maior do que o acúmulo de sedimentos. Observe esses desgates na foto ao lado, de trecho da serra do Mar.



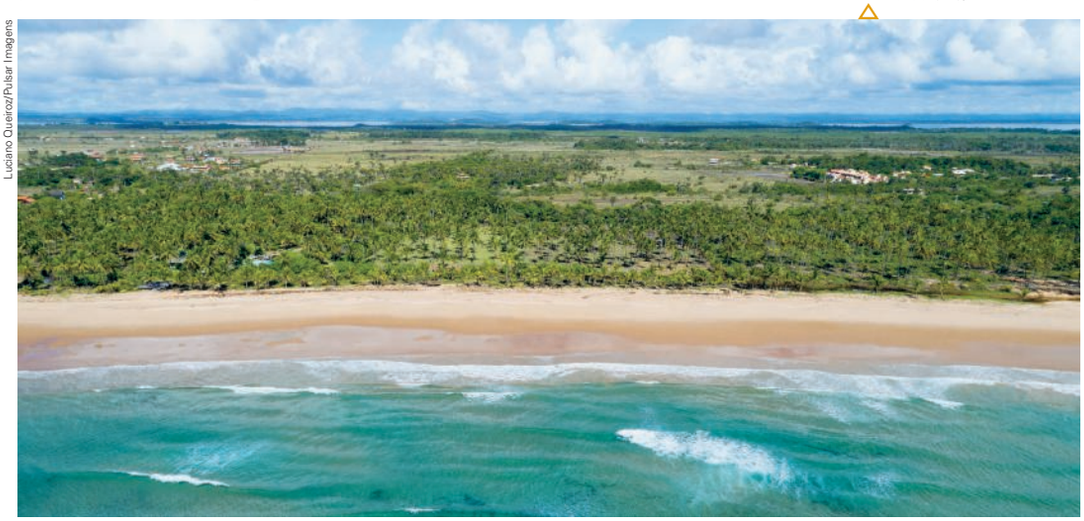
Ricardo Azoury/Pulsar Imagens

A serra do Mar é uma região montanhosa que vai do Rio de Janeiro até o norte de Santa Catarina, passando por São Paulo e Paraná. Na imagem, a serra dos Órgãos, no município de Teresópolis (RJ), um dos trechos mais altos da serra do Mar. Foto de 2016.

Planícies

São áreas geralmente baixas e planas. Nelas ocorre sedimentação, ou seja, essa unidade do relevo se caracteriza pelo acúmulo de sedimentos. As planícies costumam se situar próximo a planaltos e montanhas, áreas onde predomina a erosão. Podem ter várias origens, como vales de rios, sedimentos trazidos pelos ventos, pelas geleiras, pelo entulhamento de lagos, entre outras.

Vista aérea de planície litorânea no município de Maraú (BA), em 2018.



Luciano Queiroz/Pulsar Imagens

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. Observe as fotos desta página e as da anterior. Em sua opinião, que unidade do relevo favorece a ocupação humana? Por quê?

2. Pense no bairro onde fica a escola. Há subidas e descidas no caminho que você percorre da sua casa para a escola? Que formas de relevo são essas? Resposta pessoal.

1. Espera-se que os alunos citem que as áreas de planície ou mesmo de planaltos facilitam a ocupação humana. Nessas áreas, desde que não sejam as escarpas do planalto, não é necessário fazer grandes cortes no terreno para a construção de estradas e moradias, por exemplo. Áreas de planície também são propícias para a agricultura mecanizada. Já relevos montanhosos, com grandes desníveis, exigem maiores intervenções no terreno para possibilitar a ocupação. Em áreas com essas características, é comum a construção de pontes, túneis, terraceamentos, etc.

Orientações didáticas

Certifique-se de que os alunos compreenderam os conceitos apresentados, ou seja, que nos planaltos o desgaste das rochas é maior do que o acúmulo de sedimentos e que, nas planícies, ocorre maior sedimentação. Ainda sobre os planaltos, informe que são terrenos antigos, relativamente planos, situados em altitudes mais elevadas em relação às áreas limítrofes. Geralmente, apresentam terrenos ondulados e irregulares situados em altitudes maiores que 300 metros em relação ao nível do mar. Reforce aos alunos que os planaltos de todo o mundo sofrem processos de destruição que superam os de construção, pois os agentes de desgaste são mais intensos do que os de sedimentação.

Sobre a serra do Mar, informe que alguns autores a consideram escarpas, que são formações com declives íngremes, que aparecem nas bordas dos planaltos e, por isso, não seriam consideradas montanhas. Sobre as planícies, explique que são superfícies mais ou menos planas, de baixa altitude, com até 150 metros em relação ao nível do mar. Nelas, os processos de deposição superam os processos de erosão.

Texto e ação

Atividade 1: Por meio de exemplos, enfatize que o ser humano, como ser social, atua indireta ou diretamente no relevo terrestre.

Atividade 2: Avalie se os alunos fizeram alguma associação entre as formas de relevo estudadas e os lugares de sua vivência ou outras localidades.

Uma ideia para ampliação é organizar uma pesquisa de campo para que os alunos observem, descrevam, desenhem e fotografem elementos do relevo do bairro ou do município. Nesse caso é necessário criar roteiros de observação e conversar com os alunos sobre como reunir e apresentar as informações coletadas. Um painel construído coletivamente possibilita um ótimo desfecho para os conteúdos abordados.

Se julgar oportuno, providencie um mapa altimétrico do município e solicite aos alunos que elaborem um perfil topográfico. Em seguida, peça que analisem as formas de relevo representadas e procurem classificá-las de acordo com as grandes unidades de relevo estudadas no capítulo, mobilizando, assim, a habilidade EF06GE09.

Orientações didáticas

Em uma viagem, em fotografias, na televisão e na internet, certamente os alunos já observaram que a superfície terrestre não é lisa. Ela é irregular e possui diferentes formas: ruas com subidas e descidas, estradas que contornam ou atravessam as montanhas, pontes que ligam o lado de um vale ao outro.

Antes de iniciar o trabalho com os conteúdos dessas páginas, retome as ideias acima e, depois, faça as seguintes perguntas: O relevo terrestre é sempre o mesmo ou ele se modifica? Na opinião de vocês, como o relevo terrestre é transformado?

Ouça os alunos e, em seguida, promova a leitura conjunta e dialogada do texto. Ao final da leitura, é importante se certificar de que compreenderam que o relevo terrestre é dinâmico, que sofre transformações o tempo todo e que é fruto da atuação de duas forças opostas – a exógena (externa) e a endógena (interna). Também é importante enfatizar que os agentes internos, relacionados aos movimentos das placas tectônicas, desnivelam o terreno enquanto os agentes externos diminuem as diferenças entre as altitudes do relevo, pois desgastam áreas elevadas acumulando sedimentos nos locais mais baixos.

Segundo o Serviço Geológico do Brasil, também conhecido como Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais (CPRM):

> As rochas que estão aflorando na crosta terrestre, sejam de que tipo for, sofrem constantemente desagregação e decomposição, seguidas de transporte dos fragmentos assim produzidos. Esses fragmentos, chamados sedimentos, são depositados em outros locais, onde, com o passar de muito tempo, poderão dar origem a novas rochas, do tipo sedimentar. O intemperismo e a erosão são as fases iniciais desse grande processo geológico.

BRANCO, Pérsio de Moraes. O intemperismo e a erosão. *CPRM – Serviço Geológico do Brasil,* 18 de ago. 2014. Disponível em: <www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas-Rede-Ametista/Canal-Escola/O-Intemperismo-e-a-Erosao-1313.html>. Acesso em: 12 set. 2018.

2 Dinâmica do relevo

O relevo é dinâmico, ou seja, sofre transformações com o tempo. Às vezes o processo de transformação é rápido e severo, como num terremoto, ou pode levar dezenas ou até milhares de anos, como nos processos erosivos.

Podemos citar dois tipos de agentes que criam e modificam o relevo: os **agentes internos** e os **externos**.

Os agentes internos estão relacionados aos movimentos das placas tectônicas. Eles dão origem às montanhas, aos abalos sísmicos, aos vulcões, entre outros.

Já os agentes externos correspondem a uma combinação da dinâmica climática, com chuvas, ventos, variações de temperatura, maior ou menor insolação; ação das águas dos rios, mares e lagos. Além disso, também são agentes externos os animais, incluindo os seres humanos, os vegetais, fungos e seres microscópicos.

Em geral, os agentes internos desnivelam o terreno, e os externos, pelo contrário, diminuem lentamente as diferenças entre as altitudes do relevo, desgastando as áreas elevadas e acumulando detritos nas partes mais baixas.

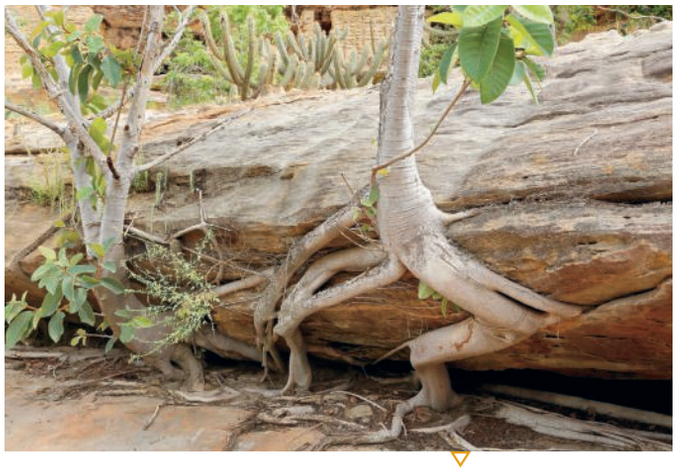
Os agentes externos costumam ocasionar o **intemperismo** e a **erosão**, seguidos pela **sedimentação** da superfície terrestre.

3 Intemperismo

Intemperismo (ou meteorização) é um conjunto de fenômenos que leva à decomposição das rochas. Pode ser **biológico**, **físico** ou **químico**.

Biológico

O intemperismo biológico decompõe as rochas por meio da atividade de seres vivos. O crescimento de fungos, a penetração de raízes de árvores nas fendas das rochas, a ação das minhocas e dos cupins, o pisoteio de animais e a atividade bacteriana são alguns exemplos de intemperismo biológico.



Fabio Colombini/Acervo do fotógrafo

As raízes das árvores atuam no intemperismo das rochas ao crescerem entre elas, como no caso dessa gameleira da imagem, cujas raízes cresceram entre as rochas no município de São Raimundo Nonato (PI). Foto de 2015.

Físico

O intemperismo físico é provocado principalmente pela variação da temperatura, que ocorre em um mesmo dia ou ao longo do ano.

Durante o dia a temperatura do ar costuma ser mais alta do que à noite, e no verão a temperatura do ar é mais elevada do que no inverno. As altas temperaturas provocam a dilatação, ou seja, a expansão dos minerais que formam as rochas, e as baixas provocam a contração deles. Com o passar do tempo, as expansões e contrações ocasionam rachaduras nas rochas.

Para aprofundar

Noções básicas de cartografia

Disponível em: <ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoes/indice.htm>. Acesso em: 24 abr. 2018.

Na seção **Elementos de representação** há diversos exemplos de perfis topográficos e pode ser uma importante fonte de consulta para o professor.

Esse fenômeno é mais intenso em áreas de climas árido e semiárido, nos quais chove pouco e há grande variação da temperatura no transcorrer do dia. Isso quer dizer que nesses locais os dias são bem quentes e, as noites, bem frias. Muitas vezes, essa mudança brusca de temperatura provoca estalos nas rochas, principalmente naquelas expostas ao tempo atmosférico.

Outra forma de intemperismo físico é o congelamento da água nas fendas das rochas. Em locais de clima temperado e polar, a água que penetra nas rochas se congela, lá dentro, durante o inverno. Como o gelo ocupa mais espaço do que a água líquida, as fendas das rochas são alargadas nesse processo. Ao longo do tempo, essas fraturas aumentam e desagregam as rochas.



sumikophoto/Shutterstock

Em climas áridos, as rochas sofrem os efeitos das mudanças bruscas de temperatura entre o dia e a noite no decorrer dos anos. Na foto, paisagem da região de clima semiárido do Parque Nacional do Grand Canyon, Estados Unidos. Foto de 2016.

Químico

O intemperismo químico decompõe as rochas, principalmente, por meio da ação da água. Ao percorrer a superfície das rochas, a água dissolve os minerais solúveis que a compõem e carrega essa solução para os locais mais baixos do terreno.

Essa decomposição é mais frequente nas regiões de clima tropical úmido, em que a temperatura é elevada e as chuvas são abundantes.



Rita Barreto/Fotoarena

Gruta do Maquiné, em Cordisburgo (MG), muito visitada por turistas. Durante milênios, a água dissolveu os minerais de suas rochas, esculpindo colunas e galerias. Foto de 2018.

Orientações didáticas

No final da leitura dos conteúdos destas páginas, certifique-se de que os alunos distinguem os processos de intemperismo biológico, físico e químico e os processos de erosão relacionados aos diversos agentes. Enfatize que o clima é o principal fator determinante do tipo de intemperismo e que as dinâmicas externas, de modo geral, também estão intimamente correlacionadas aos fenômenos climáticos.

Texto complementar

[...] O termo caverna (do latim *cavus*, buraco) designa qualquer cavidade natural em rocha com dimensões que permitam acesso a seres humanos. Pode ser de vários tipos, conforme topografia, comprimento e forma. [...]

As cavernas formam-se principalmente por dissolução das rochas. Por isso, são muito mais comuns em zonas de rochas carbonáticas, como mármores e calcários. [...]

Normalmente, o calcário é uma rocha com abundantes fraturas. À medida que a água dissolve a rocha, vai alargando essas aberturas e, com isso, mais água pode ali penetrar, de modo que o processo tende a se acelerar cada vez mais.

Cavernas formam-se também em rochas ígneas e metamórficas, bem como em geleiras, pela água proveniente da fusão do gelo [...], e em recifes de coral. [...]

BRANCO, Pércio de Moraes. Espeleologia: o estudo das cavernas. *CPRM – Serviço Geológico do Brasil*, 18 ago. 2014. Disponível em: <www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas-Rede-Ametista/Canal-Escola/Espeleologia%3A-o-estudo-das-cavernas-1278.html>. Acesso em: 26 abr. 2018.

Orientações didáticas

Exponha aos alunos que os dois fenômenos – intemperismo e erosão – interferem no modelado terrestre, mas por meio de processos diferentes. Observe se a turma compreende que o intemperismo (ou meteorização) refere-se ao conjunto de alterações físicas (desagregação), químicas (decomposição) e biológicas, seguidas de transporte dos fragmentos produzidos, enquanto a erosão é o conjunto de processos que promovem a retirada e o transporte do material produzido pelo intemperismo, ocasionando o desgaste do relevo.

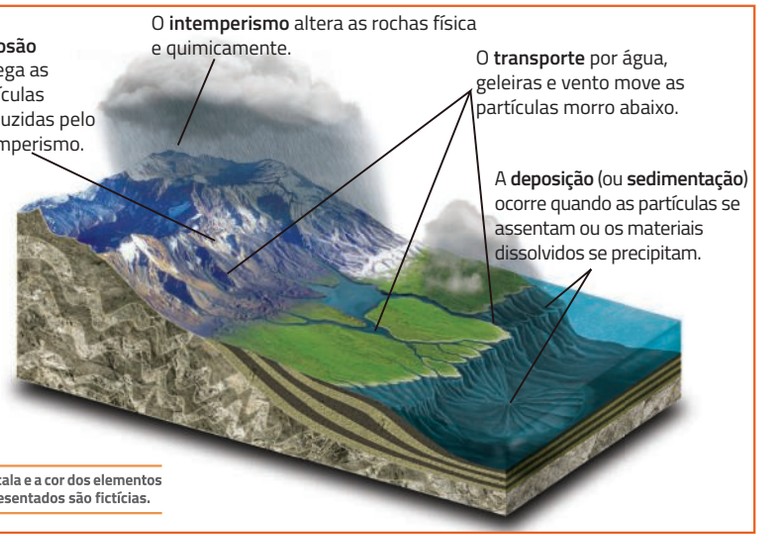
Ao estudar os agentes que criam e modificam o relevo, o aluno poderá compreender a relação da dinâmica climática com o modelado da superfície terrestre, mobilizando a habilidade EF06GE05.

Ao explicar o processo de escoamento superficial da água, inicia-se a abordagem do conteúdo necessário para desenvolver a habilidade EF06GE04.

4 Erosão

Erosão é um processo natural que se inicia com o **desgaste** do terreno. Os sedimentos provenientes desse desgaste são transportados por algum agente de erosão, como o vento, a água ou a geleira para os locais mais baixos do terreno. Nessa área ocorre a **sedimentação**, ou seja, a deposição ou o acúmulo dos detritos ou sedimentos. Trata-se da remoção de materiais de uma área elevada para outra, mais baixa. A seguir, vamos conhecer melhor os principais agentes da erosão.

Processo de erosão



Julio Dian/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em GROTZINGER, John; JORDAN, Tom. *Para entender a Terra*. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. p. 121.

De olho na tela

Inter-relação Clima e Relevo. Ministério da Ciência e Tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). 3 min 47 s. Disponível em: <www.sbmet.org.br/ecomac/pages/vsrc/clima_relevo.html>. Acesso em: 20 jun. 2018.

Animação que explica como os agentes internos e externos modificam o relevo terrestre.

Água

A água é um agente erosivo que modifica o relevo. Ela se manifesta de diversas maneiras no terreno: rios, lagos, mares, geleiras e precipitações de chuva ou neve.

Chuvas

As chuvas e as enxurradas são as principais causas de erosão nas áreas de clima úmido no Brasil. Grande parte da água resultante das precipitações desliza pela superfície terrestre em direção a rios, lagos e mares, em um processo chamado **escoamento**.

Nas áreas de onde a vegetação foi retirada e o solo está desprotegido, as chuvas e enxurradas podem abrir canais profundos, chamados **voçorocas**. Sem a proteção da vegetação e o com o mau uso do solo, como o pisoteio do gado e uso excessivo de máquinas agrícolas pesadas, o solo se torna compactado. Com isso, em vez de a água se infiltrar, ela escoa pela superfície do solo, provocando a remoção de detritos e a destruição de plantações e até de edificações.



Gerson Sobreira/Terrastock

Voçoroca em Quatá (SP). Foto de 2018.

Texto complementar

Os processos exógenos são movidos pelo calor solar, que atua na superfície da crosta continental através da atmosfera. Esses processos que agem sobre o arranjo estrutural das rochas e são os responsáveis pela enculturação do relevo. As formas do relevo terrestre podem ser vistas como uma vasta peça de escultura, cujo escultor é a atmosfera com seus diversos tipos climáticos, e o subsolo é a matéria-prima. Os processos exógenos são de grande complexidade e se revelam através do ataque às rochas pela ação mecânica do ar, da temperatura e principalmente pela ação físico-química da água em estado sólido, líquido e gasoso. [...] em uma determinada área com características climáticas desérticas ou semidesérticas a atuação física da variação térmica é mais significativa que a ação química. Nas áreas tropicais quentes e úmidas, a ação química da água e do calor tem maior importância nos processos de desgaste. Já nas áreas frias a ação física da água em estado sólido (gelo) desempenha papel importante no desgaste da superfície terrestre e portanto na enculturação das formas. Como se vê, os processos erosivos da superfície terrestre têm extrema ligação com o tipo climático reinante.

ROSS, Jurandyr L. Sanches. *Geografia do Brasil*. São Paulo: Edusp, 1995. p. 42.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1 Observe o bloco-diagrama sobre o processo de erosão (página anterior) e responda:

a) Como esse processo é iniciado? E como ele termina? O processo de erosão se inicia com o intemperismo nas rochas e termina quando as partículas das rochas são depositadas em partes mais baixas do terreno.

b) Quais agentes podem transportar os detritos ou sedimentos oriundos da erosão? Água, geleira e vento.

2 Como a ação do ser humano pode acelerar o processo de erosão? Cite exemplos.

As ações do ser humano podem acelerar o processo de erosão do solo: a retirada da vegetação e o uso excessivo de máquinas agrícolas são exemplos.

Rios

As águas correntes criam sulcos nas rochas e nos solos, que tendem a se aprofundar e se alargar com o passar do tempo. É por isso que se diz que cada rio constrói o seu próprio **vale**.

Os rios nascem nas áreas mais elevadas de um terreno e correm para as mais baixas. Logo após a **nascente**, o primeiro trecho do rio recebe o nome de **curso superior**. Nesse trecho, a erosão costuma ser intensa.

O trecho seguinte é chamado **curso médio**. Ali, a erosão diminui, mas o transporte de sedimentos, denominados aluviões, continua.

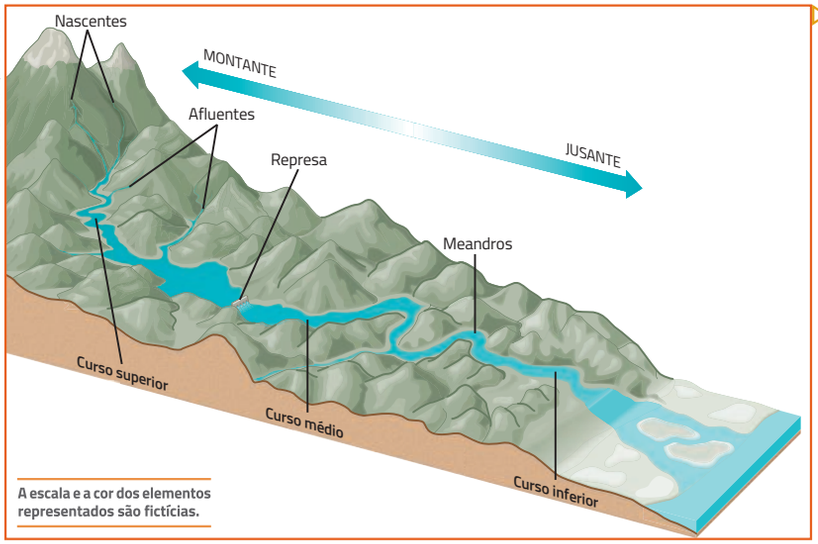
Próximo à **foz** há o **curso inferior**, onde se acumulam os materiais transportados pelas águas. Nesse trecho, o nível das águas do rio é próximo ao nível do mar ou de outro rio, onde ele desemboca. Em seu curso inferior, os rios constroem **planícies fluviais**, também conhecidas como **planícies aluviais**.

Além dos aluviões, os rios também transportam material orgânico, como restos de vegetais, que explica a elevada fertilidade natural dos solos aluviais, situados nas planícies construídas pelos rios.

Nas planícies fluviais, à medida que a força erosiva das águas diminui, o rio pode apresentar curvas. Conhecidas como **meandros**, essas curvas se formam em virtude da erosão e acumulação de sedimentos em partes do curso do rio.

Sulco: fenda, prega.
Aluvião: conjunto de detritos procedentes da erosão (geralmente mesclado de argila, cascalho e areia) que são transportados por correntes de água, como rios.

Partes do rio



Adilson Secco/Arquivo da editora

A escala e a cor dos elementos representados são fictícias.

Costumamos usar a expressão **a montante** do rio quando nos referimos às áreas que estão localizadas em direção à nascente dele. Já o termo **a jusante** é usado quando nos referimos às áreas situadas em direção à foz do rio.

Fonte: elaborado com base em ENCICLOPÉDIA do estudante: geografia geral. São Paulo: Moderna, 2008. p. 32.

Orientações didáticas

Ao iniciar o item sobre os rios, explique aos alunos que, no percurso da nascente à foz, inúmeros rios realizam um trabalho completo em termos de ciclo erosivo. Considerados uma das maiores forças que modelam a superfície terrestre, os rios escavam seus leitos, constroem e destroem suas margens, formam vales de diferentes tipos, ajudam a formar planícies de inundação e deltas. Deixe claro aos alunos que os rios percorrem a superfície terrestre acompanhando as formas de relevo e que suas águas vão dos pontos mais altos para os mais baixos.

Faça algumas perguntas para incentivá-los a refletir sobre o tema e sua realidade. Qual é o nome do rio ou do córrego mais próximo do lugar onde vocês moram? O rio sempre foi assim ou era diferente no passado? Se achar adequado, proponha aos alunos um estudo sobre esse rio ou córrego. O estudo pode ser feito por meio de pesquisas de campo complementadas com consultas a livros e à internet. O foco dessa proposta é promover a reflexão da turma sobre as mudanças nas paisagens provocadas pelos rios que percorrem seus lugares de vivência. Outro propósito é promover discussões sobre a a apropriação dos recursos hídricos no lugar onde vivem, mobilizando, assim, a habilidade EF06GE10.

Texto e ação

Atividade 1: Após a análise do bloco-diagrama, certifique-se de que a turma é capaz de compreender que o processo de erosão, que se inicia com o intemperismo das rochas, termina quando as partículas (sedimentos) são transportadas pelos agentes de erosão, como as águas, as geleiras e os ventos, para os terrenos mais baixos. A atividade aproxima os alunos da habilidade EF06GE09.

Atividade 2: Considere as escalas do bairro ou do município onde os alunos moram e converse sobre os processos erosivos que porventura já tenham observado ou de que tenham conhecimento. As zonas rurais de muitos municípios brasileiros apresentam voçorocas, ravinas geralmente muito fundas, desenvolvidas por rápida e acentuada erosão que atinge o lençol freático. Nas zonas urbanas de diversos municípios, são comuns os escorregamentos de encostas. Essas reflexões trabalham parcialmente as habilidades EF06GE01 e EF06GE06.

Orientações didáticas

Os oceanos e os mares modificam constantemente as costas de ilhas e continentes, que estão entre as paisagens terrestres que mudam mais rapidamente. As águas dos mares e oceanos retiram permanentemente sedimentos das áreas altas e os depositam nas áreas baixas. Esse processo pode ser construtivo e destrutivo e originar diversas formas de relevo.

Atividade complementar

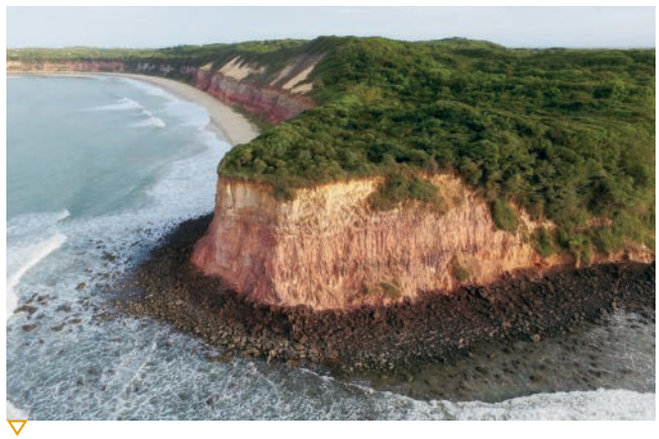
Caso ache necessário concretizar melhor os conteúdos, solicite pesquisas e recortes de imagens das formas de relevo estudadas. Na internet há um número elevado de imagens de falésias localizadas na Irlanda, na França (na região da Normandia), em Portugal, no Reino Unido, na Grécia, na Espanha e no Brasil. O mesmo pode-se dizer em relação às praias, restingas e lagoas costeiras. Devidamente impressas, recortadas e identificadas, as imagens podem compor um painel coletivo.

Outra possibilidade é orientar os alunos a acessar o Google Earth para observar em 3D algumas falésias localizadas no Brasil, como em Pipa, Canoa Quebrada e Torres, por exemplo.

Mares

As águas oceânicas também agem sobre o relevo, especialmente na costa litorânea, ou seja, na faixa de contato entre os continentes e os mares. A erosão marinha, conhecida como **abrasão**, dá origem a diversas formas de relevo. Veja a seguir as principais características de algumas dessas formas.

- As **falésias** são elevados paredões que se formam à medida que as águas oceânicas erodem as rochas e os solos.
- As **praias** resultam do acúmulo de areia transportada pelo mar ou pelos rios. É uma ação de sedimentação das águas, ou seja, é formada pela deposição de sedimentos.
- As **restingas** podem ser faixas estreitas de areia ou um tipo de formação vegetal próxima à praia. No caso da faixa de areia, elas têm origem em uma curvatura no litoral e se formam onde as ondas diminuem de velocidade, favorecendo o depósito de areia. Ocorrem, com frequência, próximo da foz dos rios.
- As **lagoas costeiras** são baías e enseadas fechadas pelo crescimento das restingas, ao longo do tempo. São comuns no litoral brasileiro, como as lagoas de Saquarema, Maricá, Rodrigo de Freitas e Jacarepaguá, no Rio de Janeiro, e a lagoa Mirim, no Rio Grande do Sul.



Tales Azzi/Pulsar Imagens

No Brasil, as falésias são encontradas principalmente no litoral das regiões Nordeste e Sul. Na foto, falésia na baía dos Golfinhos, no município de Tibau do Sul (RN), em 2017.



Ricardo Azoury/Pulsar Imagens

Vista aérea da lagoa de Saquarema, no município de Saquarema (RJ), em 2015.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. Observe o esquema das partes de um rio, na página 137. Responda:
   - **a)** Onde o processo de erosão fluvial é maior, a montante ou a jusante? Por quê?
   - **b)** Onde o processo de sedimentação é maior, a montante ou a jusante? Por quê?
2. A água da chuva carrega sedimentos de uma área mais alta para uma mais baixa. Um rio que recebe a água que passou por uma região de floresta e um rio que recebe a água que passou por uma área desmatada apresentam as mesmas características? Explique.

1. a) O processo de erosão fluvial é maior a montante, porque o rio nasce nas áreas mais elevadas, onde a erosão é intensa, e corre para as mais baixas.

1. b) O processo de sedimentação é maior a jusante, porque a força erosiva das águas diminui à medida que correm para as áreas mais baixas, de maneira que os sedimentos vão se acumulando em direção à foz do rio.

2. O rio que passa por uma área desmatada recebe uma carga maior de sedimentos, inclusive restos da vegetação desmatada e detritos da erosão do solo devido à retirada da cobertura vegetal que protegia o solo da erosão.

Geleiras

As geleiras também são importantes agentes da erosão. São grandes massas de gelo que ocorrem nas áreas onde a queda e o acúmulo de neve superam o degelo, ou seja, o derretimento do gelo. As geleiras, assim como os demais agentes de erosão, também se movimentam dos lugares mais altos para os mais baixos, desgastando e transportando solo e rocha que encontram pelo caminho.

Minha biblioteca

Cem dias entre céu e mar, de Amyr Klink. São Paulo: Companhia de Bolso, 2005.
O livro é um relato do escritor e navegante marítimo Amyr Klink, que atravessou mais de 6 500 quilômetros de oceano entre o Porto de Lüderitz (na África) até praia da Espera, no litoral da Bahia.

Como se formam as geleiras?



Formação

As geleiras são moldadas em regiões nas quais a neve se acumula mais rapidamente do que derrete. Alimentadas por ventos frios e úmidos (seta), uma geleira junta camadas de neve que se compactam e formam gelo.



Expansão

Com o passar do tempo o gelo glacial começa a descer. Se a geleira avança mais rápido do que derrete, ela cobre o vale abaixo dela.



Repouso

A geleira se move continuamente, contudo, após alguns anos, seu avanço diminui e ela parece ficar estática.



Recuo

Dezenas ou centenas de milhares de anos após a formação de uma geleira, ela passa a derreter mais rapidamente do que pode se mover e começa a recuar para o vale.

A escala e a cor dos elementos representados são fictícias.

André Araujo/Arquivo da editora

Fonte: GEOGRAFIA. Rio de Janeiro: Abril Coleções, 1996. p. 42-43. (Ciência & Natureza).

Orientações didáticas

Ao abordar o conteúdo sobre a formação das geleiras, é importante comentar que muitos estudos têm procurado mostrar o elo entre aquecimento global, mudanças climáticas e derretimento de geleiras. Informe aos alunos que um relatório de avaliação de 37 geleiras apresentado em 2013 pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), ligado às Nações Unidas, por exemplo, afirma que em quase todas o derretimento está ligado ao aquecimento global e a causas humanas. Com isso, mobiliza-se a habilidade EF06GE11.

Faça algumas perguntas a fim de descobrir o que os alunos sabem a respeito de geleiras e eras glaciais. Uma possibilidade é citar filmes populares como *A Era do gelo.* Como são representadas as paisagens e quem são os personagens do filme? Essas paisagens existiram de verdade? Há quanto tempo?

Orientações didáticas

Comente que o filme mostra um cenário geográfico de como teria sido a Terra há cerca de 20 mil anos, mas que a última era glacial ocorreu entre 110 mil e 11 mil anos atrás, período em que, de acordo com uma das teorias possíveis, os primeiros seres humanos vieram para o que hoje é o continente americano, conforme apresenta o mapa desta página. Nesse sentido, explique que o conhecimento científico é dinâmico e que novos estudos possibilitam descobertas que, não raro, colocam em xeque as explicações anteriores sobre determinados fenômenos do mundo físico e humano.

O estudo sobre as teorias que explicam a chegada dos primeiros humanos ao continente americano pelo estreito de Bering aproxima os alunos da habilidade EF06GE02.

Para aprofundar

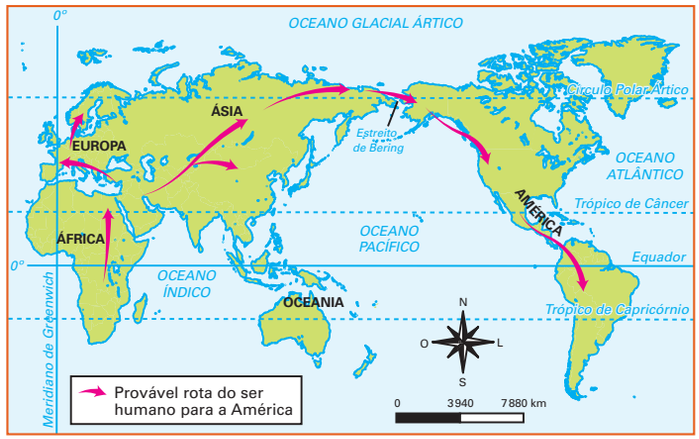
A Era do Gelo

Direção: Chris Wedge e Carlos Saldanha. Estados Unidos, 2002.

Nessa animação, que se passa há 20 mil anos, um matute, uma preguiça-gigante e um tigre dente-de-sabre, animais já extintos, atravessam paisagens típicas da última era glacial, em direção ao sul, ao tentar levar um bebê humano de volta para a sua família.

Atualmente, as geleiras se localizam nas regiões polares e nas altas montanhas, cobrindo cerca de 10% da superfície terrestre. Porém, nosso planeta já presenciou vários períodos, há milhares de anos, em que elas cobriam grande parte dos atuais continentes e ilhas. Esses períodos são conhecidos como Era Glacial ou Era das Glaciações ou, ainda, Era do Gelo. Nas fases de glaciação, as geleiras cobriam mais de 30% da superfície terrestre. A última Era Glacial ocorreu entre 110 mil e 11 mil anos atrás e alguns estudos estimam que foi durante esse período que os primeiros seres humanos vieram para o continente americano pelo estreito de Bering. Esse estreito é um canal marítimo que separa a América do Norte da Ásia, mas durante a Era Glacial era totalmente coberto por gelo, permitindo a passagem a pé.

América: chegada dos primeiros seres humanos (12000 a.C.)

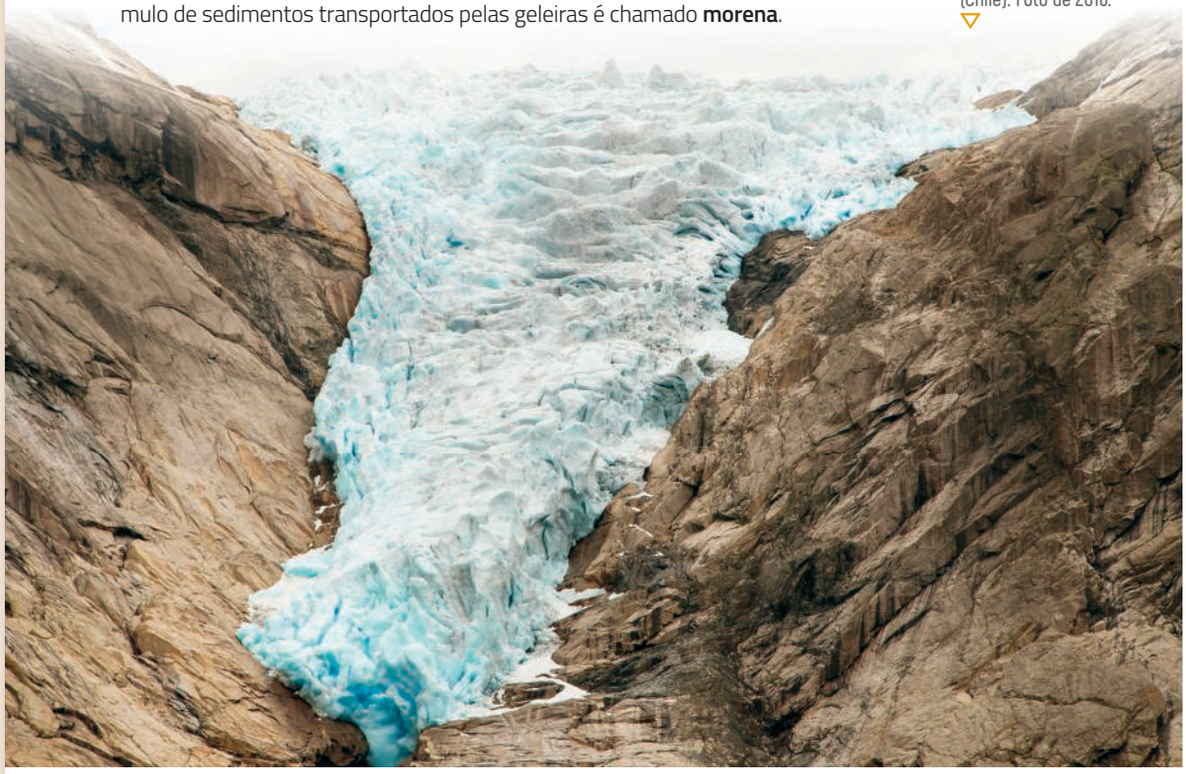


Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em EARTH: Definitive Visual Guide. London: Dorling Kindersley, 2013. p. 31.

As geleiras são pesadas e grandes. A ação erosiva delas é semelhante à de uma lixa passada sobre as rochas. Seu poder de abrasão é superior à ação dos rios. O acúmulo de sedimentos transportados pelas geleiras é chamado **morena**.

Ação erosiva das geleiras no Glaciar Serrano, na Patagônia (Chile). Foto de 2016.



Santi Rodriguez/Alamy/Fotoarena

Texto complementar

Por muito tempo, a ciência considerou que a rota mais provável das populações que saíram da Sibéria e chegaram ao atual Alasca para se espalharem pelo continente americano, há pelo menos 13 mil anos, teria sido uma ponte terrestre que ligava a Ásia à América do Norte, onde hoje fica o Estreito de Bering. [...]

O novo estudo, no entanto, aponta que o corredor entre as geleiras, formado há 15 mil anos, não poderia ter sido atravessado antes de 12,6 mil anos atrás, já que não era colonizado por plantas e animais, impossibilitando a longa viagem migratória. [...]

De acordo com os autores do estudo, coordenado por Eske Willerslev, da Universidade de Copenhague (Dinamarca), a hipótese mais plausível agora é que os povos da Ásia tenham migrado para a América viajando ao longo da costa do Oceano Pacífico – pela orla, ou por mar. [...]

A hipótese, no entanto, será de difícil confirmação, porque as linhas costeiras da América do Norte naquela época foram inundadas com a elevação do nível do mar, após o fim da última glaciação, deixando as evidências arqueológicas submersas.

CASTRO, Fábio de. Estudo descarta chegada de humanos às Américas pelo Estreito de Bering. *O Estado de S.Paulo*, 10 ago. 2016. Disponível em: <http://ciencia.estadao.com.br/noticias/geral,estudo-descarta-chegada-de-humanos-as-americas-pelo-estreito-de-bering,10000068506>. Acesso em: 30 abr. 2018.

Vento

Outro agente da erosão é o vento, isto é, o ar em movimento.

O vento produz erosão ao transportar materiais que desgastam ou agridem as rochas, atuando principalmente nas regiões mais secas, como as semiáridas e as desérticas. A ação dos ventos sobre o relevo é conhecida como **erosão eólica**.

A erosão eólica modela o relevo quando partículas de areia carregadas pelo vento desgastam, ao longo do tempo, as áreas que atingem. Essas partículas podem esculpir arcos naturais ou formar desertos pedregosos, os chamados ***regs***, como os do Saara, na África.



Rita Barreto/Fotoarena

Pedra da Igrejinha, no Parque Nacional do Catimbau, em Buíque (PE), em 2018. Essa forma de relevo foi modelada pela ação erosiva dos ventos.

Esse tipo de erosão também contribui para a ação das águas das chuvas, mesmo onde elas são muito escassas. Nesses casos, a água dissolve os minerais e consegue atingir o lençol de água subterrâneo sobre uma camada de rochas impermeáveis, dando origem a uma vegetação que impede a continuidade do processo de erosão. Nesses locais formam-se os **oásis**, áreas onde há água e vegetação em pleno deserto. Muitas vezes, por oferecer condições adequadas à sobrevivência, aglomerações humanas se estabelecem ao seu redor.

As **dunas** e os **loesses** são resultantes de um processo de sedimentação provocado pela ação do vento.

- As dunas são formadas em regiões desérticas ou ao longo de grandes lagos e litorais de climas temperado e tropical. São resultado do acúmulo de areia depositada pelo vento. As dunas tendem a se deslocar na direção do movimento do vento. É comum encontrar dunas no litoral brasileiro, desde o Nordeste até o Sul.
- O loesse é um depósito de sedimentos muito finos, de cor amarelada, constituído por partículas de areia oriundas de geleiras e transportadas pelo vento. É possível encontrar loesse na China ocidental, na França, na Hungria e em algumas áreas dos Estados Unidos. Os solos formados a partir do loesse são muito férteis, o que motivou diversos grupos humanos a ocupar densamente suas regiões de ocorrência.



HelloRF Zcool/Shutterstock

Loesse em Hangzhou, na China. Foto de 2016.

Orientações didáticas

Pergunte aos alunos: Vocês já viram as dunas, encontradas em vários trechos do litoral brasileiro? Como vocês imaginam que se originaram essas formas tão comuns nas áreas litorâneas e desérticas?

Reforce que os ventos atuam, em especial, nas áreas litorâneas e nos desertos, onde retiram areia e poeira de determinados lugares, transportando-as para outros locais próximos ou a centenas de milhares de quilômetros. Há certos materiais do deserto do Saara, por exemplo, que são encontrados na Europa!

Ao explicar a associação entre o processo de erosão eólica e a formação de oásis, destaque a importância deles para determinadas aglomerações humanas, em função da água e da vegetação nesses locais. Caso considere necessário ampliar, esse pode ser o tema de uma pesquisa dos alunos. Com isso, mobiliza-se a habilidade EF06GE11.

Destaque que os solos formados a partir do loesse são muito férteis, o que motivou diversos grupos humanos a ocupar densamente suas regiões de ocorrência. Aproveite a oportunidade e explique aos alunos que diferentes componentes físico-naturais estão em constante interação, aproximando-os, dessa forma, das habilidades EF06GE05 e EF06GE11.

Ao abordar a formação das dunas, que nascem quando a deposição de areia supera a erosão pelo vento, apresente imagens de diferentes dunas brasileiras e explique que essas áreas se constituem em um ecossistema especial formado, basicamente, da areia da praia, que é levada pela ação dos ventos em direção ao continente. Lá, a areia é retida em um processo de deposição e fixação no solo, formando colunas de areia com até 300 metros de largura. Comente que, além de servirem de *habitat* para diversas espécies exclusivas desse ambiente, as dunas atuam como importantes barreiras naturais, protegem o lençol freático da salinização e das investidas do mar em áreas onde há casas e campos não habitados. Por fim, discuta com a turma sobre a degradação dessas dunas devido aos impactos causados pelas ações humanas, como a construção de casas em áreas preservadas, a remoção de areia para utilização na construção civil e em aterros, o tráfego de motos e de veículos, a pastagem de gado, entre outros.

Orientações didáticas

Faça alguns questionamentos aos alunos a fim de captar os saberes da turma e, na medida do possível, integrá-los aos conteúdos a serem abordados nesta página. Por exemplo: Os seres vivos também podem ser considerados agentes formadores de relevo? Como os seres vivos atuam na superfície terrestre provocando ou acelerando os processos erosivos? O que são e como são formados os recifes de corais? Vocês já viram essas formações? Onde?

Ressalte que o caso do atol é interessante, pois ele sofre com processos modificadores de relevo simultâneos: tanto o processo de formação do relevo por conta dos corais, compondo as rochas coralíneas, quanto o processo de erosão marítima e eólica, que erode o relevo do vulcão, que submerge.

Atividade complementar

Para ajudar os alunos a ampliar a ideia de que o ser humano, como ser social, também atua indireta ou diretamente no relevo terrestre, uma sugestão é apresentar a eles uma imagem das três ilhas das Palmeiras (Palm Islands), em Dubai, nos Emirados Árabes. Uma imagem em 3D das ilhas também pode ser acessada no Google Earth. Peça que observem a imagem e que procurem explicar como as curiosas formas foram construídas.

Ouça as hipóteses dos alunos e, depois, explique que, para construir as ilhas, uma estrutura chamada quebra-mar foi produzida a partir de rochas montanhosas dinamitadas, e as ilhas foram construídas com areia dragada do leito do mar. Destaque que estudiosos consideram que essa grandiosa obra resultante do trabalho humano prejudica o meio ambiente marinho, pois as pedras e a areia enterraram leitos de ostras e recifes de corais. Esse conteúdo aproxima os alunos da habilidade EF06GE11.

Seres vivos

As formigas, as minhocas, os seres microscópicos e outros são exemplos de agentes erosivos.

Os seres vivos, porém, podem ser também agentes que conservam ou mesmo formam o relevo. Por exemplo, a **vegetação** exerce um papel fundamental na contenção da erosão. Ela protege o solo da erosão nas margens de rios ou barrancos, ajuda a conter o acúmulo de sedimentos nos rios e a evitar os deslizamentos de terra nas encostas de planaltos, serras e montanhas. Por isso, em áreas de risco de desabamento, é comum que o ser humano plante certos arbustos ou plantas com raízes longas, que se agarram mais firmemente ao solo.

O ser humano ainda modifica o relevo de diversas outras maneiras: aplainando terrenos ondulados, aterrando áreas pantanosas, cavando túneis em montanhas, entre outras. Ele é um agente externo modificador do relevo.

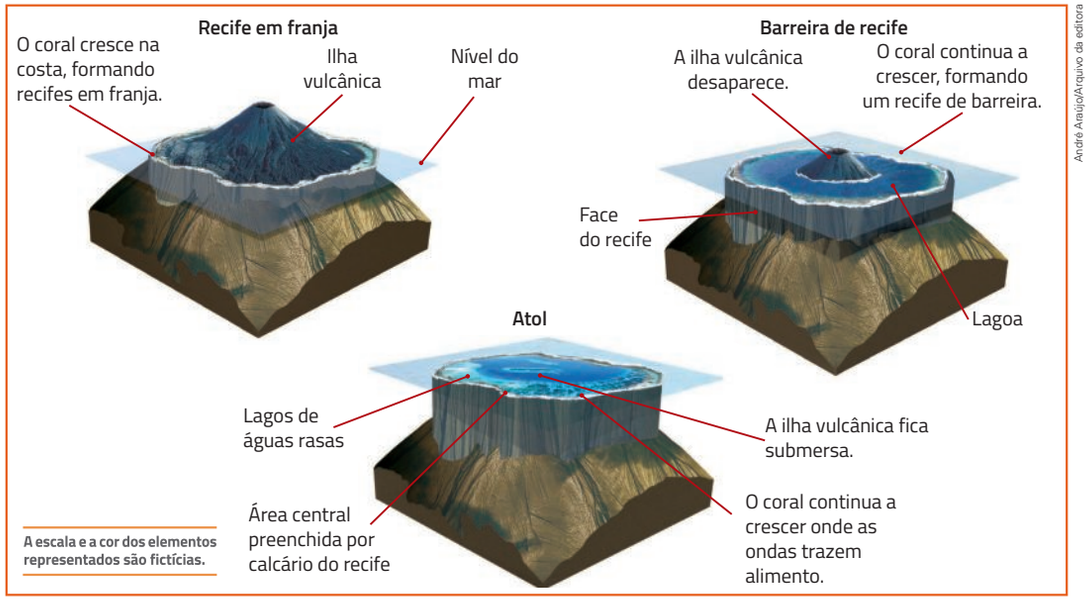
Os **corais** podem ser considerados agentes formadores de relevo. Esses pequenos seres são encontrados em rochas de oceanos, cujas águas apresentam temperaturas superiores a 20 °C. Os corais depositam seus esqueletos nessas rochas e, ao longo do tempo, o acúmulo de milhões desses esqueletos forma as rochas coralíneas. Estas, por sua vez, dão origem aos recifes de corais, formações rochosas localizadas próximo à costa litorânea. Os corais chegam a produzir ilhas de forma circular, conhecidas como **atóis**. Veja, a seguir, como os atóis se formam.

Atol das Maldivas, localizado no oceano Índico, em foto de 2016. A formação de atóis é associada à existência de uma ilha vulcânica antiga, fato que justifica seu formato circular.



Mohamed Abdulla Shafeeg/Getty Images

Como se formam os atóis?



André Araujo/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em EARTH: Definitive Visual Guide. London: Dorling Kindersley, 2013. p. 397.

As margens de um extinto vulcão oceânico são colonizadas por corais, formando um recife ao redor. Com o passar do tempo, o vulcão afunda, mas o crescimento de corais continua e forma uma barreira de recife, separada da ilha por uma lagoa. Por fim, o vulcão desaparece completamente, formando um atol.

Geolink

Leia o texto a seguir.

Não escreva no livro!

Um Brasil mais vulnerável no século XXI

Fora da rota dos grandes furacões, sem vulcões ativos e desprovido de zonas habitadas sujeitas a fortes terremotos, o Brasil não figura entre os países mais suscetíveis a desastres naturais. [...] Mas a aparência de lugar seguro, protegido dos humores do clima e dos solavancos da geologia, deve ser relativizada. Aqui, cerca de 85% dos desastres são causados por três tipos de ocorrências: inundações bruscas, deslizamentos de terra e secas prolongadas. [...].



Felipe Oliveira/Agência France-Presse

Deslizamento de terra em Salvador (BA), em 2015.

Dois estudos [...] feitos por pesquisadores brasileiros indicam que o risco de ocorrência desses três tipos de desastre, ligados ao excesso ou à falta de água, deverá aumentar, até o final do século, na maioria das áreas hoje já afetadas por esses fenômenos. Eles também sinalizam que novos pontos do território nacional, em geral adjacentes às zonas atualmente atingidas por essas ocorrências, deverão se transformar em áreas de risco significativo para esses mesmos problemas. [...]

- **Suscetibilidade:** tendência, propensão.
- **Área de risco:** área imprópria para construções humanas, pois está sujeita a inundações bruscas, deslizamentos de terras ou secas prolongadas. Não deveria ser habitada.

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. [...]

Fonte: PIVETTA, Marcos. Um Brasil mais vulnerável no século XXI. Revista *Pesquisa Fapesp*, 249. ed. 17 nov. 2016. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/11/17/um-brasil-mais-vulneravel-no-seculo-xxi>. Acesso em: 21 ago. 2018.

Agora, responda às questões.

1. Identifique três fenômenos responsáveis pela ocorrência de desastres naturais no Brasil. Algum deles já ocorreu no lugar onde você mora? Qual? 1. Inundações bruscas, deslizamentos de terra e secas prolongadas. / Resposta pessoal.
2. Que práticas humanas, segundo os pesquisadores, podem agravar as consequências dos desastres naturais?
3. Na sua opinião, o Brasil está preparado para enfrentar a ocorrência de desastres naturais? Justifique a sua resposta. 3. Resposta pessoal.

2. Moradias precárias perto de encostas ou em pontos de alagamento; infraestrutura ruim, ausência de uma defesa civil atuante; cidades muito populosas e impermeabilizadas.

Orientações didáticas

Ao explorar a fotografia, explique que, quando as chuvas são muito intensas, o escoamento superficial pode desencadear deslizamentos de terra e que a remoção da vegetação dificulta a infiltração da água. Outro aspecto agravante nesse processo é que uma parcela da água absorvida pelo solo fica retida em algumas rochas impermeáveis, ocasionando saturação do solo e o seu rompimento, o que pode gerar deslizamentos de terra nas encostas, como mostra a fotografia. Reforce que a chuva é o agente causador mais conhecido da ruptura do solo numa encosta, mas que as ocupações irregulares feitas em morros e encostas facilitam a sua ocorrência e aumentam os estragos, uma vez que a vegetação é retirada para a construção. Essa discussão é parte da abordagem da habilidade EF06GE04.

É importante esclarecer que a construção de moradias em locais inadequados, como nas encostas, resulta, em geral, de processos de segregação residencial, de especulação imobiliária e de exclusão social. Nesse caso, a população mais pobre acaba tendo que ocupar áreas com pouca ou nenhuma estrutura e locais inadequados, como as encostas de morros, por exemplo. Essa análise contempla as habilidades EF06GE07 e EF06GE11.

Atividade complementar

Se possível, organize uma pesquisa sobre o tema – divida a classe em grupos para que pesquisem especificamente o problema dos deslizamentos de terra. Quais são os motivos antrópicos para esses deslizamentos? Quais medidas podem ser tomadas para evitar que aconteçam? Como é possível garantir que as populações mais carentes habitem áreas que não as exponham a esse tipo de risco? Organize uma conversa aberta para que os alunos compartilhem as informações que obtiveram e apresentem alternativas e visões que favoreçam o enfrentamento desse problema. Sobre o tema, observe se os alunos utilizam argumentos que considerem alguns dos conhecimentos adquiridos no decorrer do capítulo e que, de alguma forma, promovam a consciência socioambiental. A atividade mobiliza a **CGEB7**, a **CGEB10** e a **CEGEF6**.

Orientações didáticas

A ação humana é, sem dúvida, um dos fatores exógenos que mais rapidamente transformam o relevo, de forma direta ou indireta, modificando as paisagens terrestres. De um modo ou de outro, ao interagir com a natureza, a sociedade vai desenhando novas paisagens. Não raro, essa interação é acompanhada de sérios desequilíbrios ambientais.

Anote o parágrafo acima no quadro. Depois, converse sobre ele com os alunos e estimule-os a citar exemplos, de preferência do local onde vivem, em que é possível perceber as interferências humanas no relevo e nos ambientes naturais em geral.

Promova a leitura conjunta e dialogada do texto desta página e explore a sequência de ilustrações. Chame a atenção dos alunos para o processo de erosão acelerada que é desencadeado a partir da retirada da cobertura vegetal. Sobre o desmatamento, que é o processo de remoção ou destruição de florestas e bosques, explique que o chamado "corte raso" ocorre quando a mata é literalmente arrasada e desaparece, liberando o terreno para pastagens, cultivos e outras atividades. Conclua que, ainda que desastres naturais influenciem no desmatamento, são causados, basicamente, pelas atividades humanas motivadas por muitas razões.

Aproveite o momento do **Texto e ação** para verificar os avanços e as dificuldades da turma em relação aos conteúdos abordados. Esses exercícios abordam parcialmente a habilidade EF06GE11.

Atividade complementar

Para ampliar essa proposta, solicite pesquisas de imagens que tenham a ver com as ideias do parágrafo e auxilie os alunos a organizar um painel coletivo para reunir os materiais encontrados. Incentive-os a descrever o motivo da interferência retratada, como "construção de estrada", "agricultura", "pecuária", etc. Essa atividade mobiliza a habilidade EF06GE06.

Aproveite a oportunidade para trabalhar com os alunos a **Sequência Didática 1: Perfil topográfico do município**, disponível no material digital.

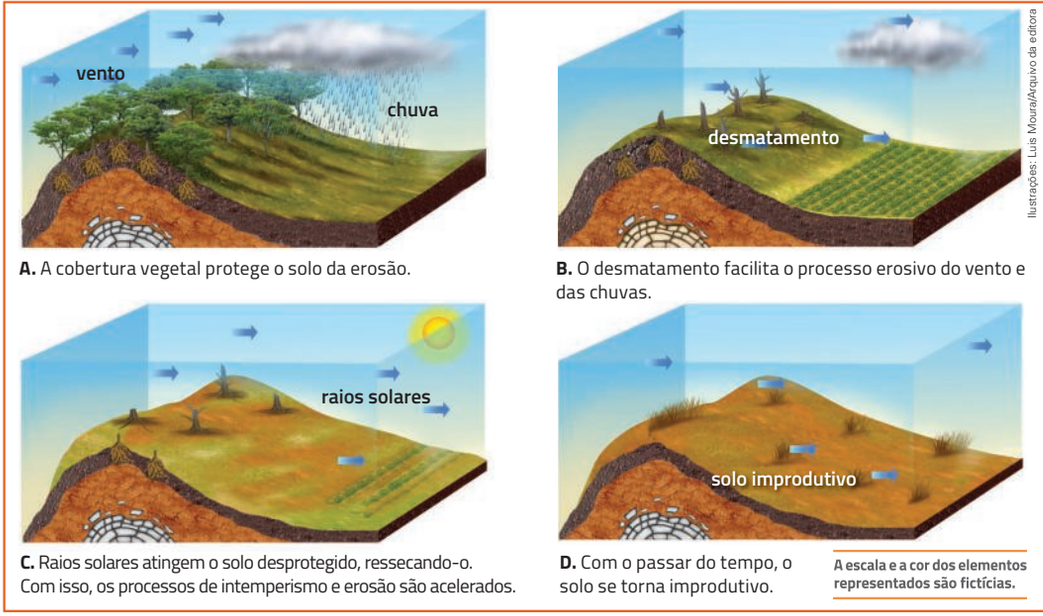
5 Relevo e atividades humanas

O estudo do relevo é muito importante para as atividades humanas. Na agricultura, por exemplo, é fundamental conhecer o relevo da área a ser cultivada. No caso de um terreno inclinado, de encosta, é necessário planejar o cultivo em patamares ou faixas planas, chamadas **curvas de nível**. Dessa forma, elas ficam protegidas da erosão do solo provocada pelas chuvas.

O conhecimento sobre o relevo também é fundamental para a construção de estradas, de casas ou outros edifícios. O planejamento que leva em conta o relevo pode prevenir o desabamento de trechos de estradas ou de casas construídas em áreas inclinadas. Pode também prevenir a construção de habitações em áreas de várzea sujeitas a inundações periódicas.

Você já sabe que os seres humanos também são agentes que atuam sobre o relevo e sua erosão. Porém, muitas vezes, as alterações promovidas pela ação humana levam a sérios desequilíbrios ambientais. Observe no esquema abaixo como o ser humano atua sobre o relevo ao desmatar a vegetação de uma área.

Erosão acelerada



Ilustrações: Luis Moura/Arquivo da editora

A. A cobertura vegetal protege o solo da erosão.

B. O desmatamento facilita o processo erosivo do vento e das chuvas.

C. Raios solares atingem o solo desprotegido, ressecando-o. Com isso, os processos de intemperismo e erosão são acelerados.

D. Com o passar do tempo, o solo se torna improdutivo.

A escala e a cor dos elementos representados são fictícias.

Elaborado pelos autores.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. O plantio de arbustos ou plantas com raízes longas em áreas de risco de desabamento protege o solo da erosão nas margens de rios e barrancos, impedindo os deslizamentos.

1 Cite uma forma de impedir os deslizamentos de terra em áreas de risco de desabamento.

2 O que são curvas de nível e por que elas são úteis na agricultura?

3 Explique como o conhecimento do relevo pode auxiliar na construção de habitações, estradas e outras edificações.

2. Em terrenos inclinados, o cultivo deve ser feito em patamares ou faixas planas (curvas de nível). Essas faixas planas, em curvas de nível, diminuem o impacto das precipitações no solo (que é maior nas encostas ou terrenos inclinados), protegendo assim o solo e os cultivos.

3. Auxilia no planejamento (onde e como construir, com que materiais, etc.) que antecede tais obras, considerando as características do relevo do terreno (se está localizado em áreas de encosta, em áreas planas, áreas montanhosas, alagadas, etc.). Esse planejamento inicial, que deve levar em conta o relevo da área onde haverá construções, evita os riscos de alagamentos, deslizamentos em encostas, etc.

CONEXÕES COM CIÊNCIAS

Não escreva no livro!

O número e a intensidade de desastres naturais, como abalos sísmicos, *tsunamis*, ciclones, enchentes, deslizamentos, incêndios florestais e secas, estão aumentando em todo o mundo desde 1980. Por essa razão, os governos de vários países incluíram em suas agendas a chamada Gestão de Riscos e de Desastres (GRD). No Brasil, entre 1995 e 2014, foi registrado um total de perdas equivalente a R$ 182,7 bilhões. Leia mais informações sobre o assunto no texto abaixo e, depois, responda às questões.

Eduardo Anizelli/Folhapress



Vista aérea da cidade de Franco da Rocha (SP), gravemente atingida por enchente em decorrência de fortes chuvas, em 2016.

a) Os dados e as informações sobre prejuízos decorrentes de estiagens, de enchentes, de deslizamentos de terra, entre outros nas cidades e no campo, mostram que o Brasil também é atingido por desastres naturais, uma tendência em alta em todo o mundo desde 1980.

[...] Os danos materiais de maior relevância que foram reportados [entre 1995 e 2014] são os relacionados à infraestrutura, representando 59% do total. Os relacionados a habitações representam aproximadamente 36% do total, enquanto 5% se referem aos danos verificados em instalações de saúde, de ensino, comunitárias, entre outras.

Os prejuízos públicos representam aproximadamente 14% do total reportado, enquanto os privados alcançam praticamente 86%. Entre os privados, os prejuízos na agricultura são os de maior representatividade, com 70%, seguidos pelos reportados na pecuária, setor de serviços e indústria, com aproximadamente 20%, 6% e 4%, respectivamente. [...]

Os desastres climatológicos são os de maior representatividade quanto aos danos e prejuízos no país, responsáveis por 54% dos valores e 48% dos registros informados. Esses números têm relação direta com os prejuízos vinculados às estiagens e secas que constantemente afetam a Região Nordeste, eles representam 75% do total, assim como esses dados têm relação com números significativos observados nas Regiões Sul e Centro-Oeste. [...]

[...] a ideia de que o Brasil não sofre com desastres naturais, por muito tempo aceita, não condiz com a realidade. [...] Anualmente são reportadas perdas superiores a R$ 9 bilhões, o que significa que o país perde algo próximo a R$ 800 milhões mensalmente com desastres naturais. [...]

Fonte: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. *Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil: 1995-2014*/Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres; Banco Mundial Florianópolis: CEPED UFSC, 2016. Disponível em: <www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2017/01/111703-WP-CEPEDRelatoriosdeDanoslayout-PUBLIC-PORTUGUESE-ABSTRACT-SENT.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2018.

a) A ideia de que o Brasil não é atingido por desastres naturais corresponde à realidade? Justifique.

b) Na sua opinião, a Gestão de Riscos e Desastres (GRD) deve fazer parte da agenda dos governos federal, estadual e municipal? Por quê?

c) Observe a imagem desta página: é importante exercer a cidadania em momentos de desastres naturais como esse? Você já teve essa experiência? Conte ao professor e aos colegas.

b) Resposta pessoal. É importante que o aluno entenda que sim, porque a Gestão de Riscos e Desastres (GRD) pode, em alguns casos, prevenir desastres naturais evitando a ocupação das áreas de risco nas cidades e no campo. Pode, também, diminuir as consequências de eventuais desastres naturais em termos da perda de vidas humanas e de prejuízos materiais. Em razão da gravidade de uma dada situação em determinada área, os governos federal, estadual e municipal devem atuar de maneira conjunta.

c) Resposta pessoal. Ao solicitar que o aluno expresse possíveis experiências, a questão de sua atuação como sujeito de seu lugar no mundo se coloca.

Orientações didáticas

Antes de abordar o conteúdo da página, analise a fotografia com os alunos, questionando-os se ela tem a ver com o lugar onde moram ou com situações que já observaram em outras localidades. Peça que falem sobre o que teria causado a situação retratada na imagem. Ouça as hipóteses da turma e, depois, promova a leitura conjunta do texto.

Texto complementar

[...] Sendo o homem a espécie que, desde os primórdios da civilização, se disseminou por quase toda a superfície do planeta, as carências de alimento, de abrigo e de agasalho, associadas à expansão crescente do número de indivíduos da espécie, foram exigindo cada vez mais criatividade para a solução de suas necessidades vitais. As necessidades dos grupos humanos foram desenvolvendo cada vez mais e melhor a capacidade cerebral do homem, sempre à procura de soluções para os seus problemas de sobrevivência. Dentro desta perspectiva, ele foi selecionando espécies vegetais de maior interesse para a sua alimentação e para a confecção de abrigos e agasalhos, domesticando animais mais dóceis e caçando outros, que forneciam carne e couro.

A capacidade crescente do raciocínio e o aumento do número de indivíduos, organizados em sociedades cada vez mais complexas, transformaram lentamente o homem no animal mais importante da Terra e portanto no maior predador da natureza. A evolução do homem como ser social mostra que, quanto mais ele evolui tecnicamente, menos se submete às imposições da natureza. Desse modo, se, por um lado, o homem como animal é parte integrante da natureza e necessita dela para continuar sobrevivendo, por outro, como ser social, cada dia mais sofistica os mecanismos de extrair da natureza recursos que, ao serem aproveitados, podem alterar de modo profundo a funcionalidade harmônica dos ambientes naturais.[...]

ROSS, Jurandyr L. Sanches (Org.). *Geografia do Brasil*. São Paulo: Edusp, 1995. p. 212.

ATIVIDADES

+ Ação

Não escreva no livro!

1 As paisagens brasileiras atraem muitos turistas, tanto brasileiros quanto estrangeiros. Porém, muitos deles, ao visitar locais turísticos, não respeitam o ambiente. Leia o texto a seguir, que aborda esse assunto.

> Durante os últimos dias tenho caminhado na praia e prestado mais atenção na quantidade de lixo na areia. Antigamente eu andava pela praia, via o lixo, mas o ignorava. Mas, nos últimos dias, depois de alguns *insights* de tomada de consciência, passei a ter um outro olhar e mudei de atitude. A minha atitude agora é catar e jogar na lixeira todo o lixo que eu encontrar na praia. Decidi que todo final de tarde em Guaecá vou sair para caminhar na praia carregando um saco de lixo, onde vou colocar todo o lixo que eu encontrar. Ao terminar a caminhada vou jogar esse saco com o lixo encontrado dentro de uma lixeira.
>
> Nessa caminhada a quantidade de lixo encontrada encheu um saco! Encontrei muita embalagem de sorvete, canudos, copos plásticos, latas [...], etc.
>
> Fiquei pensando qual é a razão das pessoas jogarem lixo na areia. Não existem lixeiras suficientes? Preguiça de levar o lixo até a lixeira? [...]
>
> Fonte: Depoimento de Tatiana Araújo. In: CONSCIÊNCIA colaborativa. Lixo na praia... De quem é a responsabilidade? 7 jan. 2018. Disponível em: <https://conscienciacolaborativa.com.br/lixo-na-praia-de-quem-e-za-responsabilidade-parte-1/>. Acesso em: 18 jul. 2018.

Insight: do inglês: *in* – interior, *sight* – visão. Entendimento instantâneo de algo. Compreensão súbita da solução para um problema.

Converse com os colegas para responder às questões:

a) Quais as consequências que o lixo descartado em praias pode ocasionar para o meio ambiente?

b) Na sua opinião, o que pode ser feito para preservar as praias do litoral brasileiro?

c) Você já encontrou objetos descartados em alguma praia, praça ou mesmo nas ruas de seu município? Se sim, conte para os colegas e para o professor onde foi e o que encontrou.

d) Você acha que as ruas de seu bairro têm lixeiras suficientes para a quantidade de pessoas que circulam diariamente por ele?

e) Como você e sua família poderiam ajudar a diminuir a quantidade de lixo nas ruas do bairro em que moram?

f) Que medidas a prefeitura de seu município poderia tomar para reduzir a quantidade de lixo no município onde você mora?

2 A ação erosiva das geleiras é mais intensa do que a da água. Considerando esse fato, o processo de erosão glacial, responsável por esculpir caminhos entre as montanhas, leva muito ou pouco tempo? Justifique.

3 Quais os tipos de intemperismo? Exemplifique.

4 Como o vento produz erosão nas rochas? Em duplas, pesquisem locais no Brasil em que a paisagem tenha sofrido erosão eólica. Compartilhem com os colegas.

5 As fotos das páginas 132 e 133 se referem a unidades do relevo. Observe cada uma delas e responda às questões.

a) Você já viu formas de relevo parecidas com as das fotos? Quais? Onde?

b) Quais são as semelhanças e as diferenças entre as paisagens das fotos e as do lugar onde você mora?

6 Em grupos de 4 ou 5 alunos, façam uma pesquisa sobre as formas de relevo do município onde vocês vivem.

a) Conversem com seus familiares, consultem mapas e livros e observem as paisagens do lugar.

b) Registrem no caderno ou em uma folha avulsa as informações obtidas.

c) Se possível, fotografem as áreas observadas.

d) Leiam as informações pesquisadas e analisem as fotos.

e) Organizem o material, de acordo com a orientação do professor, em forma de cartazes, álbuns ou murais.

f) Respondam:

- Quais são as formas de relevo que predominam no município?
- Por que é importante conhecer o relevo do lugar onde moramos?
- Qual é a relação existente entre o relevo do município e a ocupação humana?

g) Apresentem o material produzido e as respostas das questões para os demais grupos da classe.

Orientações didáticas

Atividade 1, item **a**: Os alunos podem citar a contaminação do meio ambiente, os danos à vida marinha, a disseminação de doenças por meio da proliferação de animais como ratos e outros roedores, etc.

Atividade 1, item **b**: Resposta pessoal. Os alunos podem citar, por exemplo: ampliar a instalação de lixeiras nas praias, levar saquinhos de lixo para recolher os resíduos encontrados ao final de um dia de passeio, fazer campanhas de conscientização para a população, etc.

Atividade 1, item **c**: Resposta pessoal. Caso eles já tenham encontrado, pergunte se eles tiveram a mesma atitude descrita no depoimento e se recolheram o material para jogar no lixo.

Atividade 1, item **d**: Resposta pessoal. Deixe que os alunos troquem entre eles as impressões sobre o bairro em que moram.

Atividade 1, item **e**: Resposta pessoal.

Atividade 1, item **f**: Resposta pessoal. Os alunos podem citar, por exemplo: ampliar a instalação de lixeiras nas praias, fazer campanhas de conscientização para a população, entre outras.

Atividade 2: Espera-se que os alunos compreendam que não apenas a ação das geleiras, mas também a de muitos outros agentes, pode levar milhares ou milhões de anos, chegando a ser imperceptível aos seres humanos.

Atividade 3: O intemperismo pode ser físico (congelamento da água nas fendas de rochas no inverno, o que leva ao alargamento das rochas), químico (água dissolve minerais solúveis das rochas) ou biológico (penetração de raízes nas fendas das rochas).

Atividade 4: O vento produz erosão ao transportar materiais que desgastam ou agridem rochas. Os alunos podem citar paisagens no Ceará e em Santa Catarina.

Atividade 5, itens **a** e **b**: Resposta pessoal. O objetivo da atividade é que os alunos identifiquem as formas de relevo (planalto, planície, montanha, depressão), seja pela observação das fotos do capítulo, seja pela observação das paisagens do município.

Atividade 6: O item **f** da atividade colabora com o desenvolvimento da habilidade EF06GE11 e da **CGEB1**. O item **g** desta atividade colabora com o desenvolvimento da **CGEB4**.

Na agricultura, por exemplo, é fundamental conhecer o relevo da área a ser cultivada. Em um terreno inclinado, é necessário fazer curvas de nível para assentar as áreas de cultivo em patamares ou faixas planas. Assim, elas ficarão mais protegidas da erosão do solo. Esse entendimento se aproxima da habilidade EF06GE11.

Esse conhecimento é igualmente importante para a construção de estradas, casas ou edifícios. Se o planejamento não o levar em conta, poderão ocorrer desabamentos de trechos de estradas ou de casas construídas em áreas inclinadas e sujeitas à erosão. A forma que o relevo assume em cada lugar influencia a ocupação e o planejamento urbanos. Essa observação mobiliza a habilidade EF06GE06.

Lendo a imagem

A atividade mineradora na cidade de Itabira (Minas Gerais) resultou, praticamente, na destruição de uma montanha inteira. Em duplas, observem as fotos e leiam o poema para resolver as atividades.



Reprodução/<www.tratosculturais.com.br>

Pico do Cauê nos primeiros anos de extração de minério de ferro, entre 1942 e 1945, em Itabira (MG).



Washington Alves/Agência Estado

Local onde existia o pico do Cauê, atualmente um buraco deixado pela atividade mineradora.

Pregão

Quem dá mais
quem dá mais
por Minas Gerais
[...]
De todo lado vem a corja:
uns levam o ouro;
outros, o aço.
Outros, o ferro.
[...]
Ô, Minas Gerais,
Ô, Minas Gerais,
Quem te viu não te vê jamais.

Fonte: PEREIRA, Wilson. *A pedra de Minas*: Poemas Gerais. Brasília: LGE, 2003.

a) Qual unidade de relevo você identifica na primeira foto?

b) Qual é a relação entre as fotos e o poema?

c) Pensando nas imagens, o que você entende ao ler os versos "Ô, Minas Gerais,/Quem te viu não te vê jamais."?

d) Que agente modificador do relevo é responsável pela destruição da montanha?

Texto complementar

[...] A própria dilapidação das riquezas naturais de Itabira foi um dos motivos que afastaram Drummond de sua cidade. Realizada em 1948, aquela foi a última visita que o poeta fez a sua terra natal até o fim de sua vida. "A ironia talvez resida no fato de que talvez poucos poetas tenham uma relação tão profunda com seu lugar de origem como Drummond – desde o começo até o fim de sua obra", observa Wisnik.

Essa importância, para o pesquisador, tem a ver com a posição que a cidade ocupava no cenário nacional a partir do século XX, quando a extração de minério começou ali. Daquele momento em diante, Itabira passou a figurar no centro de uma discussão nacional, em que, de um lado situavam-se os defensores da livre exploração desses insumos por companhias estrangeiras, e, de outro, manifestavam-se apoiadores do desenvolvimento de uma siderurgia brasileira.

"A Companhia Vale do Rio Doce foi criada, em 1942, especificamente para explorar o pico do Cauê. Durante a guerra, Getúlio Vargas aproveitou a ocasião para estabelecer um acordo com os Estados Unidos e a Inglaterra. Ele conseguiu empréstimos para construir uma siderúrgica em Volta Redonda (RJ) e colocou Itabira como polo exportador. O minério de ferro extraído ali foi destinado à indústria bélica inglesa. Ou seja, o que o Brasil tinha para oferecer era o pico do Cauê", pontua Wisnik. [...]

SIQUARA, Carlos Andrei. Drummond e a mineração. *O tempo*, 28 jul. 2018. Disponível em: <www.otempo.com.br/divers%C3%A3o/magazine/drummond-e-a-minera%C3%A7%C3%A3o-1.2006410>. Acesso em: 13 set. 2018.

Orientações didáticas

Ao explorar as imagens com a turma, informe que Itabira, em Minas Gerais, é a cidade natal de um dos mais importantes poetas modernistas brasileiros: Carlos Drummond de Andrade (1902-1987). Explique que as memórias de Itabira e a presença marcante do pico do Cauê na paisagem permearam parte de sua obra. Esse encaminhamento mobiliza as habilidades EF06GE01 e EF06GE06.

Lendo a imagem

Item **a**: Montanha.

Item **b**: O poema fala sobre a atividade mineradora ("uns levam o ouro; /outros, o aço. / Outros, o ferro."), que provocou o desaparecimento do pico do Cauê. Essa é a relação entre as fotos e o conteúdo do poema.

Item **c**: Espera-se que os alunos relacionem a oposição apresentada nos versos ("Quem te viu não te vê") com a mudança na paisagem: onde nos anos 1940 se via o pico do Cauê hoje se vê um buraco. O pico já não existe, nunca mais poderá ser visto.

Item **d**: O ser humano (atividade mineradora).

Habilidades trabalhadas neste capítulo

EF06GE01	EF06GE07
EF06GE02	EF06GE09
EF06GE03	EF06GE10
EF06GE04	EF06GE11
EF06GE05	EF06GE12
EF06GE06	EF06GE13

Orientações didáticas

Explore a imagem de abertura do capítulo com os alunos. Oriente-os a ler a legenda e a descrever o que observam em cada um dos planos da imagem, a começar pela presença marcante do rio e das embarcações, visíveis em primeiro e segundo planos. Depois, lance alguns questionamentos, como: Qual é o nome do município retratado na fotografia? E o nome do rio? Vocês pensam que esse rio é importante para a comunidade? Por quê?

Além de diagnosticar e valorizar os conhecimentos e as hipóteses da turma, a imagem desta página, junto com os questionamentos, tem a função de estimular a curiosidade e a participação de todos.

Por fim, peça aos alunos que reflitam sobre as questões da seção *Para começar*. Procure assegurar que todos os alunos possam se expressar e que sejam ouvidos por todos.

Para começar

Atividade 1: Resposta pessoal. Espera-se que o aluno comente que a água potável é essencial para a vida dos seres humanos e de todos os demais seres vivos. Além disso, é importante para o cultivo de alimentos (irrigação de plantações), bem como para o transporte de pessoas e mercadorias entre localidades. Por conta disso muitas sociedades humanas se instalam nas proximidades de rios ou dos mares. É importante ouvir as opiniões dos alunos sobre os motivos da localização de muitas cidades nas proximidades de reservatórios de água potável, como rios ou lagos, por exemplo. Também é importante aproximar as discussões sobre esse tema à escala espacial mais próxima dos alunos, como o bairro ou o município onde moram.

Atividade 2: A partir da observação da imagem, espera-se que os alunos concluam que o rio Paraguai é importante para Corumbá. Eles podem citar, por exemplo, a presença de embarcações, o que indica a presença de transporte fluvial na cidade; podem supor que o rio fornece água para a população; ou podem até mesmo imaginar que o rio é utilizado para o lazer e a pescaria, por exemplo.

Atividade complementar

Oriente pesquisas em determinados órgãos do município onde os alunos moram para descobrir de onde a água que consomem é captada e como é tratada. As pesquisas também podem ser feitas em endereços eletrônicos dos órgãos municipais ou estaduais que respondem pelo abastecimento de água local. Após a coleta, a organização e a apresentação das informações, promova conversas com a turma sobre como evitar o desperdício de água em casa e na escola. O objetivo dessa atividade é levar os alunos a refletir sobre o tratamento e o consumo da água no local onde residem.

CAPÍTULO 8

Hidrosfera



Ricardo Teles/Pulsar Imagens

Orla de Corumbá (MS) às margens do rio Paraguai. Foto de 2017.

Não escreva no livro!

Neste capítulo você verá o constante movimento da água: é o ciclo hidrológico. Aprenderá como se distribuem as águas na superfície da Terra, conhecerá os oceanos e os tipos de mares. Saberá como as marés, a Lua e o Sol estão relacionados, e como as correntes marítimas interferem no clima e no ciclo de vida dos seres vivos. Estudará as partes de um rio, os lençóis de águas subterrâneas e as geleiras.

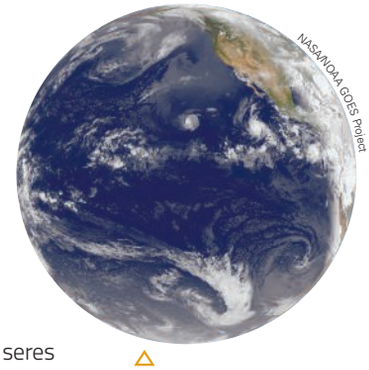
Para começar

Observe na imagem a presença de casas e edifícios nos arredores da orla e responda:

1. Você já reparou que geralmente há cidades e vilas instaladas próximo a reservatórios de água potável, como rios ou lagos? Por que você acha que isso acontece?
2. Você acha que o rio Paraguai é importante para Corumbá? Por quê?

1 Água

A água ocupa mais de dois terços, ou seja, 73% da superfície terrestre, e localiza-se principalmente nos mares e oceanos. É por isso que, vista do espaço astronômico, a parte iluminada da Terra (onde é dia) apresenta como cor predominante o **azul**.



△ A imagem de satélite mostra o planeta Terra e a imensidão do oceano Pacífico. Em razão da quantidade de água em sua superfície, o planeta é predominantemente azul quando visto do espaço.

Origem da vida

A vida teve origem nos oceanos, e todos os animais, vegetais e outros seres vivos necessitam de água para sobreviver. É por isso que o primeiro elemento que os cientistas procuram, quando pesquisam a possibilidade de existência de vida em outros planetas, é água na forma líquida.

A água, especialmente na forma líquida, é essencial à vida. Saciar a sede, cozinhar, tomar banho, fazer a higiene pessoal, lavar roupas e objetos, navegar, nadar, gerar energia elétrica, extrair dela alimentos e recursos, entre outros, são exemplos de usos da água. Os rios e os lagos também são bastante utilizados para o transporte de pessoas e cargas em muitos países. Nos mares e oceanos, essa atividade é bastante intensa.

Ciclo hidrológico

A água está em constante movimento na superfície terrestre. Esse movimento é chamado de ciclo hidrológico ou ciclo da água.

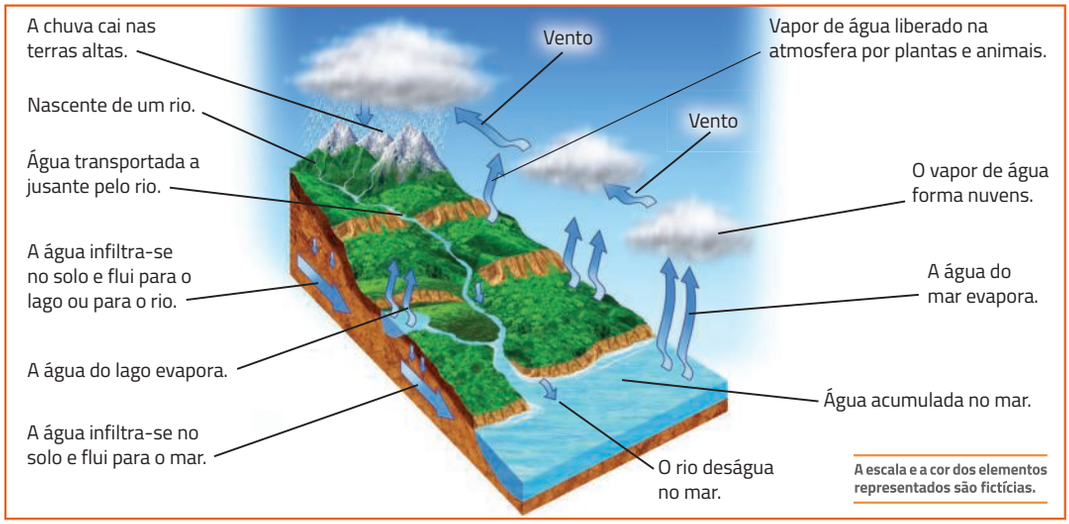
Ao longo desse ciclo, a água circula pela natureza e seu **estado físico** muda. É **líquida** em rios, oceanos e lagos; **evapora-se** e mantém-se no ar durante algum tempo na forma **gasosa**; **congela-se** em zonas polares e altas montanhas, onde permanece por até milhares de anos na forma **sólida**. Com os **descongelamentos** e a **condensação**, ela volta à forma líquida, e todo o ciclo se inicia novamente. Observe o esquema abaixo.

Minha biblioteca

A água em pequenos passos, de François Michel. São Paulo, Companhia Ed. Nacional, 2011.

O livro traz informações sobre oceanos, mares, rios, lagos, chuvas e águas subterrâneas. Você poderá conhecer também variadas questões relacionadas à água para melhor preservá-la.

Ciclo da água



Luis Moura/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI. *Atlante geografico metodico De Agostini*. Novara, 2011. p. E8.

Orientações didáticas

Faça questionamentos como: Vista do espaço, por que a Terra é azul? Na visão de vocês, por que a água é importante para os seres vivos? Como a água chega à superfície terrestre? Toda a água do planeta pode ser usada para o consumo humano? Ouça as respostas dos alunos e, na sequência, promova a leitura conjunta e dialogada do texto.

Dê ênfase à exploração do bloco-diagrama que representa o ciclo hidrológico. Procure ajudar os alunos a se lembrarem das aulas de Ciências, em que aprenderam que a água pode ser encontrada em estado gasoso (na atmosfera), em estado líquido (nos oceanos, rios, lagos e subsolo) e em estado sólido (nas áreas frias do planeta e nos polos). A análise da ilustração aborda parcialmente a habilidade EF06GE09.

Destaque que o ciclo hidrológico compreende a circulação da água entre oceanos e continentes, incluindo seus caminhos e processos de transformação nas formas líquida e gasosa. Certifique-se de que a turma compreende que o ciclo hidrológico tem quatro fases: evaporação, condensação, precipitação e deflúvio, que é o escoamento superficial da água. Essa abordagem contempla a habilidade EF06GE04.

Por último, ressalte dois aspectos importantes: primeiro, como as águas estão em constante movimento, o impacto negativo provocado pelas atividades humanas, como a impermeabilização do solo, a retirada de cobertura vegetal e os diversos tipos de poluição, por exemplo, pode ter ressonância no mundo todo; e segundo, ao longo da história da humanidade, a água vem sendo utilizada de várias maneiras. O texto abaixo sinaliza algumas apropriações dos recursos hídricos ao longo da história. Recomendamos até mesmo a leitura da obra que comporta esse texto. Essas reflexões aproximam os alunos da habilidade EF06GE10.

Texto complementar

Água e a história humana

[...] A civilização humana foi, ao longo dos séculos, dominando diferentes formas de uso das águas. O primeiro sistema de distribuição de água surgiu há cerca de 4 500 anos. [...]

O homem também aprendeu a construir poços, canais, represas, aquedutos e toda uma série de obras e artefatos que possibilitaram a primeira grande revolução da humanidade, a revolução agrícola, há cerca de 10 000 anos. [...].

A preocupação com a água imprópria, potencial transmissora de doenças, levou os egípcios, em 2 000 a.C., a utilizarem o sulfato de alumínio na clarificação da água. Existem relatos escritos em sânscrito sobre os cuidados que deviam ter com a água de consumo, tais como seu armazenamento em vasos de cobre, sua exposição ao sol e sua filtração através do carvão. [...]

PINTO-COELHO, Ricardo M.; HAVENS, Karl. *Crise nas águas*: educação, ciência e governança juntos evitando conflitos gerados pela escassez e pela perda da qualidade das águas. Belo Horizonte: Recóleo, 2014. p. 20-22.

Orientações didáticas

O texto do início desta página tem o objetivo de ampliar os conhecimentos dos alunos sobre o ciclo hidrológico, estudado por meio do bloco-diagrama da página anterior. Promova a leitura conjunta e dialogada do texto, retomando a ilustração vista anteriormente sempre que necessário. Aproveite esse momento para verificar se, entre os alunos, há aqueles que permanecem com dúvidas sobre esse conteúdo, estimulando, dessa forma, o desenvolvimento da habilidade EF06GE04.

Atividades complementares

Como atividade complementar, oriente os alunos a acessar, se possível, o endereço eletrônico da Agência Nacional de Águas (ANA). Disponível em: <https://capacitacao.ead.unesp.br/dspace/handle/ana/15>. Acesso em: 14 set. 2018. Na página, encontrarão a animação *O ciclo da água*.

Após assistirem à animação, distribua folhas em branco e peça aos alunos que representem o ciclo hidrológico por meio de desenhos livres e, se necessário, de pequenas frases escritas ao lado de cada etapa. O resultado dessa atividade pode compor um painel coletivo e, ao mesmo tempo, servir para avaliar as aprendizagens da turma, mobilizando a habilidade EF06GE09.

Outra atividade complementar que pode ser feita é contar aos alunos que, em 22 de março de 1992, a ONU elaborou um documento intitulado *Declaração Universal dos Direitos da Água*, cujo artigo 4, que diz "O equilíbrio e o futuro de nosso planeta dependem da preservação da água e de seus ciclos. Estes devem permanecer intactos e funcionando normalmente para garantir a continuidade da vida sobre a Terra. Esse equilíbrio depende, em particular, da preservação de mares e oceanos, por onde os ciclos começam", pode ser lido com os alunos, ou até mesmo copiado no quadro. Em seguida, sugira que façam recortes e colagens de imagens para ilustrá-lo.

O calor, produzido pela radiação solar, provoca a evaporação das águas, que sobem em direção à atmosfera. Além dos rios, lagos e oceanos, a água presente nas plantas também contribui para esse processo. É a chamada **evapotranspiração**, que combina a transpiração da vegetação com a evaporação da água.

O vapor de água presente na atmosfera, quando atinge altitudes elevadas, com temperaturas menores, se condensa e volta ao estado líquido na forma de gotículas de água. Essas gotículas se agrupam e, quando pesam o suficiente, se precipitam em forma de chuva (como mostra a imagem ao lado), neve ou granizo.



Gustavo Basso/NurPhoto via Getty Images

Na imagem acima é possível observar área alagada pela chuva no município de São Paulo (SP), em 2017.

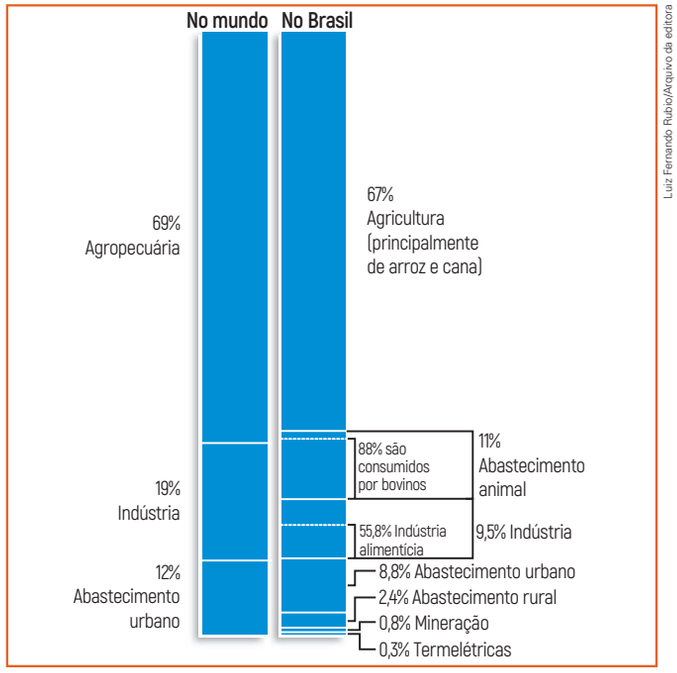
A água das precipitações, ao atingir a superfície terrestre, corre de áreas mais altas para mais baixas, para os rios e mares ou se infiltra no subsolo, alimentando os lençóis de águas subterrâneas. Estas, por sua vez, geralmente afloram naturalmente na superfície e podem dar origem a nascentes de rios. Os rios podem desaguar em outros rios, lagos ou no mar. Finalmente, essas gotículas evaporam outra vez, e o ciclo recomeça.

As geleiras derretem, pelo menos parcialmente, durante o verão, e voltam, na forma líquida, para os rios, os lagos e os mares.

O ciclo da água nas cidades

Na sociedade moderna, a água – bem natural e vital para a existência humana e dos demais seres vivos – é importante como recurso hídrico. Seu uso se ampliou para abastecer os centros urbanos e permitir o desenvolvimento da agropecuária, a atividade humana que mais consome água, e das indústrias. Observe no gráfico ao lado como os recursos hídricos são utilizados no Brasil e no mundo.

Destinos da água consumida – Brasil e mundo (2014)



Luiz Fernando Rubio/Arquivo da editora

Fonte: *Folha de S.Paulo*, 18 mar. 2018. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2018/03/brasilia-recebe-8a-edicao-de-forum-mundial-da-agua.shtml>. Acesso em: 7 jun. 2018.

Texto complementar

O ciclo da água nas cidades

O século XX foi caracterizado por um uso, ou melhor seria, por um abuso dos diferentes recursos hídricos do planeta. Um dos usos da água que mais se desenvolveu no século XX foi o uso da energia potencial da água para a produção da hidreletricidade. [...] No entanto, [...] a humanidade foi percebendo a gravidade dos impactos ambientais ("pegada ecológica") associados aos barramentos necessários para a produção da hidreletricidade.

A industrialização que era concentrada na Europa e América do Norte, no século XIX, espalhou-se por todos os continentes no século XX. Essa globalização da industrialização causou uma rápida degradação das águas continentais que passaram a sofrer muito com os impactos gerados por esse novo ciclo econômico. [...]. Muitas populações vêm enfrentando uma crescente escassez de abastecimento de água pura [...].

PINTO-COELHO, Ricardo M.; HAVENS, Karl. *Crise nas águas*: educação, ciência e governança juntos evitando conflitos gerados pela escassez e pela perda da qualidade das águas. Belo Horizonte: Recóleo, 2014. p. 22-23.

Com sua atuação, os seres humanos impactam o ciclo hidrológico, especialmente nas médias e grandes cidades. Em muitas delas, a vegetação foi substituída por superfícies impermeabilizadas – asfalto, calçamento de vias, telhados, etc. – que impedem a infiltração da água no subsolo. Como consequência dessa expansão de superfícies impermeabilizadas, ocorre um grande aumento no volume da drenagem (escoamento) da água das chuvas, o que acarreta inundações, danos a ruas, estradas, pontes, etc.

Além disso, nas cidades, o grande número de edifícios limita a ação dos ventos, provocando um aumento da temperatura do clima urbano. Esse fenômeno climático é conhecido como "ilhas de calor".

As ilhas de calor também contribuem para a mudança no ciclo hidrológico, pois com o aumento da temperatura nas cidades, os índices de pluviosidade aumentam. As chuvas, que caem em maior volume, encontram boa parte das superfícies impermeáveis. O enorme volume de água das chuvas produz a inundação de várzeas, ou mesmo de áreas mais baixas nas cidades, que anteriormente não eram inundadas e que passam a sofrer esse problema.

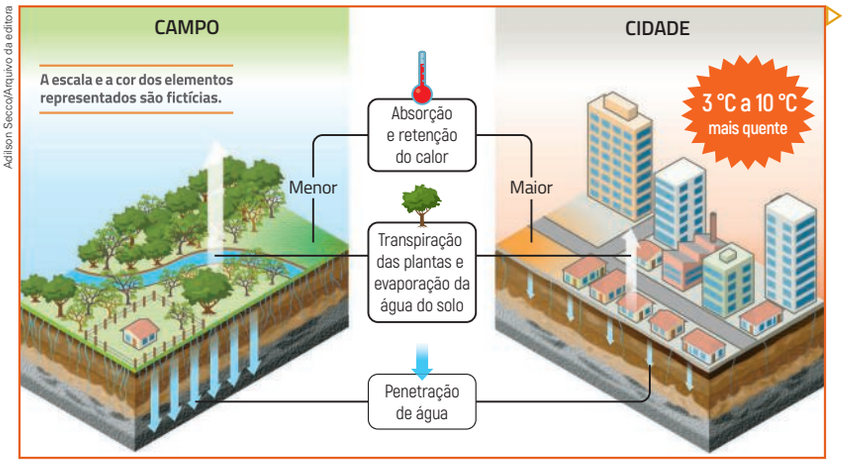
Observe o esquema a seguir para entender melhor algumas diferenças no ciclo da água no campo e na cidade.

De olho na tela

Ciclo hidrológico
Vídeo disponível em: <www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/Video.aspx?id_video=83>. Acesso em: 11 jun. 2018.

Elaborado pela Agência Nacional de Águas (ANA), explica de forma simples e divertida o que é o ciclo da água.

Diferenças de absorção da água no campo e na cidade



Adilson Secco/Arquivo da editora

A água penetra mais facilmente – e com maior profundidade – no solo do campo (zona rural) do que no da cidade, em razão de a superfície da cidade ser mais impermeabilizada e o solo mais compactado. Por esse motivo, o escoamento de água pela superfície também é maior na cidade. Além disso, como na cidade há mais superfície asfaltada do que no campo, a temperatura média também é maior, já que o solo asfaltado absorve e retém mais o calor.

Fonte: elaborado com base em PIVETTA, Marcos. Ilha de calor na Amazônia. Revista *Pesquisa Fapesp*, ed. 200, out. 2012. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2012/10/11/ilha-de-calor-na-amazonia>. Acesso em: 8 jun. 2018.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. O ciclo hidrológico se refere ao constante movimento da água presente na natureza: mudanças tanto no estado físico (sólido, líquido e gasoso) como de local na superfície terrestre. As águas presentes na superfície evaporam e condensam-se em elevadas altitudes, quando ocorre a precipitação. A água que cai escoa e vai parar em mares, lagos e rios e também se infiltra no solo. Nas zonas polares, a água congela. No verão, as geleiras descongelam parcialmente e as águas escoam para mares, lagos e rios. O ciclo hidrológico ocorre constantemente no planeta.

1. Explique o que é o ciclo hidrológico.
2. Observe o esquema **Ciclo da água**, na página 149. Qual é a importância das chuvas que ocorrem nas áreas mais altas do relevo?
3. Por que o ciclo da água é alterado com a urbanização?
4. Você já enfrentou, ou já percebeu na cidade ou no bairro em que mora, as consequências da impermeabilização do solo com a ocorrência de fortes enxurradas e inundações? Converse com os colegas e com o professor.

Texto complementar

[...] Asfalto e cimento causam impermeabilização do solo, que tem mais dificuldade em absorver a água da chuva. Não absorvida, ela escoa em um volume muito maior para córregos e, posteriormente, para os principais rios da cidade. O volume da água torna-se maior do que o rio comporta, gerando altas demandas de drenagem que nem sempre estão disponíveis. A erosão natural dos terrenos causada pelas chuvas gera sedimentos que são levados com ela, depositando-se no fundo dos canais, e são responsáveis pela diminuição na capacidade dos rios. As enchentes são resultado disso. Os principais problemas decorrentes desse quadro são as enchentes, inundações localizadas, paralisação do trânsito, prejuízos financeiros em geral, deslizamentos de terra e trágicas perdas de vidas. [...]

MAGALHÃES, Rúvila. Estudo da FAU analisa deficiência no sistema de drenagem de São Paulo. *Agência USP de Notícias*. Disponível em: <www5.usp.br/23183/estudo-da-fau-analisa-deficiencia-no-sistema-de-drenagem-de-sao-paulo/>. Acesso em: 14 set. 2018.

Orientações didáticas

Enxurradas, enchentes, inundações, carros arrastados pelas avenidas alagadas, moradias ruindo nas encostas, pessoas desalojadas de suas casas, etc. Pergunte aos alunos se já viram cenas como essas no lugar onde moram ou pelos meios de comunicação. Questione-os sobre as causas desses episódios, muito comuns nas paisagens de várias cidades do Brasil e do mundo.

Ouça as experiências dos alunos e, em seguida, promova a leitura conjunta e dialogada do texto sobre o ciclo das águas nas cidades. Discuta com eles sobre as principais ações das sociedades que causam impactos negativos no ciclo hidrológico, como a substituição das áreas verdes por asfalto e calçamento, que impedem a infiltração da água das chuvas no subsolo. Procure estimular os alunos a associá-las às ruas, aos bairros e municípios onde moram. Utilize o bloco-diagrama para exemplificar o que é dito e destaque a diferença entre o escoamento superficial nos ambientes urbano e rural, desenvolvendo a habilidade EF06GE04.

O texto abaixo discute as causas das deficiências da drenagem em São Paulo (SP) e suas consequências negativas, abrangendo a habilidade EF06GE07.

Atividade 2: As chuvas que ocorrem nas regiões mais altas do relevo alimentam todo o ciclo hidrológico de uma região: elas escoam para os rios, que, por sua vez, desembocarão no mar, infiltrando-se nos lençóis freáticos, alimentando lagos e lagunas, etc.

Atividade 3: Nos centros urbanos, o ser humano substitui grande parte da vegetação por superfícies impermeabilizadas (como o asfalto, por exemplo), o que impede que parte da água das chuvas se infiltre no solo, aumentando o escoamento superficial. A grande quantidade de edifícios prejudica a circulação do vento que refrescaria a região. Dessa forma, aumenta-se a temperatura dos centros urbanos e, consequentemente, o número de chuvas na cidade.

Atividade 4: Resposta pessoal. Avalie se os alunos conseguem relacionar o conteúdo estudado nesse capítulo com a experiência deles no cotidiano do bairro. Caso contrário, organize um debate na sala de aula sobre as consequências da impermeabilização do solo.

Orientações didáticas

Organize a turma em roda e lance alguns questionamentos a fim de aguçar a sua curiosidade sobre o assunto a ser explorado e, ao mesmo tempo, coletar o que sabem sobre os oceanos e mares. Por exemplo: Qual é a origem dos oceanos? E da salinidade? Quais são os principais oceanos? Por que os oceanos e mares são importantes?

Durante a roda, explique aos alunos que os oceanos e mares tiveram e, ainda têm, um papel fundamental na evolução da vida e do clima da Terra e que eles são fontes de recursos vitais, como geração de energia e produção de alimentos aos seres humanos.

Informe que os oceanos ocupam uma área de quase 362 milhões de quilômetros quadrados, com uma profundidade média de 3 690 metros. Esses dados devem dar uma ideia de sua imensidão.

Sobre a idade dos oceanos e sua origem, explique que eles não têm idade superior a 200 milhões de anos e que sua origem está ligada à formação da atmosfera, ao resfriamento do planeta e à formação da litosfera. Comente que é da atmosfera que veio pelo menos metade da água que preenche as bacias oceânicas e que, provavelmente, a outra metade teve origem em meteoritos que atingiram a Terra trazendo água em sua superfície. Sobre a salinidade, fale que os íons que formam os sais da água do mar se originam do intemperismo das rochas constituintes da litosfera, o solo marítimo.

Na sequência, ajude os alunos a analisar os gráficos para que compreendam que, embora haja muita água no planeta, a maior parte está nos oceanos e mares e é salgada. Resta à população e aos animais e vegetais que dependem da água doce apenas 0,4% de água, que está nos rios, lagos, pântanos e na atmosfera.

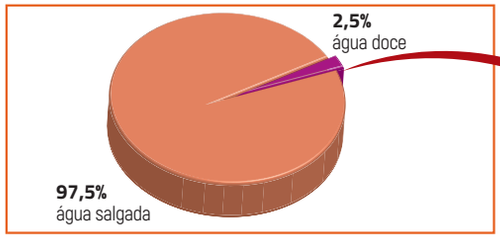
Explore o mapa-múndi com os alunos e ajude-os a localizar os principais oceanos e mares e a comparar as suas áreas. Ao localizar o mar Mediterrâneo, informe aos alunos que ele tem sido uma rota de milhares de imigrantes, a maioria do Oriente Médio e da África, em direção à Europa. Sobre o mar de Aral, explique que, atualmente, ele tem apenas 10% de seu tamanho original, desde que começou a secar nos anos 1960, quando a União Soviética, da qual o Usbequistão e o Casaquistão faziam parte, desviou o curso das águas dos dois principais rios que abasteciam esse mar, que é fechado, com o objetivo de irrigar novas plantações de algodão. Com essa exploração, abordam-se as habilidades EF06GE12 e EF06GE10.

Para concluir o trabalho com estas páginas, enfatize que os oceanos não só governam os ciclos biogeoquímicos importantes, que viabilizam que a Terra seja a morada de todos nós, como são imprescindíveis à biodiversidade e a muitos recursos naturais essenciais para a humanidade.

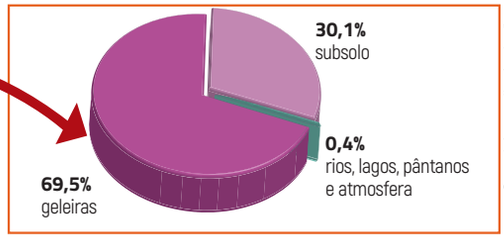
2 Oceanos e mares

Aproximadamente 97,5% do total da água do planeta se encontra em oceanos e mares. É a chamada **água salgada**. Os 2,5% restantes são o que chamamos **água doce**. Observe nos gráficos a proporção entre água salgada e doce no planeta e também como a água doce está distribuída:

Mundo: proporção de água salgada e água doce



Mundo: distribuição da água doce



Banco de imagens/Arquivo da editora

Fontes: elaborados com base em CLARKE, Robin; KING, Jannet. *O atlas da água*: o mapeamento completo do recurso mais precioso do planeta. São Paulo: Publifolha, 2005. p. 20-21; AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Disponível em: <www3.ana.gov.br/portal/ANA/panorama-das-aguas/agua-no-mundo>. Acesso em: 8 jun. 2018.

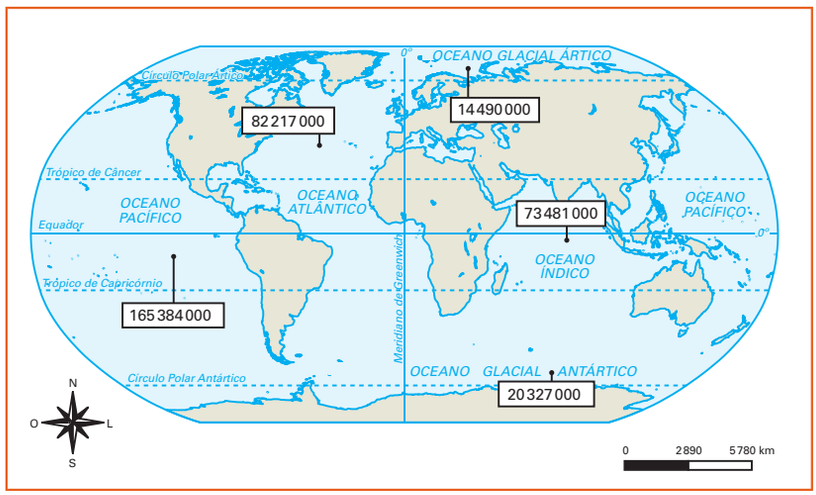
Considera-se que existem três oceanos principais: o **Pacífico**, o **Atlântico** e o **Índico**. Há, ainda, o oceano **Glacial Ártico**, ao redor do polo norte, e o oceano **Glacial Antártico**, ao redor do continente Antártida. Ao observar um mapa-múndi ou o globo terrestre, é possível perceber que todos os oceanos se comunicam, assim como boa parte dos mares.

Minha biblioteca

Atlas dos oceanos, de Ana Ganeri. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

O atlas apresenta informações ricamente ilustradas sobre os oceanos da Terra.

Mundo: extensão dos oceanos em km²



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fontes: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro, 2016. p. 32; ALMANAQUE ABRIL 2011. São Paulo: Abril, 2010. p. 334.

Também considera-se que os mares, salvo aqueles que se encontram dentro dos continentes, são partes ou prolongamentos dos oceanos. Trata-se das massas líquidas salgadas que se situam próximo dos continentes. Existem três tipos de mar: os **abertos**, os **interiores** e os **fechados**.

- **Mares abertos:** localizam-se nos litorais e são prolongamentos dos oceanos. São exemplos o mar das Antilhas ou do Caribe, na América Central; o mar da China, entre o sudeste da Ásia e o arquipélago das Filipinas; e o mar do Norte, entre as ilhas Britânicas e o norte da Europa.
- **Mares interiores:** também conhecidos como **mediterrâneos**, situam-se entre os continentes e se comunicam com o oceano por meio de estreitos. São exemplos o mar Mediterrâneo, localizado entre a Europa, a África e a Ásia, e o mar Vermelho, entre a África e a Ásia.
- **Mares fechados:** localizam-se no interior dos continentes, como se fossem grandes lagos e não se comunicam com os oceanos. Os mares fechados geralmente são porções dos oceanos que permaneceram nos continentes após um recuo das águas marinhas há milhares de anos. São exemplos o mar Cáspio, entre a Rússia e o Irã; o mar de Aral, entre o Casaquistão e o Uzbequistão; e o mar Morto, em Israel.

Salinidade

As águas marinhas são salgadas. Isso significa que elas contêm maior quantidade de **sais** e outros **minerais** do que as águas doces de rios e lagos. Por causa da maior presença de sais, a água do mar é mais densa do que a água doce. Em média, cada litro de água marítima contém 36 gramas de sal, em especial o **cloreto de sódio**, popularmente conhecido como sal de cozinha.

O grau de salinidade de cada porção de oceano ou mar varia em função da quantidade de chuvas. Por exemplo: se chove muito, a salinidade diminui; se há intensa evaporação de água, a salinidade aumenta.

A zona tropical dos oceanos e dos mares, por ser mais quente, apresenta elevados índices de evaporação, o que provoca elevada concentração de sais minerais nas águas. Assim, os oceanos e os mares localizados nessa faixa apresentam as maiores taxas de salinidade. Nas áreas onde as águas dos rios e do mar se misturam, como na foz do rio Amazonas, a salinidade é menor.

Texto e ação

Não escreva no livro!

- Observe os mapas a seguir e indique, em seu caderno, que tipo de mar representam.

Mar fechado.



Mar interior.



Mar aberto.



Mapas: Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro, 2016. p. 32.

Orientações didáticas

Atividade complementar

Sugira aos alunos, divididos em grupos, que pesquisem em livros, revistas, jornais e internet sobre características, importância e problemática atuais dos oceanos e mares. Para não haver temas repetidos, distribua um mar ou oceano para cada grupo. Em seguida, conjuntamente com os grupos, decidam como as informações serão apresentadas: em cartazes, murais, seminários, resumos, dossiês, portfólios, etc. O importante é que os alunos se interessem pelo tema por se tratar de um objeto de estudos cada vez mais relevante para todos os que se preocupam com os destinos da sociedade e do planeta. Essa atividade contempla a habilidade **EF06GE11**.

A discussão em torno desse tema e a atividade de pesquisa mobilizam a **CGEB1** e a **CEGEF2**.

Leia o texto a seguir, que trata da relação entre os oceanos e o clima.

Texto complementar

No momento em que as mudanças climáticas são um importante fator de risco em relação ao futuro, a compreensão do papel dos oceanos nas transformações em curso é um [...] desafio para a ciência. [...]

A meteorologia, e por extensão todo o clima da Terra, resultam fundamentalmente da redistribuição de calor pela superfície do planeta. [...] A energia solar chega à Terra sob a forma de ondas curtas. Parte dela é refletida de volta para o espaço, mas uma outra porção é reemitida pela superfície em comprimento de ondas um pouco mais longas – é redistribuída sob a forma de calor, pela atmosfera e pelos oceanos. [...]

Os oceanos representam 75% da superfície terrestre, [...] redistribuindo, através de sua circulação, o excesso de energia térmica na região tropical para as frias regiões polares. Os oceanos são, portanto, responsáveis pela moderação do clima do planeta. E alterações na circulação oceânica causadas pelo aquecimento global podem resultar em mudanças climáticas ainda mais intensas.

SCIENTIFIC American Brasil. *Mudanças climáticas e desafios ambientais*. São Paulo: Duetto, 2009. p. 8.

Orientações didáticas

Quando há desastres nas plataformas de petróleo e com os navios-petroleiros, uma coisa é certa: banhados pela gosma escura, os animais são os que sofrem o maior impacto. Mas, apesar dos estragos, o derramamento de petróleo, ainda ocasional, causa um impacto pequeno se comparado a outros poluentes. Essa abordagem mobiliza a habilidade EF06GE07.

Comente as ideias acima com os alunos e lance o seguinte questionamento, antes de introduzir a leitura do texto: Além do derramamento de petróleo, que outros tipos de poluição dão sinais de degradação dos oceanos?

Ouça as respostas e certifique-se de que eles citem poluentes como o esgoto e o lixo domésticos, dejetos industriais, restos de pesticidas, agrotóxicos, etc. Em seguida, promova a leitura conjunta e dialogada do texto, aproximando os alunos da habilidade EF06GE11.

Atividade 3: A contaminação das águas por lixo (plásticos e outros dejetos) e poluentes (como esgoto e petróleo) prejudica o *habitat* marinho, ameaçando a vida marinha e a população que vive no litoral. As praias ficam impróprias para o banho e para a pesca; os pescadores têm de se afastar muito da costa para conseguir peixes; a fauna e a flora marítimas ficam prejudicadas, entre outras consequências

Atividade 4: Os alunos poderão citar, por exemplo, a conscientização das pessoas com relação à produção e ao descarte correto do lixo, além da importância de haver serviços públicos de coleta e tratamento de esgoto. Poderão citar também a expansão do uso de fontes de energia renováveis, para diminuir o volumoso comércio internacional de petróleo, que provoca grandes derramamentos de petróleo no mar.

Atividade 5: A Agenda 21 pode ser definida como um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. Sua abrangência é nacional.

Geolink 1

Leia o texto a seguir.

Não escreva no livro!

Poluição nos mares

Segundo a Agenda 21, o meio ambiente marinho, caracterizado pelos oceanos, mares e os complexos das zonas costeiras, forma um todo integrado que é componente essencial do sistema que possibilita a existência da vida sobre a Terra, além de ser uma riqueza que oferece possibilidade para um desenvolvimento sustentável [...]. Mas, apesar da imensidão, as águas marinhas existentes no globo vêm sofrendo muito com a poluição produzida pelo homem, que já atinge inclusive o Ártico e a Antártida, onde já se apresentam sinais de degradação. [...]

Um estudo feito pela Academia Nacional de Ciências dos EUA estima que 14 bilhões de quilos de lixo são jogados (sem querer ou intencionalmente) nos oceanos todos os anos. Não é à toa que as descargas de detritos urbanos produzam efeitos tão nocivos.

Plástico – [...] O material tem uma vida útil curtíssima, mas demora centenas de anos para se desfazer, seja no mar, seja na terra. E, dentro do estômago de um bicho marinho, pode fazer um grande estrago, levando-o até à morte. Para uma tartaruga, por exemplo, um saco plástico boiando na água pode parecer uma água-viva – ou seja, comida.

Ocupação desordenada – [...] A ocupação desordenada do litoral está criando outro tipo de poluição: a ambiental, caracterizada pela destruição das restingas e manguezais na costa e pela poluição crescente das praias. [...]

Esgoto – [...] leva para o mar grande quantidade de matéria orgânica, o que acaba contribuindo para uma explosão do fitoplâncton [...]. A vida microscópica cresce de forma desordenada, prejudicando os outros microrganismos marinhos, que ficam sem espaço, sem oxigênio e sem nutrientes. [...]

O esgoto também carrega para o oceano diversos organismos nocivos como bactérias, vírus e larvas de parasitas. Delas, um grupo em particular costuma ser apontado como o grande vilão: os coliformes fecais. Tanto que são empregados como indicadores do nível de poluição das praias. Pelo menos 30% das praias brasileiras têm mais coliformes fecais do que deveriam – um sinal de que tem esgoto demais por ali.



José Lucena/Futura Press

Observe a grande quantidade de lixo espalhado na baía de Guanabara, na cidade do Rio de Janeiro. Com o depósito de esgoto nas imediações da baía, rotineiramente costuma-se encontrar muito lixo na água dessa área. Foto de 2018.

Petróleo – a poluição dos mares e das zonas costeiras originada por acidentes com o transporte marítimo de mercadorias, em particular o petróleo bruto, contribui, anualmente, em 10% para a poluição global dos oceanos. Todos os anos, 600 000 toneladas de petróleo bruto são derramadas em acidentes ou descargas ilegais, com graves consequências econômicas e ambientais. [...]

Fonte: AMBIENTE BRASIL. *Poluição nos mares*. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/artigos_agua_salgada/poluicao_nos_mares.html>. Acesso em: 8 jun. 2018.

Agora, responda:

1. Quais são os principais poluentes das águas marinhas? Em sua opinião, qual é o pior de todos? Por quê?
2. Observe a imagem desta página. Como a poluição afeta a paisagem do local retratado?
3. Quais são as principais consequências da poluição das águas oceânicas?
4. Você acha possível combater a poluição das águas marinhas? De que forma?
5. Você sabe o que é a Agenda 21? Se não souber, faça uma pesquisa e compartilhe com os colegas o que descobrir.

1. Espera-se que o aluno cite os plásticos, o esgoto, o petróleo e o lixo. A segunda parte da questão apresenta resposta pessoal, entretanto, incentive o aluno a justificá-la.
2. É possível perceber que os detritos boiam pelas águas; a água pode estar com coloração escura da poluição, mau cheiro, etc.

Texto complementar

Localizada no oceano Pacífico, uma mancha de lixo resultado do acúmulo de detritos – principalmente de plástico – era considerada uma das catástrofes ambientais produzidas pela humanidade. [...]

O estudo, publicado no periódico científico *Scientific Reports*, indica que a extensão do lixo – que ficou conhecido como Grande Mancha de Lixo do Pacífico – tem uma área de cerca de mais de duas vezes o território da França. [...]

No local, microplásticos com tamanho de até 5 milímetros se acumulam junto de pedaços de lixo que podem chegar a quase 2 toneladas. Detritos de diferentes países lançados em cursos d'água desaguam no mar e vão parar na região: a incidência de correntes marítimas do Oceano Pacífico favorece a acumulação do lixo nessa região do planeta, em uma tendência que só aumenta. [...]

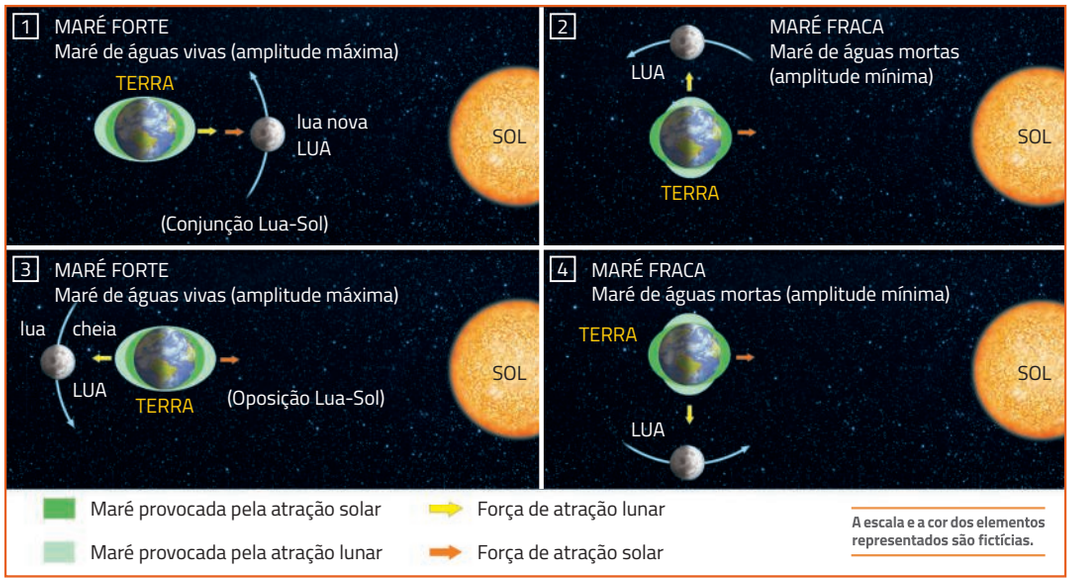
ILHA de lixo no Oceano Pacífico é 16 vezes maior do que se imaginava. *Galileu*. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2018/03/ilha-de-lixo-no-oceano-pacifico-e-16-vezes-maior-do-que-se-imaginava.html>. Acesso em: 14 set. 2018.

Ondas e marés

As ondas dos mares e oceanos normalmente são provocadas pelos **ventos**. Em geral, elas não passam de 10 metros de altura. Porém, como você já sabe, se houver algum fenômeno vulcânico ou abalo sísmico no assoalho oceânico, elas podem chegar a 40 metros de altura e até 800 quilômetros por hora – são os *tsunamis*.

As marés são movimentos de elevação das águas marinhas (fluxo da maré) e rebaixamento (refluxo da maré). Nesses processos, as marés são originadas pela força de atração que a **Lua**, principalmente, e o **Sol** exercem sobre a massa de água líquida do planeta. Observe o esquema.

O Sol, a Lua e as marés



Paulo Manzi/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em OXFORD Atlas of the World. 19th London: Oxford University Press, 2011. p. 73.



Fotos: Rubens Chaves/Pulsar Imagens

Maré baixa (foto à esquerda) e maré alta (à direita), em praia no município de Jijoca de Jericoacoara, em 2016. Quando a atração da Lua se soma à do Sol, há as maiores marés. Quando esses dois astros estão em posições que formam ângulos de 90° em relação à Terra, ocorrem as menores marés.

Orientações didáticas

Antes de abordar os conteúdos desta página, pergunte aos alunos se já tiveram a oportunidade de observar o mar no mesmo local, em diferentes horas do mesmo dia. Pergunte, também, se constataram mudanças no nível das águas e o que, na opinião deles, origina esse fenômeno. Ouça as respostas, garantindo a participação de todos, e aproveite esse momento para descobrir o que a turma já conhece sobre o tema a ser trabalhado.

Depois, promova a leitura conjunta e dialogada do texto. Se necessário, retome brevemente a página 72 do Capítulo 4 e oriente a turma a rever os conteúdos já trabalhados sobre as marés.

Ao abordar a ilustração esquemática, certifique-se de que os alunos compreendem que o fenômeno das marés tem a ver com o movimento aparente da Lua: por onde ela "passa", o nível das águas aumenta e o mesmo acontece no lado simetricamente oposto do globo terrestre. Desse modo, ocorrem duas elevações e dois rebaixamentos do nível das águas por dia.

Com o apoio da ilustração, chame a atenção dos alunos para o fato de que o Sol também exerce atração sobre as águas dos oceanos e mares, mas que ela é muito menor que a da Lua. Explique que a diferença entre a maré alta (nível máximo das águas) e a maré baixa (nível mínimo das águas) varia muito de um lugar para o outro e de um dia para o outro. Ao abordar esse assunto com os alunos, a habilidade **EF06GE03** será mobilizada.

Atividade complementar

Sobre as marés proponha, se possível, o acesso ao *site* da Climatempo (Disponível em: <www.climatempo.com.br/tabua-de-mares>, acesso em: 13 set. 2018). Nele, os alunos poderão consultar a tábua de marés de vários pontos do litoral do Brasil. Ao digitar o nome do local desejado, é possível verificar, diariamente, os horários e os níveis das marés.

Informe aos alunos que no estuário do rio Rance, no norte da França, há uma usina elétrica movida pela força das marés que foi construída em 1966 e que fornece eletricidade a uma cidade com cerca de 300 mil habitantes.

Orientações didáticas

Pergunte aos alunos: Que fenômeno natural auxilia os pinguins de Magalhães, que vivem na costa gelada da Antártida, a alcançar as praias do Sul do Brasil durante o inverno? Avalie suas hipóteses e informe que, durante o inverno, muitos pinguins e outros animais deixam a Antártida devido ao congelamento da superfície da água, fato que os impede de buscar comida no mar.

Explique que esses animais chegam às praias do Sul do Brasil trazidos por uma corrente marítima, a das Falklands, que vem do oceano Glacial Antártico. Ajude os alunos a localizar essa e as demais correntes marítimas e oriente-os a acessar o *site* da Nasa (Disponível em: <https://svs.gsfc.nasa.gov/vis/a000000/a003800/a003827/>, acesso em: 14 set. 2018), em que poderão visualizar uma animação das correntes marítimas em todo o mundo, durante o período de junho de 2005 a dezembro de 2007.

Certifique-se de que a turma compreende que as correntes marítimas, também chamadas oceânicas, deslocam-se no interior dos oceanos. Esclareça que elas se diferenciam das águas em torno, pois têm salinidade e temperaturas específicas e resultam de fatores como ventos, movimento de rotação da Terra, conformação das bacias oceânicas, entre outros.

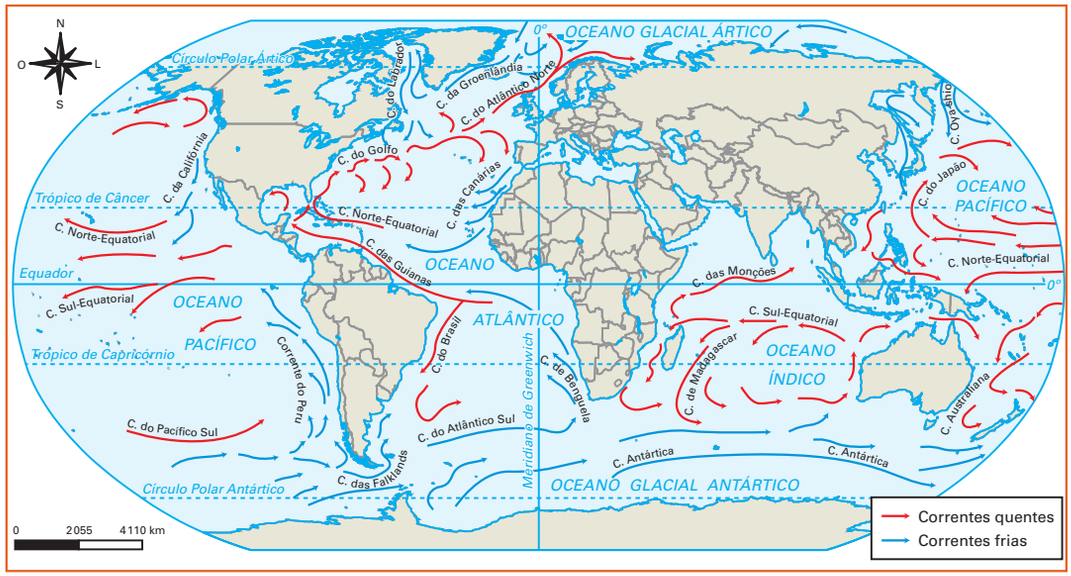
É importante deixar claro aos alunos que elas exercem influência sobre a temperatura e a umidade das massas de ar e, portanto, sobre os climas de vários lugares da Terra. A esse respeito, explique que as massas de ar têm as características de temperatura e de umidade alteradas ao circularem sobre as correntes marítimas. Cite o exemplo da corrente do Golfo que, por ser quente, aquece o litoral europeu, amenizando o clima, principalmente na costa da Noruega. Com isso, contemplam-se as habilidades EF06GE03 e EF06GE05.

Correntes marítimas

Correntes marítimas são deslocamentos contínuos de massas de águas marinhas que seguem em certa direção e com igual velocidade. São fluxos horizontais de água dentro dos mares e oceanos, e resultam do movimento de rotação da Terra e da ação constante de **ventos**. Distinguem-se das águas ao seu redor por apresentarem temperatura e salinidade diferentes.

Nas proximidades da linha do equador formam-se correntes marítimas quentes, que se dirigem das baixas para as médias latitudes. Nas proximidades da Antártida, formam-se correntes marítimas frias, que seguem em direção à área equatorial. Veja o mapa.

Mundo: correntes marítimas



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em SIMIELLI, Maria Elena. *Geoatlas*. 34. ed. São Paulo: Ática, 2013. p. 24.

As correntes marítimas ajudam a caracterizar o clima nas áreas para as quais se dirigem, porque regulam a **temperatura** e a **umidade** do ar. As correntes quentes que seguem para áreas temperadas elevam a temperatura do ar e provocam chuvas. Já as correntes frias, que rumam para as baixas latitudes, diminuem a temperatura do ar e provocam a falta de chuvas.



Martin Schneiter/Stockphoto/Getty Images

A corrente fria do Peru é considerada a principal reguladora da falta de umidade da região oeste da América do Sul. Na foto, paisagem árida do Valle de la Luna, no deserto do Atacama (Chile), em 2016.

1. A maré alcança sua amplitude máxima quando ocorrem níveis maiores de fluxo e refluxo e, um mínimo, quando ocorrem níveis menores.
2. São fluxos horizontais de água dentro de mares e oceanos; são deslocamentos contínuos de massas de água marinha que seguem na mesma direção e com igual velocidade.

Além disso, as correntes marítimas contribuem para tornar alguns lugares do mundo extremamente **piscosos**, ou seja, ricos em peixes. Isso acontece porque as correntes transportam o plâncton, minúsculos animais ou vegetais que vivem nas águas. Como o plâncton é o principal alimento de peixes e mariscos, as porções da superfície oceânica em que duas diferentes correntes marítimas se encontram são áreas de grande atividade dessas espécies.

3. Resposta pessoal. Espera-se que o aluno, ao elaborar as novas legendas, mostre haver compreendido que as marés são movimentos constantes de elevação e rebaixamento das águas marinhas.



AlenaSidorova/Shutterstock

Pescadores em barco de pesca no oceano Pacífico, próximo à cidade de Paracas, no Peru, em 2017. A região costeira do Peru é uma das mais ricas em peixes, moluscos e crustáceos, devido à presença de correntes marítimas quentes e frias e às não tão altas profundidades. Isso permite a penetração dos raios solares e o desenvolvimento de uma rica vida microscópica – os fitoplânctons, base da alimentação dos peixes –, que necessita desses raios para a sua sobrevivência. A indústria pesqueira do Peru é uma das maiores do mundo e responsável por cerca de 5% de suas exportações. O país exporta peixes, crustáceos e derivados, como óleo e farinha de peixe.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. Observe a ilustração da página 155 sobre a influência da Lua e do Sol nas marés oceânicas do planeta. O que ocorre quando há amplitude máxima e mínima?
2. O que são correntes marítimas?
3. Observe as fotografias da página 155. Depois, elabore uma nova legenda para cada uma das fotos. As legendas devem considerar o que você aprendeu sobre ondas e marés.
4. Consulte o mapa da página 156 e escreva no caderno o nome da corrente marítima que:
   - **a)** sai do golfo do México, atravessa o oceano Atlântico e ajuda a elevar a temperatura do norte da Europa; Corrente do Golfo.
   - **b)** sai da região Ártica, na baía de Baffin, e provoca resfriamento na porção leste da América do Norte; Corrente do Labrador.
   - **c)** se desloca da Antártida, atingindo a costa do Pacífico, e tem influência na pesca do Chile e do Peru por suas águas transportarem plâncton. Corrente do Peru (ou Corrente de Humboldt).

Para aprofundar

KLINK, Amyr. *Cem dias entre céu e mar*. São Paulo: Companhia de Bolso, 2005.

O autor relata sua primeira travessia do Atlântico Sul em seu barco a remo. Em 1984, partindo da costa oeste africana na Namíbia, Amyr Klink seguiu sozinho até Salvador (BA) em uma aventura esplêndida. Do ponto de vista geográfico chama atenção a descrição das correntes marítimas e de como elas foram importantes na travessia. O livro também é uma verdadeira aula de Astronomia e Cartografia.

Orientações didáticas

Supervisione a resolução dos exercícios do **Texto e ação** a fim de verificar os avanços e as dificuldades da turma.

Atividade complementar

Se achar proveitoso, planeje outras atividades para ampliar as aprendizagens. Uma possibilidade é orientar pesquisas a serem compartilhadas pela classe sobre o fenômeno conhecido como El Niño, que consiste no aquecimento das águas do oceano Pacífico e que, quando atinge grande intensidade, provoca perturbações climáticas em várias partes do mundo. Essa atividade mobiliza a habilidade EF06GE13.

Orientações didáticas

Atividade complementar

Para aprofundar os conhecimentos dos alunos, proponha pesquisas sobre as principais bacias hidrográficas do Brasil. Para tanto, organize os alunos em grupos e indique uma bacia para cada grupo pesquisar. Direcione com itens, como: localização da bacia hidrográfica, rio (ou rios) e afluentes principais, forma como as águas fluem na bacia (exorreicas, endorreicas, criptorreicas), utilização e consumo dos recursos hídricos, transformações, problemas e situação atual. Também é importante que incluam mapas e imagens da bacia hidrográfica pesquisada. Combine um cronograma para que os alunos possam reunir os dados coletados, organizá-los e apresentá-los, mobilizando, dessa forma, a habilidade EF06GE12.

Outra possibilidade é apresentar a letra da canção "Sobradinho", de Sá e Guarabyra. O propósito é que a turma reflita e escreva, individualmente, um pequeno texto sobre os impactos negativos e/ou positivos para a sociedade e para o ambiente causados pela construção de usinas hidrelétricas, contemplando, igualmente, a habilidade EF06GE12.

3 Rios

Rio é uma corrente de água doce. Um rio é formado pelas precipitações, como chuva ou neve, pela água de degelo ou por fontes chamadas olhos-d'água. Podem ainda ter origem em outro rio ou em um lago.

As **enxurradas** são correntes de água provisórias formadas durante as chuvas. Já os **rios** podem ser **perenes**, isto é, podem existir independentemente da frequência de chuvas, ou **temporários**, ou seja, podem secar em determinadas épocas do ano.

Quando os rios são menores, com menos volume de água, recebem outras denominações, que variam de acordo com a região. Riacho, arroio, ribeirão e córrego são alguns exemplos.

Minha biblioteca

Os barqueiros do rio São Francisco, de Aristides Fraga Lima. São Paulo: Scipione, 2008.

A obra aborda a importância do rio São Francisco, o funcionamento das usinas hidrelétricas e as questões socioambientais causadas pela construção delas.

Partes do rio

As principais partes de um rio são:

- a **nascente** ou **cabeceira**, local onde o rio nasce, situado sempre em um ponto mais elevado do terreno;
- a **foz** ou **desembocadura**, local onde o rio termina, que pode ser no mar, em um lago ou em outro rio;
- o **curso**, caminho que o rio percorre da nascente até a foz, que aumenta de volume, pois recebe águas de chuvas e de afluentes;
- o **leito** ou **canal**, assoalho por onde o rio corre, que é escavado pelos cursos d'água ao longo de milhares de anos;
- as **margens**, faixas de terra situadas de cada um dos lados do leito de um rio.

Afluente: rio que deságua em outro rio.

Ao conjunto formado por um rio principal e seus afluentes e subafluentes, isto é, afluentes dos afluentes, chamamos **bacia hidrográfica**. A bacia Amazônica, maior do mundo, por exemplo, é a área banhada pelo rio Amazonas e por um grande número de afluentes e subafluentes, como os rios Madeira, Tapajós, Negro, Solimões, entre outros.

Jose Roberto Couto/Iyba



Junção dos rios Negro e Solimões na bacia hidrográfica Amazônica em Manaus (AM). Foto de 2016. Observe na imagem a nítida divisão entre os dois rios. Em razão de diferentes características de suas águas (como densidade, temperatura e composição das águas), eles correm lado a lado, praticamente sem se misturar, em um fenômeno conhecido como "encontro das águas", bastante apreciado por moradores e turistas que visitam a região de Manaus.

Geolink 2

Leia o texto a seguir.

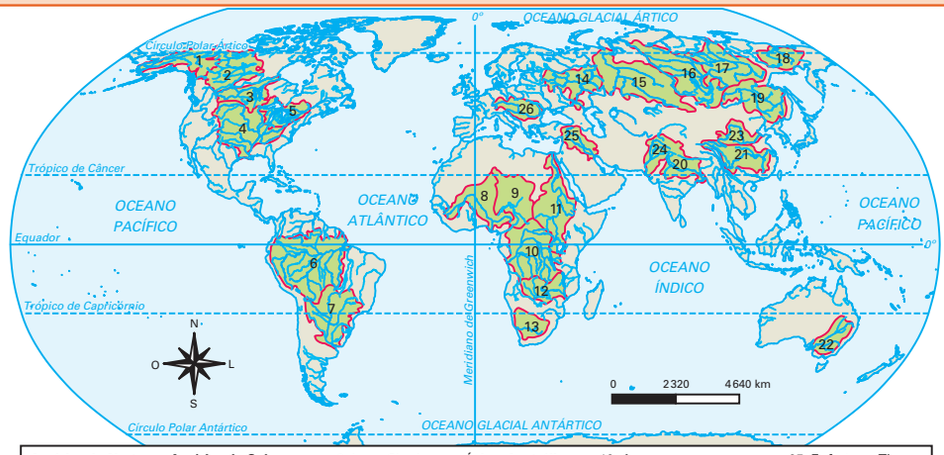
Não escreva no livro!

O que é uma bacia hidrográfica

A **bacia hidrográfica** ou **bacia de drenagem** de um curso de água é a área onde, devido ao relevo [...], a água da chuva escorre para um rio principal e seus afluentes. A forma das terras [desnível do terreno] na região da bacia faz com que a água corra por riachos e rios menores para um mesmo rio principal, localizado num ponto mais baixo da paisagem.

Desníveis dos terrenos orientam os cursos de água e determinam a bacia hidrográfica, que se forma das áreas mais altas para as mais baixas. Ao longo do tempo, a passagem da água da chuva vinda das áreas altas desgasta e esculpe o relevo no seu caminho, formando vales e planícies.

Mundo: principais bacias hidrográficas



Portal de Mapas/Arquivo da editora

América do Norte
1. Yukon
2. Mackenzie
3. Nelson
4. Mississípi
5. St. Lawrence

América do Sul
6. Amazônica
7. Platina

África e Ásia Ocidental
8. Níger
9. Lago Chade
10. Congo
11. Nilo
12. Zambeze
13. Orange

Ásia e Austrália
14. Volga
15. Ob
16. Ienissei
17. Lena
18. Kolyma
19. Amur
20. Ganges e Brahmaputra
21. Yang-tse
22. Murray Darling
23. Huang-ho
24. Indo

25. Eufrates e Tigre

Europa
26. Danúbio

Fonte: elaborado com base em DORLING KINDERSLEY, What's where in the world. London DK, 2013. p. 20-21 ; FOOD NAD AGRICULTURE ORGANIZATIOS OF THE UNITED NATIONS. WORLD RESOURCES INSTITUTE. Disponível em: <www.fao.org/geonetwork/srv/en/metadata.show?id=30914&currTab=simple>. Acesso em: 20 abr. 2018.

A área de uma bacia é separada das demais [bacias] por um divisor de águas, uma formação do relevo – em geral a crista das elevações do terreno – que separa a rede de drenagem (captação da água da chuva) de uma e outra bacia. Pense na crista de um morro que divide a água da chuva para um lado e para o outro.

Classificação

[...] Existe uma classificação para a forma como as águas fluem dentro de uma bacia. As águas **exorreicas** correm para o mar; **endorreicas**, quando as águas caem em um lago ou mar fechado; **criptorreicas**, quando as águas deságuam no interior de rochas calcárias (porosas) e geram lagos subterrâneos (grutas), além de formar lençóis freáticos; **arreicas**, quando o curso d'água seca ao longo do seu percurso.

Fonte: O ECO. O que é uma bacia hidrográfica. 29 abr. 2015. Disponível em: <www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/29097-o-que-e-uma-bacia-hidrografica/>. Acesso em: 29 jun. 2018.

- Agora que você já sabe o que é uma bacia hidrográfica, pesquise em jornais, na internet ou no mapa do município onde você vive: Respostas pessoais.

  a) O principal rio que passa pelo seu município ou pelas proximidades dele;

  b) Em qual região hidrográfica ele está localizado;

  c) Como a população do seu município utiliza as águas desse rio.

Orientações didáticas

Promova a leitura conjunta e dialogada do texto sobre o conceito de bacia hidrográfica. Certifique-se de que a turma compreende a importância do relevo no escoamento das águas dos rios, riachos e córregos, pois em geral elas correm por áreas montanhosas e planaltos, e sobre planícies. Reforce que os cursos d'água se formam nos terrenos mais elevados e escavam o seu canal em direção às áreas com menores altitudes.

No decorrer da leitura, esclareça que o território brasileiro é muito rico em rios e que eles se distribuem por várias bacias hidrográficas, como a Amazônica, a do Tocantins, a Platina, entre outras.

Explique que, para administrar os recursos hídricos brasileiros, o governo federal dividiu o país em doze regiões hidrográficas, compostas de uma bacia ou um grupo de bacias hidrográficas contíguas e de águas subterrâneas e costeiras a elas associadas. Essa divisão foi instituída pela resolução 32, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), em 2003.

Ao explorar o mapa, chame a atenção dos alunos para o significado e a distribuição das cores. Uma a uma, os alunos devem localizar as regiões hidrográficas do Brasil e identificar a presença de alguns rios e seus afluentes.

Por último, verifique se os alunos diferenciam os conceitos de bacia hidrográfica e região hidrográfica e proponha a realização das atividades.

Além de essa atividade possibilitar um momento de avaliação formativa, ajuda os alunos a observar, refletir e analisar alguns aspectos das paisagens onde moram, seja no município, seja nos arredores da escola. Ao estudar essa escala espacial, os alunos vivenciam aquela realidade concreta e começam a perceber como a sociedade funciona e se relaciona com a natureza, transformando-a segundo suas necessidades. Abrange a habilidade EF06GE01 e aborda parcialmente a habilidade EF06GE02.

Orientações didáticas

O Brasil é um país rico em rios. Apesar disso, o crescimento urbano frequentemente desenfreado e desordenado, somado à falta de conscientização de muita gente, à falta de investimentos do poder público em sistemas de saneamento e ao descarte industrial incorreto por parte das empresas, faz com que muitos rios brasileiros não recebam o tratamento que merecem. Mesmo diante dessa realidade, é possível despoluir os rios? Essas reflexões mobilizam a habilidade EF06GE12.

Comece a discutir os conteúdos desta página com as ideias acima e faça a pergunta proposta aos alunos. Observem as fotografias e pergunte se eles conheciam os rios retratados.

Além dos exemplos de despoluição dos rios Reno e Tâmisa, cite a despoluição de outros rios como o Tejo (Lisboa, Portugal), o Cheonggyecheon (Seul, Coreia do Sul) e o Cuyahoga (Cleveland, Estados Unidos).

Sobre a despoluição do rio Cheonggyecheon, informe que os 5,8 km do rio que atravessam Seul foram totalmente revitalizados em apenas quatro anos e que hoje ele é um ponto de lazer com cascatas, peixes e fontes. Na internet é possível acessar fotografias do rio Cheonggyecheon antes e depois do processo de despoluição. Se possível, mostre essas imagens a eles.

Por fim, organize a turma em duplas e dê tempo suficiente para que respondam às atividades propostas na seção *Texto e ação*. Ao conferi-las, observe se relacionam a **atividade 3**, sobre a despoluição dos rios urbanos brasileiros, às questões financeiras dos estados e dos municípios para tratar do esgoto e do lixo, à responsabilização das empresas para que se faça o correto descarte de resíduos que há décadas poluem os rios de muitas cidades e ao tempo necessário para que ocorra.

Aproveite a oportunidade para trabalhar com os alunos a **Sequência Didática 2: Pegada hídrica: quanta água consumimos?**, disponível no material digital.

Usos dos recursos hídricos

Muitas sociedades humanas fazem dos rios um depósito de **esgotos** domésticos e industriais. Essa poluição tem aumentado muito nas últimas décadas, principalmente nos países que não possuem políticas internas de regulação e tratamento de resíduos.

Os países desenvolvidos têm se esforçado, desde a década de 1960, para controlar ou diminuir a poluição das águas fluviais. Um exemplo foi o que aconteceu com o Reno. Esse rio percorre vários países da Europa e teve suas águas sujas e malcheirosas recuperadas graças a um tratamento de **despoluição**. Com isso, diversas espécies de peixes voltaram a viver em suas águas.

Outro exemplo é o rio Tâmisa, que corta Londres (Reino Unido). Ele era extremamente poluído e malcheiroso, mas após décadas de despoluição, tornou-se um rio com peixes e as pessoas voltaram a usufruir de suas águas. Para recuperar o rio, os esgotos e o lixo deixaram de ser despejados nele e passaram a ser coletados e reciclados. No Brasil, as medidas de combate à poluição dos rios ainda precisam ser intensificadas pelas autoridades municipais, estaduais e federais. Além disso, a população deve ter consciência de que a poluição do rio, pelo despejo de lixo e esgotos em seu leito, não só degrada o meio ambiente, mas também pode trazer inúmeras doenças para as pessoas.

Mundo virtual

Cetesb. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br/>. Acesso em: 27 jun. 2018.

O *site* da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, ligado à Secretaria do Meio Ambiente, traz informações sobre a gestão da água e do ar, glossário ambiental e outras informações ligadas à relação da sociedade com a natureza.



Leo Burgos/Pulsar Imagens

Lixo acumulado nas águas do rio Pinheiros, em São Paulo (SP), em 2017.



Tony Watson/Alamy/Fotoarena

Barcos no rio Tâmisa, após a despoluição, em Londres (Reino Unido). Foto de 2018.

1. Resposta pessoal. Leve o aluno a perceber que, como os rios se movimentam, isso dá a impressão de que o lixo e o esgoto serão carregados para longe, deixando as águas locais limpas. Além disso, durante muitos séculos a humanidade não conhecia a origem de doenças ocasionadas pela água contaminada. Elas eram, em muitas sociedades do passado, vistas como castigo dos deuses, obra de demônios ou de feiticeiros, etc.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. Por que você acha que as sociedades humanas despejam o lixo e o esgoto nas águas dos rios?
2. O rio que corta ou está nas proximidades do município em que você mora é um rio limpo ou poluído? Por quê? Respostas pessoais.
3. Converse com os colegas: Como poderíamos despoluir rios urbanos (rios que cortam grandes cidades) extremamente poluídos? Quanto tempo você acha que esse processo demoraria? Por quê?

3. Espera-se que os alunos apontem que a despoluição de rios urbanos é um processo longo, caro e que implica o tratamento de todos os detritos e elementos contaminantes (orgânicos, biológicos, químicos, etc.) jogados ali.

Para aprofundar

HAYDÉE, Lygia. *7* cidades que despoluíram seus rios e podem nos inspirar. *Exame*. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/mundo/7-cidades-que-despoluiram-seus-rios-e-podem-inspirar-brasil/>. Acesso em: 17 set. 2018.

O artigo traz imagens e aborda como sete cidades internacionais despoluíram seus rios.

4 Lagos

Os lagos são grandes volumes de água cercados de terra e as **lagoas** são lagos menores. Existem dois tipos de lago:

- os de **água doce**, que possuem um rio emissário, ou seja, um rio que nasce nesses lagos, e que, ao escoar parte de suas águas, as mantém doces;
- os de **água salgada**, que, por não terem por onde escoar suas águas, sofrem o efeito da evaporação, o que eleva a concentração de sais na água, mantendo-as salgadas.

Os lagos geralmente são alimentados pelo degelo de geleiras, por rios e lençóis freáticos, embora recebam também água das precipitações. O excesso de água em relação ao seu terreno faz um lago transbordar e ceder uma parte de seu volume. Portanto, os lagos podem dar origem a rios, que são chamados de rios emissários. O rio Nilo, por exemplo, o único a atravessar o maior deserto do mundo, o Saara, nasce no lago Vitória, que fica na parte centro-leste do continente africano.

África: lagos Vitória e Assal



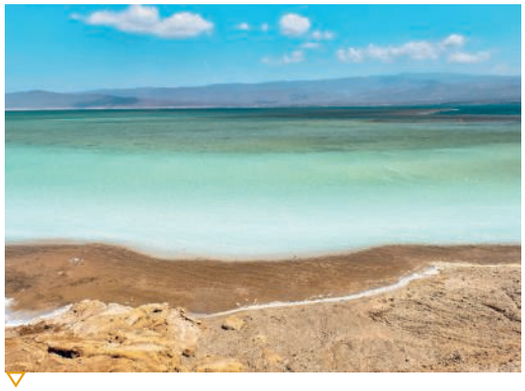
Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro. IBGE, 2016.



emre topdemir/Shutterstock

Pescadores no lago Vitória, em Uganda (África), o segundo maior lago de água doce do mundo. Foto de 2016.



Ivan Batinic/Alamy/Fotoarena

O lago de Assal, em Djibuti, se formou na cratera de um vulcão extinto na região de Tadjourah. Este lago de água salgada está localizado no ponto mais baixo do continente africano (160 metros abaixo do nível do mar). Foto de 2014.

Orientações didáticas

Faça algumas perguntas aos alunos antes de abordar os conteúdos desta página. Por exemplo: De onde vem a água dos lagos? No território brasileiro há lagos e lagoas? Vocês já viram um lago ou uma lagoa, mesmo que em fotografia? Onde se localiza e qual é o nome do lago ou da lagoa que vocês já viram? Ouça o que a turma tem a dizer sobre o assunto. A ideia é aproximar os conteúdos subsequentes ao que os alunos já sabem.

Depois, explore o mapa, relacionando-o às fotografias. Durante a leitura comentada do texto, explique que os lagos naturais são formados pela acumulação de água numa depressão de rocha impermeável, ou pela água que é impedida de escoar-se por uma barreira, tal como uma morena (depósitos glaciais) ou lava solidificada. Certifique-se de que os alunos compreendem as diferenças entre os lagos de água doce e os de água salgada e que há rios, chamados de emissores, que são originados de lagos, como o Nilo, por exemplo.

Atividade complementar

Sugira aos alunos um estudo sobre o lago Titicaca, situado no altiplano, a uma altura de 3 812 metros, na fronteira do Peru com a Bolívia. Além de solicitar pesquisas sobre as origens e as paisagens do lago do ponto de vista de sua geografia física, é importante que a turma conheça alguns povos tradicionais que lá habitam e que procuram manter costumes e tradições milenares como os uros, conhecidos por viver nas ilhas de palha que flutuam sobre o lago. O texto a seguir pode ajudar a orientar as pesquisas e a estimular a curiosidade dos alunos. Essas orientações mobilizam as habilidades EF06GE02 e EF06GE11.

Texto complementar

O farfalhar da palha e o ronco dos motores de barcos que navegam ao longe são os únicos barulhos que se escutam em Uros Aruma Uro, uma das mais de 90 ilhas flutuantes que ocupam o lado peruano do lago Titicaca. [...]

Mas, apesar do ar seco, das altas temperaturas e do intenso azul das águas [...], não é comum encontrar uma pessoa corajosa o suficiente para nadar nas águas sagradas do Titicaca – [...] vindas das geleiras, elas não estão em temperatura tão convidativa assim.

Costumes

Descendentes de um dos primeiros povos a habitar a região do Titicaca, os uros são popularmente conhecidos por viver sobre ilhas de palha que flutuam sobre o lago. [...]

[...] Cada ilha pode abrigar até oito famílias e é composta, basicamente, por "casas modernas" (que servem de moradia e têm tamanho para abrigar colchões e alguns objetos pessoais); "casas antigas" (em formato cilíndrico, semelhantes a uma choupana, que funcionam como depósito); cozinha (pedras sobre as quais é possível acender o fogo sem comprometer o solo de palha); e um mirante (estrutura mais elevada sobre a qual é possível ter vista panorâmica da região). [...]

ROCHA, Isabel. Ilhas flutuantes no lago Titicaca preservam tradição milenar. *Folha de S.Paulo*, 9 nov. 2017. Disponível em: <www1.folha.uol.com.br/turismo/2017/11/1933785-ilhas-flutuantes-no-lago-titicaca-preservam-tradicao-milenar.shtml>. Acesso em: 17 set. 2018.

Orientações didáticas

Faça algumas perguntas aos alunos antes de iniciar o trabalho com estas páginas, como: Vocês já viram um poço? Sabem de onde vem a água que retiramos de poços? Vocês sabem o que são aquíferos e como eles são formados? Por que os aquíferos são importantes para os rios brasileiros e de outros países? Por que as construções, a pavimentação dos terrenos e as práticas agrícolas inadequadas prejudicam os aquíferos? A poluição prejudica os aquíferos? Por quê? Ouça o que eles têm a dizer, incentivando-os a dar exemplos e estabelecer relações. Vá comentando e complementando as falas da turma, de preferência com os conteúdos presentes no livro.

Na sequência, se possível, apresente a animação *Águas subterrâneas*, da Agência Nacional de Águas (ANA) (Disponível em: <www3.ana.gov.br/portal/ANA/videos/aguas-subterraneas-o-que-sao-aquiferos>, acesso em: 17 set. 2018). Se necessário, apresente-a mais de uma vez, fazendo novamente as perguntas acima a fim de verificar se as respostas dos alunos apresentam avanços ou dúvidas. Essas iniciativas abrangem a habilidade EF06GE04.

Outra boa proposta para avaliar se os alunos apreenderam as informações é solicitar desenhos livres sobre o processo de formação e de utilização das águas subterrâneas inspirados na animação.

Na próxima etapa, promova a leitura conjunta e dialogada dos textos seguida da exploração do esquema e do mapa. Neste último, destaque a localização dos maiores aquíferos em território brasileiro e fale sobre a sua importância para que boa parte dos rios de nosso país seja perene, ou seja, não seque no período da estiagem. Informe que, de acordo com a Constituição federal, a gestão e a autorização para o uso de águas subterrâneas são competências dos estados, ou seja, essas águas são bens públicos. Essas abordagens exploram as habilidades EF06GE11 e EF06GE12.

5 Águas subterrâneas

As águas subterrâneas alimentam rios e lagos e servem de fonte de água doce para os seres vivos. Em muitas áreas desérticas e semiáridas, as águas subterrâneas são captadas por meio de poços artesianos e usadas para irrigar campos agrícolas. Até mesmo no Brasil, país que apresenta abundância de água doce, inúmeras cidades são abastecidas pelos lençóis de água subterrânea.

Os depósitos de água subterrânea são formados pelo acúmulo da água das chuvas que se infiltra no subsolo. Esse acúmulo pode levar milhares de anos para acontecer.

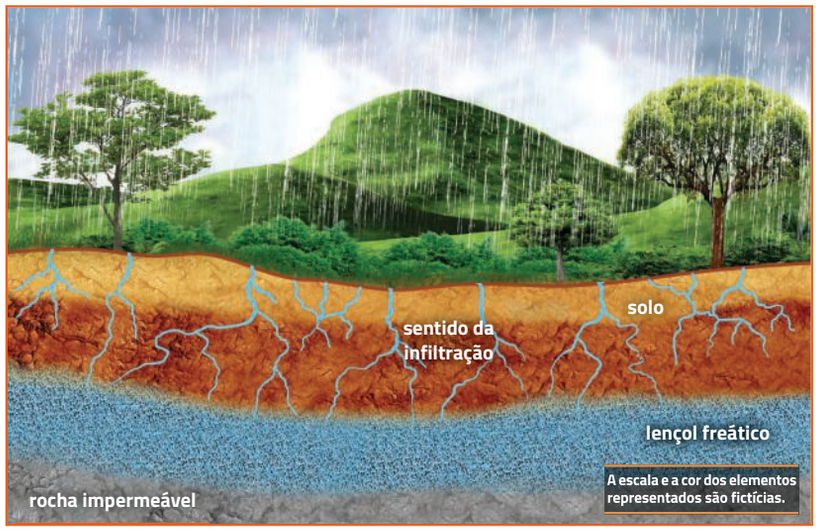
É possível encontrar dois tipos de lençóis de água subterrânea:

- **freático**, cuja água pode ser extraída por meio de poços simples, cavados com pás. Localizado próximo da superfície, é bastante atingido pela poluição que se infiltra no solo. São menos estáveis, pois podem secar ou encher mais rapidamente, a depender da estação seca ou úmida;
- **artesiano**, que se localiza a maiores profundidades, também chamado **lençol preso**, **cativo** ou **confinado** em razão de suas águas se localizarem entre camadas de rochas impermeáveis. São mais estáveis, pois geralmente resultam de um longo processo de acumulação de águas, e, por serem confinados, praticamente não sofrem variações nas épocas secas ou úmidas. A construção de poços artesianos exige maior tecnologia, com máquinas que conseguem perfurar rochas mais resistentes.

A água subterrânea é utilizada pelos seres humanos há milênios. Muitas cidades dependem basicamente dos poços artesianos para o abastecimento de água. Segundo dados do Censo Demográfico de 2010, 11% da população brasileira ainda é abastecida por poços artesianos ou por nascentes.

Impermeável: que não permite a passagem da água.

Águas subterrâneas



Luis Moura/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em GABLER, Robert E.; PETERSEN, James F.; SACK, Dorothy. *Fundamentos da Geografia Física*. São Paulo: Cengage Learning, 2014. p. 226.

Mundo virtual

Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (Abas)
Disponível em: <http://www.abas.org/educacao.php>. Acesso em: 4 out. 2018.

O *site* traz informações e esquemas que explicam a ocorrência e a qualidade das águas subterrâneas no Brasil, além da legislação que rege seu uso.

Apesar de serem alimentados por águas pluviais, os depósitos subterrâneos não são eternos, isto é, se os seres humanos retiram as águas mais rapidamente do que a natureza consegue repor, ela tende a acabar. O que a natureza levou milhares de anos para acumular pode se extinguir em muito menos tempo. Logo, a extração indiscriminada dessas águas, que ocorre em inúmeros locais da superfície terrestre, pode provocar o esgotamento desse recurso. Pesquisas da Universidade da Califórnia de 2015, que usaram dados de satélites da Administração Nacional da Aeronáutica e do Espaço (Nasa), concluíram que um terço dos principais aquíferos do mundo estão **estressados**, ou seja, a água retirada deles a cada ano tem volume superior ao da água que os abastece. O Sistema Aquífero Árabe, fonte de água para 60 milhões de pessoas na Arábia Saudita, Iraque, Catar, Síria e outros países, é o mais afetado de todos, seguido pelo Aquífero Indu, no noroeste da Índia e no Paquistão, e pelo Aquífero Murzuk-Djado, no norte da África.

No Brasil, as bacias Amazônica e do Marajó, que incluem o Sistema Aquífero Grande Amazônia (Saga), parecem ter ganhado destaque entre 2003 e 2013, bem como o Aquífero Guarani, apontado como um dos maiores aquíferos do mundo, cuja redução de volume teria sido mínima no período.

Segundo os especialistas, atualmente e nos próximos anos, os aquíferos brasileiros não correm o risco de sofrer com o estresse hídrico, pois o Brasil possui muita disponibilidade de água superficial (rios, nascentes, etc.) e, por isso, a população não recorre intensamente à água dessas grandes reservas. No entanto, caso se confirmem as grandes alterações climáticas observadas com o crescente aumento da temperatura do planeta, é possível que o país, ou ao menos parte dele, seja submetido a mudanças drásticas no seu regime de chuvas. Dessa forma, regiões populosas do nosso país, especialmente a Sudeste, poderiam começar a utilizar mais intensamente águas dos aquíferos.

Brasil: Sistema Aquífero Grande Amazônia (Saga) e Aquífero Guarani



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em BRASIL. Ministério do Meio Ambiente; Agência Nacional de Águas (ANA). In: SILVEIRA, Evanildo da. Governo poderia privatizar Aquífero Guarani como sugerem mensagens nas redes? *BBC Brasil*, 11 mar. 2018. Disponível em: <www.bbc.com/portuguese/brasil-43164069>. Acesso em: 28 jun. 2018.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1 › O que aconteceria se um lago deixasse de ser alimentado pela água de um lençol freático ou por um rio?

2 › Consumir água retirada de lençóis freáticos pode ser ruim para a saúde? Por quê?

1. Ele se tornaria um lago salgado e, com o tempo, poderia até desaparecer se a evaporação e/ou o uso de suas águas (para irrigação, por exemplo) fossem muito intensos.

2. Em geral sim, pois esses corpos de água, por se localizarem mais próximo da superfície, sofrem com a poluição dos solos, que acabam contaminando a água. Isso pode trazer doenças para quem a bebe. Por isso, o ideal é tratar a água antes do consumo, por meio de filtragem ou fervura.

Orientações didáticas

Texto e ação

Atividade 1: Explique que ao deixar de ser alimentado pelos rios, o mar Aral, por exemplo, localizado entre o Casaquistão e o Usbequistão (Ásia Central), passou por um grave processo de destruição. Esses dois países pertenceram à antiga União Soviética, que nos anos 1960 desviou vários rios que alimentavam esse mar para projetos de irrigação. Como resultado, ele diminuiu de tamanho e de volume de água: tinha 68 mil km² de área e, em 2000, essa área estava reduzida a apenas 10% desse total. A salinidade de suas águas aumentou bastante, o que ocasionou a mortandade dos peixes e a falência de uma importante indústria pesqueira que existia na região. A partir de 2005, o Casaquistão iniciou um projeto de recuperação do mar, com a reversão do desvio de alguns rios que o alimentam e o resultado tem sido satisfatório, com a salinidade diminuindo e alguns peixes voltando a povoar esse mar.

O texto a seguir apresenta informações importante sobre os aquíferos brasileiros. Compartilhe os dados com os alunos.

Texto complementar

Como todos sabem, o Brasil é o país com as maiores reservas de água subterrânea do mundo. Mas é ilusório acreditar que a questão do declínio dos aquíferos passa longe de nós. Em primeiro lugar porque o SAGA, o Sistema Aquífero Grande Amazônia (que congrega o Alter do Chão), situa-se a muitos milhares de quilômetros das regiões mais próximas da costa leste do país, onde se concentra nossa população. Em segundo lugar porque o Aquífero Guarani, que se estende pelo sudeste e sul da América do Sul, embora gigantesco, não é todo aproveitável, seja porque parte de suas águas é salina, seja porque muito profundas. E em terceiro lugar porque ele não apenas está em declínio quantitativo como em degradação qualitativa por causa da poluição por agrotóxicos como diurom e haxazina, e por contaminação em geral das águas superficiais.

MARQUES, Luiz. Aquíferos, o declínio invisível. *Jornal da Unicamp*, 29 maio 2017. Disponível em: <www.unicamp.br/unicamp/ju/artigos/luiz-marques/aquiferos-o-declinio-invisivel>. Acesso em: 18 set. 2018.

Orientações didáticas

Oriente os alunos a retomar o bloco-diagrama da página 139 para que observem, novamente, como se formam as geleiras. Depois, promova a leitura conjunta e dialogada do texto.

Explique aos alunos que muitos cientistas se dedicam aos estudos do aquecimento global e sua relação com as interferências humanas na atmosfera. Para esses estudiosos, o aquecimento global desencadeia o derretimento acelerado das geleiras. No entanto, é importante esclarecer que também há aqueles cientistas que acreditam que o aquecimento global é um fenômeno natural, que faz parte da própria dinâmica da atmosfera. Nesse caso, a relação entre ele e o derretimento das geleiras é algo que ainda requer muitas pesquisas.

6 Geleiras

No capítulo 7, você viu que as geleiras são grandes massas de gelo que ocorrem nas áreas onde a queda e o acúmulo de neve superam o degelo. As geleiras podem ser continentais ou de montanha.

As **geleiras continentais** localizam-se nas zonas polares, principalmente na Antártida. Na zona polar norte, a ilha da Groenlândia tem 99% da sua superfície constituída por geleiras, que chegam a atingir até 2 quilômetros de espessura. Na Antártida, as geleiras cobrem uma área de cerca de 12 milhões de quilômetros quadrados e têm até 4 quilômetros de espessura.

Com frequência grandes fragmentos de geleiras continentais se desprendem e flutuam no mar. Essas massas gigantes de gelo flutuante recebem o nome de ***icebergs***. Ao deslizarem na superfície da água, apenas cerca de 10% de seu volume pode ser observado. Isso é muito perigoso para os navios, que podem se chocar contra eles.

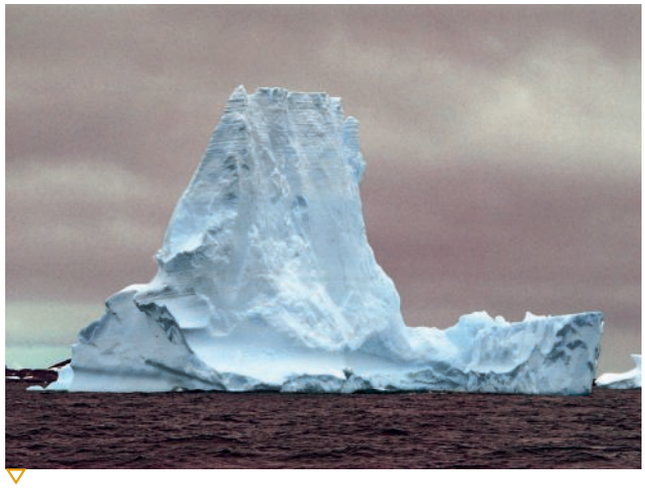
As **geleiras de montanha**, como o próprio nome indica, localizam-se nas altas cadeias montanhosas e são formadas pelo acúmulo de neve. Quando o volume de neve aumenta, forma-se uma "língua" de gelo, que se movimenta ladeira abaixo. Ao chegar ao sopé das montanhas, as temperaturas são mais altas e as geleiras podem descongelar, dando origem a um rio ou a um **lago glacial**. Os Grandes Lagos, situados entre os Estados Unidos e o Canadá, são exemplos de lagos de origem glacial.

Sopé: parte inferior, base.



Valery Shanin/Shutterstock

É possível observar na imagem o fenômeno "língua de gelo": camadas de gelo se movimentaram em direção a um lago nos arredores de El Chaltén, na Argentina, em 2015.



Sergio Hanquet/Biosphoto/Agência France-Presse

Iceberg flutuando no oceano Atlântico, nos arredores da pensínsula Antártica, em 2015.

Texto e ação

1. Como se formam as geleiras? Onde elas costumam se localizar?

2. Tem-se constatado um derretimento das geleiras acima do considerado normal. Pesquise em jornais ou na internet a razão pela qual isso ocorre e explique com suas palavras.

1. Professor, se necessário, retome o esquema da página 139. As geleiras moldam-se em regiões em que a neve se acumula mais rapidamente do que derrete. Elas são alimentadas por ventos frios e úmidos e camadas de neve acabam sobrepostas, formando gelo. Elas costumam se localizar em zonas polares e em altas cadeias montanhosas.

Não escreva no livro!

2. Segundo alguns especialistas, a mudança climática conhecida como aquecimento global resulta no aumento elevado da temperatura do planeta, o que modifica o ciclo de vida na Terra. Segundo essa pesquisa, o aumento da temperatura provoca o derretimento das geleiras localizadas na Groenlândia, no Ártico e na Antártida.

Texto complementar

A Antártida está assistindo a um derretimento acelerado. Segundo imagens de satélites que monitoram o continente gelado, ele está perdendo 200 bilhões de toneladas de gelo por ano.

O efeito imediato desse derretimento para o meio ambiente é o aumento global do nível do mar em aproximadamente 0,6 milímetros anuais – um número três vezes maior se comparado com os dados de 2012, quando a última avaliação foi feita. [...]

O levantamento indicou que, no total, a Antártida perdeu cerca de 2,7 trilhões de toneladas de gelo entre 1992 e 2017, o que corresponde a um aumento no nível global do mar de mais de 7,5 mm. [...]

Satélites de agências espaciais têm sobrevoado a Antártida desde os anos 1990. A Europa, em especial, observa a região há mais tempo, desde 1992. Essas espaçonaves são capazes de capturar o derretimento medindo as mudanças na altura da camada de gelo e a velocidade com que ela se move em direção ao mar. [...]

DERRETIMENTO acelera, e Antártida perde 2,7 trilhões de toneladas de gelo em 25 anos. *BBC News*, 14 jun. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/noticia/derretimento-acelera-e-antartida-perde-27-trilhoes-de-toneladas-de-gelo-em-25-anos.ghtml>. Acesso em: 18 set. 2018.

7 Água potável

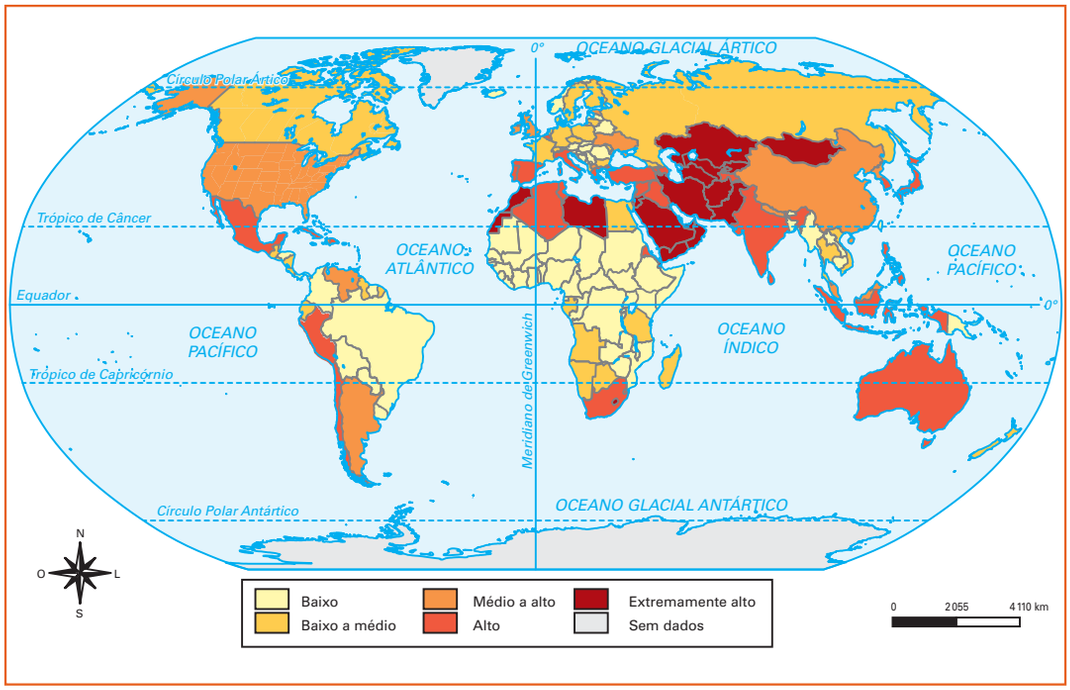
A água do nosso planeta não escapa do sistema terrestre, ou seja, é aqui que todo o ciclo da água acontece. Por isso, diz-se que há escassez apenas de água potável, ou seja, aquela água que pode ser consumida pelos seres humanos sem o risco de contrair doenças por contaminação. Afinal, água nunca vai faltar no planeta, já que sua quantidade é praticamente a mesma há milhões de anos. Mas a água potável sim, pois ela pode ser poluída e se tornar imprópria para o uso.

Ou seja, é grande o volume de água existente na Terra, mas a maior parte dela é salgada, portanto imprópria para o consumo humano. No entanto, já existe tecnologia para **dessalinizar** a água do mar, isto é, retirar dela os sais, tornando-a potável. Esse procedimento ainda é muito caro e só é praticado com maior intensidade em países com mais recursos financeiros e com grande carência de água potável, como a Arábia Saudita, Israel, Kuwait, Emirados Árabes, Austrália e outros.

O crescimento populacional, aliado à expansão das cidades, das indústrias e da agricultura, torna cada vez mais intenso o uso de água doce. Além do crescimento da demanda por água, a poluição de rios, lagos e lençóis subterrâneos e o desmatamento de áreas florestais provocam a escassez de água potável em diversos lugares do mundo.

O mapa abaixo mostra o estresse de água potável, isto é, o risco de um colapso no abastecimento desse recurso indispensável. Países com baixo estresse, menos de 10%, são aqueles onde há grande abundância de água; já no lado oposto, mais de 80% são países com enorme carência desse recurso. Vale salientar que se trata de dados médios de cada país, ou seja, o mapa não mostra as diferenças regionais. No Brasil, por exemplo, que se enquadra no grupo de países com abundância desse recurso, há regiões e cidades que sofrem de estresse hídrico e passam pelo racionamento de água.

Mundo: estresse de água potável (2014)



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em WORLD RESOURCES INSTITUTE. Disponível em: <www.wri.org/applications/maps/aqueduct-atlas>. Acesso em: 11 jun. 2018.

Para aprofundar

SOS Mata Atlântica. *Observando os rios 2018*: O retrato da qualidade da água nas bacias da Mata Atlântica. Disponível em: <www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2018/03/SOSMA_Observando-os-Rios-2018_online.pdf>. Acesso em: 18 set. 2018.

Produzido pela Fundação SOS Mata Atlântica, o relatório reúne dados e indicadores levantados nos principais rios de 9 regiões hidrográficas do país, com base no Índice de Qualidade da Água (IQA), apurado por meio do projeto *Observando os rios*. O relatório mostra que os resultados obtidos no período de março de 2017 a fevereiro de 2018 reforçam a urgente necessidade de incluir a água na agenda estratégica do Brasil e dos países, povos e comunidades reunidos no 8º Fórum Mundial da Água.

Orientações didáticas

Antes de iniciar o estudo desta página, informe os alunos de que, pela primeira vez no hemisfério sul, aconteceu o maior evento mundial sobre a água: o 8º Fórum Mundial da Água, com o tema "Compartilhando a água", em Brasília, de 18 a 23 de março de 2018. O fórum, realizado a cada três anos em países diferentes, discutiu temas como o mau uso dos recursos hídricos, escassez, poluição e morte de rios. Um dos objetivos do fórum é voltar as atenções para a importância da qualidade da água, tanto para a qualidade de vida no planeta, quanto para o desenvolvimento econômico dos países.

Após a leitura compartilhada do texto, reforce que o crescimento acelerado de muitas cidades tem mostrado escassez hídrica em épocas mais secas, assim como o excesso de água em períodos chuvosos, que afetam diretamente a dinâmica da vida das pessoas. Explique que a utilização da água em ambientes urbanos gera volumes expressivos e crescentes de efluentes, cujo tratamento é uma questão que exige urgência. Esse quadro é agravado pela existência de locais sem infraestrutura, como casas em encostas de morros e áreas de risco, que não garantem boas condições de acesso a água, drenagem e saneamento. Esses conceitos se aproximam da habilidade EF06GE07.

Chame a atenção dos alunos para o título do mapa, para o significado e a distribuição espacial das cores, fazendo uma leitura completa.

Atividade complementar

Com o apoio de um mapa-múndi político, peça aos alunos que elaborem listas com o nome de pelo menos cinco países que, em relação ao estresse de água potável, apresentam índices baixo, baixo a médio, médio a alto, alto e extremamente alto. Chame a atenção para a leitura da legenda do mapa.

Confira as listas feitas pelos alunos e certifique-se de que eles compreenderam que o Brasil, apesar de se enquadrar no grupo de países com abundância de água, apresenta certas regiões e cidades que, em determinados períodos, sofrem estresse hídrico e até racionamento.

Orientações didáticas

Faça algumas perguntas aos alunos a fim de instigá-los quanto ao consumo diário de água, por exemplo: Quanto tempo dura o banho de vocês? Enquanto escovam os dentes ou lavam o rosto, a torneira fica aberta ou fechada? O que podemos fazer para consumir menos água? Ouça as respostas e, depois, informe que, segundo a Organização das Nações Unidas, 110 litros devem ser suficientes para atender às necessidades de uma pessoa ao longo de 24 horas, mas um banho de cinco minutos já consome cerca de 60 litros de água. Comente que, se uma pessoa escova os dentes em 5 minutos com a torneira não muito aberta, gasta 12 litros de água.

Na sequência, cite outros exemplos que reforçam a ideia de que consumimos água em coisas que não vemos, a chamada água virtual. Alguns exemplos são: peças empregadas na montagem de um computador utilizam, aproximadamente, 31,5 mil litros de água; uma única camiseta de algodão consome 200 litros de água; um copo de refrigerante consome 20 litros de água; para um litro de leite foram necessários mil litros de água, contando o que foi ingerido pela vaca e o que foi utilizado no processo industrial; uma refeição simples, como uma xícara de café, um pão francês e uma fatia de queijo, exige quase 200 litros de água. Essas orientações mobilizam a habilidade EF06GE06.

Ao explorar o gráfico, certifique-se de que os alunos identificam os países com os maiores e os menores índices de consumo de água e qual a posição do Brasil entre eles.

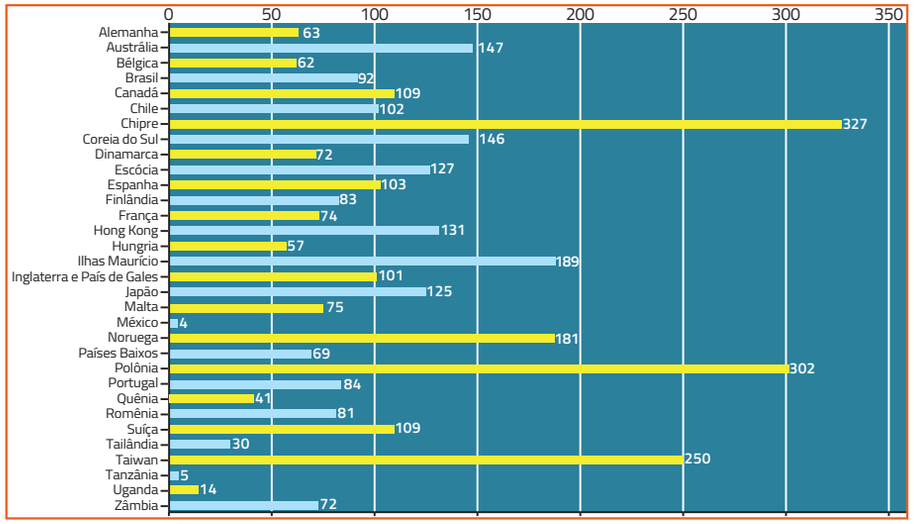
Com relação ao consumo de água no Brasil, informe que, segundo o Instituto Trata Brasil, 83,3% dos brasileiros são atendidos com água tratada. No entanto, são mais de 35 milhões de brasileiros sem acesso a esse serviço básico. Outro dado preocupante é que, a cada 100 litros de água coletados e tratados, em média, apenas 63 litros são consumidos. Ou seja, 37% da água no Brasil é perdida, seja com vazamentos, roubos e ligações clandestinas, seja com falta de medição ou medições incorretas no consumo.

Consumo

Conforme o tempo passa, o consumo de água pela humanidade aumenta. Isso ocorre em função não só do crescimento da população, mas também do consumo individual. Nos anos 1950, por exemplo, cada habitante do planeta consumia, em média, 400 metros cúbicos de água por ano. Hoje, cada pessoa consome, em média, cerca de 800 metros cúbicos de água por ano, ou seja, o dobro do que se consumia em meados do século passado. Mas esses cálculos não incluem apenas a água usada para beber, tomar banho, lavar a roupa, a casa ou o carro, irrigar as plantas dos vasos ou do jardim, etc., mas também a chamada **água virtual**. Esta é a quantidade de água que usamos sem ver. Por exemplo: quando comemos um bife há uma grande quantidade de água que foi usada para criar o boi, que em média precisa de 15,5 mil litros de água para cada quilo que pesa no abate. É claro que o boi não bebe toda essa água, mas esse montante leva em conta a água necessária para o crescimento dos grãos ou do capim que o boi consumiu durante sua vida.

Metro cúbico: ou m^3. Um metro cúbico equivale a 1000 litros.

Países selecionados: consumo anual de água por pessoa (2014)



Luiz Fernando Rubio/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em INTERNATIONAL WATER ASSOCIATON. Disponível em: <http://waterstatistics.iwa-network.org/graph/3>. Acesso em: 27 jun. 2018.

O acesso à água potável não é igualitário no mundo, o que contribui para as diferenças em relação à sua disponibilidade e ao seu consumo, que tende a ser maior nos países desenvolvidos e menor nos países subdesenvolvidos. Na América do Norte, por exemplo, na primeira década dos anos 2000, uma pessoa utilizava em média quase 1 400 metros cúbicos de água por ano, ao passo que uma pessoa do continente africano utilizava em média 600 metros cúbicos.

O setor da economia que mais utiliza água doce em todo o mundo é a agropecuária. Esta consome em média 69% da água utilizada pelos seres humanos. O setor industrial vem em seguida, consumindo em torno de 19% do total, enquanto aproximadamente 12% vai para o abastecimento residencial, do comércio, setor público, etc.

No que se refere à agricultura, os agrotóxicos utilizados nas plantações podem atingir os lençóis freáticos, contaminando-os. O uso desenfreado das águas de lençóis freáticos para irrigação artificial dessas plantações pode causar o esgotamento desse recurso.

Nas áreas rurais, o desmatamento e o pastoreio provocam a diminuição da capacidade de absorção da água pelos solos. Na ausência de coberturas vegetais e com solos utilizados de forma intensiva, a tendência é que a água das chuvas escorra pela superfície e escoe rapidamente pelos rios. As consequências disso são as inundações, a aceleração da erosão, conforme vimos no capítulo 6, e o assoreamento dos rios.

Ricardo Teles/Pulsar Imagens



Rio assoreado no município de Malacacheta (MG), em 2018.

Em muitos países populosos ou com carência de recursos hídricos, já se atingiu o limite de utilização de água doce. Atualmente, a maior parte dos países que sofrem de escassez de água se situa no Oriente Médio (Ásia) e no norte da África, embora também ocorra carência de água em inúmeras outras partes do globo, como no México (América Central) ou na Austrália (Oceania).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), de cada dez pessoas no mundo, três ainda não têm acesso fácil à água potável. A água não tratada pode trazer doenças como diarreia, esquistossomose, leptospirose, entre outras. Isso provoca um aumento das taxas de mortalidade. Em algumas regiões do mundo, especialmente em partes da África e do sul da Ásia, as pessoas têm de andar vários quilômetros para buscar água em alguma fonte. Ainda segundo a OMS, 61% dos brasileiros, tanto no campo como na cidade, não contam com saneamento básico seguro.

Taxa de mortalidade: taxa que indica o número médio de mortes, geralmente a cada mil habitantes.

Delfim Martins/Pulsar Imagens



Morador do município de Monteiro (PB) coletando água de açude. Foto de 2016.

Feisal Omar/Reuters/Fotoarena



Após a seca atingir a região de Baidoa, na Somália, mulheres aguardam para receber água de uma ONG do Catar, em 2017.

Orientações didáticas

Os textos a seguir tratam do impacto das mudanças climáticas no ciclo hidrológico e da importância dos ecossistemas aquáticos e podem servir de subsídio para ampliar a discussão sobre o assunto na sala de aula.

Texto complementar

Texto 1

Os impactos da mudança do clima se manifestam primeiro e mais fortemente por meio da água. A mudança do clima significa mudança do ciclo hidrológico, dos padrões de distribuição de precipitação, das vazões de escoamento dos rios e da ocorrência de eventos extremos. Isso afeta a disponibilidade hídrica para as diferentes atividades humanas e expõe populações a eventos hidrológicos críticos mais frequentes. Os recursos hídricos, por seu caráter transversal, devem estar também no centro das ações de adaptação, o que requer políticas, planejamento e atuação articulados, envolvendo governos, setores e sociedade.

DISCUSSÕES sobre clima. *8º Fórum Mundial da Água*. Disponível em: <www.worldwaterforum8.org/pt-br/discuss%C3%B5es-sobre-clima>. Acesso em: 18 set. 2018.

Texto 2

Os ecossistemas naturais são fortemente dependentes da presença de água em quantidade e qualidade adequadas. Os serviços ambientais que têm origem a partir da dinâmica natural dos sistemas hídricos promovem os processos físicos, biológicos e químicos que geram, sustentam e garantem a maior parte das formas de vida. Também os seres humanos são diretamente dependentes desses serviços ambientais provenientes dos sistemas hídricos. Devido a esse papel chave para a sustentabilidade da biodiversidade, são de importância crucial o monitoramento, a gestão e a recuperação dos ecossistemas aquáticos. É essencial aumentar os esforços para valorizar o papel ecológico dos ecossistemas aquáticos e dos serviços ambientais em sua relação com a água.

DISCUSSÕES sobre ecossistemas. *8º Fórum Mundial de Água*.Disponível em: <www.worldwaterforum8.org/pt-br/discuss%C3%A3o-sobre-ecossistemas>. Acesso em: 18 set. 2018.

Orientações didáticas

Exponha aos alunos que a busca por água potável e outros recursos naturais que garantam a sobrevivência sempre esteve presente na história da humanidade. Não raro, esse fato causou e impulsionou rivalidades entre nações. Na atualidade, reforçada por causas religiosas, ideológicas e culturais, a apropriação da água potável e de outros bens tem sido a principal fonte de tensões nas relações internacionais.

Depois, proponha a leitura conjunta e dialogada do texto, citando os seguintes exemplos de como a água é utilizada como recurso bélico: na Guerra do Golfo (1990-1991), o Iraque destruiu boa parte da capacidade de dessalinização do Kuwait durante sua retirada; na Bósnia-Herzegovina, em 1992, os bósnios cortaram o suprimento de água para Sarajevo; em 1999, os sérvios jogaram cadáveres em poços de água de Kosovo. Essas ações contemplam a habilidade EF06GE11.

Por último, oriente o trabalho com a seção **Texto e ação**. Acompanhe esse momento a fim de verificar os avanços e as dificuldades da turma.

Texto e ação

Atividade 1, item **a:** É importante chamar a atenção dos alunos para os títulos dos mapas, pois, como vimos no capítulo 3, ele é um elemento importante de uma boa leitura desse recurso visual.

Atividade 2: Avalie se o aluno relaciona a distribuição da água doce com a da população nas diversas regiões do país e verifique a pertinência do comentário que ele faz a respeito dessa relação na região onde ele vive.

Água: conflitos e problemas

Em algumas regiões do planeta ocorrem disputas por água potável, que incluem discussões para decidir o uso compartilhado de determinados lençóis subterrâneos ou para definir como e em que quantidade cada um deve utilizar a água de rios que cortam diversos países. O Egito, por exemplo, depende basicamente do rio Nilo, que fornece 90% da água que o país consome. O Nilo, antes de chegar ao Egito, passa pelo Sudão e por Uganda. Por esse motivo, se um desses dois países construísse uma barragem no rio, provavelmente se iniciaria um grave conflito político ou até militar.

No Oriente Médio, o acesso ao rio Jordão, cujas águas são controladas majoritariamente pelos israelenses, é fundamental nas negociações entre Israel e Palestina. O controle sobre os rios que banham a península da Mesopotâmia, principalmente o Tigre e o Eufrates, é uma questão que tem de ser administrada com cuidado pela Síria, Turquia e Iraque, pois, caso contrário, pode dar origem a guerras por água. Essa região carece de recursos hídricos e esses dois rios são fundamentais para o abastecimento de água nos três países.

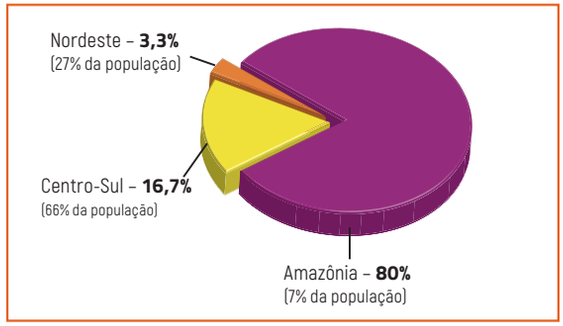
O Brasil é um país rico em água superficial potável. Calcula-se que, no território brasileiro, esteja cerca de 12% dessa água. Mesmo assim, há escassez desse recurso em diversas cidades, em especial na região Nordeste, que, afetadas pelas secas, recorrem à utilização de poços artesianos ou cisternas. Há ainda o problema do desperdício da água, algo muito comum no Brasil: em média 35% da água armazenada em reservatórios e distribuída à população é desperdiçada, diferente dos países desenvolvidos, em que essa média não chega a 10%.



eFesenko/Alamy/Fotoarena

O rio Nilo, às margens do qual está a cidade do Cairo, capital do Egito. Foto de 2017.

Brasil: distribuição da água doce



Banco de imagens/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL. Set./dez. 2000. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662000000300025&lng=pt&nrm=iso&userID=-2>. Acesso em: 11 jun. 2018.

Cisterna: depósito, abaixo do nível da terra, para receber e conservar as águas pluviais.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. Observe o mapa da página 165 e responda às questões.
   - **a)** O que o mapa informa? O título do mapa é *Mundo: estresse de água potável (2014)* e ele apresenta o risco de um colapso no abastecimento de água nos diversos países.
   - **b)** Quais regiões do planeta são mais afetadas pelo estresse de água potável? Norte da África, Oriente Médio, países da Ásia central e da Ásia meridional.
   - **c)** Como o Brasil está classificado no mapa? Você acha que essa realidade é válida para todo o país? Por quê? O Brasil apresenta baixo estresse de água, porém, essa não é uma realidade igual em todas as regiões do país. O semiárido brasileiro sofre com as secas e muitos locais do país, até mesmo no Sudeste, passam por problemas de abastecimento e épocas com falta de água.
2. Observe o gráfico desta página e elabore um comentário sobre a população de cada região e a sua disponibilidade de água potável. Qual é a situação da região onde você vive? Resposta pessoal.

Para aprofundar

ÁGUAS e fronteiras na Palestina. *Revista Pangea*, 7 abr. 2014. Disponível em: <www.clubemundo.com.br/pages/Integra.aspx?materia=1191>. Acesso em: 18 set. 2018.

O texto discute a água como um dos obstáculos que entrava a chamada Questão Palestina. O autor conclui que "Israel enxerga as águas do Jordão sob o prisma da segurança nacional e isso representa um enorme obstáculo para a eventual devolução das colinas de Golã à Síria e da Cisjordânia aos palestinos".

CONEXÕES COM LÍNGUA PORTUGUESA E ARTE

Não escreva no livro!

1 Leia a letra de uma canção que retrata um importante rio brasileiro. Depois, faça o que se pede.

1. a) O rio São Francisco.

1. b) Resposta pessoal. O aluno pode citar os versos "Este meu rio", "Levando abraços", "O velho Chico / Afoga as mágoas / Daquela gente / Lá do sertão".

Velho Chico

Lá vai o barco
Descendo o rio!
Este meu rio
Nasceu mineiro:
De leito inteiro,
Só brasileiro.
Com jeito manso,
Leva energia
A Três Marias,
A Sobradinho
E Paulo Afonso.

Em longo traço,
Levando abraços,
Vai deslizando,
Levando as águas
Ao nordestino,
Que é nosso irmão.
O Velho Chico
Afoga as mágoas
Daquela gente
Lá do sertão.
Ó canoeiro

Do São Francisco,
Não corra o risco
De ver um dia
O rio secar
E se acabar.
Você não deixe
Ninguém cortar
A mata virgem
Que faz a origem
Até o mar.
O Velho Chico

Em pesca é rico.
Por natureza,
É só beleza.
Nasceu mineiro,
Só brasileiro.
Com jeito manso,
Leva energia
A Três Marias,
A Sobradinho
E Paulo Afonso.

Fonte: CORRÊA NETO; AZEVEDO, Téo. Velho Chico. Intérprete: Jackson Antunes. In: JACKSON ANTUNES. *Jackson Antunes canta Téo Azevedo*. [S.l.]: Pequizeiro, 1997. 1 CD. Faixa 2.

a) Que rio brasileiro é citado na letra da canção?

b) O rio é chamado carinhosamente de Velho Chico. Que versos do poema apontam para uma relação de estima da população pelo rio?

c) Pesquise:

- onde nasce o rio citado na canção; O São Francisco nasce na serra da Canastra, em Minas Gerais.
- para que região do Brasil o rio segue o seu curso e onde ele deságua; O seu curso segue para as partes mais baixas do relevo até desaguar no oceano Atlântico, no Nordeste do Brasil. Ele banha cinco estados: Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, sendo que sua foz fica entre estes dois últimos estados.
- qual é a importância desse rio e como ele é utilizado atualmente.

2 Muitos pintores retratam o mar, as praias e os oceanos em suas obras. Nelas, expressam seus sentimentos e sua percepção da natureza. Claude Monet foi um deles. Ele nasceu em Paris (França), em 1840. Foi o principal representante do movimento impressionista. Monet passou sua infância no litoral norte do país e os barcos, oceanos e lagoas eram alguns de seus temas favoritos. Observe a imagem ao lado e responda as questões.

O rio tem enorme importância desde a época colonial. Já foi amplamente utilizado como meio de transporte (ainda é, em menor proporção), e continua sendo importantíssimo para o abastecimento de água, irrigação de lavouras, e como gerador de energia elétrica.



André Held/akg-images/Latinstock/Museu de Arte Metropolitano, Nova York, EUA.

Regata de Sainte-Adresse, óleo sobre tela de Claude Monet, 1867 (75,2 cm × 101,6 cm).

a) Que elementos da natureza estão retratados na obra?

b) Em sua opinião, por que os elementos naturais servem de inspiração para tantos artistas?

2. a) O mar, que serve de cenário para uma regata, e a praia. É possível observar vegetação.

2. b) Resposta pessoal.

Orientações didáticas

Atividade 1: Antes da resolução das questões, promova a leitura da letra da canção em forma de jogral.

Atividade 2: A atividade oferece a oportunidade de integrar Geografia e Arte, além de propiciar uma reflexão sobre paisagem, conceito importante para compreender as transformações socioespaciais. Além das cores e dos traços do pintor, destaque os elementos naturais (o mar, a praia) e culturais (construções, embarcações) da paisagem retratada na pintura de Monet.

Atividade complementar

Se achar pertinente, oriente os alunos a elaborar ilustrações para a canção inspirados na pintura de Claude Monet, apresentada na **atividade 2**. Um painel coletivo pode reunir as produções da turma.

É possível, ainda, aproveitar o momento para solicitar uma pesquisa sobre outras obras de arte que retratem o mar, as praias e o oceano. Oriente os alunos a anotarem o título da obra, seu autor, o ano em que foi feita e a técnica empregada. Uma sugestão é conhecerem a obra de Benedito Calixto (1853-1927), artista brasileiro que produziu muitas pinturas que retratam o litoral paulista.

Orientações didáticas

+ Ação

Atividade 1, item **a**: Quantidade de chuvas (se chove muito, a salinidade diminui), evaporação (se faz muito calor, com intensa evaporação de água, a salinidade aumenta), localização das águas, entre outros fatores.

Atividade 1, item **b**: Resposta pessoal. Destaque que o Rio Grande do Norte é um grande produtor de sal (cerca de 95% do total do Brasil) e conta com várias salinas modernas.

Atividade 2, item **a**: É preocupante, pois esse levantamento constatou que 40% das águas analisadas apresentam uma qualidade ruim ou péssima, 49% apresentaram qualidade apenas regular, 35% qualidade ruim e 5% qualidade péssima.

Atividade 2, item **b**: Esgotos e afluentes industriais, e também os desmatamentos.

Atividade 2, item **c**: Resposta pessoal. Oriente os alunos a realizar um debate sobre as alternativas: tratamento de esgotos e emissões industriais, reciclagem do lixo, reaproveitamento de água nos centros urbanos após um novo tratamento, captação das águas das chuvas para diminuir a captação nos rios, córregos e lagos, etc. Essa atividade contempla a habilidade EF06GE12.

Atividade 3: Espera-se que os alunos compreendam que a intervenção em uma parte do ciclo da água afeta toda a sua dinâmica. Por exemplo, se uma barragem for construída a montante de um rio que corta vários países, aqueles situados a jusante ficarão prejudicados e poderão sofrer um problema de abastecimento de água. Outro exemplo são os aquíferos internacionais, que estão numa área que abrange vários países: se um deles esgotar ou poluir esse aquífero, os demais países vão ter a sua disponibilidade de água diminuída.

Atividade 4: Principalmente de duas formas: com o uso de agrotóxicos nas plantações, que podem poluir rios e acabar atingindo o lençol freático, e com o uso indiscriminado da água dos cursos de água e dos lençóis freáticos nas irrigações artificiais, o que pode até mesmo causar o esgotamento desse recurso.

ATIVIDADES

+ Ação

Não escreva no livro!

1 As águas marinhas são salgadas porque contêm maior quantidade de sais e minerais do que as águas doces dos rios e dos lagos.

a) Que fatores influenciam na salinidade do mar?

b) Observe a embalagem do sal utilizado em sua casa e verifique a sua procedência. Em que estado do Brasil ele é produzido?

2 Não é de hoje que os estudiosos alertam para os estragos que as sociedades promovem nos recursos hídricos. Leia o texto a seguir e responda às questões.

Em tempos de crise de água em São Paulo, uma pesquisa inédita feita pela ONG ambientalista SOS Mata Atlântica mostra que pouco se tem feito para preservar este recurso valioso lá em sua origem, os rios, córregos e lagos do país.

O levantamento mediu a qualidade da água em 177 pontos de 96 rios em sete estados brasileiros e constatou que 40% apresentam uma qualidade ruim ou péssima.

Ao todo, 87 pontos analisados (49%) tiveram sua qualidade da água considerada regular, 62 (35%) foram classificados como ruins e 9 (5%) apresentaram situação péssima.

Apenas 19 (11%) dos rios e mananciais mostraram boa qualidade. E nenhum dos pontos analisados foi avaliado como ótimo.

Além dos números preocupantes, o estudo mostra o papel fundamental do cuidado com o ambiente natural para a garantia de água de boa qualidade.

Todos os 19 pontos que se encaixaram nessa categoria estão localizados em áreas protegidas e que contam com matas ciliares preservadas.

Na lista de melhores resultados, entram áreas protegidas da Bacia do Alto Tietê na Área de Proteção Ambiental (APA), Capivari-Monos e no Parque Várzeas do Tietê.

Em Minas, foi encontrada água com qualidade boa em Extrema, na APA Fernão Dias. E no Espírito Santo, também foi observada água com qualidade boa no município de Santa Teresa, conhecido como Santuário Capixaba da Mata Atlântica, que possui ricos ambientes biológicos, como as Reservas de Santa Lúcia e Augusto Ruschi.

Já os piores índices se encontram próximos aos centros urbanos. Falta de tratamento de esgoto, lançamento ilegal de efluentes industriais, além do desmatamento são as principais fontes de contaminação e poluição dos recursos hídricos. [...]

Durante o mês de fevereiro [2014], uma equipe da ONG fez 34 coletas em pontos diferentes de 32 subprefeituras da cidade de São Paulo. O desempenho foi desastroso: mais da metade das amostras apresentaram qualidade ruim; 17,5% foram regulares, e 23,5% foram consideradas de péssima qualidade.

A reversão desse quadro passa pela proteção das áreas dos mananciais. Exemplo que vem da cidade de Salto, no interior paulista, onde o ponto de captação saiu do regular, em 2010, para bom, após a realização de um programa de três anos de restauração florestal.

"A solução não é apenas coletar e tratar esgoto, é preciso conscientização da população e bons planos diretores", afirmou Malu Ribeiro, coordenadora da Rede das Águas da SOS Mata Atlântica.

Nem todos os rios têm o mesmo destino. O Tamanduateí, que em 2010 esboçava uma recuperação após uma série de medidas de tratamento de esgoto, manteve qualidade péssima após uma nova onda de ocupações irregulares, apontou o estudo.

Fonte: BARBOSA, Vanessa. Poluição coloca água dos rios brasileiros em apuros. *Exame.com*. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/brasil/noticias/poluicao-coloca-agua-dos-rios-brasileiros-em-apuros>. Acesso em: 11 jun. 2018.

a) Segundo o texto, qual é a situação dos rios, córregos e lagos do Brasil?

b) Quais são as principais fontes de contaminação dos cursos de água?

c) O que poderia ser feito para diminuir a poluição das águas superficiais do país?

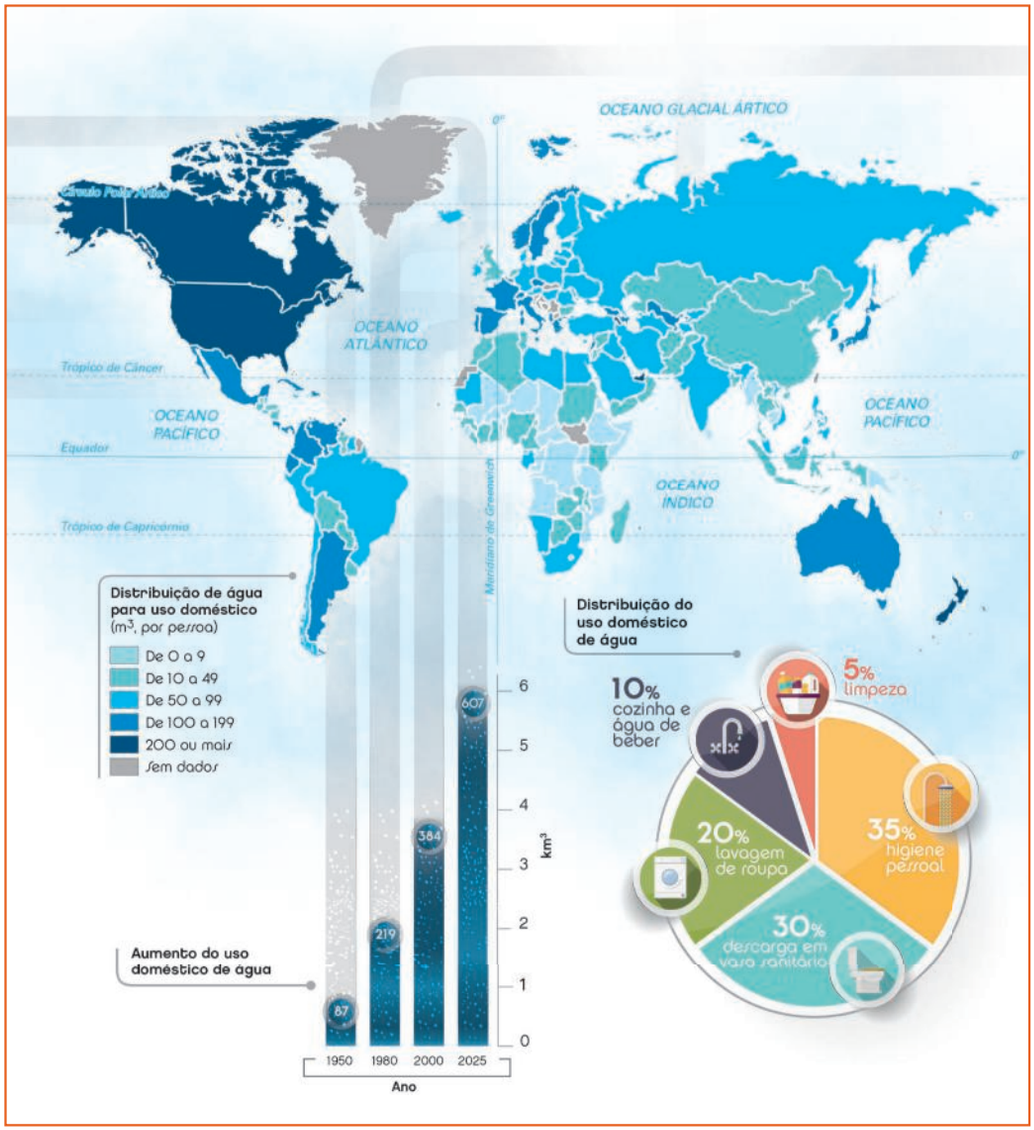
3 Por que, em alguns casos, as ações de um país sobre os seus rios podem afetar a disponibilidade de água em outros países?

4 De que forma a agricultura pode afetar a disponibilidade de água potável para a população?

Lendo a imagem

Em duplas, observem o infográfico a seguir e respondam às questões.

Mundo: consumo doméstico de água



Banco de imagens/Arquivo da editora

Mapa esquemático, sem escala.

Fonte: elaborado com base em CLARKE, Robin; KING, Jannet. *O atlas da água*: o mapeamento completo do recurso mais precioso do planeta. São Paulo: Publifolha, 2005. p. 30-31.

a) Quais são os países onde há um consumo insuficiente de água potável?

b) Quais são as nacionalidades que consomem água de forma excessiva?

c) Quais são os três usos domésticos que mais utilizam água?

d) Como é possível economizar água potável?

Orientações didáticas

Ajude os alunos a interpretar o infográfico começando pela leitura do título. Depois, oriente a decodificação da legenda. Certifique-se de que a turma compreende que cada cor indica uma faixa de distribuição de água para uso doméstico em m³ por pessoa. Se necessário, explique o que é metro cúbico, fazendo uma relação interdisciplinar nessa explicação.

Lendo a imagem

Item **a**: Quase todos os países da África subsaariana, menos a África do Sul, a Namíbia e o Gabão. Pode-se mencionar Angola, Moçambique, Zimbábue, Zâmbia, República Democrática do Congo, República Centro-Africana, Uganda, etc.

Item **b**: Pode-se mencionar Estados Unidos, Canadá, Japão, Espanha, França, Itália, etc.

Item **c**: Higiene pessoal (tomar banho, escovar os dentes, lavar as mãos), descarga no vaso sanitário e lavagem de roupas.

Item **d**: Resposta pessoal. Mas os alunos podem citar: descargas econômicas no banheiro, banhos menos demorados, fechar a torneira quando estiver escovando os dentes, reaproveitar a água da lavagem da roupa para lavar o chão ou o carro, etc.

Uma possibilidade de trabalho é reunir as respostas dos alunos a esse item num grande cartaz a ser exposto numa área visível da escola. Para isso, eles devem pensar em uma maneira visual atraente, como diferentes fontes e corpos de letras, ilustrações, fotografias, etc.

Atividade complementar

Ao analisar o mapa do infográfico, solicite aos alunos a elaboração de listas de pelo menos cinco países relacionados a cada faixa de distribuição de água para uso doméstico. As listas devem ser feitas com o apoio de um mapa-múndi político para que os alunos consigam identificar os países apresentados no infográfico.

Habilidades trabalhadas neste capítulo

EF06GE02 EF06GE11
EF06GE05 EF06GE13
EF06GE07

Orientações didáticas

Explore a imagem de abertura do capítulo. Oriente os alunos a ler a legenda e a descrever o que veem. Depois, faça as seguintes perguntas: Qual é o nome do local retratado? Onde se localiza? Na opinião de vocês, por que as árvores parecem mover-se para a direita?

Em **Para começar**, além de diagnosticar e valorizar os conhecimentos da turma sobre os temas a serem abordados no capítulo, a imagem de abertura, com os questionamentos propostos acima e esta seção têm a função de estimular a curiosidade e a participação. Nesse sentido, procure assegurar que todos sejam ouvidos. Essa conduta faz parte de uma gestão equilibrada da sala de aula.

Para começar

Atividade 3: As interferências atmosféricas impactam a vida cotidiana, desde a escolha do vestuário de acordo com o tempo atmosférico do dia até mesmo mudanças de planos e escolha de novos caminhos para chegar à escola, por exemplo, em dias de chuva. Alagamentos e inundações, períodos de estiagem e carência de água, períodos de frio ou calor intenso, etc. influenciam também atividades econômicas como a agricultura, dependente do clima e das variações do tempo.

Atividade complementar

Proponha a atividade a seguir, registrando as respostas dos alunos:

1. Você sabe a diferença entre clima e tempo atmosférico? Converse com os colegas e procurem chegar a uma conceituação sobre esses dois termos.

Incentive os alunos a se expressar e conceituar esses termos de acordo com suas experiências cotidianas ou conhecimentos prévios. O tempo se refere a um momento específico, que pode variar durante o dia. Já o clima é algo mais permanente, levando em conta as variáveis de tempo que costumam ocorrer num lugar durante todo o ano.

CAPÍTULO

9 Atmosfera



Gabor Kovacs Photography/Shutterstock

Árvores tortas pela ação do vento em Slope Point, na Nova Zelândia. Foto de 2016.

Não escreva no livro!

Neste capítulo você estudará a atmosfera, do que ela é composta e a sua importância para os seres humanos. Conhecerá a diferença entre tempo atmosférico e clima, além dos elementos e das características dos tipos de clima da superfície da Terra.

Para começar

Observe a imagem e responda às questões.

1. Na sua opinião, por que as árvores de Slope Point têm esse formato?
2. Que fenômeno atmosférico é bastante presente nessa região?
3. Como interferências atmosféricas, como um dia muito quente, muito frio ou um dia chuvoso, afetam a sua vida?

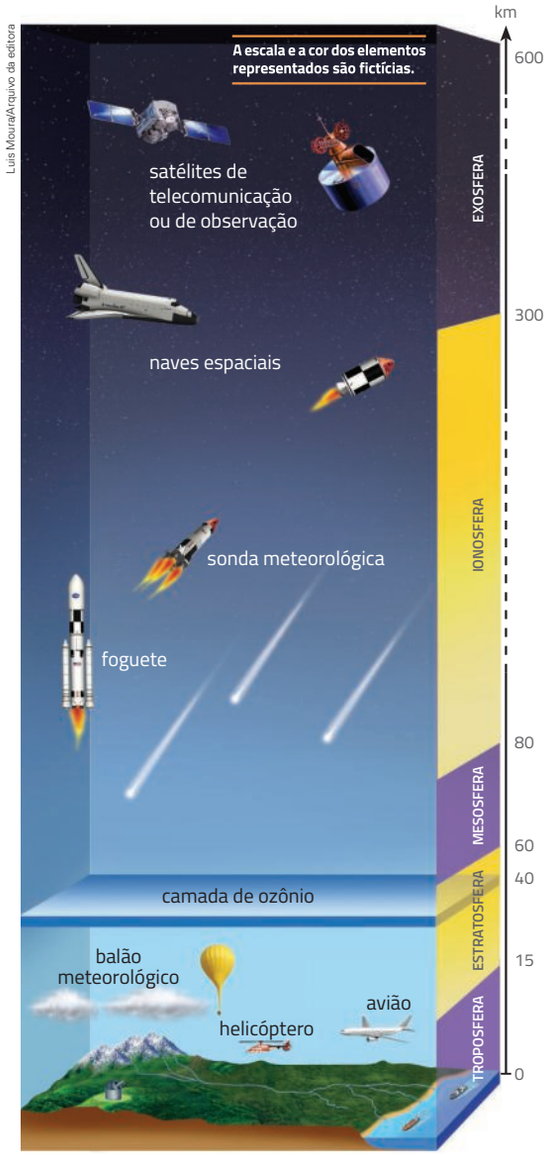
1. Resposta pessoal. Espera-se que o aluno responda que os ventos fortes entortam as árvores.
2. Ventos fortes.
3. Resposta pessoal.

1 Camadas da atmosfera

A atmosfera é composta de gases que envolvem a Terra. Cerca de 80% dela é composta de nitrogênio, pouco mais de 20% de oxigênio e menos de 1% de gás carbônico. Há ainda diversos outros gases, como argônio, ozônio, hélio, criptônio e hidrogênio, além de partículas de poeira e água.

Com pouco mais de 800 quilômetros de altitude, a atmosfera pode ser dividida em várias camadas. Em geral, quanto mais elevada a altitude da camada, menor quantidade de gases ela contém. Já as camadas mais baixas da atmosfera contêm maior quantidade de gases. Para nós, seres humanos, as camadas mais importantes são a **troposfera**, a **estratosfera** e a **ionosfera**. Observe a ilustração ao lado.

- A troposfera é a camada onde vivemos. Além de conter o ar que respiramos, ocorrem nela fenômenos meteorológicos, como as chuvas, os ventos, as nuvens e a umidade do ar. Essa camada contém mais de 80% do total dos gases existentes na atmosfera.
- A estratosfera situa-se acima da troposfera, e nela há a **camada de ozônio**, que filtra os raios ultravioleta emitidos pelo Sol. Se esse filtro não existisse, provavelmente não haveria vida em nosso planeta. Com a industrialização, gases que enfraquecem a camada de ozônio passaram a ser expelidos para a atmosfera, como os clorofluorcarbonos (CFCs). Eles tornam a camada de ozônio mais fina e expõem a população aos raios ultravioleta, o que aumenta a incidência de doenças como o câncer de pele.
- A ionosfera é importante porque reflete muitas ondas eletromagnéticas, devolvendo-as para a superfície. Isso garante, por exemplo, as transmissões de rádio entre áreas muito distantes do planeta.



Fonte: elaborado com base em OXFORD Atlas of the World. 19th ed. London: Oxford University Press, 2011. p. 78.

Nas baixas camadas da atmosfera, principalmente na troposfera, a temperatura do ar diminui à medida que aumenta a altitude. Isso ocorre até por volta de 40 quilômetros de altitude, na estratosfera, onde se encontra a camada de ozônio. Nessa altitude a temperatura do ar é de –100 °C. Acima dessa camada, a temperatura passa a subir, até atingir +150 °C nas altitudes acima de 50 quilômetros.

Ozônio: gás presente na atmosfera, composto por três moléculas de oxigênio.
Eletromagnético: conjunto de fenômenos que dizem respeito à interação entre campos elétricos e magnéticos. As ondas eletromagnéticas, assim, são aquelas que se propagam em dois campos, o elétrico e o magnético. Graças a elas existem as transmissões por rádios ou televisão, as micro-ondas, etc.

Orientações didáticas

Exponha aos alunos que, antes de compreender e identificar os principais climas da Terra e diferenciá-los do tempo atmosférico, é preciso conhecer melhor a atmosfera, camada gasosa que envolve o planeta, incluindo o ar que respiramos.

Informe que a palavra "atmosfera" vem da junção de duas palavras gregas: *atmós* ("vapor") e *sphaîra* ("esfera"). Enfatize que, sem a atmosfera, a vida jamais teria começado ou existido em tempo algum na Terra, pois, além de conter o ar que respiramos, é ela que mantém a Terra quente, protege os seres vivos dos raios ultravioletas vindos do Sol e funciona como um escudo contra meteoritos.

Oriente a leitura da ilustração sobre as camadas da atmosfera, mas explique que não há uma fronteira definida entre ela e o espaço exterior, pois o ar da camada atmosférica superior simplesmente se torna, pouco a pouco, mais tênue até desaparecer. Oriente os alunos a observar o nome das camadas e a altitude aproximada de cada uma. Reforce que os gases e a poeira que formam a atmosfera ficam "presos" à Terra pela força gravitacional e que, provavelmente, os primeiros gases da atmosfera surgiram ainda durante a formação do planeta, há 4,5 bilhões de anos.

Aproveite a oportunidade para trabalhar o **material audiovisual** que aborda os elementos relacionados à atmosfera, tempo e clima.

Texto complementar

Como a atmosfera da Terra se formou?

Ela surgiu em um processo que durou pelo menos 4 bilhões de anos e se formou da mesma matéria que constitui o chão que a gente pisa. É isso mesmo: todos os gases que compõem o ar já estiveram debaixo da terra, grudados às rochas. Foram vulcões que cuspiram esses elementos. Além de lava e compostos tóxicos, a fumaça vulcânica lançava para o ar nitrogênio, vapor d'água e dióxido de carbono. Em excesso, esse último gás pode matar, mas naquela época ele serviu como um excelente alimento para os primeiros organismos vivos da Terra: bactérias que faziam fotossíntese, usando dióxido de carbono, luz e água para produzir sua energia. Para nossa sorte, o principal resíduo dessa atividade é o gás mais importante para a vida humana, o oxigênio. Isso quer dizer que sem o precioso "cocô" dessas bactérias, seres complexos como você, leitor, jamais teriam aparecido! [...]

VERSIGNASSI, Alexandre. Como a atmosfera da Terra se formou? *Superinteressante*, 4 jul. 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-a-atmosfera-da-terra-se-formou/>. Acesso em: 18 set. 2018.

Orientações didáticas

Não há dúvida de que, quando iniciam novas aprendizagens, os alunos partem de conhecimentos que construíram com experiências prévias. Cabe ao professor captá-las sempre que propor novas situações de aprendizagem. Neste momento, é possível fazer aos alunos as seguintes perguntas, tendo em vista reconhecer seus conhecimentos prévios: Clima e tempo são a mesma coisa? O que vocês diriam sobre o clima do lugar onde moram? Como vocês notam as mudanças do tempo? Em que situações vocês costumam consultar a previsão do tempo?

Em seguida, proponha a leitura conjunta e dialogada do texto e a observação das imagens para que os alunos percebam as diferenças entre os conceitos de clima e de tempo atmosférico. Destaque que o clima está ligado às estações do ano, às alterações da temperatura dos oceanos e às massas de ar vindas dos polos, conteúdos que estudarão no decorrer deste capítulo. Na sequência, peça que respondam às questões desta página, para que possam aproximar os conteúdos à realidade local.

Atividade complementar

Oriente os alunos a acessar, se possível, o *site* do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) (disponível em: <www.inmet.gov.br/portal/>, acesso em: 18 set. 2018). Explique que deverão clicar em *Tempo* e, depois, em *Município*. À direita da página, deverão digitar o nome da cidade onde moram a fim de obter a previsão do tempo exatamente na data do acesso e para o dia seguinte. Nessa página, os alunos poderão observar as temperaturas máxima e mínima, a umidade, os horários do nascer e do pôr do sol, as direções dos ventos, se o dia será claro, nublado, etc. As observações que os alunos podem fazer nesse espaço virtual lhes possibilitam desenvolver a **CGEB5**.

2 Tempo atmosférico e clima

Tempo atmosférico e clima são conceitos interligados, porém, diferentes. Eles se referem aos mesmos fenômenos atmosféricos (temperatura, precipitações e outros). Porém, o tempo é variável ou provisório, pois muda de um instante para outro. O clima é mais permanente ou regular. Vamos examinar melhor essa diferença a seguir.

O **tempo** se refere às condições atmosféricas em um momento e lugar específicos, já que varia durante o dia. Em um mesmo dia, o tempo pode variar consideravelmente. De manhã pode ter sol e fazer calor, à tarde ficar nublado e, à noite, chover ou esfriar.

O **clima** consiste em um conjunto de condições características que costumam ocorrer durante o ano, formando um ciclo que se repete nos anos seguintes. Ele é definido pelas médias das observações do tempo atmosférico registradas durante um período de, no mínimo, 30 anos.

Por exemplo: quando dizemos "está chovendo", não estamos nos referindo ao clima, mas ao tempo atmosférico. Por sua vez, quando afirmamos "Manaus é quente e úmida", indicamos as características mais gerais do clima dessa cidade.



Guilherme Artigas/Fotoarena

Dia chuvoso em Curitiba (PR), em 2016.



Victor Maricato/Fotoa

Dia ensolarado em Porto Alegre (RS), em 2017.

1. Espera-se que o aluno responda que não, pois as fotos representam o tempo atmosférico do dia em que foram tiradas.

2. Resposta pessoal. Verifique se os alunos acompanham a previsão do tempo e compreendem que o tempo pode variar bastante, mesmo ao longo de um dia. Essa percepção pode variar de acordo com o local que o aluno vive, pois há lugares mais chuvosos, secos, frios, quentes, etc.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. As imagens acima permitem identificar o clima dessas cidades? Justifique sua resposta.
2. Você costuma consultar a previsão do tempo do seu município? O tempo varia muito onde você mora?
3. Procure descrever, em poucas palavras, como é o clima do local onde você mora. Resposta pessoal.

3 Elementos do clima

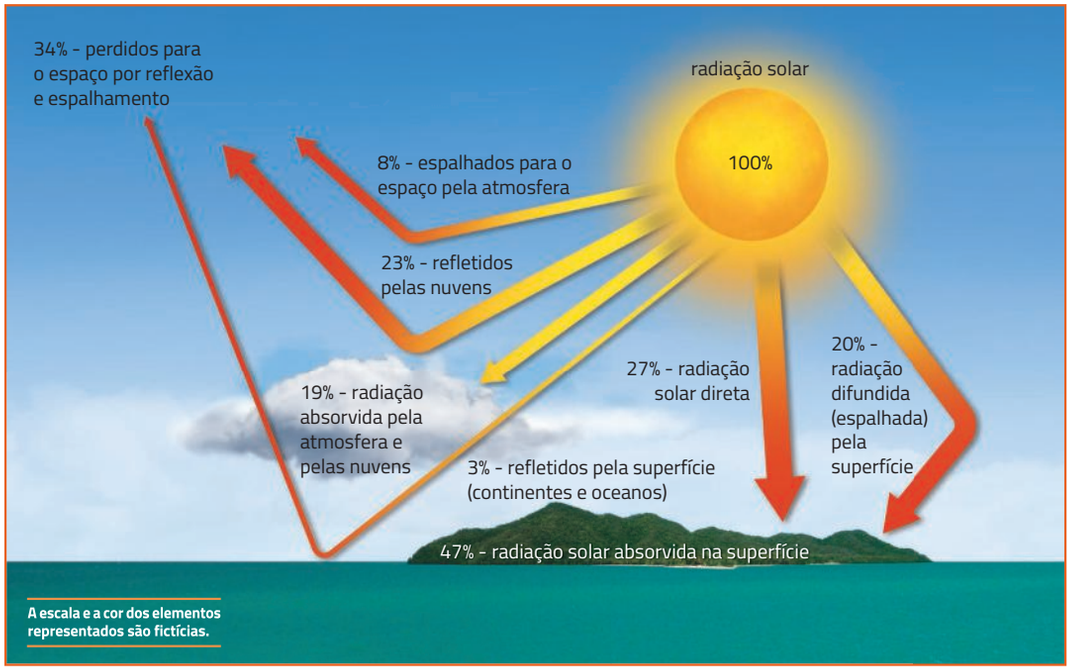
Para conhecer o clima de um lugar, como você já viu, é necessário estudar o comportamento do tempo atmosférico durante muitos anos. Esse estudo é feito com base em dados obtidos nas **estações meteorológicas**, equipadas com instrumentos que registram constantemente os chamados fenômenos atmosféricos. A temperatura e a umidade do ar, os ventos, as nuvens, a pressão e as precipitações atmosféricas são os principais exemplos.

Temperatura

A temperatura do ar indica a quantidade de calor resultante da ação dos raios solares em um ponto da superfície terrestre. O ar pode ser mais quente, com maior quantidade de calor, ou mais frio, com menor quantidade de calor. Essa variação depende de diversos fatores, que você estudará mais adiante.

O ar não absorve toda a irradiação, ou seja, a quantidade de raios solares que atingem a Terra. Uma parte dela chega à superfície e é absorvida pelos continentes e pelos oceanos, enquanto outra é refletida e retorna para a atmosfera. Veja o esquema.

Radiação solar: distribuição percentual



Julio Dian/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em GABLER, Robert E.; PETERSEN, James F.; SACK, Dorothy. *Fundamentos da Geografia Física*. São Paulo: Cengage Learning, 2014. p. 60.

Os raios solares, absorvidos pelos oceanos e pelos continentes, aquecem a superfície terrestre e também as baixas camadas da atmosfera. Isso significa que o ar não é aquecido diretamente pelos raios solares, mas pelo calor que retorna da superfície para a atmosfera, que o conserva durante algum tempo.

Orientações didáticas

Explique aos alunos que a temperatura do ar, determinada pela radiação solar e terrestre, é um dos atributos básicos que define o tempo e o clima da Terra.

Ao explorar o esquema que ilustra a distribuição da radiação solar sobre a Terra, chame a atenção dos alunos para as setas e para os percentuais apresentados, para que percebam que há variações de quantidade de energia solar recebida em cada elemento da Terra. Explique que essas variações são condicionadas, por exemplo, pela época do ano, em que a Terra está mais próxima (periélio) ou mais afastada do Sol (afélio). Tudo isso está ligado ao movimento de translação da Terra, o qual determina a existência das estações do ano. Além das variações quanto à quantidade de energia solar recebida pelo planeta, explique que ocorrem variações quanto à distribuição da insolação na atmosfera e nas superfícies líquidas e sólidas. Esses esclarecimentos são importantes para que os alunos tenham contato com a habilidade EF06GE03 da BNCC.

Atividade complementar

Organize a turma em grupos e sugira que observem as condições do tempo no lugar onde moram durante quinze dias consecutivos. Explique que cada pessoa do grupo deve observar as condições de apenas um dos elementos, sempre no mesmo horário e local. Os elementos a serem observados devem ser organizados em fichas de observação (sensação térmica; umidade; vento; chuva).

Após quinze dias, numa data combinada com os grupos, peça que reúnam e que apresentem as observações dos dados coletados por eles. Na sequência, organize uma roda de conversa e faça os seguintes questionamentos: Qual foi a sensação térmica predominante durante os quinze dias de observação?, Houve mudanças bruscas?, Em relação à umidade, predominaram dias muito secos, secos, úmidos ou muito úmidos?, Os ventos predominantes foram fracos, médios ou fortes?, Observaram dias chuvosos? Quantos?. A descrição do tempo atmosférico mobilizará a habilidade EF06GE03.

Orientações didáticas

Faça algumas perguntas aos alunos para que exponham seus conhecimentos, como: Vocês já ouviram a expressão "efeito estufa"? O que significa? Vocês conhecem um instrumento que mede a temperatura do ar? Na opinião de vocês, por que é importante conhecer a temperatura diária de um determinado local? Ouça as opiniões da turma, valorize os acertos, aponte os erros e dê exemplos sobre as questões levantadas.

Depois, promova a leitura conjunta e comentada do primeiro parágrafo da página. Certifique-se de que os alunos compreendem que o chamado efeito estufa tem a capacidade de reter o calor da Terra e que, graças a ele, a temperatura média do planeta se conserva em torno dos 14,5 °C, o que possibilita a manutenção da vida. Ainda sobre o efeito estufa, acrescente que ele ocorre graças a gases (principalmente gás carbônico, clorofluorcarboneto, metano e óxido nitroso), que impedem a dissipação de parte da radiação vinda do Sol para o espaço, e que é, portanto, absorvida e refletida pela Terra. Esses gases são chamados de gases de efeito estufa.

Para verificar a aprendizagem da turma sobre o efeito estufa, apresente a animação elaborada pelo serviço educacional do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), disponível em: <http://videoseducacionais.cptec.inpe.br/>, acesso em: 18 set. 2018.

Esclareça ainda que a temperatura atmosférica se refere à intensidade de calor que existe no ar, isto é, a propriedade que o ar possui de estar "mais quente" ou "mais frio". Explique que, como a temperatura do ar é um dos atributos básicos que define o clima, ela também requer muitas pesquisas e medições que são feitas por diversos instrumentos.

Atividade complementar

Sugira aos alunos calcular a amplitude térmica do município onde moram. Para tanto, oriente-os a acessar, se possível, o *site* do Inmet, conforme instruído na página 174 deste Manual. Ao digitar o nome do município onde moram, os alunos poderão obter vários dados sobre o tempo, entre eles, as temperaturas mínima e máxima registradas no dia pesquisado. Ao calcular a diferença entre elas, os alunos conseguirão obter a chamada amplitude térmica.

A conservação do calor do Sol pela atmosfera é chamada de **efeito estufa**. Esse efeito diminui as diferenças de temperatura entre o dia e a noite e possibilita a existência de vida na Terra. Na Lua, por exemplo, onde não existe atmosfera, a temperatura da superfície é altíssima durante o dia e extremamente baixa à noite.

A temperatura do ar é medida em graus, por meio de um instrumento chamado **termômetro**. Para medi-la são utilizados dois tipos principais de escala: a **Celsius** e a **Fahrenheit**. No Brasil, bem como em diversos outros países, usa-se a escala Celsius. Nos Estados Unidos, a escala utilizada é a Fahrenheit.

Embora diferentes, o princípio dessas escalas é idêntico: consideram dois pontos extremos de temperatura – o de congelamento e o de ebulição da água. A escala Celsius divide a distância entre esses dois pontos em cem partes iguais, que recebem o nome de graus centígrados ou celsius. Assim, 0 °C representa o ponto de congelamento da água e 100 °C, o ponto de fervura. Já a escala Fahrenheit (°F) situa o ponto de congelamento em 32 °F e o de ebulição em 212 °F. Observe o esquema ao lado.

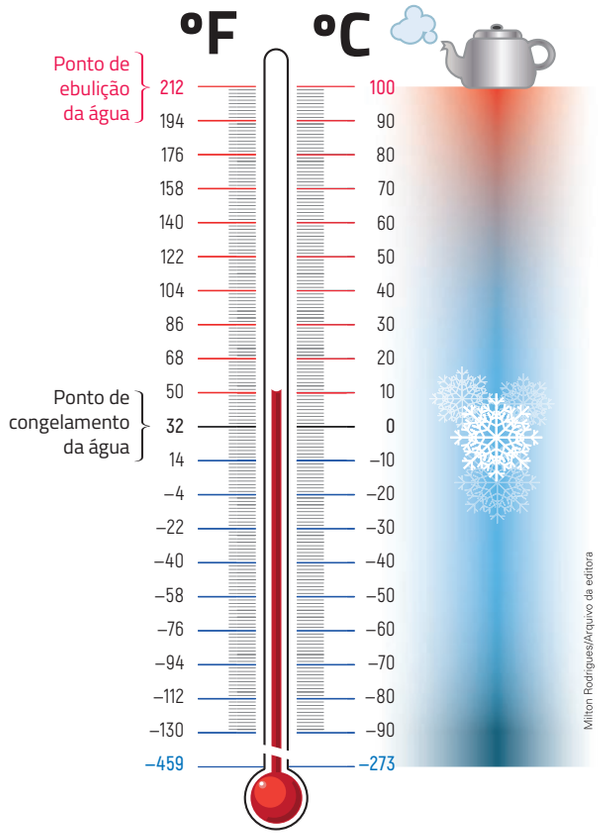
O registro constante das variações de temperatura de um lugar qualquer, feito por um termômetro, será transformado em uma média, que pode ser diária, mensal ou anual.

A **média térmica diária** é calculada da seguinte forma: somam-se as temperaturas registradas a cada hora e, depois, divide-se esse total pelo número de horas, 24. A **média térmica mensal** corresponde à média de temperaturas registradas durante um mês inteiro. Por exemplo, em um mês de 30 dias, somamos as 30 médias diárias e dividimos o resultado por 30. Por fim, a média térmica anual refere-se à soma das médias mensais daquele ano específico, dividida por 12.

Além das médias, há o registro dos extremos de temperatura, ou seja, das temperaturas **mínima** e **máxima** verificadas em um dia, um mês ou um ano. A diferença entre a maior e a menor temperatura registradas em certo período é chamada **amplitude térmica**.

Se os termômetros de uma cidade registraram, em um determinado dia, a temperatura mínima de 5 °C durante a madrugada, e a máxima de 22 °C no transcorrer da tarde, a amplitude térmica do dia na cidade nessa data foi de 17 °C.

A amplitude térmica mensal é calculada pela diferença entre a média do dia mais quente e a do dia mais frio do mês. Já a amplitude térmica anual consiste na diferença entre a temperatura média do mês mais quente e a temperatura média do mês mais frio do ano.



Mundo virtual

Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos
Disponível em: <www.cptec.inpe.br/>. Acesso em: 15 jun. 2018.

O *site* do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos traz muitas informações sobre a dinâmica atmosférica e climática do Brasil e do mundo, com dados e imagens de satélite.

Fatores que influem na temperatura

A temperatura do ar não é igual nas diversas regiões do globo. Alguns fatores influenciam na diferença de temperatura, como a latitude, a altitude, a maritimidade e seu oposto, a continentalidade.

Latitude

Quanto mais próxima uma área estiver da linha do equador, ou seja, quanto **menor** for sua latitude, maior será a temperatura do ar. Inversamente, quanto mais próxima ela estiver dos polos, ou seja, quanto **maior** a latitude, menor será a temperatura. Observe os exemplos a seguir.

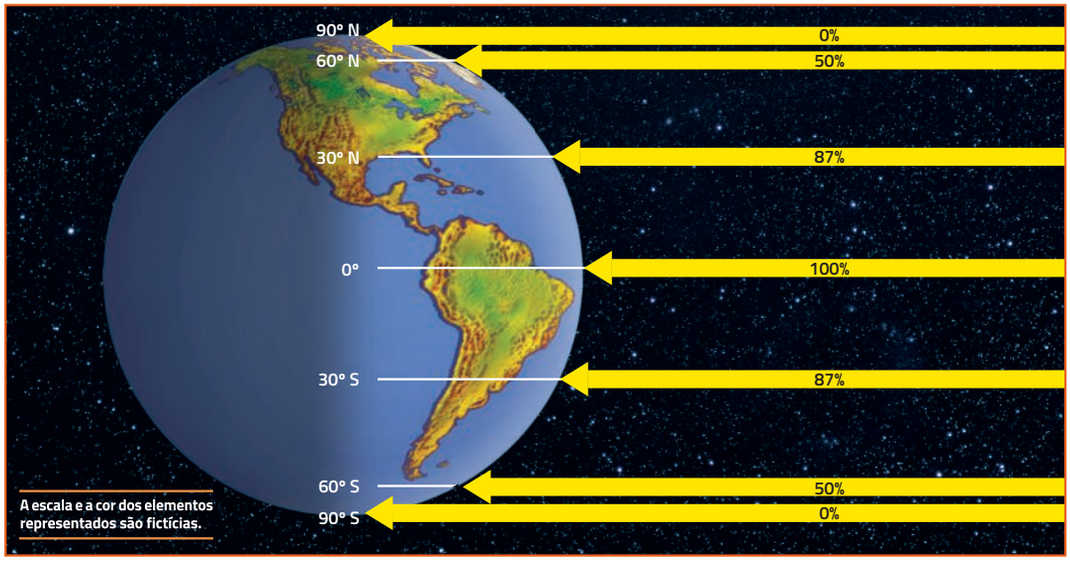
Cidades selecionadas: latitude e temperatura (13 jun. 2018)

Cidade	Latitude aproximada	Temperatura mínima	Temperatura máxima
Macapá (Amapá)	0°	25 °C	29 °C
Salvador (Bahia)	13° S	23 °C	28 °C
Florianópolis (Santa Catarina)	27° S	15 °C	23 °C
Chuí (Rio Grande do Sul)	33° S	10 °C	13 °C

Fonte: elaborado com base nos dados de JORNAL do tempo. Disponível em: <http://jornaldotempo.uol.com.br/previsaodotempo.html/brasil>. Acesso em: 13 jun. 2018.

A latitude interfere na temperatura do ar por causa do formato esférico da Terra, uma vez que os raios solares atingem a superfície terrestre em diferentes inclinações, de maneira mais ou menos direta. Nas zonas próximo ao equador, os raios solares atravessam a atmosfera de forma praticamente vertical, ao passo que, nas regiões próximo aos dois polos, eles a atravessam de forma inclinada.

Latitude e incidência de raios solares



Paulo Manzi/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em GABLER, Robert E.; PETERSEN, James F.; SACK, Dorothy. *Fundamentos da Geografia Física*. São Paulo: Cengage Learning, 2014. p. 53.

O esquema mostra o percentual de incidência de luminosidade solar em época de equinócios, da primavera ou do outono. Isso significa que tanto o hemisfério norte como o sul recebem a mesma quantidade de luz solar. Quando há os solstícios, são os trópicos que recebem 100% de luminosidade – no verão do hemisfério sul é o trópico de Capricórnio, no verão do hemisfério norte é o trópico de Câncer.

Orientações didáticas

Explique aos alunos que a temperatura do ar não varia apenas ao longo do dia e da noite. Ela é influenciada por diversos fatores que estudarão no decorrer do capítulo, a começar pela latitude. Lembre-os de que a latitude é o afastamento, medido em graus, da linha do equador a um ponto qualquer da superfície terrestre. Ela vai de 0º a 90º e pode ser norte ou sul. A latitude interfere na maneira como os raios solares atingem a superfície da Terra e, por sua vez, com as diferentes temperaturas.

Explore a ilustração que mostra o percentual de luminosidade solar em época de equinócios, da primavera ou do outono.

Se possível, providencie um globo terrestre e retome o movimento de rotação da Terra, de oeste para leste. Relembre, também, que o eixo imaginário da Terra está inclinado em relação à orbita que ela faz em torno do Sol, o que causa as estações do ano. Se a Terra girasse em torno do Sol com seu eixo perpendicular ao plano de sua órbita, não haveria as estações do ano. A luz solar atingiria igualmente os dois hemisférios do planeta em qualquer época do ano. A descrição correta do movimento realizado pelo planeta mobiliza a habilidade EF06GE03.

Altitude

Na atmosfera terrestre, a temperatura diminui com o **aumento** da altitude, pelo menos até por volta de 40 quilômetros acima da superfície. Essa diminuição é de cerca de 0,6 °C a cada 100 metros. Por isso, costuma-se dizer: "Quanto mais alto, mais frio é o ar".

Desse modo, lugares com latitude semelhante podem apresentar temperaturas bem diferentes se considerarmos as características do relevo. Veja a tabela abaixo.

Cidades selecionadas: altitude e temperatura (15 jun. 2018)

Cidade	Altitude aproximada	Latitude aproximada	Temperatura mínima	Temperatura máxima
Alto Paraíso de Goiás (Goiás)	1272 m	14° S	9 °C	26 °C
Ilhéus (Bahia)	52 m	14° S	19 °C	29 °C
Inácio Martins (Paraná)	1202 m	25° S	4 °C	10 °C
Paranaguá (Paraná)	3 m	25° S	12 °C	17 °C

Fonte: elaborado com base nos dados de JORNAL do tempo. Disponível em: <http://jornaldotempo.uol.com.br/previsaodotempo.html/brasil>. Acesso em: 15 jun. 2018.

Maritimidade e continentalidade

A maritimidade é a influência de grandes massas de água sobre áreas próximas. Esses locais apresentam um ar mais úmido, com menor amplitude térmica, isto é, uma variação menor de temperatura, com dias menos quentes (e verões mais amenos) e noites menos frias (e invernos menos rigorosos). Mares, oceanos, lagos ou locais de muita umidade, como as florestas úmidas, que contam com grandes rios, exercem esse tipo de influência.

Já a continentalidade indica uma área distante do mar, oceano ou grandes lagos. Nessas áreas, o ar é mais seco e a amplitude térmica é maior. Isso significa que a temperatura mínima é mais baixa e a máxima é mais elevada nas áreas interioranas, em comparação com as litorâneas. Em outras palavras, a amplitude térmica é maior nas áreas com maior continentalidade e menor nas áreas com maior maritimidade.

Isso acontece porque as águas, ao contrário da terra, aquecem e esfriam mais lentamente. Ou seja, a água absorve o calor de forma mais lenta do que o continente, e também esfria mais vagarosamente.

Cidades selecionadas: maritimidade e temperatura (13 jun. 2018)

Cidade	Distância aproximada do mar (em linha reta)	Latitude aproximada	Temperatura mínima	Temperatura máxima	Amplitude térmica
Cacaulândia (Rondônia)	2880 km	12° S	15 °C	28 °C	13 °C
Mata de São João (Bahia)	28,8 km	12° S	22 °C	28 °C	6 °C

Fonte: elaborado com base nos dados de JORNAL do tempo. Disponível em: <http://jornaldotempo.uol.com.br/previsaodotempo.html/brasil>. Acesso em: 13 jun. 2018.

Também explore o quadro na parte inferior da página com o apoio de um mapa político do Brasil para que os alunos localizem as cidades mencionadas.

Orientações didáticas

Faça algumas perguntas aos alunos para descobrir o que sabem sobre a relação entre a altitude e a temperatura do ar. Por exemplo: Vocês já ouviram dizer que quanto mais alto, mais frio é o ar?, Na opinião de vocês, essa afirmação é verdadeira?, Por que em algumas áreas próximas à linha do equador que, em geral, são mais quentes, há montanhas que apresentam geleiras em seus picos?. Ouça as respostas e, se possível, as registre para voltar a elas após o estudo desta página.

Em seguida, promova a leitura do texto e da tabela. Ao explorar a tabela, explique que o ar é mais denso próximo ao nível do mar (Ilhéus e Paranaguá) do que nas áreas montanhosas e que, por essa razão, tem maior capacidade de reter o calor absorvido e irradiado da superfície. Se possível, providencie mapas políticos do Brasil para que os alunos localizem as latitudes aproximadas das cidades mencionadas na tabela.

Explique, também, que o ar é mais rarefeito nas áreas montanhosas, pois lá a atmosfera é menos densa do que ao nível do mar e, por essa razão, sua capacidade de absorção de calor é menor. No caso das montanhas com picos nevados nas áreas equatoriais, como na África, por exemplo, ressalte que é a altitude modificando a influência da latitude.

Conclua que a irradiação para a atmosfera é menor nas áreas montanhosas do que nas planícies extensas e em planaltos amplos. Explique aos alunos que a temperatura do ar também sofre a interferência do relevo terrestre. Pensando dessa mesma maneira, ressalte aos alunos que os mares e oceanos têm papel fundamental no clima, pois junto com outros fatores influenciam as variações de temperatura e de umidade.

Certifique-se de que todos compreenderam o conceito de maritimidade, que caracteriza as regiões próximas de grandes massas líquidas (mares e oceanos), determinando a ocorrência de elevada umidade e pequena variação de temperatura. Já sobre a continentalidade, observe se os alunos compreenderam que acontece o oposto: quanto mais distante o local estiver do litoral, menor será a umidade e maior será a elevação da temperatura.

Pressão atmosférica

A atmosfera exerce uma força sobre a superfície terrestre e sobre tudo aquilo que existe nela, incluindo nossos corpos. É a chamada pressão atmosférica.

Essa pressão não é igual em todos os lugares:

- é **maior** nas áreas de menor altitude, próximo ao nível do mar;
- é **menor** nas altitudes mais elevadas, como nas altas montanhas.

Isso acontece porque os lugares mais baixos são pressionados por uma quantidade de ar maior do que os locais mais altos. Como a pressão é o peso do ar, quanto mais ar houver, maior será a pressão.

Em uma viagem de avião, é possível perceber os efeitos da diminuição da pressão atmosférica: os passageiros podem sentir dor, ter sensação de entupimento ou, ainda, notar um zunido nas orelhas internas. Após o pouso em terra firme, esses sintomas se dissipam.

O mesmo ocorre com os alpinistas que escalam montanhas bastante elevadas. Eles sofrem não apenas os efeitos do ar mais rarefeito, mas também da menor pressão atmosférica. Igualmente, atletas, como os jogadores de futebol, quando vão disputar uma partida num local elevado – por exemplo, em La Paz (Bolívia), que fica a 3 600 metros de altitude –, sentem os efeitos: o ar é rarefeito (calcula-se que em La Paz há 36% menos oxigênio em comparação com uma cidade litorânea) e a menor pressão do ar faz com que a bola enfrente menos resistência e preserve sua velocidade por mais tempo.

Para medir a pressão do ar de determinada área é utilizado o **barômetro**: os valores são registrados em milibares. Considera-se que a pressão média da atmosfera em uma área de média latitude, como nos Estados Unidos ou na Europa, situada no nível do mar, é de cerca de mil milibares (1 000 mb). Essa é a pressão do ar considerada média ou normal. Acima de 1 000 mb ela é considerada alta, e abaixo disso é considerada baixa.

A temperatura do ar também influi na pressão atmosférica: quando está quente, o ar se dilata e pesa menos, exercendo uma pressão menor; do contrário, quando o ar está frio, ele se contrai, ficando mais pesado e exercendo maior pressão. É por isso que, em geral, as zonas polares são áreas de alta pressão atmosférica.

Rarefeito: ar pouco denso, com baixa concentração de oxigênio, o que dificulta a respiração.
Milibar: unidade de medida de pressão.
Média latitude: áreas da superfície terrestre localizadas nas zonas temperadas, entre os trópicos e os círculos polares, tanto no hemisfério norte como no sul.

Pressão atmosférica e relevo



Cláudio Chiyo/Arquivo da editora

Fonte: elaborada com base em Revista NOVA Escola. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/2206/por-que-a-pressao-atmosferica-muda-com-a-altitude>. Acesso em: 29 ago. 2018.

Orientações didáticas

A fim de familiarizar os alunos com a expressão "pressão atmosférica", faça algumas perguntas, como: Quem já viajou de avião e sentiu os ouvidos ficarem "entupidos" quando o avião decola ou aterrissa?, Vocês sabem por que isso acontece?, O ouvido "entope" quando descemos a serra em direção ao litoral? Por que isso acontece?. Ouça as experiências e explicações dos alunos, comentando as hipóteses com exemplos práticos.

Explique aos alunos que, quando mudamos de altitude rapidamente em uma viagem de carro ou de avião e até durante um mergulho, ocorre uma reação em razão da mudança de pressão interna do canal auditivo. O desconforto acontece porque o ar presente dentro dos ouvidos não consegue ser trocado com o ar do ambiente, afetando o tímpano. Em outras palavras, a pressão interna do nosso ouvido fica desbalanceada em relação à atmosférica, causando perda parcial da audição, que chamamos de entupimento.

Explique aos alunos que a pressão atmosférica ocorre em razão da força da gravidade da Terra, que prende os gases ao redor do planeta e pressiona-os em direção à superfície. Certifique-se de que eles compreendem que a pressão atmosférica é um importante elemento do clima e do tempo e que varia de um lugar para o outro em razão de alguns fatores. Um deles é a altitude.

Outra possibilidade para discutir o conceito de pressão atmosférica é planejar experiências práticas em conjunto com o professor de Ciências.

O texto a seguir trata da pressão atmosférica. Leia-o para saber mais sobre o assunto.

Texto complementar

O ar exerce uma força sobre as superfícies com as quais tem contato, devido ao contínuo bombardeamento das moléculas que compõem o ar contra tais superfícies. A pressão do ar é uma medida de tal força por unidade de área. [...] A pressão atmosférica em uma dada posição é usualmente definida como o peso por unidade de área da coluna de ar acima desta posição. No nível do mar uma coluna padrão de ar com base de 1 cm^2 pesa um pouco mais que 1 kg. Tal pressão equivaleria a uma carga de mais de 500 toneladas sobre um telhado de 50 m^2. Por que o telhado não desaba? Porque a pressão do ar em qualquer ponto não atua apenas para baixo, mas é a mesma em todas as direções: para cima, para baixo e para os lados. Portanto, a pressão do ar por baixo do telhado contrabalança a pressão sobre o telhado.

À medida que a altitude aumenta, a pressão diminui, pois diminui o peso da coluna de ar acima. Como o ar é compressível, diminui também a densidade com a altura, o que contribui para diminuir ainda mais o peso da coluna de ar à medida que a altitude aumenta. Inversamente, quando a altitude diminui, aumenta a pressão e a densidade.

UFPR. Movimentos da Terra, estações. Disponível em: <https://fisica.ufpr.br/grimm/aposmeteo/cap4/cap4-1.html>. Acesso em: 19 set. 2018.

Orientações didáticas

Antes de iniciar o estudo do conteúdo desta página, peça aos alunos que falem brevemente o que já sabem sobre temperatura do ar, latitude, altitude, maritimidade, continentalidade e pressão atmosférica. Solicite ainda que mostrem, usando exemplos, como esses elementos estão interligados e são dinâmicos.

Depois, relembre à turma que a atmosfera está em constante movimento devido, sobretudo, à desigualdade da irradiação solar, responsável pelas diferenças de temperatura, que por sua vez ocasionam diferentes pressões atmosféricas na superfície terrestre.

Em seguida, promova a leitura conjunta e dialogada do texto e certifique-se de que os alunos compreendem que o vento, ar em movimento, deriva das diferenças de temperatura e pressão e que se desloca das zonas de alta pressão, onde há mais ar (recipiente mais cheio), para as zonas de baixa pressão (recipiente mais vazio). Explique que os ventos interferem na vida das pessoas e nas paisagens geográficas, como mostra a imagem de abertura deste capítulo (p. 172).

Aproveite para informar que os ventos trazem as características dos locais onde se formam e que, por isso, eles podem ser quentes, frios, úmidos ou secos. Como exemplo, cite os ventos frios vindos das regiões polares, que causam queda de temperatura por onde passam.

Ressalte que há vários tipos de vento, como os regulares, isto é, sopram permanentemente com maior ou menor intensidade, ou os periódicos, ou seja, ocorrem durante um período do dia ou do ano. Lembre a turma que os poluentes carregados pelos ventos podem "viajar" milhares de quilômetros, provocando chuvas ácidas em locais muito distantes das fontes poluidoras. Há ainda as monções, ventos que mudam de direção de acordo com as estações do ano, que levam o ar úmido do oceano para o continente em uma determinada época e ar seco do continente para o oceano em outra. Embora as monções aconteçam em 25% da área tropical do planeta, elas são mais perceptíveis em países como a Índia, o Paquistão e Bangladesh. Note que a monção é responsável por cerca de 80% das chuvas anuais na Índia, alimentando culturas, como o plantio de arroz, e abastecendo os reservatórios do país.

Procure acompanhar os alunos ao responderem as atividades das questões desta página. Observe as dificuldades apresentadas a fim de construir e planejar outros recursos e sequências didáticas sobre os conteúdos abordados.

Vento

A pressão atmosférica é a principal responsável pela existência dos **ventos**. O vento é o ar em movimento, originado principalmente pelas diferenças de pressão atmosférica nas várias regiões da Terra. O ar se desloca das áreas de altas pressões (onde existe mais ar) para as áreas de baixas pressões.



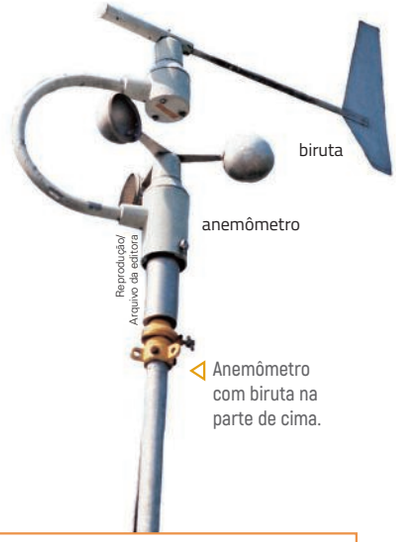
Luís Salvatore/Pulsar Imagens

A força dos ventos é utilizada pela humanidade desde tempos remotos. Os ventos são usados para navegar e também para produzir energia. Na foto, usina eólica no município de Trairi (CE), em 2017.

Esse movimento do ar se assemelha a uma troca entre dois recipientes interligados que contenham água, na qual o líquido é deslocado do recipiente mais cheio para o mais vazio. Porém, existe uma diferença: uma vez que a água se nivele nos dois recipientes, ou seja, atinja o mesmo nível em ambos, o movimento acaba. No caso dos ventos, nunca há um nivelamento nas pressões atmosféricas dos diferentes lugares ou regiões da superfície terrestre. Isso porque uma área é mais quente ou mais fria do que outra apenas por determinado período. A situação se inverte logo em seguida, modificando a pressão do ar.

Como a Terra está em constante movimento (produzindo a sucessão dos dias e das noites, bem como as estações do ano), as temperaturas dos diversos lugares também estão em alteração permanente. Por isso, sempre há diferença de pressão e, consequentemente, a formação de ventos.

Existem dois instrumentos de medição dos ventos: o **anemômetro**, que mede sua velocidade, e a **biruta**, que indica sua direção. Em geral, ambos encontram-se acoplados num único aparelho. Veja a imagem ao lado.



Reprodução/Arquivo da editora

Anemômetro com biruta na parte de cima.

1. a) A máxima é de 37° e a mínima, de 21°.
1.b) A amplitude térmica é de 16°.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1 Observe a previsão do tempo para Cuiabá (MT) em 8 de agosto de 2018.

a) Quais as temperaturas máxima e mínima previstas?

b) Qual a amplitude térmica do dia?

c) Localize Cuiabá em um mapa do Brasil em algum atlas. O que influencia mais o clima do local: a maritimidade ou a continentalidade? Por quê?



Reprodução/Climatempo

Fonte: CLIMATEMPO. Disponível em: <www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/cidade/218/cuiaba-mt>. Acesso em: 8 ago. 2018.

2 A frase a seguir é verdadeira ou falsa? Explique.

A pressão atmosférica é igual em todos os lugares.

1. c) A continentalidade influencia mais, pois Cuiabá se encontra distante do oceano.

2. A frase é falsa, porque os lugares com menores altitudes têm maiores pressões, e o contrário ocorre com os locais mais elevados. Isso acontece porque os lugares mais baixos são pressionados por uma quantidade de ar maior do que os locais mais altos (como, por exemplo, uma montanha elevada, onde o ar é rarefeito). Como a pressão é o peso do ar, quanto mais ar houver, maior será a pressão.

Umidade do ar

A atmosfera tem uma grande, porém limitada, capacidade para conter água. Quando esse limite é atingido, dizemos que a **umidade relativa do ar** é de 100%, o que significa que ele está saturado de água. Nesse **ponto de saturação**, ocorrem as **precipitações**, como as chuvas, a neve ou o granizo.

Não existe ar totalmente seco na natureza, nem mesmo nos desertos. Existe apenas a baixa umidade do ar. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), o nível de umidade do ar considerado ideal para o organismo humano é entre 40% e 70%. Acima de 70%, o ar está quase saturado de umidade, o que interfere no nosso controle da temperatura corporal (a transpiração) e ocasiona mal-estar. Abaixo dos 40%, o ar é considerado seco e as pessoas ficam mais suscetíveis a crises de asma e infecções por vírus ou bactérias.

Nuvens e nevoeiros

A água, ao ser evaporada dos oceanos, rios e lagos, sobe à atmosfera. Quando encontra temperaturas mais baixas, condensa-se, isto é, volta ao estado líquido.

As gotículas de água são mais leves do que o ar. Elas permanecem na atmosfera formando as nuvens, quando estão mais altas, ou os nevoeiros e neblinas, quando estão mais próximo da superfície. Tanto os nevoeiros quanto as nuvens, em algum momento, dão origem às precipitações.

Precipitações atmosféricas

As precipitações são fenômenos por meio dos quais a nebulosidade atmosférica se transforma em queda de água sobre a superfície terrestre, na forma de chuva, neve ou granizo.

Nebulosidade atmosférica: gotículas de água provenientes da condensação do vapor, que ficam em suspensão na atmosfera.

Chuva

É a precipitação **líquida** em forma de gotas de água, que cai das nuvens. Por causa do excesso de água no ar, as gotículas de água vão se juntando e formando gotas maiores, que, por serem mais pesadas, se precipitam sobre a superfície.

A chuva é a precipitação atmosférica mais comum e abundante. É também a mais importante para a agricultura e o abastecimento de água nas cidades e no campo, pois ajuda a encher as represas e os reservatórios de água, o nível dos rios e dos lagos e até mesmo os lençóis de águas subterrâneas.

O **pluviômetro** é o aparelho que mede a quantidade de chuvas, pois coleta a água caída em determinado lugar e a mede em milímetros.



Rafael Hupse/Folhapress

O pluviômetro mede a quantidade de chuva caída em determinado lugar.

Orientações didáticas

Leia a introdução do tema com os alunos e pergunte se eles já sentiram a sensação descrita: dificuldade para respirar por causa do ar "abafado" ou "seco". Mencione que, em determinados locais, há dias em que a atmosfera contém pouquíssima quantidade de vapor de água, enquanto em outros a atmosfera pode conter mais vapor. Conclua que chamamos de umidade a quantidade de vapor d'água contido na atmosfera.

Em seguida, promova a continuação da leitura conjunta do texto, certificando-se de que os alunos compreenderam a diferença entre nuvens e nevoeiros e o processo de formação da chuva. O excerto a seguir poderá auxiliá-lo na explicação sobre os fatores que contribuem para a formação das chuvas:

[...] Para chover, não basta apenas a elevada concentração de umidade, que na atmosfera da Amazônia supera 90%, em contraste com regiões mais secas, como o Centro-Oeste, onde às vezes o vapor d'água disperso no ar não passa de 10% nos momentos mais críticos. Outro ingrediente indispensável são as partículas em suspensão no ar conhecidas como aerossóis, que atuam como núcleos de condensação de nuvens (NCN): atraem e condensam moléculas de água, crescendo até se tornarem pesadas o suficiente para caírem em forma de chuva. [...]

FIORAVANTI, Carlos. Os senhores da chuva. Revista *Pesquisa Fapesp*, ed. 97, mar. 2004. p. 39. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2004/03/01/os-senhores-da-chuva/>. Acesso em: 19 set. 2018.

Orientações didáticas

Faça algumas perguntas em uma roda de conversa para levantar os conhecimentos prévios dos alunos, por exemplo: Vocês já viram a neve? Onde?, Como ela se forma?, Há povos que vivem em áreas com muita neve e gelo? Onde?, O que vocês sabem sobre esses povos?. Valorize a troca de saberes entre os alunos.

Oriente-os a ler o texto sobre a neve e o granizo e certifique-se de que eles compreendem o processo de formação de cada um. Destaque a diferença entre neve e granizo: a neve forma flocos leves e, em geral, cai suavemente sobre a superfície; o granizo forma blocos e, em geral, ocorre durante temporais.

Comente com os alunos que há povos que vivem em zonas frias do planeta e que conhecem muito bem a neve. A nação sámi, por exemplo, é uma etnia indígena que há mais de 4 mil anos vive no extremo norte da Noruega, Suécia, Finlândia e Rússia. O texto complementar a seguir apresentará mais informações sobre esse povo.

Para aproximar os alunos desse e de outros povos, solicite a eles que pesquisem os diferentes habitantes das zonas da Terra onde a presença da neve e do gelo influencia seu modo de viver e de se relacionar com a natureza. Dessa forma, eles mobilizarão as habilidades EF06GE02 e EF06GE11 da BNCC.

Outra ideia é direcionar as pesquisas de artigos sobre os episódios recentes de nevascas e suas consequências nas cidades e nas atividades agrícolas.

Neve

É a precipitação **sólida**, em forma de minúsculos cristais de gelo, que se desprendem das nuvens quando a temperatura cai abaixo do ponto de congelamento da água. Com temperaturas inferiores a 0 °C, a precipitação pode se apresentar na forma de pequenos flocos. Neva em regiões mais frias, com latitudes médias e altas, e também nas montanhas com elevadas altitudes. Quando ocorrem fortes nevascas, ou tempestades de neve, o dia a dia das pessoas muda. Por exemplo: as ruas e rodovias ficam cobertas por espessas camadas de gelo e se tornam perigosas, as aulas nas escolas são canceladas e as pessoas são aconselhadas a ficarem em casa.

Granizo

Também conhecida como "chuva de pedra", a precipitação do granizo ocorre na forma **sólida** e, geralmente, durante temporais. Consiste na precipitação de blocos de gelo, que se formam no interior de algumas nuvens. Nos climas tropicais, a ocorrência do granizo é mais frequente no início da estação chuvosa.

Orvalho

O orvalho é a condensação do vapor de água atmosférico sobre a superfície terrestre. Esse fenômeno acontece quando as gotas de água se condensam sobre o solo durante as madrugadas frias. É por isso que, nas manhãs de baixas temperaturas, é possível observar a vegetação, os carros e os vidros das janelas cobertos de gotículas de água.

Geada

A geada é a solidificação do orvalho, que acontece em madrugadas muito frias. O fenômeno ocorre quando as gotas de orvalho se resfriam a menos de 0 °C. Assim que a luz do Sol aquece a superfície terrestre acima de 0 °C, pela manhã, os minúsculos cristais de gelo derretem.

Texto e ação

Não escreva no livro!

- Quais são os fenômenos retratados pelas fotos a seguir?

A



Eucídes Ohramari Jr/Futura Press

Iguatemi (MS), em 2015.

Granizo.

B



André Arcenio/Olhar Imagem

Neve.

Urubici (SC), em 2014.

Texto complementar

[...] Já tivera contato com eles na primeira vez em que visitei Finnmark [na Noruega]. Desta vez, meu objetivo foi me aprofundar um pouco mais em sua cultura e conhecer melhor seu território. Depois de um longo périplo trocando de voos até Oslo, a capital da Noruega, decolei rumo a Alta, a maior cidade de Finnmark, com uns 25 mil habitantes. Em torno de Alta estão as principais cidades sámis [...].

Cheguei a Alta em abril para as festividades da Páscoa. Em algum momento de sua história, os sámis adotaram o calendário cristão, e a Páscoa é sua data mais importante. [...]

Como nativos do gelo, os sámis são exímios conhecedores da neve e suas manifestações, a ponto de a glaciologia, a ciência que estuda os fenômenos do frio, tomar emprestadas várias palavras de seu vocabulário para uso acadêmico. Dependendo do clima, a neve pode assumir formas e características distintas (grudenta, cristalina, redonda, seca), mas para os sámis, que dizem reconhecer até 40 tonalidades distintas de branco, meia dúzia de generalizações não bastam – eles afirmam que há 180 diferentes estados da neve e que, para cada um deles, há um nome adequado no idioma sámi, oriundo do tronco linguístico ugrofinês e que possui semelhanças primitivas com o estoniano, o finlandês e o húngaro. [...]

MAZZILI, Johnny. O povo do gelo. *Revista Planeta*, ed. 439, 1ª jun. 2010. Disponível em: <www.revistaplaneta.com.br/o-povo-do-gelo/>. Acesso em: 19 set. 2018.

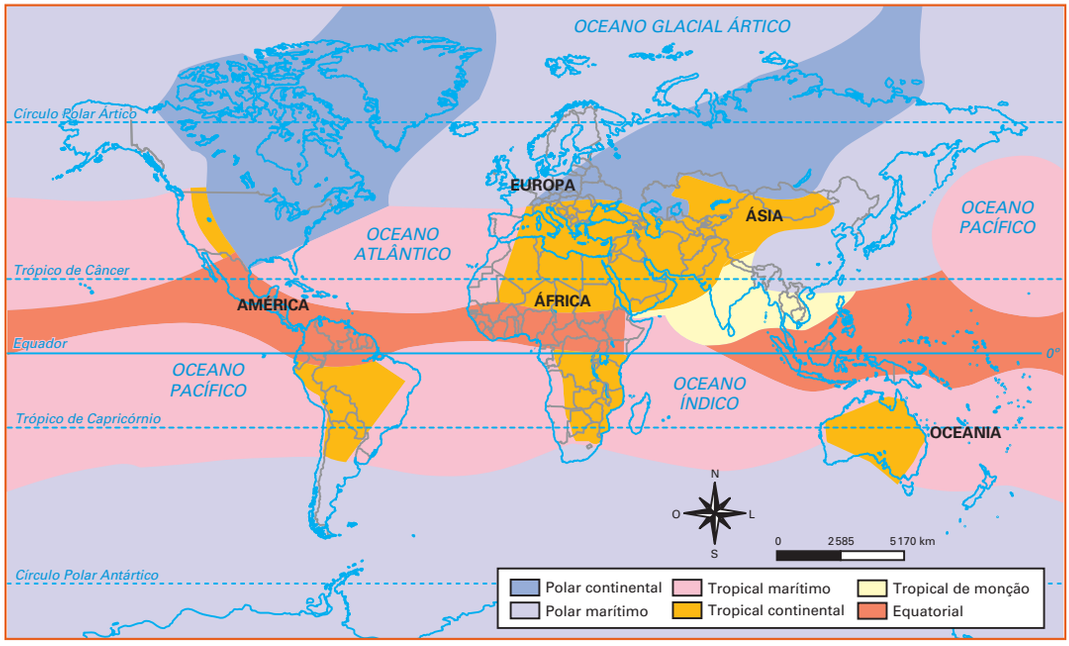
4 Massas de ar

Você já deve ter ouvido nos noticiários frases como: "Uma massa de ar polar vai atingir o Sul do país". Mas sabe o que isso quer dizer?

Massa de ar é um elemento importante nas variações do tempo atmosférico. Ela consiste em um gigantesco volume de ar com algumas características comuns, como temperatura, umidade e pressão. Conforme a latitude em que se localiza, essa massa pode ser **fria**, como nas zonas polares; ou **quente**, na zona tropical. As massas de ar que se originam sobre os continentes em geral são **secas**, enquanto as formadas sobre os oceanos são **úmidas**. As principais massas de ar do globo terrestre são:

- tropicais ou equatoriais continentais;
- tropicais ou equatoriais marítimas;
- polares continentais;
- polares marítimas.

Mundo: massas de ar



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em FARNDON. Dicionário escolar da Terra. DORLING KINDERSLEY, 1996. p. 150.

As massas de ar adquirem suas características ao permanecer durante alguns dias ou semanas sobre determinada região, como um deserto quente, um oceano tropical ou uma área polar. Elas se deslocam e, conforme se movimentam, mudam o tempo atmosférico nas áreas aonde chegam, provocando, muitas vezes, chuvas, esfriamento ou aquecimento do ar, dependendo das características da massa de ar.

Orientações didáticas

Pergunte aos alunos se já ouviram ou leram notícias como esta nos meios de comunicação: "Nos próximos dias, uma massa de ar polar vai atingir os estados da região Sul do Brasil, trazendo temperaturas baixas e neve em Santa Catarina". Pergunte, também, se já viram imagens representando massas de ar na televisão, em jornais ou na internet. Peça que as descrevam, proporcionando um momento de troca entre os alunos a respeito desse fenômeno e valorizando seus conhecimentos.

Em seguida, promova a leitura conjunta e dialogada do texto desta página. Certifique-se de que os alunos compreendem que as massas de ar são responsáveis pelas mudanças no tempo de determinada região, trazendo frio, calor e outras condições atmosféricas por um curto ou longo período. Destaque que as massas de ar têm características próprias no que se refere a pressão, temperatura, umidade, etc., dependendo da região em que são formadas.

Explore o mapa, auxiliando os alunos a identificar os tipos de massas e a compreender as consequências no tempo do mundo. Explique que a circulação das massas de ar no Brasil está diretamente associada à circulação geral das massas de ar na América do Sul e que o relevo brasileiro interfere nos deslocamentos.

Chame a atenção dos alunos para a massa polar atlântica. Esclareça que, durante o inverno, as massas polares se deslocam das zonas de alta pressão polar sul e atingem o território brasileiro, trazendo frentes frias para as regiões Sul e Sudeste do país. Esses deslocamentos ocasionam as chuvas de inverno e as baixas temperaturas durante essa estação.

Informe que a massa de ar polar penetra até o litoral do Nordeste do Brasil e que, por isso, os invernos são chuvosos nessa região, principalmente no litoral. Isso acontece quando a massa polar fria se encontra com uma massa úmida.

Orientações didáticas

Ao explorar os conteúdos desta página, certifique-se de que os alunos compreendem que, quando duas massas de ar de origem diferentes se encontram, elas tendem a preservar suas identidades físicas, em vez de se misturarem livremente. Explique que, como consequência disso, elas criam "frentes" ou "descontinuidades" ao longo da zona limítrofe. Informe os alunos que, quando uma frente cruza uma certa região, ocorre, nesta região, uma variação brusca nas propriedades do ar, devido à substituição de uma massa de ar pela outra. É ao longo dessas frentes que ocorrem as principais variações do tempo. Conclua que a distribuição de temperatura e umidade das massas de ar exerce efeito de grande importância sobre o tempo e o clima.

Chame a atenção dos alunos para os esquemas que mostram a formação e a atuação das frentes. Peça que observem os sentidos das setas que mostram o encontro de uma frente fria com o ar quente (esquema superior) e de uma frente quente com o ar frio (esquema inferior).

Por último, oriente a realização do experimento indicado nesta página. Alerte os alunos para os cuidados que deverão ter ao realizá-lo. Caso haja condições de segurança, o experimento poderá ser realizado no ambiente escolar.

Explique aos alunos que, com a presença de frentes frias e quentes, formam-se variados tipos de nuvem. Os tipos de nuvem estão indicados nas siglas existentes nas ilustrações. Observe abaixo os quadros que mostram os principais tipos de nuvem.

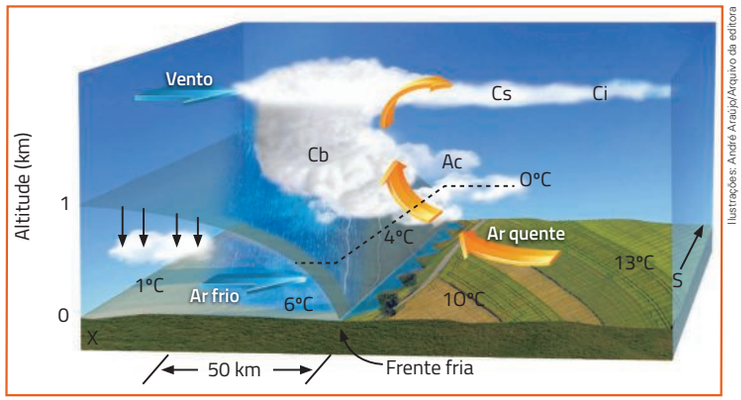
As massas de ar frias, por exemplo, provocam queda de temperatura nas áreas para onde se deslocam. Com as massas de ar quente acontece o inverso, ou seja, elas provocam uma elevação da temperatura local. Porém, as características originais de uma massa de ar sofrem modificações durante o seu deslocamento, já que ao longo desse percurso podem perder umidade com as chuvas e tornar-se um pouco mais quentes ou mais frias.

Nas áreas de encontro de diferentes massas de ar, formam-se as **frentes**, que podem ser quentes ou frias. Quando uma massa de ar polar (fria) provoca o recuo de uma massa de ar quente graças a sua maior pressão, forma-se uma frente fria, ocasionando queda de temperatura. Do contrário, quando uma massa de ar tropical tem pressão atmosférica suficiente para provocar o recuo de uma massa fria, forma-se uma frente quente, que causa aumento de temperatura.

O deslocamento das massas de ar e a formação de frentes não provocam apenas mudanças de temperatura. Muito frequentemente, as frentes provocam instabilidade do tempo atmosférico, com a ocorrência de chuvas na área atingida.

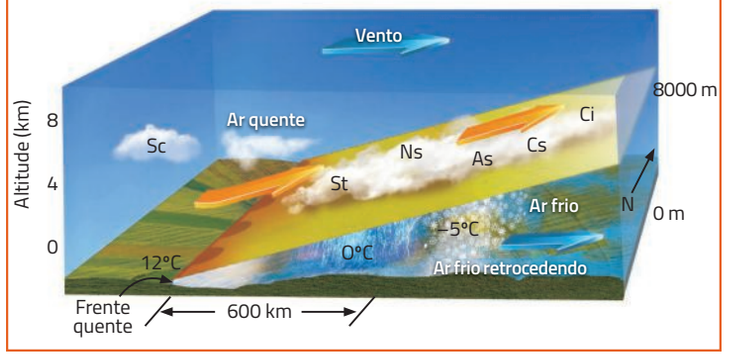
A escala e a cor dos elementos representados são fictícias.

Frente fria



Ilustrações: André Araujo/Arquivo da editora

Frente quente



Fonte: elaborado com base em JOVEM Explorador – divulgação científica. *Sistemas frontais*. Disponível em: <http://www.jovemexplorador.iag.usp.br/index.php?p=blog_Frentes-Fria-quente>. Acesso em: 13 jun. 2018.

Texto e ação

Não escreva no livro!

- Faça a seguinte experiência: vá até a cozinha da sua casa quando alguém estiver cozinhando e feche as janelas e as portas. Depois de alguns instantes, suba numa cadeira e, com muito cuidado, sempre ao lado de um adulto, levante um dos braços e preste atenção. Depois, responda:

  a) Qual é a diferença entre as temperaturas quando você está em cima da cadeira e no chão? Por quê?

  b) Agora, reflita: O que essa situação tem a ver com o comportamento das massas de ar na atmosfera? Explique.

a) Chame a atenção dos alunos para o fato de que a parte superior do ambiente estará mais quente e úmida do que a parte inferior. Isso acontece porque o ar quente é menos denso do que o ar frio e tende a ficar nas partes mais altas do ambiente.

b) As massas de ar atmosféricas se comportam como as massas de ar sentidas na cozinha. Porém, como elas têm uma dimensão muito maior, esse fenômeno fica imperceptível. Percebemos apenas quando a temperatura total do ambiente é alterada.

Classe	Designação	Símbolo
Nuvens altas	Cirrus (Cirro)	Ci
	Cirrocumulus (Cirrocumulo)	Cc
	Cirrostratus (Cirrostrato)	Cs
Nuvens médias	Altostratus (Altostrato)	As
	Altocumulus (Altocumulo)	Ac

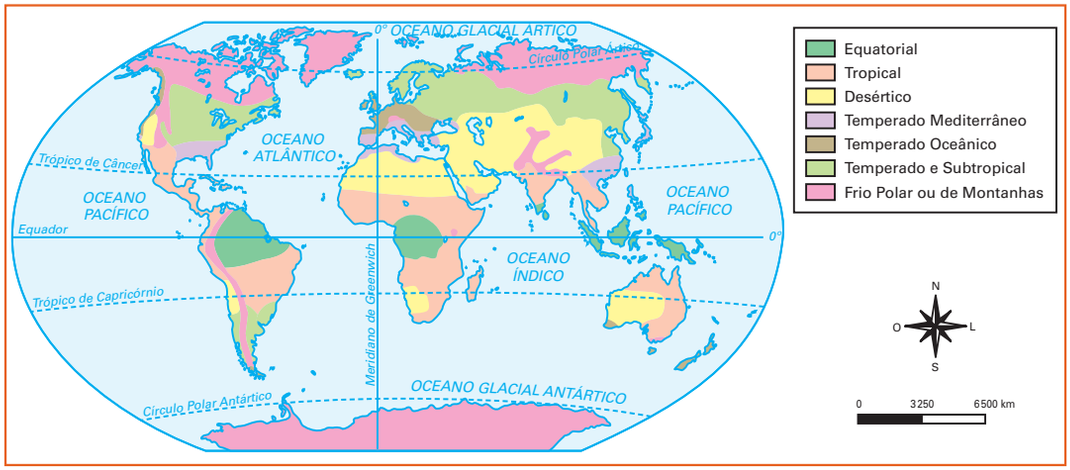
Classe	Designação	Símbolo
Nuvens baixas	Stratus (Estrato)	St
	Stratocumulus (Estratocumulo)	Sc
	Nimbostratus (Nimbostrato)	Ns
Nuvens com desenvolvimento vertical	Cumulonimbus (Cumulonimbo)	Cb
	Cumulus (Cumulo)	Cu

Fonte: elaborado com base em FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE LISBOA. Disponível em: <http://geofisica.fc.ul.pt/index.htm>. Acesso em: 24 set. 2018.

5 Tipos de clima

Agora, você conhecerá os principais tipos de clima da superfície terrestre.

Mundo: principais tipos de clima



Banco de imagens/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em SIMIELLI, Maria Elena. *Geoatlas*. 34 ed. São Paulo: Ática, 2013. p. 24.

Clima equatorial

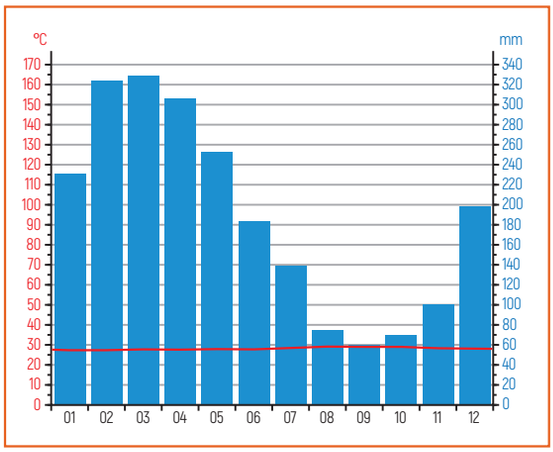
O clima equatorial ocorre nas regiões próximo à linha do equador, isto é, com baixas latitudes. Caracteriza-se por ser quente e úmido durante praticamente todo o ano. Nessas áreas, há o domínio de massas de ar equatoriais, igualmente quentes e úmidas.

Nesse tipo de clima, as quatro estações do ano não são perceptíveis, há apenas uma longa estação chuvosa e outra, mais curta, um pouco mais seca.

As chuvas anuais são abundantes e a média pluviométrica é superior a 2 mil milímetros ao ano. A temperatura média anual é de aproximadamente 25 °C, e as médias máximas oscilam entre 32 °C e 40 °C. A amplitude térmica anual é pequena, o que significa que a temperatura não muda muito no verão e no inverno.

O gráfico ao lado é chamado **climograma** e mostra as médias mensais de temperatura (linha vermelha) e pluviosidade (as chuvas, representadas pelas barras). Na parte de baixo, estão indicados os meses do ano, de janeiro (número 1) até dezembro (12). Do lado esquerdo estão os graus de temperatura (°C) e do lado direito aparecem as medidas de chuvas, em milímetros (mm).

Climograma: Parintins (AM)



Luiz Fernando Rubio/Arquivo da editora

Fonte: CLIMATE DATA. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/location/765463>. Acesso em: 26 ago. 2018.

△ Esse climograma apresenta dados sobre Parintins, localizado numa ilha no rio Amazonas. Esse município está a 15 metros de altitude e a sua temperatura média do ano é de 27,8 °C, o que significa um clima quente. Também há o total anual de precipitações: 2257 milímetros, o que mostra que é um clima úmido. As temperaturas se mantêm estáveis durante todo o ano.

Orientações didáticas

Antes de iniciar o trabalho sobre clima, relembre os alunos que, para conhecer os climas da superfície terrestre, foi necessário estudar o comportamento do tempo atmosférico durante muitos anos.

Explore o mapa-múndi, orientando os alunos a observar o significado e a distribuição espacial das cores apresentadas. Sugerimos que este mapa seja retomado na medida em que cada tipo climático for sendo estudado nas próximas páginas.

Inicie o estudo com o clima equatorial, solicitando aos alunos que localizem no mapa as regiões da Terra onde esse tipo climático ocorre.

Explique que nas áreas de clima equatorial se desenvolve a maior variedade vegetal do planeta. É importante que a turma compreenda a relação estreita entre os tipos climáticos e as paisagens vegetais originais. Dessa forma, será mobilizada a habilidade EF06GE05 da BNCC.

Em seguida, providencie mapas políticos do Brasil e oriente os alunos a localizar o município de Parintins, no estado do Amazonas. Com eles, analise o climograma desse município. Esse município está situado em altitude de 15 metros e possui uma temperatura média de 27,8 ºC, além de o total anual de precipitações ser de aproximadamente 2 257 milímetros. Durante a exploração do climograma, explique para a turma que ele é um tipo de representação gráfica do clima que mostra, simultaneamente, as médias mensais de temperatura (linha vermelha) e pluviosidade (barras azuis) durante os meses do ano, registrados com números na linha horizontal, abaixo das barras. Esclareça que a linha vertical à direita mostra as medidas de chuva e, do lado esquerdo, a linha vertical mostra os graus de temperatura.

Orientações didáticas

Ao abordar os tipos climáticos desta página e da seguinte, o primeiro passo é retomar o mapa-múndi da página 185 e orientar os alunos a localizar as regiões de ocorrência dos climas tropical, desértico e temperado (oceânico, continental e mediterrâneo). Num segundo momento, promova a leitura conjunta e dialogada sobre as características principais de cada tipo climático, pausando para encontrar as descrições nos respectivos climogramas.

Se possível, e como sugerimos anteriormente, providencie mapas políticos mundiais para que os alunos localizem as cidades mencionadas nos climogramas.

O essencial é que a turma obtenha uma visão geral dos climas da Terra e identifique as principais peculiaridades de cada um. Um aspecto importante é mostrar aos alunos a correlação entre os tipos climáticos abordados nestas páginas e os elementos físicos já estudados que os influenciam. O texto complementar a seguir auxilia a estabelecer essa relação.

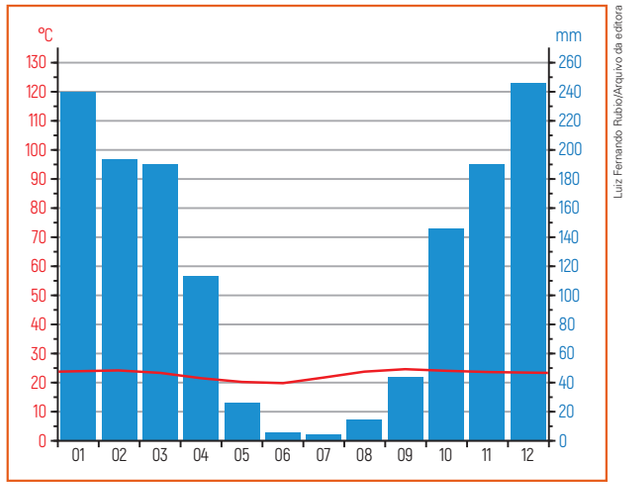
Clima tropical

Ocorre nas regiões localizadas entre os **trópicos** de Câncer e de Capricórnio, isto é, na zona tropical – com exceção das áreas montanhosas e áridas ou semiáridas localizadas nessa zona. Predominam as massas de ar tropicais, quentes e secas quando se originam sobre os continentes, e quentes e úmidas quando têm origem nos oceanos. Com frequência, essas áreas recebem massas úmidas, vindas do equador ou dos oceanos, e massas frias, vindas das zonas polares.

Da mesma forma que no clima equatorial, apenas duas estações do ano são bastante perceptíveis: uma chuvosa no verão e outra seca no inverno. Nas áreas mais afastadas da linha do equador, e também mais afastadas do mar, a estação seca pode prolongar-se por oito ou dez meses.

O índice pluviométrico em geral varia entre mil e 2 mil milímetros por ano e a temperatura média anual é de cerca de 20 °C.

Climograma: Goiânia (GO)



Luiz Fernando Rubio/Arquivo da editora

Fonte: CLIMATE DATA. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/goias/goiania-2191>. Acesso em: 26 ago. 2018.

Podemos notar que a temperatura, neste município que fica a 764 metros de altitude, é um pouco mais baixa no inverno, de abril a setembro, e aumenta no verão, de outubro a março. As chuvas diminuem bastante no inverno e são mais abundantes no verão, mas o total anual é de 1414 mm, menos que no clima equatorial. A média anual de temperatura é de 23,1 °C, menor que no clima equatorial.

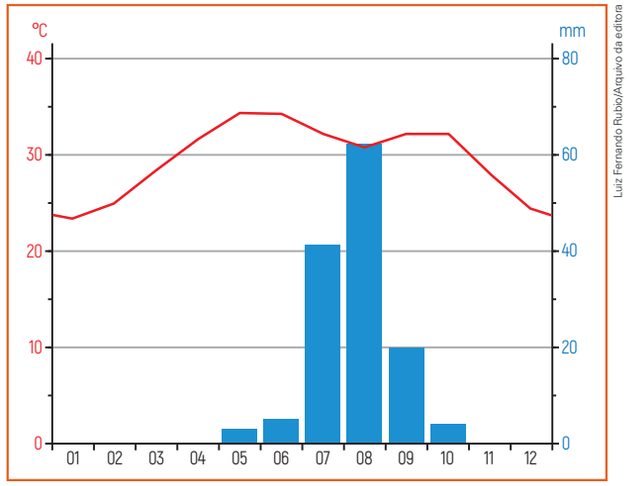
Clima desértico

Ocorre, em geral, nas regiões próximo aos **trópicos**, no contato da zona tropical com as zonas temperadas dos dois hemisférios. Os desertos apresentam temperatura muito elevada durante o dia, frequentemente acima de 42 °C. À noite a temperatura diminui bastante e, durante o inverno, pode chegar a abaixo de 0 °C. É por isso que nos desertos existe grande amplitude térmica diária.

Os desertos muitas vezes são situados em depressões, onde há um domínio de massas de ar quentes e secas. As massas de ar úmidas têm dificuldade de penetrar nessas áreas e por isso as chuvas são escassas (não chegam a atingir 300 milímetros por ano), ocorrem no verão e são mal distribuídas.

O ar é muito seco, principalmente nas porções dessa faixa de clima que ficam anos sem receber chuva.

Climograma: Cartum (Sudão)



Luiz Fernando Rubio/Arquivo da editora

Fonte: CLIMATE DATA. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/africa/sudao/al-khartum/cartum-549>. Acesso em: 26 ago. 2018.

A cidade de Cartum (situada a 385 metros de altitude), que fica ao sul do deserto do Saara, é extremamente árida, com uma pluviosidade anual de apenas 135 milímetros. A temperatura varia muito, de 23 °C na média dos meses mais frios a até quase 35 °C nos meses mais quentes. As raras chuvas se concentram no verão, quando também as temperaturas são mais elevadas.

Texto complementar

[...] Qual tem sido a variabilidade climática nos últimos mil anos?

Os climas variam em termos de temperatura, precipitação e frequência de eventos extremos, como secas, tempestades e inundações. Esses fatores controlam a produtividade dos sistemas naturais e agrícolas, a frequência dos incêndios florestais, a qualidade da água e os danos em bens e infraestrutura. [...]

Uma observação cuidadosa dos registros climáticos a longo prazo é importante para as sociedades modernas porque fornece uma base para o conhecimento de tendências recentes e suas causas potenciais. O início do período Holoceno (há cerca de 10 mil anos) foi marcado por uma influência antrópica restrita nos sistemas climáticos. Foi também nesse período que se iniciou a agricultura. Há cerca de 5 mil ou 6 mil anos, os sistemas agrícolas difundiram-se pelo leste e oeste da Eurásia, e há 3 mil anos, vastas áreas do mundo já eram cultivadas. Os registros geológicos mostram que essas mudanças foram acompanhadas por desflorestamentos, incêndios, taxas de erosão maiores e pequenas obras de engenharia destinadas a reter ou tirar água em excesso dos solos. [...]

A expansão da agricultura de várzea no Holoceno médio pode ter contribuído para a emissão de metano (gás-estufa), um ponto chave para a influência humana na química atmosférica, mudando sua temperatura e capacidade de retenção de água.

Informações detalhadas desse passado recente podem ser obtidas pela análise de anéis de crescimento de árvores anti-

Climas temperados

São característicos das regiões de médias latitudes, isto é, entre os **trópicos** e os **círculos polares**. As quatro estações do ano são bem definidas e as médias anuais de temperatura oscilam entre 8 °C e 15 °C. Distinguem-se três tipos de clima temperado: o oceânico, o continental e o mediterrâneo.

Oceânico

Ocorre nas áreas litorâneas da zona temperada: na face oeste da América do Norte e Europa, Nova Zelândia, sul do Chile e sudoeste da Austrália.

É influenciado pelas massas de ar oceânicas, o que explica as chuvas regulares. O verão e o inverno são úmidos, por isso, o verão apresenta temperaturas não muito elevadas e o inverno não é tão rigoroso. A amplitude térmica anual é relativamente pequena.

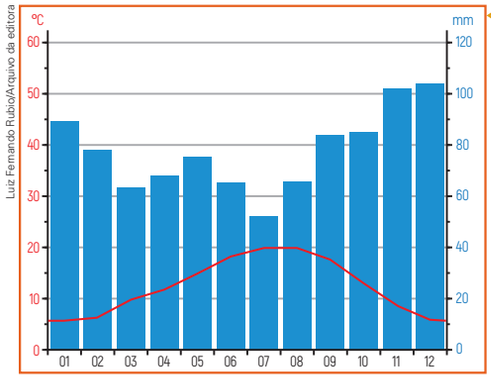
Continental

Ocorre no interior da Europa, no norte da Ásia, na América do Norte e ao sul da América do Sul. Atuam aí massas de ar temperadas continentais e polares, ambas frias e secas. Caracteriza-se por inverno rigoroso, com frio intenso e neve, e por um verão bastante quente e chuvoso.

Mediterrâneo

Predomina nas proximidades do mar Mediterrâneo, no sul da Europa, norte da África e no Oriente Médio. Clima seco no verão e chuvoso no inverno, o único clima temperado cujo período de seca ocorre no verão, com duração variável: de dois a três meses no sul da Europa e de nove a dez meses nos países do Oriente Médio. Ocorre também no sudoeste dos Estados Unidos e da Austrália.

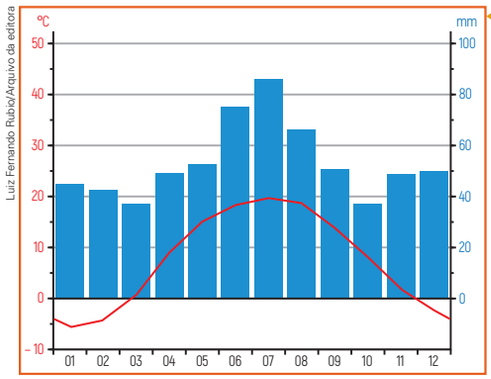
Climograma: Bordéus (França)



Com clima temperado oceânico, Bordéus (situada a 18 metros de altitude) apresenta temperaturas baixas no inverno e que aumentam até atingir seu máximo no verão. As precipitações (chuvas e às vezes neve) se concentram no inverno, especialmente em dezembro e janeiro.

Fonte: CLIMATE DATA. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/europa/franca/aquitania/bordeus-6402>. Acesso em: 13 jun. 2018.

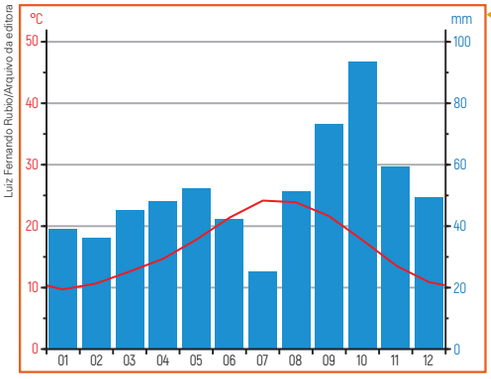
Climograma: Kiev (Ucrânia)



Nota-se pelo climograma de Kiev (situada a 186 metros de altitude) o clima temperado continental: a temperatura cai no inverno, quando chega a abaixo de 0 °C, e sobe bastante no verão. As chuvas se concentram no verão.

Fonte: CLIMATE DATA. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/location/218>. Acesso em: 13 jun. 2018.

Climograma: Barcelona (Espanha)



Barcelona (situada a 15 metros de altitude) apresenta clima temperado mediterrâneo, em que as temperaturas são menores no inverno, mas sem atingirem as mínimas dos demais climas temperados, especialmente o continental. As chuvas concentram-se no inverno e a neve é rara.

Fonte: CLIMATE DATA. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/europa/espanha/catalunha/barcelo-1564>. Acesso em: 29 mar. 2018.

Orientações didáticas

Por último, destaque que, há milhares de anos, a Terra vem atravessando períodos de aquecimento e de resfriamento. Assim, os tipos climáticos apresentados nem sempre existiram ou possuíam as características atuais apresentadas nos textos. Conclua que, ao longo de sua história, o planeta vem passando por transformações que foram gerando variações climáticas e paisagísticas. Muitas estão gravadas nas rochas e nas acumulações de gelo e poeiras, em sedimentos de lagos e oceanos, em fósseis de plantas e animais, nos troncos das árvores e nas cavernas.

gas, das camadas de gelo polares e de sedimentos em lagos. Todos esses registros permitem reconstituições precisas de mudanças climáticas.

As melhores reconstituições são as da temperatura média dos últimos mil anos nas zonas de latitude média a alta do Hemisfério Norte. Esses registros mostram temperaturas relativamente amenas durante o fim do século 11 e no século 12, bem como no início e no fim do século 14. Mas as temperaturas médias foram mais baixas que as atuais entre os séculos 14 e 19. [...]

O que causou essas mudanças?

Alguns sugerem que a variação da energia solar está na base de certas tendências a longo prazo, mas o aquecimento recente não tem precedentes. Muitas dessas fontes têm mostrado que o clima caminha numa direção nunca vista nos últimos 10 mil anos. Alterações na energia emitida pelo Sol, na quantidade de cinzas e gases vulcânicos na atmosfera, assim como mudanças nas correntes oceânicas, têm sido invocadas para explicar algumas das tendências verificadas nesse período, mas nenhuma delas justifica as repentinas alterações nos últimos 50 anos. Acredita-se agora que os desflorestamentos, as edificações e as emissões de gases causados pelos humanos influenciam fortemente o aquecimento global.

Apesar disso, precisamos compreender a importância relativa do homem em face das influências naturais nos sistemas climáticos, a fim de perceber a origem das mudanças.

UNESCO. As chaves para entender as mudanças climáticas. Revista *Planeta*, ed. 435, 1ª dez. 2008. Disponível em: <www.revistaplaneta.com.br/as-chaves-para-entender-as-mudancas-climaticas/>. Acesso em: 19 set. 2018.

Orientações didáticas

Explique as características dos climas frio e polar de altitude, mais uma vez, explorando as características descritas nos climogramas por meio de questionamentos sobre os meses mais chuvosos, os de menores temperaturas, etc., e localizando esses climas no mapa da página 185.

Em seguida, organize a turma em duplas e peça que realizem as atividades propostas nesta página. Procure acompanhar o trabalho desenvolvido pelas duplas, observando acertos e erros e propondo caminhos para que respondam às questões adequadamente.

Com relação à comparação proposta na **atividade 2**, verifique se os alunos percebem que Barrow tem um clima frio polar; no inverno, o clima é extremamente frio, com menos precipitações (neve) e, no verão, as temperaturas, ainda baixas, são maiores e as precipitações se elevam um pouco; o total anual de precipitações é baixo (113 mm) e a média térmica anual é de apenas 12,2 °C negativos. A cidade de Wenquan, por sua vez, tem um clima frio de montanha; a média anual de temperatura é de 0,4 °C, mas no inverno as médias mensais diminuem; as precipitações, embora escassas (apenas 246 mm), concentram-se no verão.

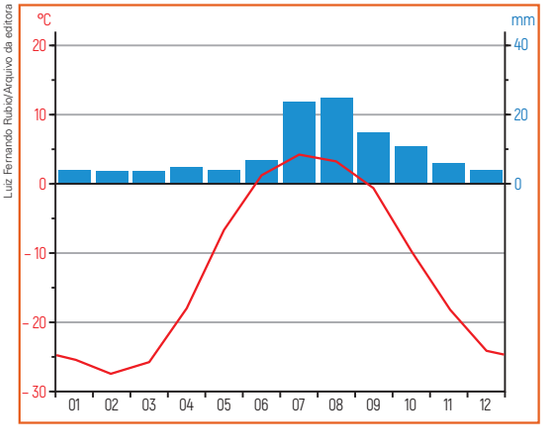
Clima frio polar e frio de altitude

O clima frio polar ocorre nas **áreas polares**, isto é, de altas latitudes, onde dominam as massas de ar polar. Apresenta invernos longos e rígidos, extremamente frios, que podem durar até nove meses ao ano. No verão, o Sol não se põe durante meses nos polos.

Há também o clima frio de altitude, que ocorre nas **altas montanhas** do planeta, cujos cumes são eternamente cobertos de gelo.

Nas regiões polares e nas altas montanhas existem geleiras permanentes e as precipitações ocorrem na forma de neve.

Climograma: Barrow (Alasca, Estados Unidos)

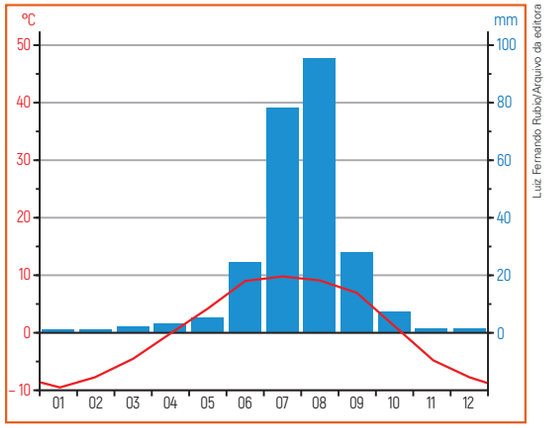


Luiz Fernando Rubio/Arquivo da editora

Fonte: CLIMATE DATA. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-norte/estados-unidos-da-america/alasca/barrow-1417>. Acesso em: 13 jun. 2018.

△ Barrow (situado a 5 metros de altitude), no litoral norte do Alasca, banhado pelo oceano Glacial Ártico, tem um clima frio polar. No inverno o clima é extremamente frio, com menos precipitações (neve), e no verão as temperaturas, ainda baixas, são maiores (chegam a no máximo 5 °C, como média mensal) e as precipitações se elevam um pouco. Mas o total anual de precipitações é baixo (113 mm) e a média térmica anual é de apenas –12,2 °C.

Climograma: Wenquan (China)



Luiz Fernando Rubio/Arquivo da editora

Fonte: CLIMATE DATA. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/asia/republica-popular-da-china/regiao-autonoma-do-tibete/wenquan-500040>. Acesso em: 29 mar. 2018.

△ A cidade de Wenquan, na região montanhosa (4744 metros de altitude) do sudoeste da China, tem um clima frio de altitude. A altitude da cidade é de 4744 m e a média anual de temperatura é de 0,4 °C, mas no inverno as médias mensais chegam a –10 °C. As precipitações, embora escassas (apenas 246 mm), concentram-se no verão.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1 Sobre os climas temperados, responda:

a) Qual deles é o menos frio? O mediterrâneo.

b) Qual é o mais chuvoso? O oceânico.

c) Qual atinge temperaturas negativas? O continental.

2 Com base nos climogramas das cidades de Barrow (Estados Unidos) e Wenquan (China), faça uma comparação entre o clima frio polar e o clima frio de altitude. Resposta pessoal.

3 Em duplas, identifiquem o tipo de clima existente no município em que moram. Apontem duas características desse clima que vocês já observaram.
Resposta pessoal.

6 O clima e a ação humana

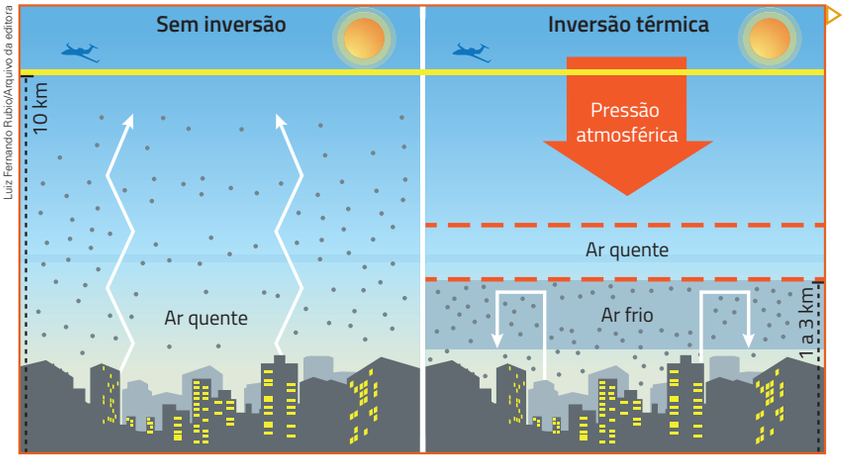
A ação humana provoca muitas alterações, inclusive no clima. O clima de uma região não depende apenas de condições locais, mas de fatores planetários (massas de ar, circulação atmosférica, insolação), que são os mais importantes para as condições climáticas. Todavia, os fatores locais (maior ou menor presença de água, de vegetação, de gás carbônico no ar, etc.) também influenciam, embora sua importância se restrinja a áreas pequenas. Daí o nome **microclima** para designar climas de áreas restritas.

Como as médias e grandes cidades são locais onde o ambiente é bastante alterado, muitas vezes se forma um microclima específico, denominado **clima urbano**. Isso ocorre devido a problemas como a poluição do ar pelos veículos e fábricas, o aumento do gás carbônico na atmosfera; o asfaltamento de ruas e avenidas, a presença de extensas massas de concreto, a ausência de vegetação, etc.

Os enormes edifícios, que surgem especialmente na parte central das cidades, limitam a ação dos ventos e contribuem para a formação de **ilhas de calor**.

Nos centros urbanos também ocorre um fenômeno conhecido como **inversão térmica**. O ar fica estagnado sobre um local, sem a formação de ventos ou correntes ascendentes na atmosfera. Sabe-se que o ar é tanto mais frio quanto maior a altitude. Isso origina as correntes ascendentes na atmosfera, pois o ar quente é mais leve. Quando ocorre uma inversão térmica, verifica-se o inverso: o ar mais quente permanece acima do ar mais frio, impedindo-o de subir. Veja a figura abaixo.

Inversão térmica



Luiz Fernando Rubio/Arquivo da editora

A escala e a cor dos elementos representados são fictícias.

Quando ocorre a inversão térmica, o ar frio fica estagnado e carregado de poluentes, que podem gerar riscos à saúde, ocasionando problemas respiratórios, agravamento de doenças cardíacas, irritação nos olhos, tonturas, náuseas e dor de cabeça. Esse fenômeno costuma ocorrer muito no Sul do país e em São Paulo, principalmente no inverno. Ele pode durar vários dias e decorre geralmente do encontro de uma frente fria com uma quente, que ficam imóveis, em equilíbrio momentâneo.

Fonte: elaborado com base em O que é, o que é? Inversão térmica. Revista *Pesquisa Fapesp*. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/en/2012/08/07/what-is-it-7/>. Acesso em: 29 jun. 2018.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. Por que a inversão térmica gera riscos à saúde das pessoas?
2. No município em que você vive é possível observar fenômenos como o das ilhas de calor ou da inversão térmica?

1. A inversão térmica gera riscos à saúde das pessoas porque, quando ocorre, o ar frio fica estagnado e carregado de poluentes. Problemas respiratórios, agravamento de doenças cardíacas, irritação nos olhos, tonturas, náuseas e dor de cabeça são alguns dos problemas de saúde que resultam desse fenômeno.
2. Resposta pessoal. Os alunos devem mostrar o que compreenderam sobre esses fenômenos e se conseguem identificar a ocorrência deles.

Orientações didáticas

Além dos fatores físicos que têm a ver com os tipos climáticos, explique aos alunos que é importante conhecer, também, as interferências humanas no tempo atmosférico e nos climas dos diversos locais da Terra.

Para começar, pergunte o que eles sabem sobre esse tema. Estimule-os a citar exemplos de situações em que, na opinião deles, os seres humanos agem de modo a interferir nas condições climáticas de determinado local. Ouça as hipóteses da turma e, na sequência, promova a leitura do texto. Essa reflexão mobiliza a habilidade EF06GE07 da BNCC.

Sobre as ilhas de calor, informe que costumam ocorrer em espaços altamente urbanizados, onde a temperatura das áreas centrais costuma ser mais quente do que a das periferias. Explique que a ocorrência das ilhas de calor está ligada ao grande número de veículos e indústrias que lançam poluentes na atmosfera provocando o aumento de temperatura. A relação entre as práticas humanas e a dinâmica climática mobiliza a habilidade EF06GE13 da BNCC.

Aproveite para questionar os alunos sobre quais seriam as formas de evitar a formação dessas ilhas de calor. Deixe que falem livremente a fim de perceberem que é possível encontrar soluções relativamente simples para problemas grandes e que eles podem fazer parte dessa dinâmica. Uma das soluções, por exemplo, seria a manutenção de áreas verdes, pois a vegetação altera os índices de reflexão do calor e favorece a manutenção da umidade.

Se os alunos moram numa grande cidade, fica mais fácil compreender a inversão térmica, pois provavelmente já viram uma faixa cinza-alaranjada no horizonte. Nesse caso, pergunte-lhes o que sabem sobre a origem dessa faixa colorida nos dias em que o céu costuma estar azul e sem nuvens. Ouça as hipóteses da turma e, na sequência, explore o esquema, que deve ser acompanhado pela leitura da legenda.

Certifique-se de que os alunos percebem que a inversão térmica é um fenômeno que tem a ver com a temperatura do ar e que ocorre, principalmente, nas grandes áreas desmatadas e impermeabilizadas das grandes cidades, onde há grandes volumes de asfalto, cimento, ferro, etc.

Orientações didáticas

Ao explorar o infográfico, explique aos alunos que o aquecimento global é um fenômeno climático de larga extensão e se refere ao aumento da temperatura média superficial global que vem acontecendo nos últimos 150 anos.

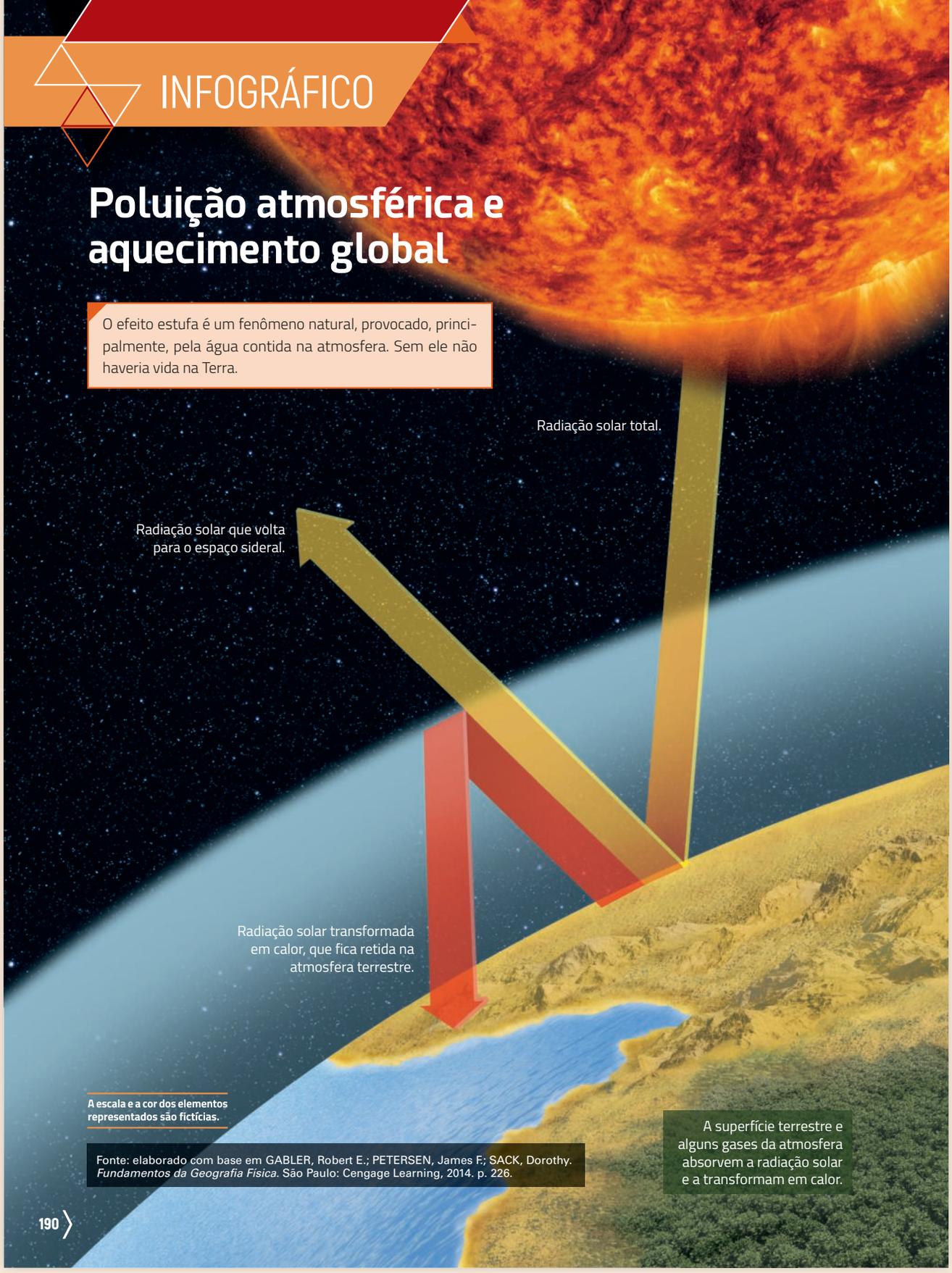
Alerte os alunos que, embora haja concordância entre muitos estudiosos sobre a correlação entre aumento da temperatura, concentração de dióxido de carbono e aquecimento global, há também aqueles que resistem e afirmam que a Terra já teria passado por diversas mudanças climáticas no decorrer dos milhares de anos, independentemente das ações humanas. Estes são considerados "céticos" em relação à possibilidade da contribuição humana para o aquecimento global.

Caso os alunos já tenham ouvido ambas as teorias, seria interessante promover um rápido debate entre aqueles que preferem uma ou outra teoria. A discussão sobre a participação ou não da humanidade na alteração climática atual mobiliza as habilidades **EF06GE07** e **EF06GE13**.

INFOGRÁFICO

Poluição atmosférica e aquecimento global

O efeito estufa é um fenômeno natural, provocado, principalmente, pela água contida na atmosfera. Sem ele não haveria vida na Terra.



A escala e a cor dos elementos representados são fictícias.

Fonte: elaborado com base em GABLER, Robert E.; PETERSEN, James F.; SACK, Dorothy. *Fundamentos da Geografia Física*. São Paulo: Cengage Learning, 2014. p. 226.

Emissões de CO_2 (2010)

Ao longo do tempo, o desenvolvimento industrial provocou o acúmulo de gases estufa, em especial do CO_2, resultante principalmente da queima de madeira, carvão vegetal, carvão mineral, petróleo e seus derivados.

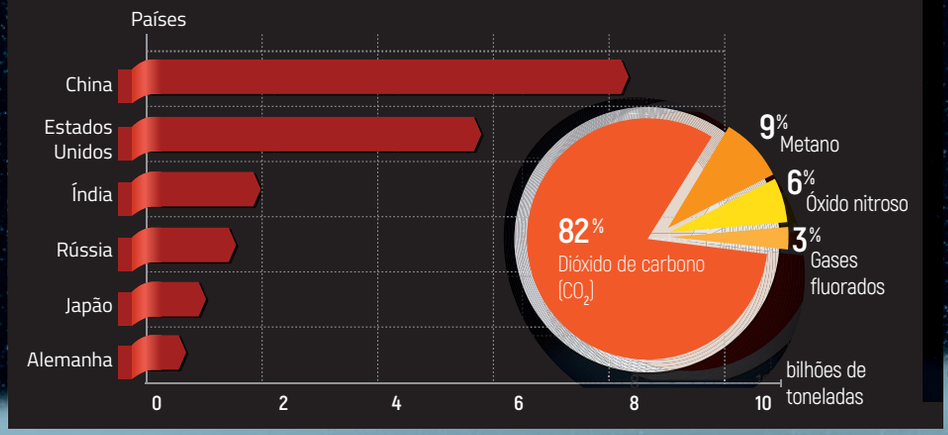


Ilustração: Paulo Manzi; foto: Sol: SDO/NASA; gráfico: Banco de Imagens/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base nos dados de THE WORLD BANK. Disponível em: <http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT?order=wbapi_data_value_2010+wbapi_data_value+wbapi_data_valu-first&sort=desc>; UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Disponível em: <www.epa.gov/climatechange/ghgemissions/gases.html>. Acesso em: 28 ago. 2018.

A sociedade vem, já há alguns séculos, emitindo na atmosfera diversos gases poluentes. Chamados de gases estufa, eles causam a intensificação do processo de retenção de calor na superfície terrestre.

Nas cidades, os gases estufa são liberados principalmente pelos escapamentos dos automóveis e pelas chaminés das fábricas.

A queima de vegetação libera CO_2 na atmosfera.

Orientações didáticas

Peça aos alunos que observem o gráfico desta página e percebam o papel da China como o maior emissor de CO_2 do planeta Terra. Chame a atenção dos alunos para o fato de que todos os países dessa lista estão entre as maiores economias do mundo, o que pode levar os alunos a interpretar que a forma de desenvolvimento da economia está relacionada ao aumento do nível de poluentes na atmosfera. Chame a atenção deles para o fato de que muitos países poluíram e ainda poluem o planeta em busca de desenvolvimento econômico, no entanto, nos últimos anos, a maior parte dos países tem adotado esforços para reduzir os níveis de CO_2 da atmosfera.

Para aprofundar

Mudanças climáticas

Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=549581>. Acesso em: 19 set. 2018.

A cartilha produzida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) traz de maneira simples diversas informações sobre as atuais mudanças climáticas.

Orientações didáticas

Antes de iniciar a leitura conjunta do texto, informe os alunos de que Paulo Saldiva é um médico patologista que se destaca por estudos e pesquisas avançadas sobre a relação entre saúde e ambiente.

Ao final da leitura, organize a turma em duplas e peça que respondam às atividades propostas. Ao comentar as atividades, dê destaque especial às respostas dos alunos em relação à **atividade 5**, pois é importante que estejam atentos à problemática abordada e à forma como ela está retratada no lugar onde eles vivem.

Enfatize que as condições de mobilidade da população vêm agravando muito no Brasil nos últimos anos com o aumento do transporte individual motorizado, principalmente em função do crescimento de acidentes de trânsito com vítimas, dos congestionamentos urbanos e dos poluentes veiculares, que interferem na qualidade de vida dos cidadãos.

Geolink

Leia o texto a seguir.

Não escreva no livro!

Por uma cidade mais saudável: entrevista com Paulo Saldiva

P = pergunta **R = resposta**

O patologista Paulo Saldiva começou a estudar os efeitos prejudiciais da poluição urbana sobre a saúde há 30 anos [...]. Saldiva defende mudanças nas formas de mobilidade urbana: as pessoas devem andar mais, usar transporte público com maior frequência ou, como ele, ir para o trabalho de bicicleta [...].

P: Quais suas batalhas atuais?

R: Minha maior luta no momento é fazer o Brasil adotar um padrão de qualidade do ar compatível com o conhecimento científico atual. Ainda estamos defasados. A Organização Mundial da Saúde, a OMS, definiu parâmetros muito restritivos, mas colocou níveis intermediários como metas [...] as autoridades do governo brasileiro não definiram ainda o que é preciso fazer para atingir os níveis mais baixos de poluição, que é o padrão ideal.

[...] Nem os efeitos da poluição nem os da mobilidade urbana entraram ainda com a devida importância na pauta de debates de novas políticas de saúde pública. Existe também uma relação com a capacidade de um jovem se desenvolver intelectualmente, porque as quatro ou cinco horas que teria para descansar e estudar são perdidas no deslocamento entre a casa e o trabalho. Vários estudos mostraram que os problemas de mobilidade urbana prejudicam o desenvolvimento do indivíduo como cidadão e sua ascensão social e econômica. [...]

P: O que poderia ser feito?

R: Atacar esses problemas exige montar não só uma equipe multidisciplinar, mas uma rede de órgãos e de profissionais, porque engenheiros, paisagistas e outros têm a ver com esses problemas. As doenças causadas pelo ambiente urbano inadequado são também o resultado da gestão imobiliária, que faz com que a população do centro se mude para a periferia. É um absurdo uma pessoa perder três ou quatro horas por dia dentro de um trem, de um ônibus ou de um carro para ir de casa para o trabalho e depois voltar. [...]

P: Por que a obesidade tem ligação com a mobilidade urbana?

R: [...] Em um artigo publicado na *Nature Reviews Cancer* em setembro de 2013 [...], mostramos que a taxa de obesidade em vários países era menor quando a população adotava transporte ativo, como a caminhada, o ciclismo ou mesmo ônibus e metrô. Quem usa transporte coletivo em São Paulo anda de 1 a 3 quilômetros por dia, entre ir para o trabalho e voltar. [...] Temos de estimular o transporte ativo como forma de promoção da saúde. [...]

FIORAVANTI, Carlos. Paulo Saldiva, por uma cidade mais saudável. Revista *Pesquisa Fapesp*, ed. 241, mar. 2016. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/03/21/paulo-saldiva-por-uma-cidade-mais-saudavel>. Acesso em: 15 jun. 2018.

Agora, responda às questões:

1. Amplie o seu glossário, consultando o dicionário e anotando no caderno o significado das palavras que você não conhece.
2. O que você entendeu por mobilidade urbana? Troque ideias com os colegas.
3. De acordo com o entrevistado, qual é a relação entre a mobilidade urbana e a qualidade de vida da população?
4. O que mais chamou a sua atenção nesse texto? Por quê?
5. No município onde você mora, as pessoas têm muitas dificuldades para se deslocar da casa ao trabalho ou à escola? E você, qual é a sua experiência de mobilidade? Compartilhe com os colegas.

2. A mobilidade urbana diz respeito aos deslocamentos no espaço das cidades, o ir e vir das pessoas dentro do espaço urbano. Sugere-se que o professor estimule a troca de ideias entre os alunos a respeito dos vários meios de deslocamento no espaço urbano e os prós e contras de cada um deles.

3. Problemas como grande quantidade de veículos, ocasionando trânsito, poluição do ar e demora excessiva nos deslocamentos das pessoas prejudicam a qualidade de vida da população. Além disso, segundo o texto, as pessoas acabam se movimentando menos a pé, ou com bicicletas, o que está relacionado ao aumento da obesidade.

4. e 5. Resposta pessoal.

Para aprofundar

SALDIVA, Paulo. *Vida urbana e saúde*: os desafios das metrópoles. São Paulo: Contexto, 2018.

Neste livro, o médico e professor da Faculdade de Medicina da USP, Paulo Saldiva, analisa os principais problemas que atingem os grandes aglomerados urbanos. A obra foca São Paulo, cidade onde nasceu.

CONEXÕES COM MATEMÁTICA

Não escreva no livro!

1 Você já viu e analisou alguns climogramas. Agora, você construirá o da cidade de Manaus (Amazonas) a partir dos dados da tabela. Para isso, siga o passo a passo e observe o esquema no fim da página.

Manaus (AM): precipitações e temperaturas

Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Temperatura média (°C)	27,2	27,2	27,2	27,2	27,4	27,4	28,0	29,0	29,0	29,0	28,5	28,5
Precipitação média (mm)	262	260	295	280	210	110	79	59	79	125	167	221

Fonte: elaborado com base em *Clima*: Manaus. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/location/1882/>. Acesso em: 15 jun. 2018.

Você vai precisar de papel quadriculado.

1º No papel quadriculado desenhe um retângulo que ocupe doze quadrículas no sentido horizontal e seis no vertical.

2º Na parte de baixo, escreva as iniciais dos meses do ano. Cada mês vai ocupar uma quadrícula do retângulo.

3º Na parte externa, à direita do retângulo, elenque as precipitações. Comece com 0 mm na parte de baixo, depois, acima, 50 mm, seguido de 100, 150, 200, 250 e finalmente 300 mm na última linha.

4º À esquerda do retângulo, faça a escala da temperatura começando com 0 °C na parte de baixo até chegar a 40 °C na parte de cima do retângulo.

5º Agora é hora de inserir as barras de precipitações mensais e a linha das temperaturas da cidade.

a) Para inserir as barras:

- em janeiro, a barra deve ultrapassar um pouco a altura de 250 mm, já que choveu 262 mm nesse mês;
- já a de março, seguindo a mesma lógica, deve chegar quase à altura de 300 mm, pois choveu 295 mm nesse mês. E assim por diante.

b) Para traçar a linha da temperatura: é preciso marcar os pontos de temperatura de cada mês, para, depois, traçar a linha.

- Em janeiro a temperatura média foi de 27,2 °C, logo, coloque um ponto na altura aproximada do quadro que fica entre 20 °C e 30 °C.
- Em agosto, coloque o ponto próximo ao valor de 30 °C, já que a temperatura nesse mês foi de 29 °C.
- Ao final, trace a linha.

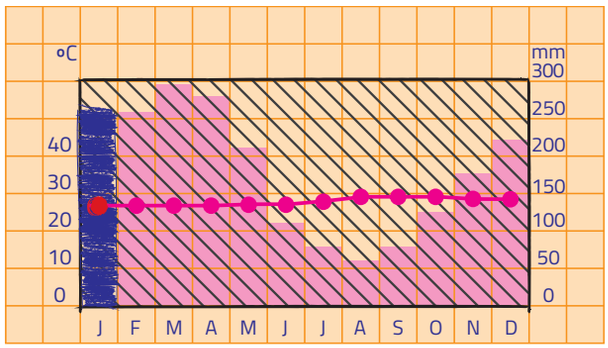
Veja o gráfico com todos os dados do mês de janeiro já preenchidos.

2 Com o climograma completo, responda às questões.

a) Quais são os meses mais quentes em Manaus? E os mais frios?

b) Qual é o mês com maior precipitação? E qual apresenta menor índice médio de chuvas?

c) Existe em Manaus uma coincidência entre o mês mais quente e também o mais chuvoso? E entre o mês mais frio e também o menos chuvoso?



Orientações didáticas

Atividade 1: Antes de propor a realização do climograma da cidade de Manaus, peça aos alunos que retomem os climogramas que analisaram nas páginas anteriores. Destaque, novamente, que a linha vermelha mostra as médias mensais de temperatura e que a pluviosidade é representada nas barras azuis. Peça que observem, mais uma vez, que a linha vertical à direita mostra as medidas de chuva e, do lado esquerdo, a linha vertical mostra os graus de temperatura.

Depois, explore a tabela que apresenta os dados de temperaturas médias e de precipitações médias de Manaus, registrados ao longo dos doze meses. Na sequência, organize a turma em duplas e chame a atenção para cada um dos passos que deverão realizar durante a confecção do climograma no papel quadriculado, como mostra a ilustração.

É muito importante acompanhar o trabalho dos alunos, fornecendo sugestões, valorizando os acertos, comentando os erros, etc. Ao final, organize uma roda em que as duplas possam apresentar os climogramas e falar sobre as dificuldades e facilidades que tiveram ao realizá-los.

Recomenda-se que esta seção seja trabalhada em conjunto com o professor de Matemática, pois é muito comum surgirem dúvidas quanto à confecção dos climogramas e à conversão das informações contidas na tabela na representação gráfica.

Atividade 2, item **a**: Os meses mais quentes são agosto, setembro e outubro e os mais frios (ou menos quentes) são janeiro, fevereiro, março e abril.

Atividade 2, item **b**: O mês com maior precipitação é março e o com menor é agosto.

Atividade 2, item **c**: Não existe. Pelo contrário, normalmente os meses mais quentes são menos chuvosos e vice-versa.

Orientações didáticas

+ Ação

Atividade 1: Resposta pessoal. A atmosfera contém uma quantidade de gases que é ideal para a sobrevivência de todos os seres vivos do planeta. Se um desses gases deixasse de existir, ou, por outro lado, se algum deles aumentasse de quantidade, os seres vivos começariam a apresentar problemas. Estimule os alunos a refletir sobre os gases poluentes que são lançados todos os dias na atmosfera, gerando como consequência, por exemplo, a grande ocorrência de problemas respiratórios (rinite, asma, bronquite, entre outros).

Atividade 2, item **a**: Com a industrialização, gases que prejudicam a camada de ozônio foram expelidos para a atmosfera, afinando essa camada que filtra os raios ultravioleta emitidos pelo Sol. A exposição sem proteção aos raios ultravioleta pode causar danos à saúde.

Atividade 2, item **b**: Estratosfera.

Atividade 3, item **b**: As respostas para cada uma das sentenças são, respectivamente: tempo, clima, tempo, clima e tempo.

Atividade 4, item **a**: Brasília, cuja amplitude térmica no dia 14 de junho de 2018 foi de 14 graus.

Atividade 4, item **b**: Santiago (Chile).

Atividade 5, item **a**: As cidades localizadas no hemisfério norte (Helsinque e Seul) estavam na primavera, e as cidades do hemisfério sul (Salvador e Buenos Aires) estavam no outono. Quanto a Macapá, atravessada pela linha do equador (portanto, parte no hemisfério norte e parte no sul), apresenta calor praticamente durante todo o ano.

Atividade 5, item **b**: Nas menores latitudes. A latitude é um dos fatores que mais influenciam a temperatura do ar de uma região. Quanto mais próxima uma área estiver da linha do equador, ou seja, quanto menor for sua latitude, maior será a temperatura. Inversamente, quanto mais distante ela estiver da linha do equador (maior latitude), menor será a temperatura.

Atividade 6, item **a**: A temperatura diminui com o aumento da altitude.

Atividade 6, item **b**: Resposta pessoal.

ATIVIDADES

+ Ação

Não escreva no livro!

1 A atmosfera é composta de diversos gases. Imagine se algum deles desaparecesse ou se aumentasse de quantidade. O que você acredita que aconteceria?

2 Você provavelmente já ouviu falar que não deve se expor ao sol sem protetor solar. Responda:

a) Como isso se relaciona com o gás ozônio?

b) Em que camada da atmosfera fica a maior parte desse gás?

3 Muitas pessoas usam as palavras **tempo** e **clima** como se fossem sinônimos. Você consegue diferenciar esses dois conceitos?

a) Copie no caderno as frases a seguir.

Hoje está muito frio.

O Sertão do nordeste brasileiro é quente e seco.

Ontem choveu muito na minha cidade.

A região central do Brasil possui duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa.

Nevou a manhã toda na cidade de Nova York.

b) Escreva na frente de cada frase as palavras tempo ou clima, de acordo com o contexto ao qual se referem.

4 Observe o quadro abaixo. Ele registra as temperaturas máxima e mínima em algumas cidades.

Cidades selecionadas: temperaturas (14 jun. 2018)

Cidade	Temperatura mínima	Temperatura máxima
Moscou (Rússia)	8 °C	19 °C
Paris (França)	10 °C	20 °C
Santiago (Chile)	9 °C	15 °C
Atenas (Grécia)	22 °C	31 °C
Brasília (Brasil)	14 °C	28 °C

Fonte: elaborado com base nos dados de JORNAL do tempo. Disponível em: <http://jornaldotempo.uol.com.br/previsaodotempo.html/brasil>. Acesso em: 26 ago. 2018.

a) Qual dessas cidades registrou a maior amplitude térmica?

b) E qual delas registrou a menor amplitude térmica?

5 O clima de um lugar é determinado por um conjunto de fatores, como a latitude, a altitude e a distância em relação ao mar. Observe o quadro e, depois, resolva as atividades.

Cidades selecionadas: latitudes e temperaturas (15 jun. 2018)

Cidade	Latitude aproximada	Temperatura mínima	Temperatura máxima
Helsinque (Finlândia)	60° N	14 °C	16 °C
Seul (Coreia do Sul)	38° N	15 °C	25 °C
Macapá (Brasil)	0°	24 °C	32 °C
Salvador (Brasil)	13° S	22 °C	30 °C
Buenos Aires (Argentina)	35° S	7 °C	12 °C

Fonte: elaborado com base nos dados de PREVISÃO do tempo. Disponível em: <www.accuweather.com/pt>. Acesso em: 26 ago. 2018.

a) Tomando por base a data dos dados, escreva no caderno em que estações do ano estavam as localidades representadas na tabela.

b) Em quais latitudes ocorreram as maiores temperaturas? Por quê?

6 A altitude é um dos fatores determinantes da temperatura atmosférica. Leia o quadro a seguir para responder às atividades.

Cidades selecionadas: altitudes e temperaturas (15 jun. 2018)

Cidade	Altitude	Temperatura mínima	Temperatura máxima
Campos do Jordão (SP)	1628 m	10 °C	15 °C
Iguape (SP)	3 m	16 °C	21 °C

Fonte: elaborado com base nos dados de PREVISÃO do tempo. Disponível em: <http://jornaldotempo.uol.com.br/previsaodotempo.html/brasil>. Acesso em: 15 jun. 2018.

a) Que relação você observa entre altitude e temperatura?

b) Você consegue perceber a influência da altitude na temperatura do lugar onde mora?

Lendo a imagem

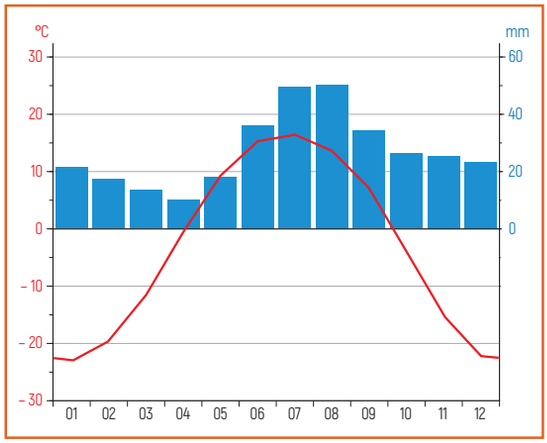
1› Observe o climograma ao lado.

a) Qual é o clima de Fairbanks?

b) Qual é a temperatura máxima? E a mínima? Em quais meses elas ocorrem nesse climograma?

c) As precipitações concentram-se no verão ou no inverno?

Climograma: Fairbanks (Estados Unidos)



Luiz Fernando Rubio/Arquivo da editora

Fonte: CLIMATE DATA. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-norte/estados-unidos-da-america/alasca/fairbanks-1403>. Acesso em: 6 fev. 2018.

2› Observem a paisagem.



Paul Williams/AlamyFotoarena

Vista do deserto do Saara em trecho perto da Tunísia, em 2016.

a) O que mostra a foto? Citem os elementos dessa paisagem que mais chamaram a atenção de vocês.

b) Que tipo de clima predomina no local mostrado na foto?

c) Como costuma ser o regime de chuvas nas regiões onde predomina esse tipo de clima?

d) Escrevam um pequeno texto no caderno sobre esse tipo climático. Lembrem-se de comentar as temperaturas e precipitações que ali ocorrem.

3› Observe o mapa da página 185 para responder às questões.

a) Que cor foi utilizada para representar as regiões de clima tropical?

b) Que tipo climático está representado com a cor verde-escura?

c) Que tipos de clima podem ser encontrados no continente americano?

Orientações didáticas

Lendo a imagem

Atividade 1, item **a**: Espera-se que os alunos reconheçam se tratar de um clima frio polar.

Atividade 1, item **b**: A máxima chega a cerca de 15 °C e, a mínima, cerca de 25 °C negativos.

Atividade 1, item **c**: As precipitações concentram-se no verão. Esclareça que essa localidade fica no Alasca, no hemisfério norte, onde o verão se inicia no final de junho e termina em setembro.

Atividade 2: O aluno é convidado a relacionar padrões climáticos e formações vegetais. Se achar adequado, ofereça imagens de outras localizações em que essa relação seja evidente. Essas conexões são importantes para que o aluno desenvolva a habilidade EF06GE05.

Atividade 2, item **a**: A foto mostra o deserto do Saara. É esperado que o aluno perceba a ausência de vegetação, que a paisagem mostra extensas dunas e, em razão das sombras perceptíveis na imagem, é possível induzir que a área recebe sol no momento. Esses elementos podem sinalizar que se trata de uma área de ambiente desértico.

Atividade 2, item **b**: Clima desértico.

Atividade 2, item **c**: Chuvas escassas e irregulares.

Atividade 2, item **d**: Redação a critério do aluno.

Atividade 3, item **a**: Rosa-claro.

Atividade 3, item **b**: Clima equatorial.

Atividade 3, item **c**: Frio polar ou de montanhas; temperado e subtropical; desértico; tropical; temperado mediterrâneo; equatorial.

Habilidades trabalhadas neste capítulo

EF06GE02 EF06GE07
EF06GE05 EF06GE09
EF06GE06 EF06GE11

Orientações didáticas

O trabalho com a imagem de abertura do capítulo e os questionamentos propostos em **Para começar** visam diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os conteúdos do capítulo, alguns deles já estudados no capítulo 5, e estimular a sua curiosidade e participação.

Inicie o estudo explorando a imagem desta página com os alunos, orientando-os a descrevê-la e a ler a legenda. À medida que forem descrevendo a imagem, observe se relacionam o rio à hidrosfera, a vegetação à biosfera, as rochas à litosfera e o ar, embora não visível, à atmosfera. Observe se fazem algum paralelo entre a paisagem retratada e as paisagens do município onde moram.

Ao final, informe que o estudo da biosfera é o tema central do capítulo e que, por meio dele, compreenderão as interações entre os elementos biofísicos e analisarão as interações da sociedade com a natureza nas escalas mundial, nacional e local.

CAPÍTULO

10 Biosfera



André Dib/Pulsar Imagens

Paisagem da Chapada dos Veadeiros (GO), em foto de 2018.

Não escreva no livro!

Neste capítulo você verá por que a biosfera compreende o conjunto dos seres vivos e dos fatores do ambiente com os quais eles interagem, como o solo, a água e o ar. Compreenderá o significado de ecossistema, de bioma, de biomassa e de biodiversidade. Estudará a importância da biodiversidade e conhecerá as características dos principais biomas da superfície da Terra e do Brasil.

Para começar

Observe a foto e responda:

1. É possível notar a hidrosfera, a litosfera, a atmosfera e a biosfera nessa paisagem? Explique.
2. Pode-se dizer que a biosfera é o conjunto de todos os espaços onde há vida na Terra? Por quê?

1. Sim, é possível, pois há a presença da cachoeira (hidrosfera), as nuvens (aspecto visível da atmosfera) e as rochas (litosfera), além da vegetação (biosfera).

2. Espera-se que o aluno responda que sim, pois a biosfera é exatamente a soma de todos os ecossistemas do planeta.

1 Vida

A Administração Nacional da Aeronáutica e do Espaço (Nasa, sigla em inglês), que pesquisa o espaço sideral e a possibilidade de existência de vida em outros planetas, afirma que a definição de **vida** é complexa e envolve várias disciplinas científicas. Ela afirma que os **seres vivos** são definidos pela capacidade de absorver energia do ambiente e transformá-la para o seu **crescimento** e **reprodução**.

Como você já viu no capítulo 5, a biosfera compreende o conjunto dos seres vivos e dos elementos do ambiente com os quais eles interagem. Assim, pode-se dizer que a biosfera surge na intersecção da litosfera, da atmosfera e da hidrosfera, como o solo, o ar, a insolação e a água.

A existência de vida no planeta depende de vários fatores, como a energia solar, a atmosfera – com sua composição de nitrogênio e oxigênio, além de outros gases –, e a água na forma líquida. No entanto, nem sempre o nosso planeta teve as condições necessárias para a existência da vida, especialmente, a vida dos seres humanos. Fatores como altas temperaturas, atmosfera repleta de gases tóxicos, excesso de abalos sísmicos e constantes erupções vulcânicas eram comuns nos primeiros anos do nosso planeta – cerca de 4,5 bilhões de anos atrás. Estima-se que somente após milhões, ou até mesmo bilhões de anos após o surgimento do planeta Terra, é que apareceram as primeiras formas de vida.

Observe ao lado um quadro que mostra algumas características que o planeta apresentou no decorrer de bilhões de anos e, nas páginas seguintes, um infográfico que demonstra como o planeta sofreu alterações provocadas por agentes internos e externos, o que resultou no desaparecimento dos maiores habitantes do planeta – **os dinossauros**.

Escala geológica do tempo

Éon	Era	Período	Época	Início (milhões de anos atrás)	Características
Fanerozoico	Cenozoica	Quaternário	Holoceno (atual)	0,01	Surge o ser humano.
			Pleistoceno	2,6	Surgem os primeiros mamíferos.
		Terciário	Plioceno	5,3	
			Mioceno	23	
			Oligoceno	34	
			Eoceno	56	
			Paleoceno	65	
	Mesozoica	Cretáceo		145	Surgem os primeiros répteis e a vegetação das coníferas.
		Jurássico		200	
		Triássico		251	
	Paleozoica	Permiano		299	Surgem os primeiros anfíbios.
		Carbonífero		359	
		Devoniano		416	Peixes, vegetação nos continentes.
		Siluriano		440	Invertebrados e grande número de fósseis. Surgem algumas formas de vida aquática.
		Ordoviciano		500	
		Cambriano		570	
Pré-Cambriano				2500 a 4500	Restos raros de bactérias, fungos, algas, esponjas, crustáceos.

Fonte: LEINZ, Viktor; AMARA, Sérgio Estanislau do Amaral. *Geologia geral*. 12. ed. São Paulo: Ed. Nacional, 1995. p. 27.

Orientações didáticas

Faça algumas perguntas para retomar o que foi visto no **capítulo 5**, por exemplo: O que é a biosfera? Os elementos da biosfera interagem uns com os outros? Como? Espera-se que eles se recordem de que a biosfera compreende o conjunto de seres vivos e dos elementos do ambiente com os quais interagem.

Na sequência, promova a leitura conjunta e dialogada do texto. Explique aos alunos que o tempo da história geológica da Terra não pode ser comparado ao tempo de vida das pessoas, pois é muitíssimo maior.

Informe que os paleontólogos estudam a vida existente no passado da Terra e o seu desenvolvimento ao longo do tempo geológico e que foi graças a esses estudos que, com dados geológicos, os cientistas elaboraram a **escala internacional do tempo geológico**, como mostra o quadro. Essa escala geológica localiza no tempo os principais acontecimentos da longa história da Terra. Em outras palavras, ela registra os principais marcos da história de nosso planeta.

Comente com a turma que o quadro deve ser lido de baixo para cima e destaque alguns aspectos como: o tempo geológico está dividido em éons, que são divididos em eras; as eras, por sua vez, estão divididas em períodos, que se dividem em épocas.

Informe que a era geológica mais antiga é chamada Hadeana ou Azoica, que quer dizer "sem vida". Posteriormente a ela, surgem as primeiras formas de vida (fungos, bactérias, algas e crustáceos), ainda no Éon Pré-Cambriano. Resumidamente, chame a atenção dos alunos para outros elementos do quadro, como: a era Paleozoica é caracterizada pela presença de vida na água e, no final dela, desenvolveram-se os primeiros anfíbios; na era Mesozoica, há o registro dos primeiros répteis, como os dinossauros, e o desenvolvimento de florestas como as de coníferas; na era Cenozoica surgiram os seres humanos. Destaque para a turma que estamos na era Cenozoica e que a Terra continua em seu processo de evolução.

Orientações didáticas

Antes de abordar o infográfico, é importante explicar aos alunos que os fósseis são restos, evidências ou vestígios de organismos (fungos, bactérias, outros organismos unicelulares, vegetais, animais invertebrados e vertebrados), que viveram no passado geológico e estão preservados nas rochas sedimentares. Recomenda-se um diálogo com o professor de Ciências para verificar se os alunos já estudaram alguns dos organismos mencionados acima.

Sobre a formação desses fósseis, explique que há deposição dos sedimentos em um ambiente e restos de animais e vegetais que vivem nesse ambiente podem se depositar com esses sedimentos. Sendo soterrados rapidamente, esses restos orgânicos podem ser conservados. À medida que a camada de sedimentos vai passando pelas transformações para se tornar uma rocha sedimentar, esses restos ficam petrificados e se transformam em fósseis.

Destaque que, estudando os fósseis, os paleontólogos conseguem inferir como teriam sido as primeiras formas de vida no passado geológico da Terra, como a presença de dinossauros e as características do ambiente onde viveram há milhares de anos.

Explore esta página, mostrando, novamente as principais eras geológicas representadas por cores diferentes: azul para o Pré-Cambriano; vermelho para a era Paleozoica; amarelo para a era Mesozoica. Destaque que, diferentemente da tabela, as eras geológicas estão representadas numa espiral para dar ideia de evolução dos acontecimentos que marcaram a história da Terra.

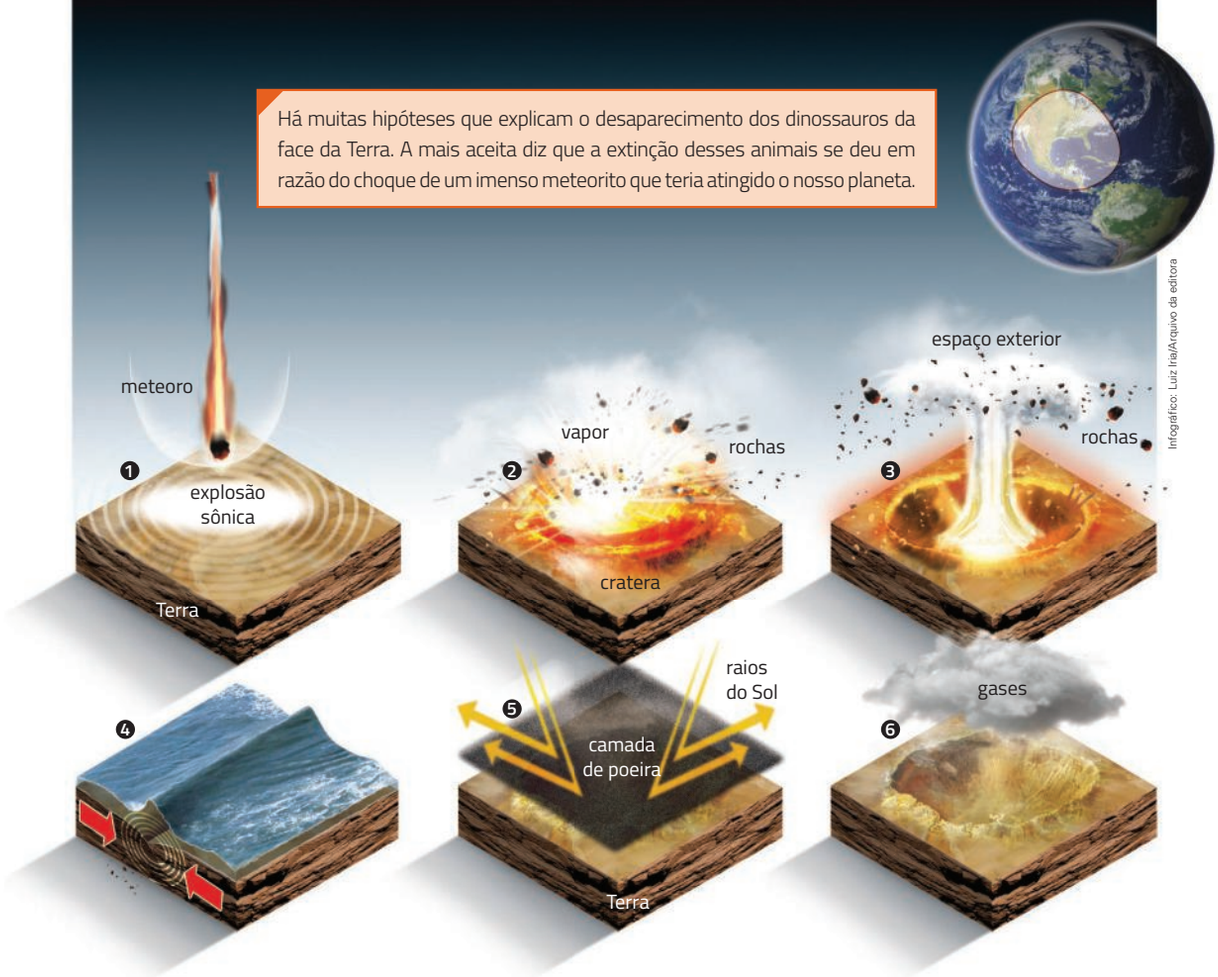
INFOGRÁFICO

A extinção dos dinossauros

Durante milhões de anos, répteis gigantescos ocupavam a superfície terrestre. Ao contrário do que muita gente pensa, os dinossauros e os seres humanos nunca conviveram. Veja as eras geológicas, que são as etapas da história do nosso planeta.



Há muitas hipóteses que explicam o desaparecimento dos dinossauros da face da Terra. A mais aceita diz que a extinção desses animais se deu em razão do choque de um imenso meteorito que teria atingido o nosso planeta.



Infográfico: Luiz Iria/Arquivo da editora

1. O ar se comprime de forma violenta por causa da velocidade da queda do meteorito, que provoca uma explosão sônica.
2. A temperatura sobe tanto, por causa do atrito do meteorito com o ar e, depois, com a superfície terrestre, que causa a vaporização e o derretimento do meteorito e do solo atingido, causando uma grande cratera.
3. Com isso, a nuvem formada se eleva e parte dela escapa para o espaço sideral, atravessando a atmosfera. Pedaços de rocha fundida e de cinzas são espalhados pela superfície.
4. O impacto produz grande perturbação das águas oceânicas e abalos sísmicos, que desencadeiam *tsunamis*.
5. Enormes quantidade de poeira se projetam na atmosfera de todo o planeta, impedindo que a luz do Sol chegue à superfície. Isso causou uma drástica alteração na dinâmica climática.
6. Quando a poeira assentou e a luz do Sol conseguiu chegar à superfície, um processo de aquecimento intenso teve início por causa dos diversos gases que agora faziam parte da atmosfera.



A biosfera substituiu, com o passar de milhares de anos, essas formas de vida por outras mais complexas. Esse é apenas um exemplo que mostra a grandiosidade da natureza. É possível afirmar que os seres humanos precisam da biosfera, mas esta certamente não precisa de nós para existir; ela pode continuar a sua evolução sem os seres humanos do mesmo modo que continuou sem os dinossauros.

Fontes: elaborado com base em PRESS, Frank et al. *Para entender a Terra*. Porto Alegre: Bookman, 2006. p. 266; ATLAS Virtual da Pré-História. Disponível em: <www.avph.com.br>. Acesso em: 19 jun. 2018.

Orientações didáticas

Fale para os alunos que há várias teorias sobre o desaparecimento dos dinossauros da superfície da Terra e, depois, converse com eles sobre a teoria apresentada e ilustrada nesta página.

Uma sugestão para estimular a curiosidade dos alunos, a fim de ampliar os seus conhecimentos sobre a escala de tempo geológica, especialmente em momentos como a "era dos dinossauros", é propor a realizações de visitas virtuais a museus de história natural de várias cidades, como o de Washington, por exemplo. O endereço eletrônico desta instituição está disponível em: <https://naturalhistory2.si.edu/VT3/list-3-past.html>. Acesso em: 25 set. 2018.

Atividade complementar

Pergunte aos alunos se assistiram ao filme *Parque dos Dinossauros*. Em inglês, o filme denomina-se *Jurassic Park*, em alusão ao período Jurássico (da era Mesozoica) em que os dinossauros surgiram e viveram. Se possível, apresente o filme aos alunos e, depois, solicite a elaboração de desenhos e/ou colagens de um grande dinossauro que, de acordo com a imaginação de todos, teria vivido na Terra. Organize um painel com os desenhos da turma.

Orientações didáticas

Leia o primeiro parágrafo do texto com os alunos e reforce que, para os biólogos e geógrafos, o meio ambiente, ou ambiente natural, é o conjunto de fatores físicos, químicos e biológicos indispensáveis à vida na Terra. Procure deixar claro que esse conjunto de fatores é dinâmico e se relaciona continuamente, de modo que a mudança em um deles provoca alteração nos demais. Exemplifique com as fotografias da página e converse com os alunos sobre os impactos do desmatamento para todos os seres vivos da região. Explique que, por causa dele, muitas espécies são extintas.

Em 2018, o Sistema de Alerta de Desmatamento do Inpe detectou 287 km^2 de desmatamento da Amazônia Legal. Com isso, podemos concluir que a ação humana, através do desmatamento, das queimadas e da não preservação dos animais, tem ameaçado a biodiversidade do nosso planeta.

Procure abordar o conceito de ecossistema com cuidado para que os alunos reconheçam a sua importância para a garantia da biodiversidade do planeta. Certifique-se de que compreendem que a existência de um ecossistema só é possível com a presença de quatro componentes principais: fatores abióticos (parte não viva); os seres autótrofos, geralmente as plantas verdes, capazes de produzir seu próprio alimento através da síntese de substâncias inorgânicas simples; os consumidores, heterotróficos – que não são capazes de produzir seu próprio alimento, ou seja, os animais que se alimentam das plantas ou de outros animais; e os decompositores, também heterotróficos, mas que se alimentam de matéria morta.

Inter-relação dos sistemas terrestres

Como os elementos naturais se relacionam continuamente uns com os outros, qualquer mudança ocorrida em um deles provoca alteração nos demais. O desmatamento de uma área florestal, por exemplo, pode ocasionar:

- a extinção ou alteração das comunidades de inúmeras espécies de animais e vegetais;
- a diminuição dos índices pluviométricos naquela área;
- a degradação do solo, que fica mais exposto ao calor e à erosão, além de deixar de receber a matéria orgânica da mata;
- o assoreamento de rios, que passam a receber mais sedimentos oriundos do solo degradado, entre outros.

Minha biblioteca

Era verde? Ecossistemas brasileiros ameaçados, de Zysman Neiman. São Paulo: Atual, 2013.

O livro conta como o ser humano desestabiliza os ecossistemas, por meio do desmatamento e da exploração intensa de seus recursos.



Bruno Kelly/Reuters/Fotoarena

Desmatamento de trecho da Floresta Amazônica na região sudeste do Amazonas, em 2017.



Josemar Franco/Shutterstock

A intervenção humana, por meio do desmatamento, modificou a área florestal amazônica. A mudança nesse elemento natural impactou muitos seres vivos da região, como as guarubas, aves nativas brasileiras que atualmente estão ameaçadas de extinção.

Ecossistema

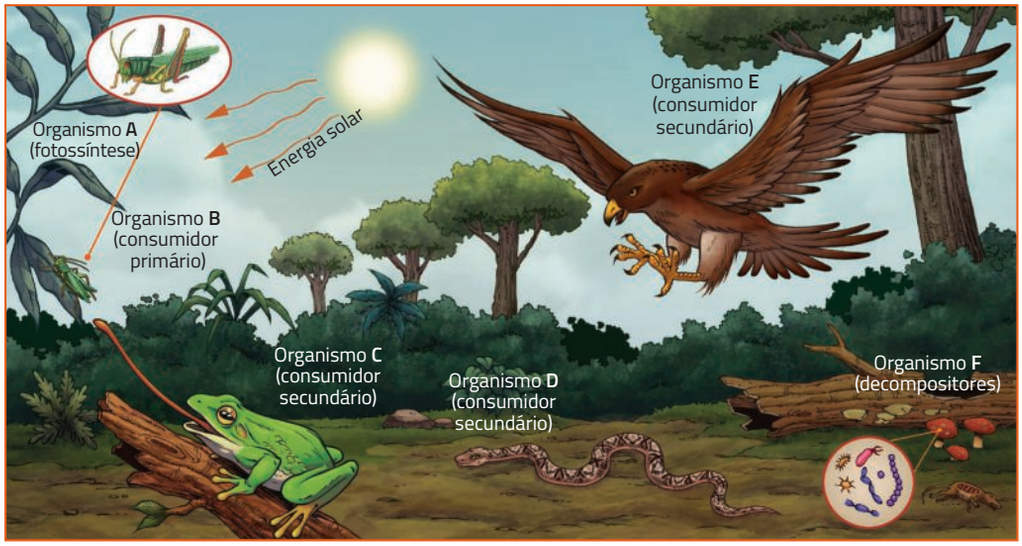
Ecossistema é um **conjunto de comunidades** de seres vivos instalados em uma determinada área. Nos ecossistemas são consideradas as interações entre os próprios seres vivos (animais, plantas, bactérias, entre outros), além da interação desses seres com diferentes elementos, como a energia do Sol, o solo, a umidade e o ar.

Num ecossistema existe uma **cadeia alimentar** (também chamada de cadeia trófica), cuja base são os **produtores**. Os produtores são principalmente as plantas e outros seres que possuem clorofila, um pigmento vegetal de cor esverdeada. Esses organismos são capazes de realizar **fotossíntese**.

A fotossíntese é um processo pelo qual os produtores absorvem luminosidade (e gás carbônico) e produzem matéria orgânica (e oxigênio) a partir de água e minerais, isto é, de substâncias inorgânicas. São os únicos seres do planeta capazes de produzir seus alimentos a partir da matéria inorgânica.

Depois dos produtores vêm os **consumidores**, que são os demais seres vivos (especialmente animais), os quais se alimentam de plantas e/ou de outros seres vivos. Os consumidores primários se alimentam de vegetais e os secundários se alimentam dos consumidores primários e/ou de outros animais. Existem ainda os **decompositores** (bactérias e fungos), organismos que se alimentam de matéria morta e excrementos, provenientes de todos os outros níveis da cadeia alimentar. Observe o esquema.

Exemplo de um ecossistema na floresta



André Valle/Arquivo da editora

(Elaborado pelos autores)

Bioma

Os ecossistemas são muito diversificados por causa das características de cada local. Isto é, variam de acordo com o tipo de clima, a disponibilidade de água, o tipo de solo e de relevo, entre outros fatores. Um **conjunto de ecossistemas** vizinhos aparentados pela vegetação dominante é chamado de bioma.

A Floresta Amazônica é um exemplo de bioma, bem como a Taiga, a Mata Atlântica, entre outros. Essas grandes paisagens naturais, ou biomas, não representam apenas um ecossistema, já que nelas existem inúmeros deles.

Por exemplo, na imensa área ocupada pela Floresta Amazônica há milhares de ecossistemas diferentes, que variam conforme o lugar onde estão, como na beira do rio, nas áreas mais distantes das águas, nos trechos pantanosos ou nos mais altos. Porém, esse conjunto que compõe o bioma amazônico tem uma aparência comum, que o diferencia da Caatinga, do Cerrado e de outros biomas.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. Até por volta do século XVIII, era costume dividir a natureza em animais, vegetais e minerais. Mas com o tempo se percebeu que animais e vegetais têm muitos traços em comum. Dessa forma, passou-se a classificar os seres da natureza em vivos e não vivos (ou inorgânicos). Para você, o que define um ser vivo?
1. Resposta pessoal. Cabe lembrar que todo ser vivo absorve energia do ambiente e pode crescer e se reproduzir.
2. Cite um exemplo de ecossistema. 2. Espera-se que o aluno cite um local onde organismos vivos convivam e interajam com o meio ambiente, como florestas, lagos, biomas e até mesmo jardins.

Orientações didáticas

Explique que o local ocupado por uma espécie no ecossistema é o seu *habitat*, que pode ser tanto no fundo de um lago para determinada espécie de peixe, como as folhas de uma árvore para algumas espécies de fungos.

A ideia mais importante a ser enfatizada é que a alteração de um único elemento de um ecossistema, como a extinção de uma espécie, pode causar modificações em todo o sistema. Como exemplo, cite a experiência de conservação do ecossistema marinho desenvolvida pelo Projeto Tamar, conforme mostra o texto complementar a seguir.

Chame a atenção dos alunos para o conceito de bioma, procurando diferenciá-lo de ecossistema. Ao comparar os dois conceitos, mostre aos alunos que podemos dizer que um ecossistema qualquer só será considerado um bioma se suas dimensões forem regionais, ou seja, alcançarem uma grande escala, e se ainda forem levados em conta outros fatores como o relevo e o macroclima, por exemplo.

Destaque que a vegetação é uma das características principais para classificar um bioma – o que não acontece necessariamente na classificação dos ecossistemas. Mas vale destacar que, além da fisionomia, da temperatura do ar, da distribuição das chuvas e de outros fatores climáticos, os biomas diferem entre si em função das formas de relevo, da altitude e dos solos. Eles costumam ser classificados em biomas terrestres (ou continentais) e biomas aquáticos. Como exemplo cite o bioma Mata Atlântica, onde podemos encontrar ecossistemas de mangues, de restingas, de cordões rochosos, etc. Essas relações possibilitam que os alunos desenvolvam a habilidade EF06GE05.

Texto complementar

[...] O Projeto Tamar é [...] uma das mais bem-sucedidas experiências de conservação do ecossistema marinho, devido a seu trabalho incansável na busca pela preservação das tartarugas marinhas ameaçadas de extinção, como estão classificadas todas as sete espécies existentes, inclusive as cinco que são encontradas no Brasil. [...].

As tartarugas marinhas, por exemplo, continuam desempenhando importante papel ecológico nos ambientes que habitam – desde as áreas costeiras a grandes profundidades oceânicas (as chamadas regiões abissais). Na natureza, elas são controladoras de populações de águas-vivas, corais, pequenos peixes e algas. Por outro lado, são alimento na fase adulta de tubarões e, na fase jovem, de aves, caranguejos, polvos, pequenos mamíferos, répteis, entre outros. [...]

No caso das tartarugas, elas são um dos poucos animais que se alimentam de águas-vivas. Se todas fossem extintas, em longo prazo, as praias estariam superpovoadas por águas-vivas, o que tornaria o banho de mar impossível para os seres humanos, já que essas águas-vivas podem causar sérios danos à saúde da população. Diante desse exemplo, percebe-se a importância da biodiversidade para o planeta [...].

SALUSTINO, André; CARVALHO, Jô. O equilíbrio do planeta e a importância da biodiversidade. *Portal de meio ambiente da UFRN*. Disponível em: <www.meioambiente.ufrn.br/?p=21710>. Acesso em: 20 set. 2018.

Orientações didáticas

Promova a leitura conjunta e dialogada do texto, verificando se os alunos apreenderam os conceitos de biomassa e biodiversidade. Explique ainda que o termo "biomassa" também é usado para se falar de materiais orgânicos usados como combustível, entre eles o bagaço de cana, a casca de arroz, o cavaco de madeira e o caroço de açaí, elementos que possibilitam a obtenção de energia da biomassa por meio de sua queima. Também é possível gerar energia utilizando gases resultantes de decomposição ou incineração de lixo em usinas especializadas. Para ampliar, informe à turma que, em comparação com os combustíveis fósseis, como os derivados de petróleo, esses resíduos geram menos emissões de gases causadores do efeito estufa. Essas informações podem ser consultadas na obra indicada no boxe **Para aprofundar**, disponibilizada a seguir.

Sobre o conceito de biodiversidade, certifique-se de que os alunos compreendem que se refere à variedade de vida no planeta.

Por último, oriente-os a explorar o cartograma, começando pela leitura do título. Depois, chame a atenção para o significado das cores e sua distribuição espacial. A ideia é que a turma perceba que a biodiversidade não está igualmente distribuída no planeta e que, de modo geral, ela é maior em áreas tropicais do que em temperadas, que, por sua vez, são mais diversas do que a biodiversidade das áreas frias e desérticas. Chame a atenção para a biodiversidade do território brasileiro. Essas relações contribuem para o aluno desenvolver a habilidade EF06GE05.

Biomassa e biodiversidade

Dois conceitos importantes para compreender os ecossistemas – e a biosfera de modo geral – são a biomassa e a biodiversidade.

Biomassa é a **quantidade** de matéria viva existente em determinada área e é constituída de seres vivos, principalmente de vegetação, a matéria orgânica que existe em maior quantidade nos biomas e em toda a biosfera.

A biodiversidade consiste na **diversidade** biológica existente em um ecossistema ou em um bioma. A biodiversidade é a variedade de seres vivos. Quanto maior a variedade, tanto de vegetais como de animais e de microrganismos, maior a biodiversidade.

Portanto, a biomassa se refere à quantidade de massa biológica ou orgânica e a biodiversidade se refere à variedade de seres vivos em um ecossistema ou bioma.

Tanto a biomassa como a biodiversidade são muito importantes para a continuidade da vida no planeta. A biomassa regula a localização do carbono no sistema terrestre e a biodiversidade determina a complexidade dos ecossistemas e biomas.

Fatores naturais

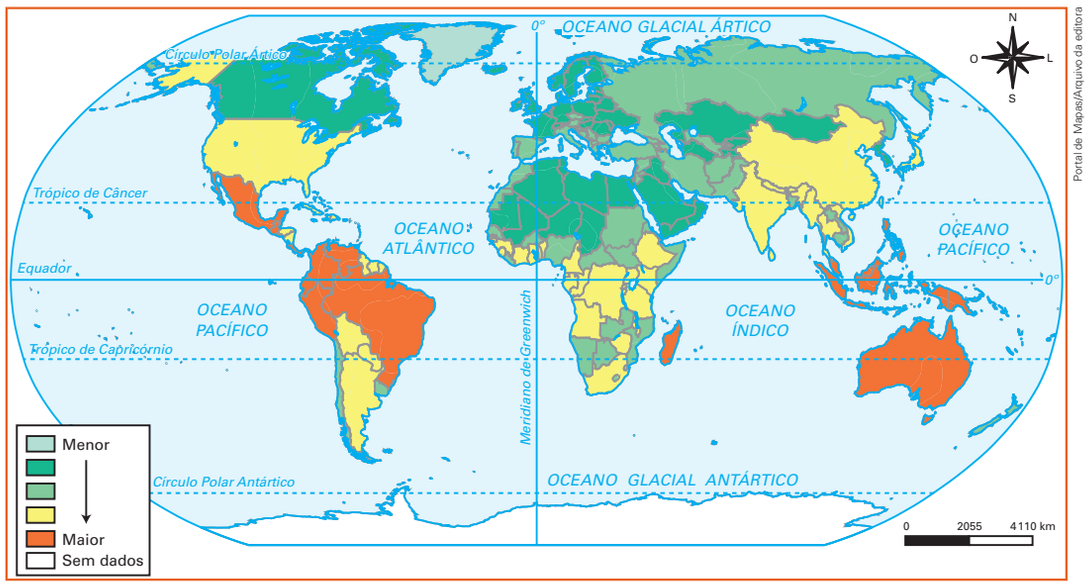
Os biomas tropicais geralmente têm maior biodiversidade do que os temperados, que por sua vez são mais diversos do que os biomas frios e desérticos.

Isso ocorre porque o **calor** e a **umidade** favorecem o desenvolvimento rápido e intenso de vegetação e de outros seres vivos, como insetos, microrganismos e diversas espécies de animais.

A fertilidade dos solos e a disponibilidade de água também influem na maior ou menor presença de seres vivos (biomassa) e na sua variedade (biodiversidade) por quilômetro quadrado nos diferentes ecossistemas ou biomas.

A humanidade já conhece e catalogou cerca de 1,8 milhão de espécies de seres vivos, mas calcula-se que existam de 2 a 5 milhões ainda não conhecidas. No território brasileiro existem 17,6% dos pássaros conhecidos do planeta, 13,6% dos anfíbios, 11,8% dos mamíferos, 7,9% dos répteis, 13,7% dos peixes e 20,8% das plantas vasculares (ervas, arbustos e árvores). Esses números do Brasil não significam que apenas nesse país se encontram determinadas espécies. Muitas também existem em outros países.

Mundo: biodiversidade



Fonte: elaborado com base em CONVENTION of Biological Diversity. Disponível em: <https://www.cbd.int/gbo1/chap-01.shtml>. Acesso em: 20 jun. 2018.

Para aprofundar

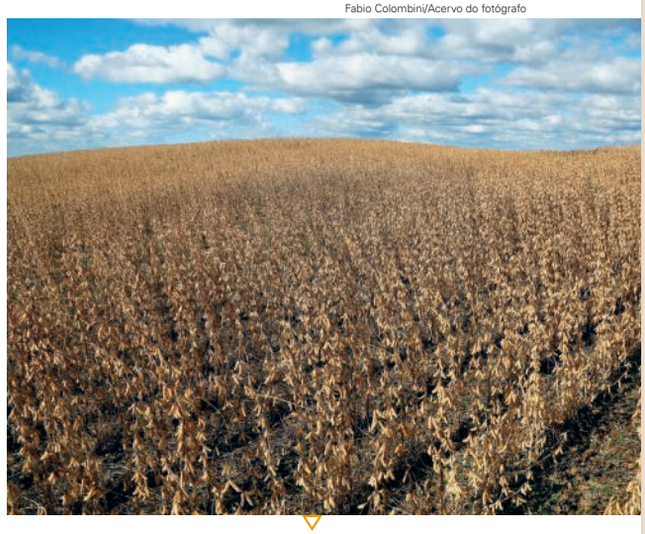
Atlas de energia elétrica no Brasil. Brasília: Aneel, 2008. Disponível em: <www.aneel.gov.br/documents/656835/14876406/2008_AtlasDeEnergiaElétricadoBrasil_3ed/953240c3-b7f9-bef2-999c-a8b04b6189ce>. Acesso em: 25 set. 2018.

O capítulo 4 desse atlas traz informações sobre como a biomassa pode ser transformada em energia.

Importância da biodiversidade

Nos ecossistemas – e na biosfera, que é a soma de todos os ecossistemas do planeta – há recursos sem os quais os seres humanos não poderiam sobreviver. Estes incluem a fertilidade do solo, os polinizadores de plantas, os predadores, os decompositores, a purificação do ar e água, a estabilização e moderação do clima, a diminuição das inundações, das secas e de outros desastres ambientais. Pesquisas comprovaram que quanto mais diversificado for um ecossistema, ou um bioma, mais produtivo e resiliente ele será. Ecossistemas simples, com pouca diversidade (por exemplo, monoculturas) são extremamente suscetíveis a pragas ou doenças, ao passo que ecossistemas complexos, ricos em biodiversidade, conseguem se adaptar e sobreviver a pragas. Isso não ocorre quando o ser humano realiza desmatamentos, queimadas, etc.

Fabio Colombini/Acervo do fotógrafo



As monoculturas utilizam o solo para a produção de um só produto e são exemplo de ecossistema com pouca diversidade. Na foto, monocultura de soja em Pinheiro Machado (RS), em 2017.

A biodiversidade, do ponto de vista do uso humano, é um reservatório de recursos a serem aproveitados para a produção de alimentos, novos materiais para roupas, produtos farmacêuticos, aviões, computadores, etc. A perda de biodiversidade – devido aos desmatamentos e à extinção de espécies de vegetais e animais – significa a perda de um enorme potencial de recursos.

A diversidade biológica é bastante estudada pelos institutos de tecnologia e utilizada em várias indústrias, especialmente na química e na farmacêutica. A natureza ainda possui muitas espécies desconhecidas e é uma rica fonte de seres vivos, cujos princípios ativos podem ser utilizados na composição de medicamentos e outros produtos essenciais aos seres humanos. O ácido acetilsalicílico, por exemplo, fármaco empregado como anti-inflamatório e analgésico, foi encontrado e sintetizado a partir da casca de uma árvore, o salgueiro branco. A quinina, usada para tratar a malária, provém da casca da árvore amazônica de cinchona. Alguns remédios usados para tratar problemas cardíacos crônicos se originaram de uma planta comumente chamada de dedaleira.

Resiliência: capacidade de se recobrar facilmente ou se adaptar às mudanças, situações adversas ou catástrofes (tais como períodos de seca, vulcanismo, terremotos, pragas que atacam plantas e outros seres vivos, etc.).

No entanto, muitas das ações humanas sobre o ambiente geram poluição ou envolvem o desmatamento, como o crescimento desordenado das cidades, a industrialização, o aumento de grandes monoculturas no campo, etc. Essas atividades acabam provocando a extinção de espécies de animais, aves, plantas ou outros seres vivos. Consequentemente, ocorre a diminuição da biodiversidade na superfície terrestre.

b) Espera-se que o aluno relacione a rica biodiversidade brasileira à enorme dimensão do território, à sua localização principalmente na zona tropical sul, entre a linha do equador e o trópico de Capricórnio, e também com a enorme disponibilidade de água que existe no território brasileiro.

a) Espera-se que, ao interpretar o cartograma, o aluno aponte que a maior biodiversidade é encontrada em países localizados predominantemente na zona tropical, isto é, em países de clima tropical, bem como em países de clima equatorial.

Texto e ação

Não escreva no livro!

- Observe o mapa *Mundo: biodiversidade*, na página 202, e responda:

  a) Existe uma relação entre clima e biodiversidade? Explique.

  b) Na sua opinião, por que o Brasil é um dos países mais ricos em biodiversidade?

  c) Procure explicar por que a maior parte da Europa apresenta a cor verde, a mesma do norte da África (onde há o deserto do Saara) e que indica uma biodiversidade não muito variada.

c) Espera-se que o aluno mencione que a sociedade moderna, fruto da Revolução Industrial, a que maiores impactos ambientais negativos produz, nasceu na Europa, continente que desmatou intensamente suas áreas de florestas, exterminou grande parte de sua fauna nativa e substituiu as áreas de matas nativas por atividades agrárias, por uma intensa urbanização e industrialização, com a criação de enormes espaços humanizados nos quais existe pouca biodiversidade.

Para aprofundar

Conservation International Brasil

Disponível em: <www.conservation.org/global/brasil/Pages/My-Africa.aspx>. Acesso em: 20 set. 2018.

Neste *site*, é possível acessar um vídeo que mostra como uma comunidade que vive na África protege a biodiversidade do lugar. Narrado por uma mulher durante as suas atividades cotidianas, o vídeo é uma lição de conservação e respeito pela natureza.

Orientações didáticas

Ao ler o texto com a turma, procure destacar que a biodiversidade, do ponto de vista do uso humano, nos supre de elementos básicos para a vida, incluindo alimentação, água potável, madeira, fibras, recursos genéticos, medicamentos, produtos decorativos, etc. Além disso, deve ser ressaltado que as matérias-primas utilizadas nas indústrias e os gêneros agrícolas produzidos para o consumo humano derivam da biodiversidade. Nas grandes cidades, ela ajuda a manter a qualidade do ar, através das árvores que reduzem a poluição atmosférica. Essa discussão contribuirá, ainda que parcialmente, para o desenvolvimento das habilidades EF06GE06, EF06GE07 e EF06GE11.

Atividade complementar

A Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu o dia 22 de maio como o Dia Internacional da Biodiversidade. Quando se discute o porquê de proteger a biodiversidade, apontam-se quatro motivos: os estéticos, para o turismo e para o deleite ou prazer humano; os econômicos, pois a perda de diversidade biológica prejudica atividades econômicas; os funcionais, uma vez que todas as espécies de seres vivos são interligadas e o empobrecimento da biodiversidade pode ocasionar alterações ambientais graves; e os éticos, pois todos os seres vivos têm o direito de existir. Com base nisso, responda:

a) Na sua opinião, qual dos quatro motivos é o mais importante? Por quê?

Resposta pessoal.

b) Você poderia apontar outro motivo para protegermos ou nos preocuparmos com a biodiversidade? Em caso afirmativo, explique qual.

É importante que os alunos se sintam à vontade para emitir os seus pontos de vista, sem julgamentos ou preconceitos. Essa etapa contempla a **CGEB9** da BNCC.

c) Como você e seus colegas podem contribuir para a conscientização das pessoas sobre a importância de proteger a biodiversidade?

Esta questão pode ser trabalhada em duplas ou em grupos; dessa forma, os alunos podem propor medidas coletivas. Ao término da atividade, promova um debate a fim de que eles exponham sua opinião.

Orientações didáticas

O texto desta página permite que os alunos percebam o quanto os povos indígenas de diversas regiões do mundo modificam as paisagens de seus territórios; no entanto, o fazem sem degradar a biodiversidade. Vale ressaltar que as técnicas de preservação e mitigação dos problemas ambientais fazem parte do conhecimento tradicional de diversos povos indígenas, daí a importância de valorizá-los. Essas discussões mobilizam as habilidades EF06GE02 e EF06GE11.

Espera-se que, com o estudo do texto, os alunos percebam que uma das maneiras de se valorizar os povos nativos e seus conhecimentos tradicionais pode ser uma contrapartida de recursos financeiros, por parte de laboratórios nacionais e estrangeiros. Tais recursos poderiam ser usados para a construção de escolas e a formação de professores indígenas.

Uma proposta interessante de trabalho de campo é a visita a uma comunidade indígena. Neste trabalho haveria a possibilidade de ter contato com os conhecimentos dos povos indígenas referentes ao manejo da terra e à preservação da biodiversidade. Nesse sentido, seria importante a elaboração de questões que pudessem mostrar aos alunos como esses conhecimentos são vivenciados cotidianamente pela comunidade. Após o trabalho de campo, faça uma roda de conversa e permita que os alunos expressem o que sentiram naquela visita e se houve algum ensinamento que eles poderiam agregar ao seu dia a dia.

Atividade 2: Faça uma roda de conversa e permita que os alunos expressem os resultados de suas pesquisas. É importante que cada aluno exponha o resultado de sua pesquisa para que os colegas tenham acesso a todas as informações pesquisadas.

Geolink

Leia o texto a seguir e depois faça o que se pede.

Conhecimento indígena é vital para preservar biodiversidade

Especialistas internacionais em biodiversidade disseram [...] que é vital para todas as comunidades do mundo aprender o conhecimento tradicional de povos indígenas para enfrentar as consequências da mudança climática e o rápido desaparecimento das espécies.

Especialistas da Plataforma para Biodiversidade e Serviços do Ecossistema da ONU (Ipbes) afirmaram em comunicado que as lições das comunidades indígenas são aplicáveis em campos como agricultura, manejo florestal e a exploração dos oceanos.



Secom/Agência de Notícias do Acre

As lições das comunidades indígenas podem ser aplicadas na agricultura e no manejo florestal para a preservação da biodiversidade. Na foto, índios Iauanauá, no município de Tarauacá (AC).

Exemplos do valor do conhecimento tradicional indígena diante dos problemas ambientais e ecológicos de hoje em dia são, por exemplo, as técnicas de gestão de incêndios florestais desenvolvidas há milhares de anos por povos no que hoje são os territórios de Austrália, Indonésia, Japão e Venezuela.

Grupos indígenas destas regiões utilizam os incêndios controlados no início da estação seca para criar zonas que amenizam os incêndios incontroláveis na época mais seca do ano, o que, além disso, contribui para a proteção da biodiversidade.

Os especialistas também ressaltaram que, perante o aumento de condições meteorológicas extremas, a forma como os indígenas de China, Bolívia e Quênia administraram seus cultivos é uma lição que deve ser aprendida pelos agricultores modernos.

Neste caso, as comunidades indígenas preferiram sempre cultivar uma variedade de produtos tradicionais, apesar desta opção oferecer menos rendimento que o cultivo único de uma só variedade para fazer frente em melhores condições às possíveis mudanças das condições meteorológicas durante o ano. [...]

O presidente de Ipbes, um organismo internacional cujo objetivo é buscar soluções para a perda de biodiversidade, Zakri Abdul Hamid, disse em uma declaração que "nossa tarefa é complexa, mas essencial".

"Devemos identificar as lacunas de conhecimento e criar relações entre decisões políticas e conhecimento, em todas suas formas", acrescentou.

"Isto significa desenvolver um processo pelo qual a comunidade científica e a comunidade política reconhecem, consideram e estabelecem pontes com os indígenas e seu conhecimento local para a conservação e uso sustentável da biodiversidade", disse Abdul Hamid.

Fonte: Revista *Exame*, 9 jan. 2014. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/brasil/conhecimento-indigena-e-vital-para-preservar-biodiversidade>. Acesso em: 20 jun. 2018.

1 Mencione exemplos de como os indígenas manejam a floresta ou o solo para evitar sua depredação.

2 Escolha um dos exemplos de como os indígenas manejam a floresta e faça uma pesquisa para descobrir mais detalhes a respeito dele.

1. Resposta pessoal. Os alunos podem citar a gestão de incêndios; a forma como administram seus cultivos (com variedade de produtos tradicionais) e também a agricultura rotativa.

2. Resposta pessoal.

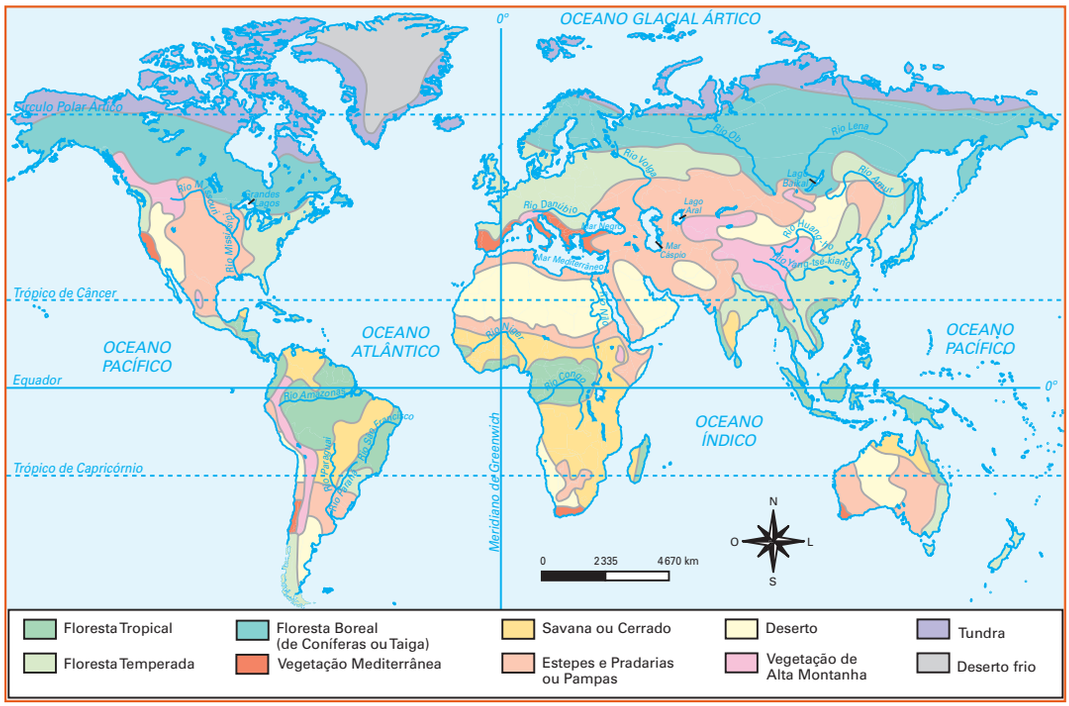
2 Os grandes biomas da Terra

Você já viu que bioma é um conjunto de ecossistemas que se caracteriza pela aparência comum da vegetação predominante, que o diferencia dos demais. Isso ocorre porque os biomas são formados em condições climáticas similares e história compartilhada de mudanças ambientais, o que resulta em uma diversidade biológica própria.

Observe os principais biomas do mundo no mapa a seguir.

A Floresta Amazônica, típica do clima equatorial, é considerada internacionalmente como parte das florestas tropicais, que são aquelas – como também a Mata Atlântica – de climas quentes e úmidos.

Mundo: principais biomas



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI. *Atlante geografico metodico De Agostini*. Novara, 2011. p. E18.

Tundra

Caracteriza-se por uma vegetação rasteira e é encontrada nas áreas polares, ou seja, nas regiões de clima frio polar. Ela aparece apenas durante o breve verão das duas regiões polares, em especial na região ártica, ao norte. Nessa época, com o degelo parcial do solo há o desenvolvimento da vegetação composta de musgos, liquens, gramas, ervas e raras árvores.

A fauna desse bioma é constituída principalmente por corujas-das-neves, renas, ursos-polares e lobos árticos, no polo norte, e pinguins, focas e leões-marinhos, no polo sul.



Lev Fedoseyev/TASS via Getty Images

Tundra, paisagem típica das zonas polares durante o verão na região de Murmansk, na Rússia, em 2017.

Orientações didáticas

Ao propor os estudos sobre os biomas da Terra, explique aos alunos que são regiões onde interagem vários fatores, mas que a relação entre vegetação, clima e solo é mais relevante. Ajude-os a compreender que as temperaturas e as precipitações também têm um papel importante na definição de alguns dos principais biomas atuais. Essa percepção auxiliará os alunos a adquirir a habilidade EF06GE05.

Inicie o estudo dos principais biomas da Terra com a exploração do mapa-múndi. Oriente os alunos a ler o título do mapa e a observar o significado e a distribuição espacial das cores. Dê um destaque especial à América do Sul, onde se localiza o território brasileiro.

Vale ressaltar que o mapa precisa ser retomado sempre que cada um dos biomas for abordado nas próximas páginas. Também é importante discutir algumas ideias do texto complementar a seguir com os alunos, principalmente em relação às ações humanas nos biomas e sua não representação no mapa. Dessa forma, é necessário problematizar as razões que tornam este mapa, ao mesmo tempo, desatualizado e muito útil.

Passe ao estudo da Tundra, orientando os alunos a localizar no mapa as regiões da Terra onde esse bioma ocorre. Depois, promova a leitura conjunta e dialogada do texto e a observação da imagem. Ressalte as principais características dessa vegetação, correlacionando-as ao clima polar e à fauna.

Texto complementar

Mapas globais e realidade atual

Um dos problemas dos mapas globais é que eles mostram os biomas numa situação hoje hipotética, pois não registram as atividades humanas. Indicam uma situação-clímax da vegetação baseada nas condições climáticas e de solos vigentes, mas as modificações provocadas pela civilização humana alteraram praticamente todos os biomas. [...] Nos espaços historicamente transformados [...] predominam formações secundárias dos biomas originais. As grandes manchas de biomas ainda semelhantes a uma situação original estão nas regiões de baixa densidade populacional, como as florestas tropicais, as tundras, as altas montanhas, as manchas de taiga, os desertos, etc.[...].

Apesar disso, o mapa tradicional dos biomas é ainda uma referência para compreender os caminhos seguidos pela natureza na composição das comunidades globais. A visão macro nos ajuda também a integrar alguns processos de escala regional e local. É uma referência para interpretar os diferentes níveis hierárquicos dos ecossistemas. [...]

ROSS, Jurandyr L. Sanches (Org.). *Geografia do Brasil*. São Paulo: Edusp, 1995. p. 139-140.

Orientações didáticas

Ao abordar os biomas das duas próximas páginas, o primeiro passo é retomar o mapa-múndi da página 205 e orientar a turma a localizar as áreas de ocorrência da Taiga, da Floresta Temperada, das Pradarias e da Savana.

Num segundo momento, promova a leitura conjunta e dialogada das características principais de cada bioma, bem como a exploração das respectivas imagens. No decorrer da leitura, reforce que os grandes biomas mundiais demoraram bilhões de anos para se desenvolver e resultaram da interligação dinâmica de diversos elementos naturais e de todos os eventos que ocorreram durante a longa história geológica da Terra.

O essencial é que a turma obtenha uma visão geral dos biomas apresentados nestas páginas, percebendo, inclusive, as alterações que ocorrem neles como resultado da interferência humana. Identifique as principais peculiaridades de cada um e observe as diferenças entre suas paisagens vegetais, tipos climáticos, solos, fauna, relevo, etc. A compreensão desses biomas e a sua relação com o ser humano auxiliará os alunos a desenvolver a habilidade EF06GE11.

Taiga

A Taiga é uma formação florestal que ocorre em algumas regiões do hemisfério norte, no Canadá e na porção norte da Europa e da Ásia. Também conhecida como **Floresta Boreal**, é típica de clima temperado continental bastante frio ou até de áreas de clima polar. Nas áreas de Taiga ocorre um verão mais prolongado e um maior degelo do que na região da Tundra, onde há um clima frio polar mais severo.

É uma **floresta de coníferas**, ou seja, de árvores em forma de cone, como o pinheiro e o abeto. Não é considerada uma vegetação com grande biodiversidade.

As coníferas são árvores ricas em celulose, uma substância branca e fibrosa usada para a fabricação de papel. Portanto, a Taiga é muito explorada pelos grandes produtores e exportadores mundiais de papel, como a Dinamarca, o Canadá e a Suécia. A fauna desse bioma é constituída por lobos, martas, linces, ursos, lebres, raposas e diversas espécies de aves.



Zoonar GmbH/Alamy/Fotoarena

Floresta de coníferas margeiam lago na Ucrânia, em 2017. Taiga é uma palavra de origem russa que significa "floresta fria". Poucas espécies de plantas são capazes de sobreviver aos invernos longos e rigorosos.

Floresta Temperada

A Floresta Temperada é típica das áreas de clima temperado oceânico em ambos os hemisférios. As Florestas Temperadas são **decíduas**, isto é, perdem as folhas durante o inverno.

Essa formação florestal está entre as mais devastadas do planeta, sobretudo no continente europeu, onde se iniciou no século XVIII uma intensa industrialização, que posteriormente se espalhou para outros continentes. As árvores mais comuns são o carvalho, a faia e a nogueira. A fauna característica dessas florestas é composta de esquilos, lobos, raposas, répteis e diversas aves.



Richard Becker/Alamy/Fotoarena

Floresta de carvalhos no País de Gales, em foto de 2016. Boa parte da Floresta Temperada da Europa deu lugar às cidades e à agropecuária.

Texto e ação

1. Espera-se que o aluno perceba, principalmente, que a vegetação é rasteira. À medida que o gelo derrete, a vegetação aparece. Isso acontece no breve verão das duas regiões polares, em especial na região ártica.

Não escreva no livro!

1› Observe a foto da página 205, que apresenta a Tundra. Descreva a paisagem, identificando os elementos com base nas informações do texto.

2› Observe a foto da Floresta Temperada, nesta página. Agora, faça uma comparação entre ela e uma floresta brasileira da Zona tropical (Floresta Amazônica, Mata Atlântica). Que diferenças você percebe? Em sua opinião, qual tem maior biodiversidade? Por quê?

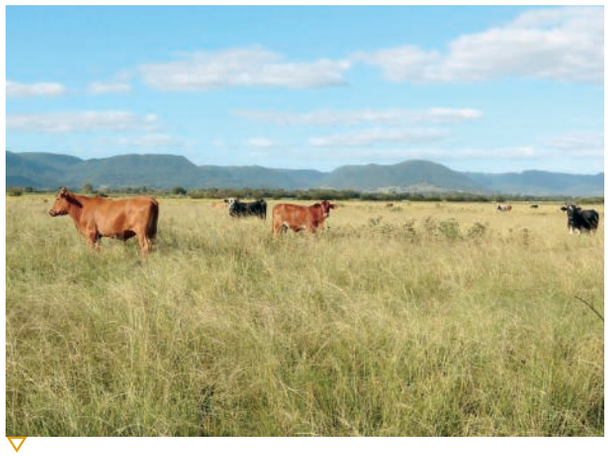
2. Espera-se que o aluno conclua que as Florestas Tropicais são muito mais densas ou com maior vegetação por hectare. A foto da Floresta Temperada mostra árvores esparsas, diferente das Florestas Tropicais, onde as plantas se entrelaçam e não deixam quase nenhum espaço vazio, além de haver uma maior variedade de plantas, ou seja, de biodiversidade. A razão para essa diferença é que o clima mais quente e chuvoso das Florestas Tropicais propicia a existência de fauna e flora mais diversa.

Pradaria

Chamadas de **Campos**, no Brasil, e de **Estepes**, na Ásia, as Pradarias se caracterizam pela vegetação herbácea típica de climas temperados ou subtropicais e desérticos, combinados a relevos de planície.

As Pradarias ocorrem na região central dos Estados Unidos, no sul do Brasil (os Pampas Gaúchos), no Uruguai, na Argentina, e em algumas regiões da Ásia. São cobertas por diversas espécies de grama e outras plantas adaptadas às chuvas irregulares. Os solos dessas áreas em geral são férteis, ricos em matéria orgânica. Por isso, as Pradarias concentram boa parte do cultivo de trigo mundial.

A fauna das Pradarias é composta de gaviões, corujas e outras aves, além de búfalos, antílopes, toupeiras, coiotes, etc.



Gerson Gerloff/Pulsar Imagens

As Pradarias são bastante exploradas na agropecuária. Na foto, criação extensiva de gado em região de Campos em São Martinho da Serra (RS), em 2016.

Savana

As Savanas são caracterizadas por formações herbáceas e arbóreas, típicas de climas tropicais semiúmidos, onde há um período seco. Geralmente, esse tipo de vegetação ocorre entre áreas de floresta e de desertos na América do Sul, na Ásia e na África.

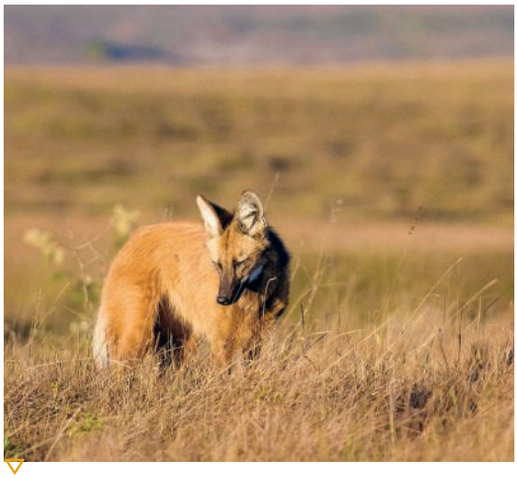
No Brasil, as Savanas correspondem ao **Cerrado**, bioma que apresenta diversos tipos de grama e árvores retorcidas. O Cerrado é considerado um bioma bastante rico em biodiversidade.

No continente africano a fauna é formada por leões, rinocerontes, zebras, girafas, antílopes, entre outros animais; já na América do Sul, há capivaras, lobos-guarás, tamanduás e antas.

De Agostini/Getty Images



Girafas na Savana na Reserva Nacional Maasai Mara, no Quênia. Foto de 2018.



André Dib/Pulsar Imagens

Lobo-guará em Cerrado no Parque Nacional da Serra da Canastra, em São Roque de Minas (MG), em 2014.

Orientações didáticas

Também é importante que os alunos compreendam que há biomas onde a cobertura vegetal e outros elementos do meio físico foram, e ainda são, devastados pelas sociedades humanas devido à extração de madeira e de minérios, à ampliação dos espaços agrários e industriais, ao crescimento das cidades, etc. Por essa razão, explique aos alunos que o mapa da página 205, embora nos ajude a refletir sobre os caminhos da natureza, não retrata os biomas nas suas condições atuais. Essas discussões proporcionam aos alunos o contato com as habilidades EF06GE06 e EF06GE07.

Orientações didáticas

Mais uma vez, retome o mapa-múndi da página 205 a fim de localizar a distribuição espacial da Floresta Tropical. Depois, promova a leitura conjunta e comentada do texto e explique que, no Brasil, destacam-se duas florestas tropicais: a Amazônica e a Mata Atlântica. Certifique-se de que os alunos reconhecem as principais características das paisagens vegetais das florestas mencionadas, assim como os climas predominantes.

Ao mencionar as atividades econômicas mais importantes, como a extração de madeira, petróleo e outros minérios, além da expansão da agropecuária, destaque que em grandes áreas de algumas das florestas tropicais o desmatamento, as queimadas, o crescimento desordenado de muitas cidades, etc. têm resultado em graves perdas de sua biodiversidade. A Mata Atlântica talvez seja o melhor exemplo dessa situação, visto que, originalmente, ela ocupava uma área entre 1,11 e 1,48 milhões de km^2, o equivalente a cerca de 13% do território brasileiro, e atualmente não passa de cerca de 100 mil km^2 de áreas fragmentadas. Essa conscientização dará aos alunos argumentos que contribuem para o desenvolvimento das habilidades EF06GE06 e EF06GE07.

O texto complementar abaixo aborda brevemente a floresta do Congo, uma das florestas tropicais mais importantes do mundo.

Floresta Tropical

A Floresta Tropical é a formação vegetal com a maior biodiversidade do mundo. Caracteriza-se por ser fechada, ou seja, suas árvores são próximas umas das outras. São típicas de climas quentes e úmidos, como equatorial e tropical úmido.

Existem Florestas Tropicais no norte e no leste da América do Sul, no golfo da Guiné, na bacia do Congo na África central e ocidental e no sudeste da Ásia. Na América do Sul, destacam-se a Floresta Amazônica e a Mata Atlântica, a última já bastante devastada pela ação humana.

A Floresta Amazônica é considerada uma Floresta Tropical, de clima quente e úmido, localizada na zona tropical (entre os dois trópicos). O conceito de Floresta Equatorial, do ponto de vista do estudo dos biomas, é apenas uma subdivisão das Florestas Tropicais, que são os biomas com maior biodiversidade do planeta.

A exploração da madeira, do petróleo (no Equador, na Nigéria e em outros países tropicais com florestas), do ouro e de outros minérios, são algumas das atividades econômicas desenvolvidas nessas áreas e que provocam grandes desmatamentos, além da poluição dos rios e extinção de espécies de animais. Também a agropecuária, que vem se expandindo tanto na América do Sul como na África, devido ao aumento do consumo de carnes e cereais (especialmente soja), vem suscitando desmatamentos e perda de biodiversidade nesse bioma.

Floresta Tropical em Ruanda, na bacia do Congo, em 2016.

Markus Beck/Alamy/Fotoarena



Texto e ação

Não escreva no livro!

- De que forma o ser humano altera a paisagem das Florestas Tropicais?

Por meio de atividades econômicas, como a exploração da madeira, do petróleo e de minérios, que provocam grandes desmatamentos, além da poluição dos rios e da extinção de espécies de animais.

Texto complementar

Macacos, tucanos e papagaios enfeitam as árvores. Crocodilos e hipopótamos são os donos das margens dos rios. Nas relvas, imperam os antílopes e búfalos. [...] A cena se passa na frente de quem consegue chegar em torno do rio Congo, um dos maiores do mundo em volume d'água. Ali está o segundo maior bloco de florestas tropicais – só perde em tamanho para a Amazônia. Sete países englobam esse bioma: República Democrática do Congo, República do Congo, Gabão, Camarões, República da África Central, Guiné Equatorial e Angola. [...]

O lugar é como a floresta Amazônica, mas chove bem menos que no bioma brasileiro. Embrenhar-se pelas florestas do Congo também é trabalhoso, mas a mata é mais aberta e há clareiras naturais, chamadas bai, onde os animais procuram por água, sais minerais e comida. [...] Três áreas principais podem ser identificadas: a floresta tropical perene, a floresta tropical semidecidual e os pantanais, às margens dos rios Congo e Sangha.

Área total – 1 725 221 km²
Área intacta – 70%
Área protegida – 8,1%

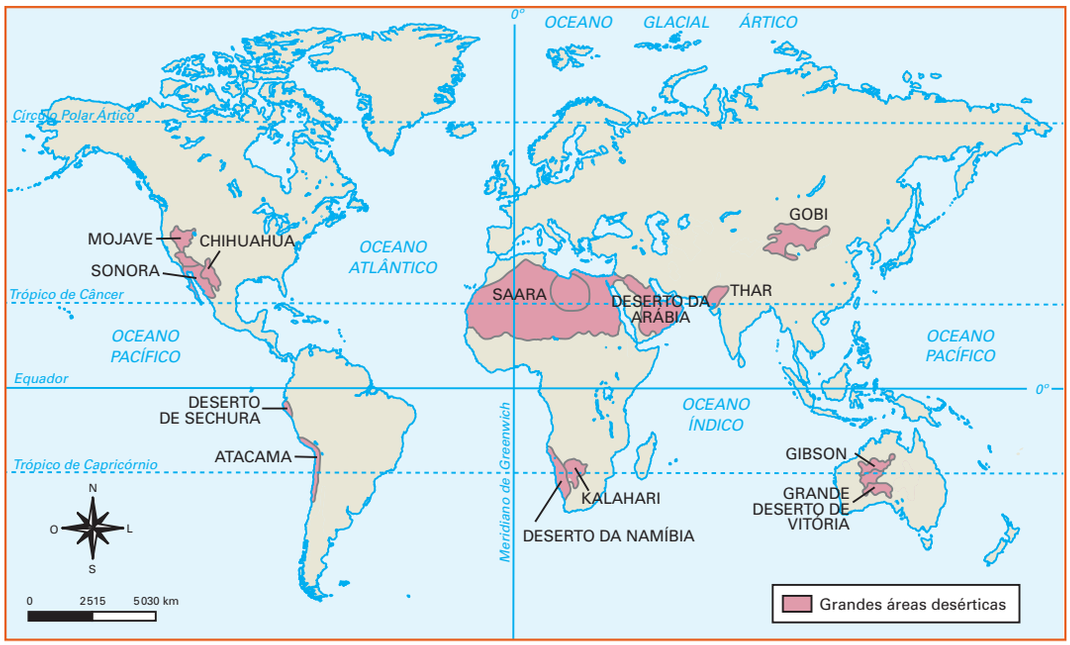
REDAÇÃO. Congo. *Superinteresssante*, 31 out. 2016. Disponível em: <https://super.abril.com.br/ideias/congo/?_ga=2.101448647.797149500.1534792365-abe3ded1-794e-ac09-dd5d-6b14ecef2e21>. Acesso em: 20 set. 2018.

Deserto

O Deserto é caracterizado pela vegetação rara, com plantas xerófitas, adaptadas à escassez de água. Sua fauna é composta de camelos e dromedários, lagartos, serpentes, roedores e outros. As chuvas nos Desertos são esparsas e irregulares, há grande amplitude térmica diária e os solos tendem a ser arenosos ou pedregosos.

Os Desertos se estendem por mais de 30 milhões de quilômetros quadrados da superfície terrestre. Os maiores são o do Saara e o do Kalahari (África), o de Gobi (Ásia) e o Grande Deserto Australiano (Oceania). Porém, existem vários outros de menor dimensão.

Mundo: principais desertos*



Portal de Mapas/Arquivo da editora

* Desertos quentes situados em áreas das zonas tropicais e temperadas do planeta.

Fonte: elaborado com base em *Maps of world, 2013.*



De Agostini/Getty Images

Paisagem de cactos no deserto de São Pedro do Atacama, no Chile, em 2018. A temperatura do ar nos Desertos chega a atingir 38 °C na sombra. Alguns deles ficam anos sem chuva.

Minha biblioteca

Kalahari: uma aventura no deserto africano, de Rogério Andrade Barbosa. São Paulo: Melhoramentos, 2009.

A história se passa no deserto africano de Kalahari: aponta as paisagens locais e aborda assuntos como a pluralidade cultural, ética e a exploração de recursos naturais.

Orientações didáticas

Sobre o bioma Deserto, auxilie a turma a localizar no mapa as grandes áreas por ele ocupadas e a identificar as características da vegetação, do clima e da fauna.

Uma ideia é solicitar pesquisas sobre os povos que vivem no deserto de Wahiba, em Omã, país árabe localizado na costa sudeste da península Arábica. O deserto de Wahiba tem mais de 12 mil km^2 e, durante o dia, o calor sufocante pode chegar a 50 °C. É nesse ambiente que vivem os beduínos nômades, habitantes mais antigos da região.

Se possível, apresente um vídeo sobre esse povo, pois é importante que os alunos conheçam outras culturas e modos de viver diferentes dos seus. [Disponível em: <http://g1.globo.com/globo-reporter/noticia/2012/04/beduinos-nomades-mostram-como-vivem-no-deserto-de-oma.html>. Acesso em: 20 set. 2018. Esse exercício auxilia os alunos a desenvolver a habilidade EF06GE11.

Para finalizar os estudos sobre os biomas da Terra sugerimos uma atividade-síntese. A ideia é orientar os alunos a organizar em um quadro as principais características dos biomas estudados. Na coluna do quadro, os alunos devem registrar os nomes dos biomas e, nas linhas, deverão registrar os seguintes itens: localização, características da vegetação, clima, fauna e outras observações. Além de rever os conteúdos abordados, a atividade pode fazer parte de um processo de avaliação formativa.

Orientações didáticas

Os textos das duas próximas páginas apresentam conceitos, termos e comparações que requerem um cuidado especial ao serem trabalhados com os alunos. Para tanto, é necessário que a leitura seja realizada em conjunto com a turma, mas de modo pausado e complementada com explicações e exemplos. Também podem ser lançadas algumas perguntas a fim de checar se os alunos compreendem o que é exposto.

Certifique-se de que os alunos entendam que o diagrama de perfil de determinado bioma permite identificar as suas formações vegetais características, bem como a sua distribuição espacial.

Explique aos alunos que um trecho de uma floresta, por exemplo, pode ser estudado analisando-se o perfil horizontal e o perfil vertical. No perfil vertical, pode-se observar a estratificação das copas, sua expansão, a altura e o diâmetro das árvores, o formato dos troncos e dos ramos, a presença de cipós e epífitas e a densidade de cobertura. O perfil horizontal permite observar o número de árvores por área, sua distribuição, a forma de agrupamento e a área basal.

Sobre a importância dos perfis de vegetação, reforce aos alunos que eles permitem um conhecimento mais detalhado da vegetação e também um estudo mais preciso sobre as intervenções humanas, como o desmatamento, por exemplo. A interpretação adequada de um perfil de vegetação contribuirá para que os alunos consigam elaborar um perfil, mobilizando, ainda que parcialmente, a habilidade EF06GE09.

Chame a atenção dos alunos para a ilustração desta página, para que compreendam que a vegetação de determinado bioma, como uma floresta, apresenta vários estratos que, inclusive, o diferenciam de outros biomas.

Para saber mais

A importância do perfil de vegetação

A elaboração dos perfis de vegetação permite a identificação de formações vegetais características de diferentes biomas e a sua distribuição ao longo do espaço. Mas por que é importante conhecer e saber interpretar um perfil de vegetação?

Ao estudar esses perfis é possível analisar uma determinada área a fim de compreender se ela está sofrendo alguma ação humana (o desmatamento, por exemplo, esvazia áreas que possuíam uma vegetação característica, fator que pode ser percebido em um perfil), quais são as características da vegetação da área (vegetação fechada, aberta, espaçada, alta, baixa, etc.), além de possibilitar a realização de estudos entre dois locais diferentes, comparando-os, para analisar características de cada local, ou ainda para perceber possíveis mudanças (naturais ou antrópicas) de uma paisagem.

Para compreender um perfil de vegetação é preciso analisar a sua estrutura vertical e horizontal, cuja observação, registro e análise geram o perfil vertical e o perfil horizontal ou cobertura vegetal.

Através do perfil vertical da vegetação podemos observar o conjunto de formas existentes na vegetação para identificar seus estratos (camadas) básicos. Apesar de parecer que todas as árvores de uma floresta são do mesmo tamanho quando observamos uma imagem vertical, se observarmos essa mesma paisagem de frente, perceberemos que há diferentes níveis de altura da vegetação, indo desde a altura ao alcance dos olhos até as árvores muito altas, que superam o dossel mais uniforme da floresta. As árvores muito altas e aquelas que compõem o dossel são adultas e recebem toda a luz do sol. No entanto, as árvores no interior da mata, no sub-bosque e camada arbustiva, não são prejudicadas por não receber luz do sol, pois elas gostam e precisam da sombra do dossel.

Mundo virtual

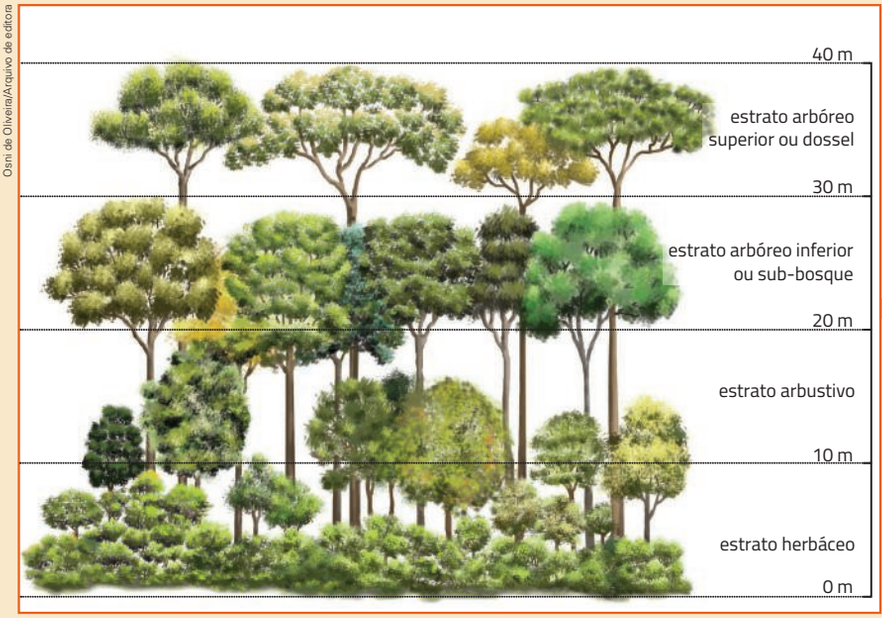
Ministério do Meio Ambiente

Disponível em: <www.mma.gov.br/>. Acesso em: 21 jun. 2018.

O *site* do Ministério do Meio Ambiente traz informações sobre os biomas do Brasil e aborda as principais questões ecológicas do país.

Dossel: o estrato da vegetação onde ficam as árvores altas e adultas da área. Essas árvores recebem a luz solar.

Os estratos da floresta

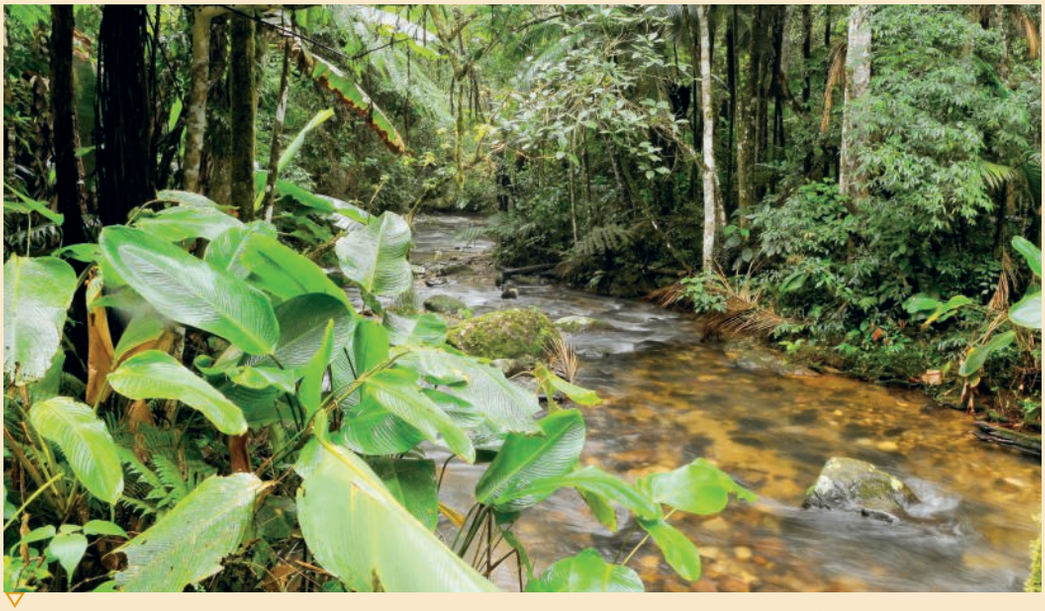


Osni de Oliveira/Arquivo de editora

A ilustração mostra os diferentes estratos que uma floresta possui. Eles podem variar também de acordo com o bioma. Entre os principais estratos temos o emergente, o arbóreo, o sub-bosque, o arbustivo e o herbáceo.

Fonte: elaborado com base em EARTH: *The Definitive Visual Guide*. 13rd ed. London: Dorling Kindersley, 2013. p. 300.

A estrutura horizontal mostra se uma vegetação é mais aberta, ou seja, se as plantas estão mais afastadas umas das outras; ou ao contrário, se são mais fechadas, mais próximas umas das outras. Dessa forma, é possível observar se as características de uma vegetação predominam por um determinado local, se há áreas com ausência de vegetação, entre outras análises. Observe abaixo o perfil de vegetação e uma foto que mostra uma área com o tipo de vegetação representada no perfil.



Adriano Gambarini/Acervo do fotógrafo

Paisagem de Floresta Tropical Pluvial no Parque Estadual Intervales, em trecho do município de Iporanga (SP), em 2017.

Perfil de vegetação de uma Floresta Tropical Pluvial



Osni de Oliveira/Arquivo de editora

Fonte: elaborado com base em VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. In: IBGE. *Manual técnico em geociências*. n. 1, Rio de Janeiro: IBGE, 2012. p. 123.

Os números acima correspondem à altimetria de cada local que foi representado nesse perfil. Considerando que o perfil foi produzido em áreas situadas entre 16° de latitude Sul e 24° de latitude Sul, tem-se as seguintes altimetrias: o número 1 corresponde a locais com altitudes acima de 1500 m; o número 2 corresponde a locais com altitudes entre 500 e 1499 m; o número 3 corresponde a locais com altitudes entre 50 e 499 m; o número 4 representa áreas com altitudes entre 5 e 50 m; e o número 5 se refere a locais com altitude abaixo de 5 m.

Orientações didáticas

Ao explorar a imagem desta página, destaque que se trata da representação da vegetação original do Brasil, isto é, a vegetação nativa que existia no nosso território antes da chegada dos exploradores europeus.

Para aprofundar

Manual técnico da vegetação brasileira

Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

Nesse manual, elaborado pelo IBGE em 2012, estão descritos os conceitos, as etapas e os procedimentos metodológicos utilizados pela equipe de estudos de vegetação do IBGE para análise, caracterização, classificação e mapeamento da vegetação brasileira. Há muitos perfis e blocos-diagramas das fisionomias da vegetação do Brasil disponíveis no manual.

Orientações didáticas

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), bioma é um conjunto de vida vegetal e animal em que se agrupam tipos de vegetação contíguos, constituindo regiões com condições geoclimáticas e história de mudanças similares, formando uma biodiversidade própria.

Informe os alunos que o IBGE e o Ministério do Meio Ambiente elaboraram estudos que resultaram no mapa apresentado nesta página, mostrando o território brasileiro dividido em seis biomas terrestres.

Os nomes usados para identificar os seis biomas têm como critérios básicos a vegetação e o relevo predominantes. No caso da Amazônia, também se consideram o clima e a localização geográfica.

Com o apoio do mapa, auxilie os alunos a localizar todos os biomas ali representados por meio de diferentes cores. Na sequência, promova a leitura conjunta e dialogada do texto que ressalta apenas algumas características dos biomas. Se possível, oriente-os a fazer buscas na internet de imagens e vídeos dos biomas brasileiros. Dessa forma, os alunos podem adquirir a habilidade EF06GE05.

Como o assunto é bastante denso, é importante formalizar o estudo por meio de algumas atividades. É possível, por exemplo, organizar a turma em seis grupos e solicitar a cada grupo que pesquise as características de apenas um dos biomas brasileiros, ressaltando alguns itens como: dimensões territoriais (localização, área), características físicas (vegetação, clima, solo, relevo, hidrografia, etc.) e características da fauna e da flora, a biodiversidade em geral e as áreas naturais que se destacam. As pesquisas também deverão incluir a presença humana nas atividades econômicas, as cidades, os costumes de diversas populações locais, como as festas, a música, a culinária, o artesanato, etc. Por último, oriente os alunos a destacar as intervenções humanas negativas e as possibilidades de conservação.

Combine a melhor data para os grupos organizarem os materiais pesquisados e os apresentarem. Veja a melhor forma de apresentação, de acordo com os interesses da turma: resumos, álbuns, painéis fotográficos, portfólios, seminários, vídeos, *slides* ou outras formas.

Vale destacar que todos os passos da atividade de pesquisa devem ser supervisionados a fim de se levantar as dificuldades dos grupos e de sugerir encaminhamentos mais adequados para a realização dos trabalhos.

Aproveite a oportunidade para trabalhar com os alunos a **Sequência Didática 3: Biomas, biodiversidade e atividades econômicas**, disponível no material digital.

3 Os biomas brasileiros

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA) elaboraram um estudo que resultou no Mapa de Biomas do Brasil. Esse mapa representa a situação provável desses tipos de biomas na época em que os portugueses chegaram às terras que hoje formam o Brasil, em 1500. Nos dias atuais, enormes áreas já foram desmatadas. O bioma continental brasileiro de maior extensão é a Amazônia, que ocupa quase a metade do Brasil: 49,29%. Observe no mapa a seguir a área inicialmente ocupada por cada um dos biomas.

O bioma Amazônia é considerado a área com maior biodiversidade do planeta e se estende para países vizinhos. Internacionalmente, esse bioma é considerado a maior Floresta Tropical úmida do globo, embora localizada em sua maior parte no clima equatorial do norte do país. O clima dessa região é quente e úmido e sua vegetação é caracterizada pela floresta fechada, com árvores de grande porte.

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil em extensão. É considerado um tipo de Savana, embora com maior biodiversidade biológica do que a Savana africana.

O bioma Caatinga aparece no Sertão nordestino, na área de clima semiárido. Possui uma vegetação arbustiva de médio porte, com galhos retorcidos e presença de cactos.

A Mata Atlântica é o bioma brasileiro que mais sofreu desmatamentos devido ao fato de se localizar próximo ao litoral, área de maior povoamento. É uma Floresta Tropical de clima quente e úmido.

O Pantanal é o bioma de menor extensão e ocupa áreas em dois estados brasileiros: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. O clima predominante é tropical continental com altas temperaturas e chuvas, de verão chuvoso e inverno seco. A vegetação é marcada pelas gramíneas, árvores de médio porte, plantas rasteiras e arbustos. O nome desse bioma remete às regiões alagadiças presentes, ou seja, os pântanos.

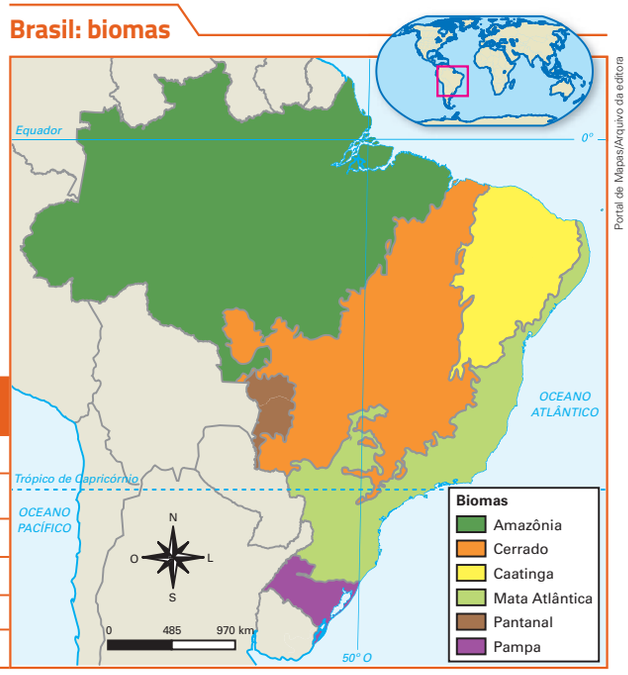
O Pampa aparece apenas no Rio Grande do Sul. É considerado um tipo de Pradaria, sendo uma vegetação de clima subtropical, com a presença de gramíneas, arbustos e árvores de pequeno porte.

Mundo virtual

Instituto Socioambiental (ISA), disponível em: <www.socioambiental.org/pt-br>. Acesso em: 21 jun. 2018.

O *site* do Instituto Socioambiental apresenta diversas informações relacionadas ao uso e à ocupação das unidades de conservação do Brasil.

Brasil: biomas



Biomas continentais brasileiros	Área aproximada (km²)	Área/total Brasil
Amazônia	4 196 943	49,29%
Cerrado	2 036 448	23,92%
Mata Atlântica	1 110 182	13,04%
Caatinga	844 453	9,92%
Pampa	176 496	2,07%
Pantanal	150 355	1,76%

Fonte: elaborado com base em IBGE. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>. Acesso em: 21 jun. 2018.

CONEXÕES COM CIÊNCIAS E LÍNGUA PORTUGUESA

1 Muitas plantas do Cerrado são usadas para produção de fibras, artesanato, produtos medicinais, alimentos, etc. Leia a letra da canção a seguir.

Araticum

Araticum é planta do cerrado
Não é madeira de lei
Araticum é madeira branca
Não vira cadeira de rei
Vive sempre em terra pobre
Teu porte altivo e nobre
Tem onça aos teus pés
Tucano e sabiá
Outros bichos vêm provar
O manjar do cerrado
Cheiro exalado
O vento espalhando o cheiro
Cheiro adocicado
Cheiro no cerrado
O vento espalhando o cheiro
De fruto esborrachado
Separe casca e semente
Ponha a polpa em calda quente
Poupe no açúcar
Araticum é doce naturalmente
Poupe no açúcar
Araticum é doce naturalmente

Fonte: MESTRE ARNALDO. *Araticum*. Goiânia: Loop, [s.d.]. 1 CD.



Gerson Sobreira/Terrastock

Araticum (*Annona crassiflora*) é uma árvore que atinge até 8 metros de altura. A polpa de seu fruto é consumida *in natura* e serve de ingrediente para o preparo de geleias, sorvetes, sucos, biscoitos e bolos. Na foto, árvore de araticum no município de Mineiros (GO), em 2015.

a) Que mensagem a canção transmite? Que versos mais chamaram a sua atenção?

b) Você conhece outra canção que aborde temas referentes aos biomas do Brasil? Compartilhe com os colegas.

c) Você conhece alguma planta do Cerrado? Qual?

d) Em sua opinião, por que é importante preservar a vegetação do Cerrado?

Mundo virtual

Ciência Hoje das Crianças. Disponível em: <http://chc.org.br/>. Acesso em: 21 jun. 2018.

O *site*, vinculado ao Instituto Ciência Hoje e à Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), tem como missão a divulgação científica para crianças e adolescentes, de forma lúdica e didática. Traz notícias e artigos sobre os biomas e a natureza.

Orientações didáticas

As atividades dessa página podem apresentar as seguintes respostas.

Atividade 1, item **a**: Resposta pessoal. Espera-se que o aluno cite a ode ao Cerrado: os versos mostram a importância do araticum na vida das pessoas do Cerrado. A letra da canção pode ser explorada por meio da organização de jograis, confecção de cartazes, etc.

Atividade 1, item **b**: Resposta pessoal. Sugere-se que o professor incentive o compartilhamento de experiências entre os alunos e avalie o emprego adequado da linguagem oral.

Atividade 1, item **c**: Sugere-se que o professor, se achar oportuno, conduza uma pesquisa a respeito da vegetação e das plantas típicas desse bioma.

Atividade 1, item **d**: Resposta pessoal. Espera-se que o aluno cite que preservar o Cerrado, bem como os outros biomas, é garantir a diversidade biológica e o equilíbrio natural do ecossistema, o que significa preservar a sustentabilidade.

Se julgar pertinente, trabalhe com os alunos o texto complementar a seguir. Ele aborda brevemente e com uma linguagem acessível as condições atuais do Cerrado brasileiro.

Texto complementar

Ameaças ao Cerrado

[...] As duas principais ameaças à biodiversidade do Cerrado estão relacionadas a duas atividades econômicas: a monocultura intensiva de grãos e a pecuária extensiva de baixa tecnologia. O uso de técnicas de aproveitamento intensivo dos solos tem provocado, há anos, o esgotamento dos recursos locais. A utilização indiscriminada de agrotóxicos e fertilizantes tem contaminado também o solo e a água. Os poucos blocos de vegetação nativa ainda inalterada no Cerrado devem ser considerados prioritários para implementação de áreas protegidas, já que apenas 0,85% do Cerrado encontra-se oficialmente em unidades de conservação. [...]

A destruição e a fragmentação de *habitats* consistem, atualmente, na maior ameaça à integridade desse bioma: 60% da área total é destinada à pecuária e 6% aos grãos, principalmente soja. De fato, cerca de 80% do Cerrado já foi modificado pelo homem por causa da expansão agropecuária, urbana e construção de estradas – aproximadamente 40% conserva parcialmente suas características iniciais e outros 40% já as perderam totalmente. [...]

AMEAÇAS ao Cerrado. WWF. Disponível em: <www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/biomas/bioma_cerrado/bioma_cerrado_ameacas/>. Acesso em: 20 set. 2018.

Orientações didáticas

+ Ação

Atividade 1, item **a**: São as matas que recobrem as margens dos rios. Elas são importantes porque protegem os rios do assoreamento.

Atividade 1, item **b**: A mata ciliar cumpre diversas funções ambientais. Ela abriga uma variedade de plantas, animais e outros organismos vivos que interagem com os rios. Se ela for destruída haverá um aumento na erosão das margens, o que aumenta a poluição das águas, além de prejudicar ou até extinguir a fauna local que se abriga nessas matas.

Atividade 1, item **c**: Resposta pessoal. Espera-se que os alunos relatem esse tipo de observação em algum momento de vivência no espaço externo à escola.

Atividade 1, item **d**: Resposta pessoal. Há necessidade de uma pesquisa para responder corretamente a essa questão.

Avalie a possibilidade de programar o estudo de um córrego, rio ou represa próximo da escola. Solicite aos alunos que observem e registrem se há mata ciliar, assoreamento, lixo, etc. Peça que, organizados em grupos, elaborem um portfólio com textos, fotos, desenhos, colagens e outros recursos visuais. Se possível, sugira que encaminhem os materiais elaborados para a câmara dos vereadores ou dos deputados, gabinete do prefeito, administradores regionais e outras entidades, solicitando melhorias quanto àquele recurso hídrico.

Atividade 2, item **a**: O desmatamento causa erosão dos solos, degradação das áreas de bacias hidrográficas, perdas de vida animal (quando o *habitat* é destruído, os animais morrem) e perda de biodiversidade.

Atividade 2, item **b**: Resposta pessoal. Espera-se que os alunos forneçam argumentos para defender o estabelecimento ou não de um dia para a proteção das florestas. Esta é uma oportunidade de os alunos expressarem as suas opiniões para a turma e também de lidarem com opiniões contrárias. Nesse sentido, é importante que todas as opiniões sejam respeitadas.

ATIVIDADES

+ Ação

Não escreva no livro!

1 Leia o texto abaixo e responda às questões.

As matas que recobrem as margens dos rios e de suas nascentes recebem o nome popular de **matas ciliares**. Esse nome surgiu da comparação entre a proteção dos cílios aos olhos e o papel protetor das matas quanto aos corpos d'água.

As matas ciliares também são conhecidas por formações florestais ribeirinhas, matas de galeria, florestas ciliares e matas ripárias.

No Brasil, as matas ciliares estão presentes em todos os biomas: cerrado, mata atlântica, caatinga, floresta amazônica, pantanal e pampa. Portanto, é de se imaginar a imensa diversidade de plantas e animais que compõem tais matas nos diferentes biomas. E mesmo em cada um desses biomas, a diversidade permanece, metro a metro de mata. [...]

A retirada ou a degradação de matas ciliares tem importante impacto no ciclo da água de uma bacia hidrográfica. Um rio sem as matas a contorná-lo torna-se vulnerável a graves impactos, como o assoreamento e a perda de diversidade biológica. Portanto, a conservação de um rio depende tanto da qualidade da água, quanto de seu entorno.

Fonte: SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO AMBIENTAL. O que são matas ciliares? Disponível em: <http://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=6481>. Acesso em: 21 jun. 2018.

a) O que são matas ciliares? Qual é a importância desse tipo de vegetação?

b) Pela legislação brasileira, a mata ciliar é uma área de preservação permanente (APP). Por que você acha que isso acontece?

c) Você já observou a presença de mata ciliar no local onde você vive ou durante alguma viagem que você tenha feito? Compartilhe com os colegas.

d) Os rios e os lagos do seu estado são protegidos pelas matas ciliares? Se necessário, realize uma pesquisa.

2 O dia 17 de julho é conhecido como Dia de Proteção às Florestas. Leia o texto a seguir e responda às questões.

Florestas têm sido ameaçadas em todo o mundo, pela degradação incontrolada. Isto acontece por terem seu uso desviado para necessidades crescentes do próprio homem e pela falta de um gerenciamento ambiental adequado. As florestas são o ecossistema mais rico em espécies animais e vegetais. A sua destruição causa erosão dos solos, degradação das áreas de bacias hidrográficas, perdas na vida animal (quando o seu hábitat é destruído, os animais morrem) e perda de biodiversidade.

[...] O dia 17 de julho – Dia de Proteção às Florestas – é fundamental para que possamos lembrar da importância de conservarmos nossas florestas: aumentar a proteção, manter os múltiplos papéis e funções de todos os tipos de florestas, reabilitar o que está degradado. Isto é, preservar a vida no planeta.

Fonte: PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS. Disponível em:<www.pmf.sc.gov.br/entidades/floram/index.php? pagina=notpagina&noti=2132>. Acesso em: 21 jun. 2018.

a) Quais são as principais consequências do desmatamento florestal?

b) Em sua opinião, ter um dia especialmente dedicado à proteção das florestas ajuda as pessoas a se conscientizar a respeito da importância da preservação das florestas? Compartilhe com os colegas.

c) Imagine que você vai participar de uma manifestação a favor das florestas e pretende levar uma faixa para ser erguida durante o evento. O que você escreveria nessa faixa?

3 Em duplas, escolham um bioma brasileiro. Pesquisem em livros, revistas, jornais ou na internet as atividades econômicas responsáveis pelo desmatamento desse bioma.

a) Criem um jornal com as informações encontradas pelo grupo. Para isso, sigam as etapas.

- Providenciem duas ou três folhas de papel-jornal ou similar, canetas, tesoura, cola e grampeador.
- Preparem reportagens, artigos e notícias sobre o bioma com as informações coletadas.
- Colem nas folhas de papel-jornal os textos que prepararam e também algumas fotos ou ilustrações.
- Criem um nome para o jornal.
- Dobrem as folhas, juntem e grampeiem-nas como se fosse um jornal de verdade.

b) Com a coordenação do professor, cada dupla deverá apresentar à classe a sua produção.

Atividade 2, item **c**: Resposta pessoal. Valorize a produção dos alunos e oriente-os a fixar as faixas na sala de aula. Os professores de Arte, Língua Portuguesa e Ciências também poderão fazer uso desse material em suas aulas.

Atividade 3: Respostas pessoais. Auxilie os alunos na realização das etapas e valorize as produções durante as apresentações.

Lendo a imagem

1› A Mata Atlântica é considerada um dos biomas mais ameaçados do mundo. Em duplas, observem a imagem e façam o que se pede.



SOS Mata Atlântica/Arquivo da editora

a) De que forma a imagem representa o bioma Mata Atlântica e a ação humana sobre ele?

b) A SOS Mata Atlântica é uma ONG, ou seja, uma organização não governamental, que visa defender a Mata Atlântica, por meio da conservação de suas áreas, preservando e protegendo a fauna e a flora desse bioma. Pesquisem outras ONGs que desenvolvem projetos relacionados a biomas brasileiros:

- Descrevam os biomas e quais ações humanas que provocam a perda da biodiversidade.
- Quais são as medidas propostas pelas ONGs para preservar os biomas?

2› O crescimento das cidades, a expansão da área empregada pela agropecuária, mineração e outras atividades causam o desmatamento florestal. Aos poucos, ocorre a sensível diminuição da biomassa e da biodiversidade.

Leiam dois artigos da Declaração Universal dos Direitos dos Animais e observem as fotos a seguir. Depois, façam o que se pede.

I. Todos os animais têm o mesmo direito à vida.

II. Todos os animais têm direito ao respeito e à proteção do ser humano.


nattanan726/Shutterstock

Mico-leão-dourado no município do Rio de Janeiro (RJ), em 2016.


Wil Meinderts/Minden Pictures/Getty Images

Papagaio-verde no município de Manaus (AM), em 2017.


Artur Keunecke/Pulsar Imagens

Tamanduá-mirim no município de Miranda (MS). Foto de 2017.

a) Em que biomas vivem os animais mostrados nas fotos anteriores?

b) Em sua opinião, o que a sociedade pode fazer para evitar a destruição da flora e da fauna no Brasil?

c) Pesquise a diferença entre animais silvestres, animais exóticos e animais domésticos. Compartilhe com os colegas.

Para aprofundar

FURLAN, Sueli Ângelo; NUCCI, João Carlos. **A conservação das florestas tropicais**. São Paulo: Saraiva, 2011.

Os autores abordam a conservação das florestas tropicais em uma perspectiva socioambiental e discutem as políticas públicas brasileiras a respeito do tema.

Orientações didáticas

Lendo a imagem

Atividade 1, item **a**: A imagem alerta para o desmatamento que vem ocorrendo na Mata Atlântica (a parte verde da bandeira do Brasil está em "branco").

Atividade 1, item **b**: Resposta pessoal.

Atividade 2, item **a**: O mico-leão-dourado tem seu *habitat* na Mata Atlântica, o papagaio-verde é endêmico da Floresta Amazônica e o tamanduá-mirim vive no bioma Cerrado.

Atividade 2, item **b**: Leve os alunos a perceber que evitar o desmatamento e as queimadas, além de controlar a expansão das atividades agrárias (agricultura e pecuária) e da construção de rodovias em áreas de florestas, são formas de evitar a destruição da flora e da fauna no Brasil.

Atividade 2, item **c**: Os animais silvestres pertencem a espécies nativas, aquáticas ou terrestres, cuja vida ou parte dela ocorre naturalmente dentro ou fora dos limites do território brasileiro, incluindo as águas continentais ou marítimas. Animais exóticos são aqueles que não pertencem a determinado ecossistema ou bioma e foram trazidos de fora, ou seja, não são nativos. Os animais domésticos têm características biológicas e comportamentais em estreita dependência do ser humano.

Orientações didáticas

O objetivo do projeto é propor aos alunos a elaboração de um perfil topográfico, a fim de que identifiquem as diferenças altimétricas de alguns pontos do Brasil e obtenham uma visão aproximada do seu relevo.

- **Concepção do projeto**

Para elaborá-lo, os alunos terão como base o mapa "Brasil: Hipsometria". A ideia também é resgatar alguns conteúdos da **Unidade 1**, quando o aluno estudou as representações espaciais. A escolha pelo perfil se deu porque essa representação é capaz de oferecer uma visão ampla do relevo. Dessa forma, além de os alunos trabalharem os conhecimentos adquiridos anteriormente, este projeto possibilita o desenvolvimento da habilidade EF06GE09. Uma possibilidade de trabalho é desenvolver o projeto ao longo de 3 a 5 aulas, com a participação do professor de Matemática, pois há possibilidade de surgirem dúvidas referentes à forma como os dados devem ser organizados para produzir o perfil topográfico.

- **Planejamento**

O primeiro passo é apresentar o projeto aos alunos, explicando os objetivos indicados. Depois, é recomendável organizar a turma em duplas ou trios e explorar o mapa. Certifique-se de que os alunos observem o significado e a distribuição espacial das cores. Verifique se todos os grupos têm os materiais necessários.

Perfil topográfico

Como você viu ao longo desta unidade, os tipos de relevo apresentam diferentes altitudes e extensões, que podemos visualizar em fotos, ilustrações, desenhos e perfis topográficos. Sendo assim, que tal elaborarmos um perfil topográfico para conhecer um pouco melhor o relevo brasileiro? Para isso você precisará dos seguintes materiais:

- 1 folha de papel milimetrado;
- 1 lápis preto e 1 lápis de cor;
- 1 régua e 1 caneta azul.

Etapa 1 – O que fazer

Junte-se a 2 ou 3 colegas para fazer este projeto. Observem atentamente o mapa abaixo, que mostra as altitudes do Brasil.

Etapa 2 – Como fazer

A partir da leitura do mapa é possível fazer um perfil topográfico para mostrar o relevo de São Luís até o Rio de Janeiro.

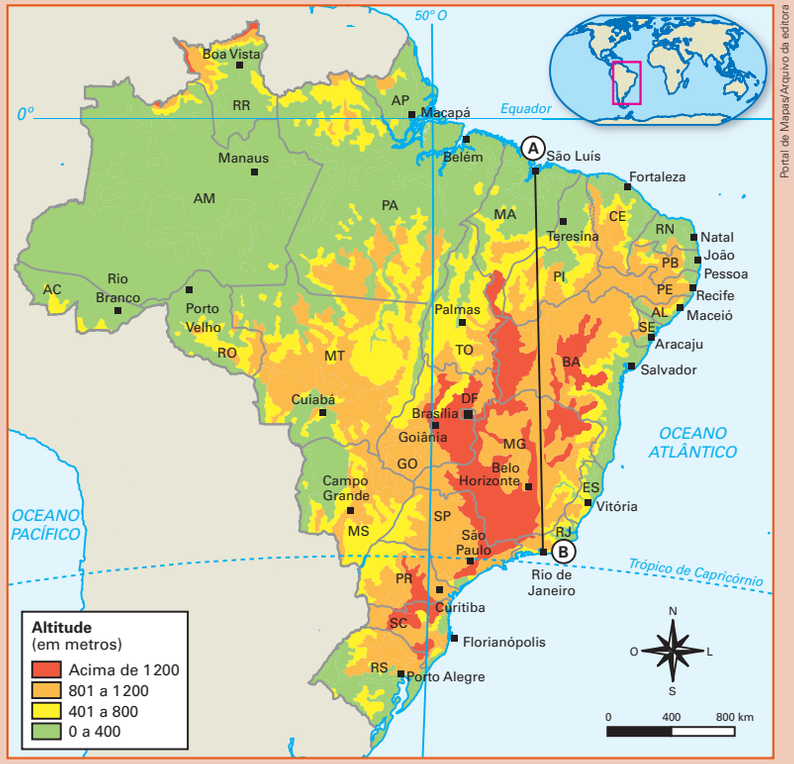
a) Meça com uma régua a distância, no mapa ao lado, entre as cidades de São Luís e do Rio de Janeiro.

b) Trace, em uma folha de papel milimetrado, uma reta horizontal com o mesmo tamanho da medida que você encontrou entre as duas cidades.

c) No início da linha, faça um ponto e escreva o nome da cidade de São Luís. No final da linha faça outro ponto e escreva Rio de Janeiro. Observe a escala retratada no mapa e transforme-a em escala numérica. Anote a escala ao lado do seu perfil. Será sua escala horizontal.

d) A partir do ponto que corresponde a São Luís, trace na folha uma reta vertical com 4 cm de altura. Neste perfil utilizaremos uma escala vertical de 1 : 40 000. Dessa forma, cada 1 cm da reta vertical que você traçou corresponderá a 400 metros de altura na realidade.

Brasil: hipsometria



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. p. 89.

e) Marque tracinhos a cada 1 cm (tanto na reta horizontal como na reta vertical). Inicie a marcação a partir do ponto que corresponde à cidade de São Luís e marque os tracinhos tanto na reta vertical como na reta horizontal. A ideia é perceber qual a distância entre as cidades (reta horizontal, em km) e a altura do perfil (reta vertical, em m).

f) Na escala vertical, a cada 1 cm que o perfil estiver mais acima, você deve marcar 400 metros a mais. Inicie de 0 m no ponto que equivale a São Luís e, a cada centímetro que o perfil subir, acrescente 400 m. Anote esse valor do lado esquerdo de cada tracinho.

g) Na escala horizontal, a cada 1 cm que o perfil estiver mais à direita, você deve marcar 400 quilômetros a mais. Inicie de 0 km no ponto que equivale a São Luís e, a cada centímetro que o perfil se deslocar para a direita, acrescente 400 km. Anote esse valor abaixo de cada tracinho.

h) Agora, observe na legenda do mapa da página 216 qual é a altitude indicada para a cidade de São Luís. Como esta cidade está a cerca de 0 metro de altitude, marque um pontinho com a caneta azul em cima do 0 m na linha vertical e no início da linha horizontal. Esse será o **primeiro ponto** de relevo do seu perfil.

i) Para visualizar o segundo ponto do seu perfil, coloque a régua sobre o mapa na distância entre São Luís e Rio de Janeiro (como você fez no item **a**) e observe na legenda a altitude do local onde a régua marcar 1 cm.

j) Suponha que a legenda indique que o ponto correspondente a 1 cm na régua equivale a 200 metros de altitude. Dessa forma, você terá que observar 1 cm na linha horizontal do seu perfil (a partir da cidade de São Luís) e marcar com a caneta o segundo ponto na linha vertical correspondente a 200 m de altitude. Assim você achará o **segundo ponto** do seu perfil.

k) Para o terceiro ponto do seu perfil, coloque a régua sobre o mapa na distância entre São Luís e Rio de Janeiro (como você fez no item **a**) e observe na legenda a altitude no local onde a régua marcar 2 cm.

l) Suponha que a legenda indique que o ponto correspondente a 2 cm na régua equivale a 300 metros de altitude. Dessa forma, você terá que observar 2 cm na linha horizontal do seu perfil (a partir da cidade de São Luís) e marcar com a caneta o terceiro ponto na linha vertical correspondente a 300 m de altitude. Esse é o **terceiro ponto** do seu perfil.

m) Para visualizar o quarto ponto do seu perfil, coloque a régua sobre o mapa na distância entre São Luís e Rio de Janeiro (como você fez no item **a**) e observe na legenda a altitude no local onde a régua marcar 3 cm.

n) Suponha que a legenda indica que o ponto correspondente a 3 cm na régua equivale a 1000 metros de altitude. Dessa forma, você terá que observar 3 cm na linha horizontal do seu perfil (a partir da cidade de São Luís) e marcar com a caneta o quarto ponto na linha vertical correspondente a 1000 m de altitude.

o) Localize e marque no perfil os pontos seguintes, até chegar à cidade do Rio de Janeiro.

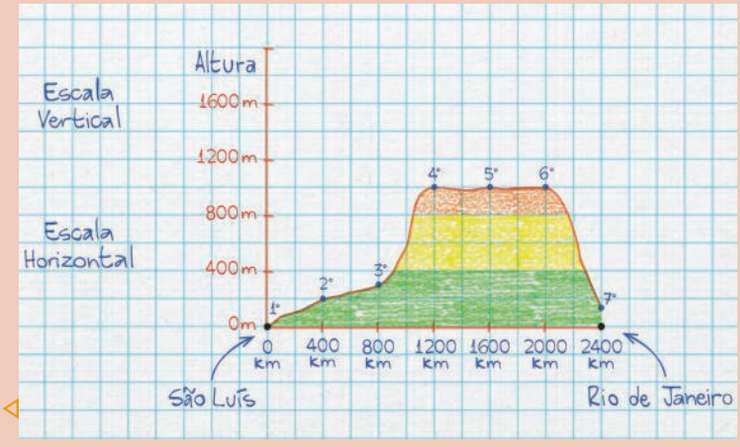
p) Faça uma linha que ligue todos os pontos.

q) Seu perfil está quase pronto, agora pinte com lápis de cor a área abaixo da linha que você traçou no item acima. Siga os critérios abaixo para realizar a pintura.

- Pinte de verde a área do perfil que tem altitudes de 0 a 400 m.
- Pinte de amarelo a área do perfil que tem altitudes de 401 m a 800 m.
- Pinte de laranja a área do perfil que tem altitudes de 801 m a 1200 m.

r) Elabore uma legenda para que as pessoas consigam interpretar a altura do seu perfil.

s) Pronto, você acabou de elaborar um perfil topográfico.



André Valle/Arquivo da editora

É provável que o seu perfil esteja parecido com este.

Orientações didáticas

- **Formas de avaliação**

Uma a uma, todas as etapas do projeto devem ser explicadas aos grupos e acompanhadas pelo professor, pois envolvem tarefas com certo grau de dificuldade. Ao longo da elaboração dos perfis, procure observar as dificuldades dos grupos e auxiliá-los com sugestões. Todo o processo deve ser avaliado e não apenas os produtos finais. O documento disponível na seção **Para aprofundar** é uma referência que pode auxiliar no esclarecimento de dúvidas durante a confecção do perfil topográfico.

Para aferir os conhecimentos dos alunos obtidos a partir do estudo desta unidade, apresente a **Proposta de acompanhamento de aprendizagem**, disponível no material digital.

Para aprofundar

REBELO, José Almeida. *As cartas geológicas ao serviço do desenvolvimento*. Lisboa: Instituto Geológico e Mineiro, 2009. Disponível em: <www3.uma.pt/sprada/documentos/aulas/Geologia_de_Engenharia_Topografia/Biblio/As_cartas%20geologicas_ao_servico_do_desenvolvimento.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2018.

Objetivos da unidade

- Compreender as diferentes formas por meio das quais a sociedade se apropria e produz o espaço geográfico e as paisagens.
- Compreender e diferenciar os conceitos de espaço geográfico e paisagem.
- Analisar as paisagens geográficas a fim de identificar os elementos naturais e humanos que as compõem.
- Compreender o conceito de natureza e relacioná-lo às ações humanas.
- Reconhecer que as paisagens são construídas e se transformam ao longo do tempo.
- Discutir sobre os impactos na paisagem produzidos pelas sociedades humanas.
- Relacionar as diferentes paisagens às desigualdades sociais.
- Compreender e diferenciar os conceitos de lugar, território e região.
- Reconhecer que há diferentes formas de regionalizar um espaço.



Paisagem da Zona Sul do Rio de Janeiro (RJ), em 2017.

Vitor Marigo/Tyba

218

Competência:
Geral da Educação Básica mobilizada na unidade:

- Competência geral 10



UNIDADE

4

Espaço geográfico, paisagem, região e território

Nesta unidade, vamos estudar as diferentes formas com que os seres humanos se apropriaram e organizaram o espaço geográfico. Para isso, vamos entender a dinâmica da formação das paisagens, dos territórios, das regiões e dos lugares.

Observe a imagem e responda às questões a seguir:

1. Quais são os elementos naturais e culturais que você identifica na paisagem?

2. Para você, a imagem mostra as transformações que o ser humano faz na paisagem? Como você chegou a essa conclusão?

Habilidades trabalhadas nesta unidade

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.

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.

Orientações didáticas

Para começar, peça aos alunos que observem cada um dos planos da paisagem retratada e leiam a legenda. Em cada plano, verifique se a turma consegue identificar os elementos naturais e sociais, bem como algumas das transformações humanas reveladas na paisagem.

Para ampliar, faça algumas perguntas a fim de incentivar os alunos a refletir sobre as modificações das paisagens por diferentes tipos de sociedade, por exemplo: Como a sociedade urbano-industrial altera sua paisagem? E os povos indígenas? E os povos do deserto? Assim, é possível aproximar o exercício da habilidade **EF06GE02**.

Em seguida, informe que, ao longo da unidade, os alunos utilizarão os conhecimentos geográficos para compreender as diferentes formas de intervenção dos seres humanos na natureza e a produção do espaço geográfico e da paisagem.

Questão 1: Espera-se que o aluno identifique os seguintes elementos naturais: as praias, as formas de relevo, a lagoa (Rodrigo de Freitas) e a vegetação. Os elementos sociais são as construções: os prédios, as casas, ruas e avenidas, ou seja, a ocupação da cidade.

Questão 2: Espera-se que o aluno perceba que o ser humano transforma as paisagens e que essas transformações estão representadas nas diversas construções observadas na imagem (casas e edifícios). As formas de ocupação desse lugar impactam nos ecossistemas, pois por menor ou maior que sejam as interferências humanas sempre ocorrerá alguma mudança em todos os sistemas observados na fotografia.

Aproveite a oportunidade para consultar o **plano de desenvolvimento** do bimestre disponível no material digital.

Habilidades trabalhadas neste capítulo

EF06GE01 EF06GE06
EF06GE02 EF06GE07

Orientações didáticas

Explore a imagem de abertura do capítulo com os alunos, orientando-os a ler a legenda e a descrever cada um dos planos da paisagem retratada.

Para começar

Incentive os alunos a refletir sobre os processos que, ao longo do tempo, tiveram papel importante na construção da paisagem observada para que partilhem experiências e informações e usem a imaginação e a criatividade.

Atividade 2: Pergunte aos alunos se eles identificam na imagem algum elemento comum ao lugar onde eles moram. Incentive-os a compartilhar a resposta com os colegas.

Atividade 3: Peça aos alunos que justifiquem suas respostas. Ouça os argumentos deles e comente que as fotografias também são documentos históricos.

Leia o texto desta página com os alunos e questione-os sobre as diferenças entre os dois conceitos que estudarão neste capítulo: o espaço geográfico e a paisagem. Anote o que responderem para voltar a esse ponto quando tiverem sedimentado essa diferenciação no decorrer do capítulo.

CAPÍTULO

11 Espaço geográfico e paisagem



Chico Ferreira/Pulsar Imagens

Vista do bairro Filadélfia, no município de Teófilo Otoni (MG), em 2018.

Não escreva no livro!

Neste capítulo, você vai estudar o que são espaço geográfico e paisagem. Compreenderá que o espaço geográfico possui diferentes níveis ou escalas, as escalas geográficas. Elas se distinguem das escalas cartográficas, que, como já vimos, são quantitativas – correspondem à relação numérica entre o mapa e a realidade nele representada.

As escalas geográficas estão relacionadas às várias dimensões do espaço, nas quais há diferentes relações entre os seres humanos e entre estes e a natureza.

Você também vai compreender que as paisagens fazem parte do espaço geográfico. Estudará a diferença entre os elementos naturais e os elementos humanos da paisagem e entenderá que determinados objetos podem pertencer a diferentes momentos ao longo da história.

Para começar

Observe a imagem e responda às questões.

1. O que você observa na foto? Que tipo de elementos existem nela?
2. Essa foto lhe traz alguma lembrança pessoal? Qual?
3. Você gosta de fotos? Costuma fotografar pessoas e lugares? Compartilhe com os colegas.

Resposta pessoal.

Resposta pessoal.

1. Espera-se que os alunos apontem elementos da paisagem como os prédios, a vegetação, os morros, o céu limpo, a antena ao fundo, etc.

1 Espaço geográfico

Como estudamos ao longo deste ano, o **espaço geográfico** é onde nós, seres humanos, vivemos – a superfície da Terra. A Terra é o nosso planeta, nossa moradia no Universo. Contudo, nós ocupamos apenas uma parte do planeta. Não habitamos o centro da Terra, mas sim a sua superfície. O espaço geográfico, dessa forma, identifica-se diretamente com a superfície terrestre. Em geografia costuma-se diferenciar vários níveis e também tipos ou recortes de áreas dentro do espaço geográfico.

Passado



Presente



Ilustrações: André Valle/Arquivo da editora

A superfície terrestre é a morada dos seres humanos. Nela podemos encontrar uma natureza original que, após a ação humana, se transforma em uma segunda natureza ou natureza humanizada. O espaço geográfico, dessa forma, é resultado da atividade humana que transforma a natureza original e produz um espaço humanizado e constantemente reconstruído de acordo com os interesses e conveniências da sociedade.

Escala do espaço geográfico

As chamadas escalas geográficas podem ser entendidas como os diversos níveis ou dimensões do espaço geográfico. A superfície terrestre, por exemplo, tem uma dimensão enorme, uma dimensão global ou planetária. Ela pode ser dividida em continentes e ilhas, ocupados por povos que formam países, que, por sua vez, podem ser divididos em regiões, estados (ou províncias, ou cantões, como em alguns outros países) e municípios. Os municípios podem ser divididos em distritos e bairros.

As duas escalas geográficas extremas, ou seja, a maior (macro) e a menor (micro), são a global e a local. A **escala global** se refere a toda superfície terrestre e a **escala local** é a escala do lugar onde as pessoas vivem. Entre essas duas escalas extremas, há muitas outras, como a continental, que compreende todos os países de um continente; a escala nacional, em que o país está compreendido; e a regional, que se refere às regiões dentro de um país. Você, por exemplo, vive em determinada cidade (escala local), numa região (Nordeste, Sudeste, Norte, etc.) e no Brasil (escala nacional), que se situa na América do Sul, que é uma parte do continente americano (escala continental). Observe o infográfico das páginas 222 e 223. Ele ilustra as principais escalas ou dimensões do espaço geográfico.

Orientações didáticas

Categoria e objeto central dos estudos de Geografia, o espaço geográfico, concebido como histórico e social, possibilita aos alunos ler a realidade do ponto de vista da espacialidade. No entanto, a compreensão dessa categoria requer por parte dos educandos a construção de vários conceitos, como os de paisagem, lugar, território, bem como os de sociedade, natureza, cultura e outros, que serão gradativamente abordados neste e no próximo capítulo.

A partir da leitura do texto desta página, já é possível auxiliar a turma a compreender que o espaço geográfico pode ser visualizado em vários níveis, chamados de escalas geográficas. Para tanto, explique que o conceito de escala geográfica expressa as diferentes dimensões que podem ser escolhidas para o estudo do espaço geográfico, passível de ser abordado a partir dos recortes local, regional, nacional, continental e mundial.

Aproveite a oportunidade para trabalhar o **material audiovisual** que aborda os conceitos geográficos.

O texto complementar a seguir aprofunda a explicação sobre a concepção de espaço geográfico.

Texto complementar

O espaço geográfico é localizável, concreto e evolui a partir de um conjunto de relações que se estabelecem no quadro da superfície terrestre. É, por isso, um espaço de mudança, diferenciado e fragmentado, sendo a paisagem a sua aparência visível. Deve ser entendido como o suporte de sistemas de relações, demarcando-se umas a partir do ambiente físico e outras provindo dos elementos humanos que ordenam o espaço (relações sociais, densidades de população, crenças religiosas, desenvolvimento científico e tecnológico, sistema econômico: a cultura de uma sociedade) e impõem as suas próprias regras [...]. Nesse sentido, o nível de utilização de técnica implica uma libertação dos constrangimentos do meio natural [...], tratando-se de uma construção da sociedade, cuja produção não é só uma manifestação mas a sua própria realização, sendo necessário considerar o espaço geográfico como um produto social porque resulta do trabalho que a sociedade organiza para alcançar os seus objetivos.

FERNANDES, José Alberto Rio; TRIGAL, Lorenzo López; SPOSITO, Eliseu Savério (Org.). *Dicionário de Geografia Aplicada*. Porto (Portugal): Porto Editora, 2016. p. 177.

Orientações didáticas

Para dar concretude ao entendimento de um conceito importante para a Geografia, as informações sobre as diferentes escalas do espaço geográfico foram dispostas na forma de um infográfico.

Procure analisar o infográfico com os alunos, concomitantemente à leitura do texto da página anterior. Chame a atenção deles para os círculos, a nomenclatura, as imagens captadas por satélites artificiais e as fotografias. Gradativamente, vá mostrando as dimensões do espaço geográfico a começar pela moradia.

Por meio das imagens e dos círculos, ajude a turma a explorar as demais escalas geográficas: bairro, município, estado, país, continente e superfície terrestre. Vale ressaltar que as escalas geográficas têm como fundamento a ideia de que o espaço é socialmente construído e, portanto, assume que a escala é igualmente produzida por fenômenos socioespaciais. Explique que esses não estão confinados numa única escala, como pode parecer no desenho dos círculos. Ao contrário, eles transbordam e envolvem diversos planos geográficos ao mesmo tempo. Além disso, é importante sinalizar que os nomes que são dados aqui para as diferentes escalas geográficas representam a realidade brasileira, pois há diferentes formas e nomes ao se dividir o território e essas divisões variam política e culturalmente.

Se achar adequado, apresente a ideia do infográfico com algo mais palpável, como caixas de diferentes tamanhos, uma dentro da outra, com os nomes das divisões anotados. Ou, ainda, uma boneca matrioska, também com os nomes das divisões anotados em fita adesiva.

Por último, procure esclarecer aos alunos que as escalas geográficas e cartográficas não são a mesma coisa. As escalas cartográficas relacionam as medidas do objeto real (o espaço) com as de sua representação (o mapa).

INFOGRÁFICO

Dimensões do espaço geográfico

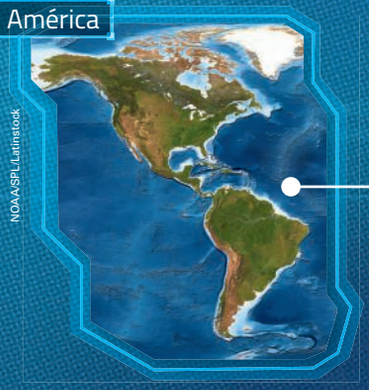
Os diversos níveis ou dimensões do espaço geográfico são representados por escalas geográficas. Nossa casa, nosso bairro e o município onde vivemos representam uma dimensão menor do espaço, ou seja, dizem respeito ao nosso lugar, o espaço mais próximo de nós. Já a superfície terrestre tem uma dimensão bem maior: planetária ou global. Ela está dividida em continentes ou ilhas.

Brasil



Google Earth© 2015 Digital Globe

América



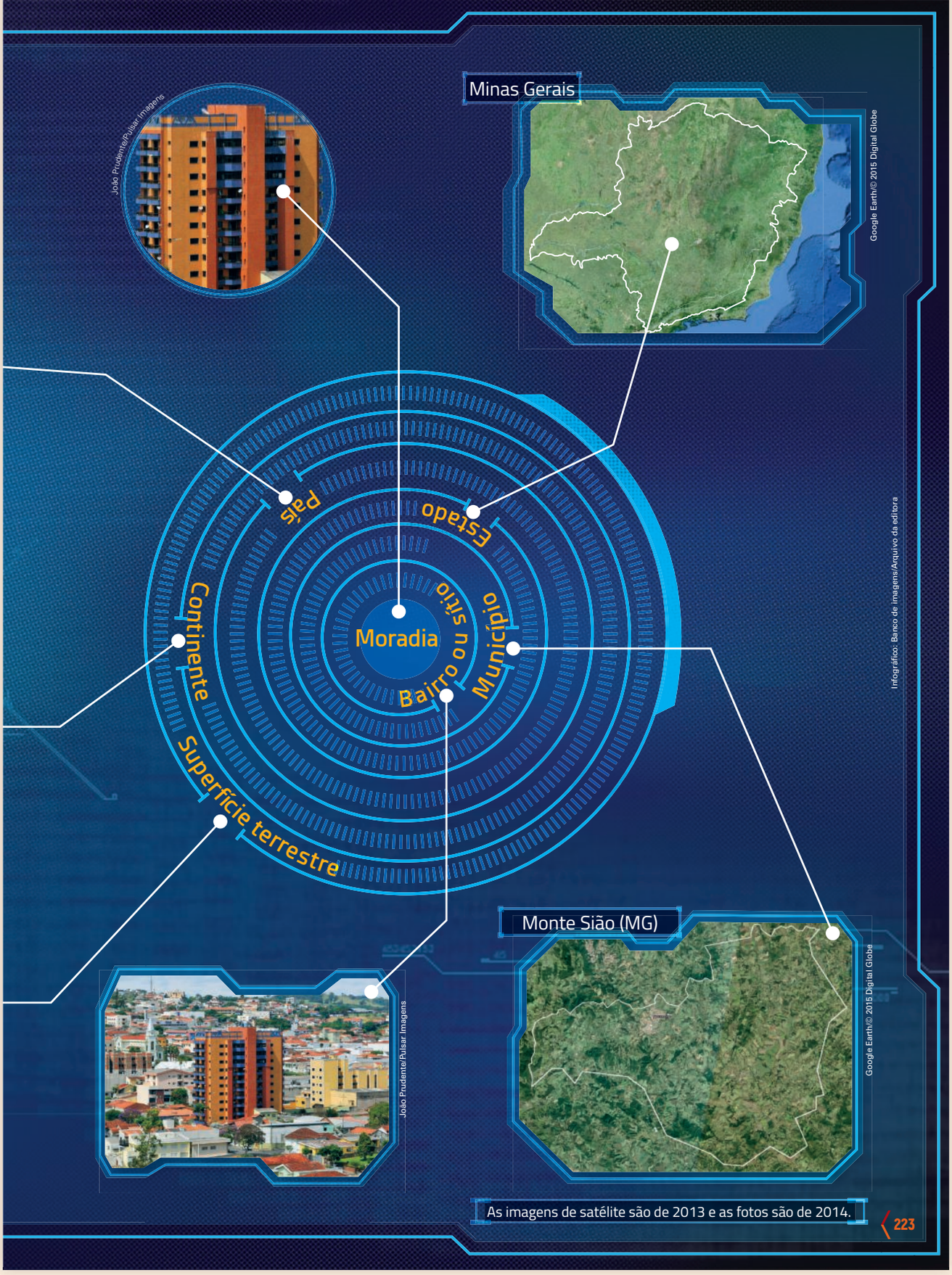
NOAA/SPL/Latinstock

Terra



Nasa's Goddard Space Flight Center/Nasa

A escala e a cor dos elementos representados são fictícias.



Orientações didáticas

É importante que os alunos reconheçam as diferentes dimensões do espaço geográfico e que compreendam que elas fazem parte do lugar onde eles vivem. Recomendamos a leitura do texto a seguir, que trata desse assunto.

Texto complementar

O lugar é a base da reprodução da vida e pode ser analisado pela tríade: habitante, identidade e lugar. A cidade, por exemplo, produz-se e revela-se no plano da vida e do indivíduo. Este plano é aquele do local. É o espaço passível de ser sentido, pensado, apropriado e vivido através do corpo.

Como o ser humano percebe o mundo? É através de seu corpo e seus sentidos [visão, audição, tato, gustação e olfato] que ele constrói e se apropria do espaço e do mundo. O lugar é a porção do espaço apropriável para a vida [...] é o bairro, a praça, a rua, e nesse sentido poderíamos afirmar que não seria jamais a cidade [de uma forma geral], a menos que seja a pequena vila ou cidade vivida, conhecida e reconhecida em todos os cantos. [...] As casas comerciais são mais do que pontos de troca de mercadorias, são também pontos de encontro. É evidente que é possível encontrar isso na metrópole, no nível bairro, que é o plano do vivido.

CARLOS, Ana Fani A. *O lugar do/no mundo*. São Paulo: FFLCH-USP, 2007. p. 14. Disponível em: <www.gesp.fflch.usp.br/sites/gesp.fflch.usp.br/files/O_lugar_no_do_mundo.pdf>. Acesso em: 10 out. 2018.

Orientações didáticas

Faça algumas perguntas aos alunos a fim de conhecer as concepções que eles apresentam sobre as paisagens geográficas, por exemplo: Como é a paisagem que vocês conseguem observar através das janelas da sala de aula? O que chama mais a sua atenção? Vocês acham que essa paisagem sempre foi como a observam neste momento? Ela se parece com as paisagens que vocês costumam olhar através das janelas das casas onde moram? Podemos conhecer as paisagens com outros sentidos além da visão? Como?

Conceda um momento para que os alunos descrevam oralmente as paisagens que observam no seu dia a dia ou pelos meios de comunicação. E, se achar pertinente, oriente-os a desenhar essas paisagens.

A partir dos encaminhamentos propostos acima já é possível apresentar aos alunos algumas facetas do conceito de paisagem, como: as paisagens são diferentes umas das outras; descrevemos oralmente ou desenhamos uma paisagem a partir de nossas próprias visões e conhecimentos; também "lemos" as paisagens utilizando o olfato, a audição, o tato e o paladar.

Esse momento é importante para que os alunos possam relacionar os conhecimentos que já possuem sobre o tema e os novos conteúdos que serão introduzidos no capítulo.

Em seguida, promova a leitura conjunta e dialogada sobre o conceito de paisagem. Ajude os alunos a compreender que a paisagem não é apenas o que a nossa visão alcança, pois a sua percepção envolve outros sentidos; "lemos" as paisagens com base em nossos conhecimentos prévios e experiências; as paisagens são o resultado das interações naturais e sociais; as paisagens mudam ao longo do tempo e possuem elementos de tempo diferentes; as paisagens podem ser urbanas ou rurais.

2 Paisagem

Nos arredores de sua moradia ou de sua escola existem diferentes paisagens. Ruas, avenidas, praças, casas, prédios, lojas, matas, morros ou montanhas e rios são alguns dos elementos que podem fazer parte delas.

Observe novamente a foto do início do capítulo. Nela vemos uma paisagem, uma parte específica do espaço geográfico que possui características próprias. Frequentemente a paisagem é definida pelo alcance da visão, ou seja, por aquilo que vemos de um mirante, do alto de um prédio, de uma montanha e até mesmo em uma foto. Entretanto, a paisagem não envolve apenas a visão, mas também outros sentidos que possuímos.

O ser humano percebe a paisagem de forma complexa, refletindo sobre ela a partir de seus conhecimentos prévios, com base em sua vivência e suas experiências.

A paisagem, enfim, é percebida pelos seres humanos por meio dos seus sentidos: a visão, o olfato (que permite notar diferentes odores – por exemplo, a presença de esgotos ou de flores no ambiente), a audição (que identifica sons e ruídos), o tato (que percebe o vento, o frio ou calor, a dureza ou maciez dos objetos, a sua forma, etc.) e o paladar (que permite identificar sabores). Além disso, os sentidos são complementados ou orientados pela nossa razão: identificamos que esse ou aquele objeto é natural ou artificial, antigo ou moderno, etc., pois temos conhecimentos prévios desses conceitos e, refletindo, tiramos nossas conclusões sobre o que presenciamos.

As paisagens, como vimos, são partes do espaço geográfico. Elas podem ter sido formadas pela natureza tão somente (as paisagens naturais, como algumas no interior da floresta Amazônica, no deserto do Saara ou na Antártida) ou principalmente com a intervenção humana – estas são paisagens humanizadas, como uma avenida com prédios, asfalto no solo, árvores que não são nativas do local, plantadas pelos seres humanos.

É comum relacionar a palavra **paisagem** a um lugar bonito ou natural. No entanto, a paisagem é o resultado de todas as interações naturais e sociais que ali ocorreram e ocorrem. As paisagens apresentam, em maior ou menor grau (dependendo do local), elementos naturais (rios, montanhas, vegetação nativa, etc.) e elementos culturais ou antrópicos (edifícios, ruas, plantações ou cultivos, estradas, etc.). Elas também expõem elementos de tempos variados, mais antigos e mais recentes: matas centenárias, prédios antigos, edifícios novos, modernos ou recém-construídos, etc. Além disso, as paisagens podem ser urbanas e rurais, algumas conservadas e outras mais degradadas (poluídas, com riscos para a saúde humana, etc.).

Na foto, calçada com rebaixamento próximo à faixa de pedestres e piso tátil no município de Campo Mourão (PR), em 2017. A percepção da paisagem não se dá apenas pelo sentido da visão, mas por todos os sentidos do ser humano, bem como por meio de suas vivências. Em 2015, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) constatou que 6,2% da população brasileira (quase 13 milhões de pessoas) possuem algum tipo de deficiência: auditiva, visual, física (de locomoção) ou intelectual. Por isso, a importância dessas medidas, como o piso tátil e outras, que favorecem a inclusão das pessoas com deficiência na sociedade.



Dirceu Portugal/Alamy/Fotoarena

Para aprofundar

CONTI, José Bueno. Geografia e paisagem. *Ciência e natura*. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/13218>. Acesso em: 8 set. 2018.

O artigo aborda a importância do conceito de paisagem para a Geografia enquanto ciência que estuda as relações entre natureza e sociedade e o resultado desse processo interativo, expresso pela infinita variedade paisagística da superfície. Para isso, faz uma avaliação da produção geográfica brasileira sobre o entendimento da paisagem.

Elementos da paisagem

Quando você viaja, folheia uma revista, vê fotos em um álbum de fotografias, navega na internet ou assiste a um filme, pode conhecer paisagens variadas. Observe a paisagem mostrada na imagem ao lado. Nela é possível distinguir vários elementos.



André Dib/Pulsar Imagens

Centro da cidade de Penedo (AL), às margens do rio São Francisco, em foto de 2016.

Há elementos naturais, como a vegetação e o rio. Há também vários elementos que não são naturais, mas construídos pelos seres humanos, como as casas e a igreja.

Assim, são considerados **elementos naturais** tudo aquilo que existe independentemente da ação humana, como a vegetação nativa ou original de um local, lagos (desde que não sejam artificiais), o solo, as nuvens, os rios, os animais nativos (fauna), o relevo (morros, planícies, várzeas, montanhas, etc.) que não foi alterado pela terraplanagem, etc. Os **elementos humanos** ou antrópicos, também chamados de culturais, são aqueles construídos ou criados pelos seres humanos, como as ruas e avenidas, os edifícios, os campos de cultivo, etc.

Na maioria das vezes, os elementos naturais e culturais se misturam de tal forma que se torna difícil distingui-los. Por exemplo, em uma praça, pode haver árvores nativas e outras selecionadas e plantadas pelos seres humanos, ou seja, as árvores plantadas não são elementos que ali surgiram espontaneamente. Além disso, muitas dessas plantas podem ter sido produzidas em laboratórios pelo cruzamento de espécimes diferentes, que resultaram em novas variedades, não encontradas na natureza originalmente.



Cesar Diniz/Pulsar Imagens

Os campos de cultivo são considerados elementos humanos, pois resultam da ação humana na paisagem. Na foto, cultivo de hortaliças próximo à represa de Itupararanga, no município de Ibiúna (SP), em 2017.

Orientações didáticas

Faça algumas perguntas aos alunos para estimular a sua curiosidade sobre o tema e para que possam "refinar" o olhar sobre as paisagens geográficas apresentadas na página. Por exemplo: Que elementos vocês observam na primeira imagem desta página? E na segunda imagem? Como os elementos dessa paisagem se distribuem no espaço? Na opinião de vocês, as paisagens retratadas sempre foram assim? Elas se parecem com as do lugar onde vocês vivem?

Em seguida, promova a leitura conjunta e dialogada do texto sobre os elementos naturais e humanos que compõem as paisagens. Recorra, novamente, às duas imagens e certifique-se de que os alunos conseguem identificar esses elementos nas paisagens retratadas. Segundo a BNCC, "o desenvolvimento da capacidade de observação e compreensão dos componentes da paisagem contribui para a articulação do espaço vivido com o tempo vivido" (p. 353).

Orientações didáticas

Explique aos alunos que, diferentemente do senso comum, a paisagem na óptica da Geografia é uma unidade perceptível do real que incorpora todos os fatores resultantes da construção natural e social. Ao longo da história da ciência geográfica, o conceito de natureza tem sido estudado por diferentes pesquisadores. As diversas correntes de pensamento mostram diferentes visões sobre o que seria a natureza para a Geografia e para outras ciências. Assim, é possível nos depararmos com diferentes conceituações. Em nossa sociedade moderna, por exemplo, há várias definições para o que seja natureza. Para um empresário da mineração, natureza é fonte de matérias-primas, da qual extrai as mercadorias que vende, obtendo lucro. Para um camponês, natureza é um meio de sobrevivência; para muitas comunidades indígenas, é um espaço de vida. De qualquer maneira, natureza é um conceito social, histórica e geograficamente constituído. Um aspecto importante é esclarecer que, no modo de produção capitalista, há uma oposição entre o ser humano e a natureza, na qual o ser humano tem uma visão predatória da natureza. Ao abordar o conteúdo desta página, a habilidade EF06GE06 será mobilizada.

Ao estudar o conceito de natureza é importante ter em mente as ideias explicadas acima e, na medida do possível, comentá-las com os alunos durante a leitura conjunta do texto e a observação das fotografias.

Natureza e ação humana

Natureza é o conjunto de todos os elementos que não são artificiais, isto é, que não foram construídos ou produzidos pela ação humana. Dessa forma, considera-se natureza todo o Universo, incluindo as estrelas, os planetas e as galáxias.

A natureza com a qual o ser humano se relaciona mais diretamente é aquela que o rodeia, ou seja, aquela existente na superfície terrestre – o ar, a água, o solo, as rochas, a fauna, a flora, etc.

Tudo o que existe é parte da natureza ou provém dela. Ou seja, os materiais que os seres humanos utilizam para construir ruas, edifícios e veículos, por exemplo, como cimento, cal, parafusos, pregos e tábuas, têm origem na natureza. É o que chamamos **matéria-prima**.

Mas esses materiais não são encontrados prontos na natureza. Todos eles passam por algum processo de transformação, resultado do trabalho humano. As tábuas, por exemplo, são feitas de madeira produzida a partir das árvores. O papel, utilizado na confecção de livros e cadernos, também é proveniente de árvores que passaram por processos industriais.

Já os parafusos e pregos de aço originam-se de minerais extraídos do subsolo da Terra, que precisam ser bastante modificados para chegar ao formato final. Para se obter o aço, são utilizados minérios de ferro e de carbono, principalmente.



Fabio Colombini/Acervo do fotógrafo

Plantação de eucaliptos em em Itutinga (MG), em 2016. A produção de eucalipto é importante para a fabricação de celulose, substância existente em grande parte dos vegetais, matéria-prima do papel.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. Visualize mentalmente o caminho da sua casa para a escola e responda às questões:
   - **a)** Há elementos naturais nas paisagens que você observa pelo caminho? Quais? Resposta pessoal.
   - **b)** Você acha que esses elementos já foram modificados pelos seres humanos? Como? Resposta pessoal.
2. Existem assuntos, problemas ou questões que são mais identificados com uma das diversas escalas geográficas. Com base nisso, responda:
   - **a)** A sua escola e sua moradia se identificam com qual das escalas geográficas? Por quê? Escala local.
   - **b)** A questão da fome e pobreza no mundo se identifica com qual das escalas geográficas? Por quê? Escala global.
   - **c)** O combate ao desemprego no Brasil é tratado em qual escala geográfica? Por quê? Escala nacional.
3. Em duplas, expliquem por que a paisagem é um local percebido (e não apenas visto) pelos seres humanos. O ser humano percebe a paisagem por meio de seus sentidos e a interpreta com base em seu raciocínio, em seus conhecimentos prévios e sua bagagem cultural.

Texto e ação

Atividade 1, item **a**: Incentive os alunos a observar o caminho da casa para a escola e a descrever os elementos naturais, como rios, morros, céu, etc.

Atividade 1, item **b**: Avalie a pertinência da resposta dos alunos, procurando esclarecer eventuais dúvidas.

Atividade 2, item **a**: Espera-se que os alunos percebam que se trata da escala local, já que é o lugar onde vivem; é a escala micro, imediata da experiência geográfica.

Atividade 2, item **b**: Os alunos poderão responder que, conforme o enunciado, a fome e a pobreza são abordadas no mundo. Comente, entretanto, que essa questão também pode ser tratada em outras escalas, como a nacional, a regional ou a local.

Atividade 2, item **c**: Espera-se que os alunos respondam que o desemprego é tratado em escala nacional. Entretanto, comente que em muitos casos ele também pode ser tratado em escala regional, com medidas que melhorem essa questão dentro de uma determinada região.

Atividade 3: Se necessário, volte a enfatizar esse ponto, ressaltando para os alunos que a paisagem não é só o que vemos imediatamente, mas também é o que percebemos por meio de nossas ideias sobre ela.

Transformações da paisagem

Na leitura das paisagens, um aspecto importante é a passagem do tempo. É possível comparar as paisagens atuais com as do passado, de diversas épocas, por meio de documentos antigos, como fotografias, ilustrações e também textos. Esses documentos podem nos mostrar lugares onde nunca estivemos e paisagens de épocas passadas, quando ainda não havíamos nascido.

Numa mesma paisagem, coexistem elementos que foram produzidos pela natureza há milhões de anos, como o relevo terrestre ou os rios originais, e elementos que foram construídos pelo ser humano, em diferentes épocas da história.

É importante lembrar que, embora haja exceções, os elementos naturais são bem mais antigos do que os culturais. Quando nos referimos ao surgimento, formação e transformação do planeta Terra, pensamos em uma escala de tempo que pode ser contada em milhares, milhões ou até bilhões de anos. A essa escala dá-se o nome de **tempo geológico**.

Quando nos referimos às mudanças que as sociedades e civilizações humanas imprimiram no planeta, pensamos em uma escala de tempo contada em séculos, décadas ou anos. Essa escala é chamada **tempo histórico**. As mudanças históricas de forma geral são bem mais rápidas e recentes do que as mudanças geológicas.

Assim, podemos dizer que a paisagem é o resultado de uma construção que sofre alterações, com o passar do tempo, da natureza, da sociedade humana ou de ambas. As paisagens são **dinâmicas**, ou seja, passam por transformações. A vegetação original, por exemplo, pode ser transformada por mudanças climáticas ou por desastres naturais (isto é, pela própria natureza, que também é dinâmica), como também pela ocupação humana. Antigas construções residenciais, comerciais e antigas fábricas são substituídas por outras mais modernas; morros são aplainados; rios são canalizados. Terremotos destroem bairros inteiros; ilhas podem aparecer, desaparecer, reaparecer; as chuvas provocam cheias nos rios, e, temporariamente, escondem pontes, ruas e avenidas nas cidades. Isso quer dizer que, com o tempo, as paisagens se transformam naturalmente, ou são transformadas pela ação humana.

No que se refere ao tempo histórico, os impactos na paisagem produzidos pelas sociedades humanas podem ser maiores ou menores e acontecer em velocidades diferentes, mais lenta ou mais rapidamente. O nível tecnológico, os hábitos, tradições e crenças de uma sociedade influenciam na forma e no ritmo com que a natureza e as paisagens são transformadas.

De olho na tela

Koyaanisqatsi: uma vida fora de equilíbrio.
Direção: Godfrey Reggio, Estados Unidos, 1982.

Documentário sem diálogos que revela o contraste entre a natureza e a sociedade urbana, apenas por meio de sons e sequências de imagens.



Bruno Zanardo/Fotoarena

A foto de 2017 mostra a região onde está localizado o Teatro Amazonas, em Manaus (AM). Nessa paisagem convivem construções antigas e outras mais novas. A paisagem sofre constantes modificações.

Orientações didáticas

Exponha aos alunos que o conceito de paisagem não é exclusivo da ciência geográfica. É um conceito também utilizado por outras áreas, como a arquitetura e o urbanismo, por exemplo.

No decorrer da leitura conjunta do texto, certifique-se de que os alunos reconhecem a dimensão temporal das paisagens geográficas e compreendem a diferença entre as noções de tempo geológico e tempo histórico. Para a Geografia, assim como para a História, o tempo é uma construção social, que se associa à memória e às identidades sociais dos sujeitos. O tempo geológico marca a memória da Terra e as transformações que explicam as atuais condições do meio físico.

Ao analisar a fotografia, chame a atenção dos alunos para os elementos da paisagem do centro de Manaus. Observe se eles percebem que, por exemplo, o teatro Amazonas, inaugurado em 1896, é mais antigo do que outras construções ao seu redor. Assim, ajude-os a concluir que, nas palavras de Milton Santos, "a paisagem é uma acumulação de tempos". Explique aos alunos que as fotografias são verdadeiros tesouros e, muitas vezes, podem nos mostrar as transformações das paisagens e da vida das pessoas ao longo do tempo.

Sobre as paisagens, explique que estão em contínua construção, pois estão sempre se modificando em ritmos e intensidades variáveis para se adaptar às novas necessidades da sociedade. Ressalte ainda que o surgimento das cidades resultou na intensificação das transformações das paisagens, pois os elementos naturais cada vez mais são convertidos em elementos antrópicos. Ao explicar isso para os alunos, a habilidade **EF06GE07** será mobilizada.

Aproveite a oportunidade para trabalhar com os alunos a **Sequência Didática 1: As paisagens e a construção do espaço geográfico**, disponível no material digital.

Texto complementar

A cultura determina a forma com que as pessoas se relacionam com a natureza. Estudar o conceito de natureza é estudar a sociedade, e o conceito de natureza é determinante nas relações sociais. Toda a sociedade tem um modo de produção (a forma com que a sociedade se organiza produtivamente). Toda sociedade cria a sua cultura, os seus conceitos e ideias em relação ao mundo. Isto significa que a cultura é um reflexo do modo de produção das sociedades, o espaço-temporalidade em que se constituiu esta sociedade. O modo de produção de determinada sociedade (junto com a sua cultura) determinará a forma com que as pessoas se relacionam com a natureza. [...] [...] a história da natureza é também a história dos próprios homens, já que estes não se relacionam com a natureza ou a conhecem de uma maneira abstrata e genérica, mas segundo as necessidades impostas pelo relacionamento que mantêm entre si (Carvalho, 2003: 22).

FERREIRA, Wladimir Jansen. Uma análise do conceito de natureza das sociedades e uma crítica ao reformismo dos movimentos ambientalistas. *Revista Terra Livre*, número 41(2). p. 74-75. Disponível em: <www.agb.org.br/publicacoes/index.php/terralivre/article/view/570/532>. Acesso em: 21 set. 2018.

Orientações didáticas

Explore as imagens e as legendas desta página para possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de descrever, analisar e refletir sobre as paisagens retratadas. Auxilie-os fazendo algumas perguntas, como: Quais são os elementos naturais e culturais observados nessas imagens e como estão distribuídos no espaço? Em seguida, peça que comparem a imagem da aldeia com as demais, destacando que ela revela o modo de viver dos indígenas.

Depois, leia o texto com a turma. Ao final, explique que, por meio do trabalho, as pessoas têm criado milhares de ferramentas, instrumentos, máquinas e técnicas que acabam influenciando ou modificando o seu modo de vida, assim como as paisagens, retomando, dessa forma, o trabalho com a habilidade **EF06GE02**.

Aproveite a oportunidade para trabalhar com os alunos a **Sequência Didática 2: Paisagens antrópicas, paisagens históricas**, disponível no material digital.

O texto complementar a seguir trata das constantes modificações da paisagem. Leia-o para saber mais sobre o assunto.

As sociedades indígenas, por exemplo, imprimem nas paisagens modificações mais lentas e menos impactantes. Elas desmatam uma parcela da floresta para construir sua aldeia ou para seu cultivo e muitas vezes fazem apenas trilhas na mata, que não modificam profundamente o meio ambiente. Mas a moderna sociedade industrial, surgida a partir da Revolução Industrial, modifica a natureza e as paisagens num ritmo acelerado. Veja as imagens a seguir.

Chico Ferreira/Pulsar Imagens



Conjunto de casas construídas em Santarém (PA), em foto de 2017. É possível perceber que há poucos resquícios naturais na paisagem em primeiro plano, o que é resultado da intervenção humana no espaço.



Delfim Martins/Pulsar Imagens

Aldeia indígena Kalapalo, no município de Querência (MT), em 2018. É possível notar que a modificação na paisagem foi pequena. Um aspecto importante é que essa paisagem criada pela sociedade indígena normalmente dura séculos, ao contrário das paisagens construídas pela sociedade moderna, que estão em constante transformação.

Na paisagem também podem predominar elementos naturais ou elementos culturais, visto que geralmente as paisagens contêm ambos. É possível, ainda, identificar quais elementos são mais novos e quais são mais antigos nas paisagens.

Vitor Marigo/Tyba



As transformações na paisagem, mesmo na sociedade moderna, também dependem muito dos hábitos e valores culturais da população, elementos que influem na forma como se organiza o espaço, isto é, no estilo arquitetônico das construções, na forma de usar as ruas e avenidas, nas vestimentas das pessoas, na decoração, etc. Na foto, paisagem do bairro da Liberdade, em São Paulo (SP), em 2016. O bairro foi formado predominantemente por imigrantes japoneses, e hoje ainda se encontram nele inúmeros restaurantes de culinária japonesa, lojas que comercializam produtos do Japão e associações de descentes de japoneses. Na foto, ainda é possível observar luminárias em estilo oriental.

Texto complementar

A paisagem não tem nada de fixo, de imóvel. Cada vez que a sociedade passa por um processo de mudança, a economia, as relações sociais e políticas também mudam, em ritmos e intensidades variados. A mesma coisa acontece com relação ao espaço e à paisagem que se transforma para se adaptar às novas necessidades da sociedade.

As alterações por que passa a paisagem são apenas parciais. De um lado alguns dos seus elementos não mudam – ao menos em aparência – enquanto a sociedade evolui. São as testemunhas do passado. Por outro lado, muitas mudanças sociais não provocam necessariamente ou automaticamente modificações na paisagem.

Considerada em um ponto determinado do tempo, uma paisagem representa diferentes momentos do desenvolvimento de uma sociedade. A paisagem é o resultado de uma acumulação de tempos. [...]

A paisagem, assim como o espaço, altera-se continuamente para poder acompanhar as transformações da sociedade. A forma é alterada, renovada, suprimida para dar lugar a uma outra forma que atenda às necessidades novas da estrutura social.

SANTOS, Milton. *Pensando o espaço do homem*. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1986. p. 37-38.

Geolink

Leia o texto a seguir.

Não escreva no livro!

Grupo de voluntários transforma área abandonada em bosque em Santo André

De modo espontâneo, um grupo de moradores da região de Utinga, em Santo André (SP), se uniu para transformar a paisagem e a ocupação de uma área verde abandonada e tomada pelo entulho. [...]

Em um mês de trabalho cotidiano, os voluntários retiraram muitos sacos de entulho, eliminaram criadouros de mosquito, abriram trilhas, criaram espaços para atividades e plantaram mudas e flores. "Achamos aqui um brejo, que contornamos para preservar. Brejos têm sapos, que comem mosquitos", explica Giancarlo Tola, professor de educação física especializado em ioga e danças circulares.

Foi ele quem iniciou o processo. "Achava que essa área deveria ser mais usada. Eu sou trilheiro e vinha aqui para meditar. Um dia, pedi uma enxada emprestada ao seu Zeca e dona Herô, caseiros do Centro de Assistência Social da Prefeitura, vizinho ao bosque, e comecei a tirar o mato para abrir uma trilha", conta.

Marlene Frandom, especialista em exercícios para a terceira idade, viu Giancarlo carpindo, se entusiasmou e convidou para a iniciativa a filha, Camila, sua irmã e o cunhado Osvaldo, que é arquiteto. A pedido dessa família, Nicinho, dono de uma pavimentadora, doou sacos de britas, as pedrinhas despejadas nas trilhas abertas pelo grupo.

A psicóloga aposentada e mediadora judicial Wanda Gonçalves, que soube da história durante uma aula de danças circulares ministrada por Gian, também se somou ao grupo. "Eu sentia necessidade de agir por mais qualidade de vida na cidade, de me ligar à natureza", conta. [...]

O grupo marca encontros no local para trabalhar sob o sol ou chuva. "Trouxemos flores, abacate, orquídeas de chão, margaridas, roseiras, azáleas, melissa, mirra, gerânios", conta Wanda.

Eduardo Melo, dono de uma academia da região [...] incumbiu-se de lidar com os trâmites legais na Prefeitura e na Câmara Municipal para garantir que o plano diretor acolha a iniciativa comunitária. "Temos aqui algumas árvores nativas da Mata Atlântica e isso tem que ficar para as próximas gerações."



Daniel Cymbalista/Arquivo da editora

A praça revitalizada por moradores de Santo André (SP), em foto de 2018.

Fonte: MARCONDES, Dal. Grupo de voluntários transforma área abandonada em bosque em Santo André. *Envolverde*, 16 mar. 2018. Disponível em: <http://envolverde.cartacapital.com.br/grupo-de-voluntarios-inaugura-bosque-em-santo-andre-domingo-15-04>. Acesso em: 30 jun. 2018.

Agora, responda às questões:

1› O que o texto noticia?

2› Você acha que as ações dos seres humanos modificam as paisagens apenas de lugares relativamente pequenos, como um parque ou uma praça? Justifique a sua resposta.

3› Pesquise se em seu bairro ou no seu município existem paisagens que foram modificadas pela ação da comunidade, conforme relatado no texto. Essas mudanças trouxeram melhorias à população? Você percebeu em sua pesquisa a existência de áreas que precisam da intervenção humana?

4› O texto mostra que a ação voluntária de pessoas é capaz de transformar a paisagem e pode ser uma medida de cidadania para preservar uma área ou mudar as características de um local. Com base nisso:

a) Explique com suas palavras o que você acha de ações voluntárias semelhantes à observada no texto.

b) Se você fosse convidado a fazer uma ação voluntária semelhante a esta, você participaria? Por quê?

Orientações didáticas

Leia o texto e converse com os alunos sobre as atitudes das pessoas na transformação daquela paisagem. Explique como é importante agir coletivamente propondo ações positivas para transformar a paisagem e o lugar onde vivemos.

Aproveite a oportunidade e pergunte se há alunos que desenvolvem ações comunitárias capazes de melhorar a vida das pessoas. Uma ideia é estimular a turma a pensar em projetos comunitários a serem desenvolvidos no âmbito da escola e seus arredores e, se possível, colocá-los em prática. A reflexão proposta pela seção mobiliza a **CGEB 10**.

Atividade 1: O texto noticia o trabalho voluntário realizado pelos moradores ao redor da praça, transformando a paisagem do lugar.

Atividade 2: Espera-se que o aluno perceba que a ação dos seres humanos pode modificar paisagens de qualquer dimensão geográfica, pois a modificação das paisagens é um processo de ocupação e de reestruturação dos lugares.

Atividade 3: Resposta pessoal. Pode variar de acordo com a realidade do aluno.

Atividade 4, item **a**: Resposta pessoal. Espera-se que o aluno perceba que as ações voluntárias são ações de cidadania que visam estabelecer uma relação com a paisagem transformando-a ou, ainda, ações que possam auxiliar outras pessoas ou seres vivos.

Atividade 4, item **b**: Resposta pessoal. Promova um momento de diálogo na sala e incentive os alunos a compartilhar suas opiniões. Destaque que ações voluntárias, como a citada no texto, colaboram com o desenvolvimento da cidadania.

Orientações didáticas

Quando andamos pela cidade, no dia a dia, nos deparamos com diferentes paisagens urbanas. Existem bairros ricos e luxuosos e bairros pobres e até miseráveis. Existem os condomínios fechados, onde os controles eletrônicos zelam pela segurança dos moradores. Também existem paisagens onde notamos a desigualdade de tratamento por parte das administrações locais: o lixo não é recolhido, a água não é encanada e o esgoto não é tratado.

As paisagens que vemos resultam das atividades da sociedade, que extraiu, transformou e moveu bens econômicos para determinados lugares em detrimento de outros. E assim podemos dizer que nas paisagens, principalmente das grandes e médias cidades, estão expressas as desigualdades e diferenças sociais.

Procure explorar o texto e a imagem desta página considerando, também, as ideias acima a fim de ampliar a compreensão dos alunos sobre a relação entre paisagem e desigualdade social.

Ao propor os exercícios da seção **Texto e ação**, fique atento à realidade vivida pelos alunos e tenha cuidado ao tratar desse conteúdo. É necessário fazer com que o respeito às diferenças prevaleça durante as discussões.

Paisagem e desigualdade social

As paisagens humanizadas refletem também as desigualdades sociais. Assim, ao observar uma paisagem, é possível perceber como a sociedade humana que ocupa aquele espaço se organiza, sob o ponto de vista da hierarquia ou das desigualdades.

Por exemplo, numa mesma cidade podem-se notar bairros com residências amplas e luxuosas ao lado de comunidades com moradias precárias, onde muitas vezes várias famílias ocupam um espaço reduzido.

Na foto desta página, é possível notar desigualdades no espaço, como condomínios de edifícios (ao fundo) em contraste com habitações mais simples (em primeiro plano). Por outro lado, ao observar novamente a aldeia indígena da foto da página 228, nota-se que as habitações se apresentam semelhantes, o que denota uma sociedade mais igualitária para os seus membros.

Em resumo, as paisagens – como todo o espaço geográfico – refletem a sociedade que as ocupa, que as construiu ou as modificou. Sociedades tradicionais com tecnologia rudimentar produzem poucas modificações na natureza da área onde vivem. Essas sociedades, que se utilizam do que a natureza oferece para sua provisão, costumam ser sustentáveis, e também constroem um espaço ocupado em que as desigualdades sociais não são evidentes. Já a sociedade moderna e industrial, com suas técnicas e tecnologia, possui equipamentos que promovem grandes transformações, como tratores, motosserras, escavadeiras, dinamite, materiais de construção diversificados, etc. Essa sociedade produz paisagens nas quais a natureza foi e continua sendo constantemente modificada. Muitas vezes, nessas paisagens, as desigualdades sociais são mais visíveis.

Sustentável: tipo de desenvolvimento que preserva os recursos naturais, sem degradá-los ou esgotá-los.



Leo Caldas/Pulsar Imagens

As diferentes formas de ocupar o espaço são um reflexo dos diversos modos de vida e das desigualdades entre ricos e pobres. Na foto, paisagem no bairro de Boa Viagem, no Recife (PE), em 2016.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. Lembre-se dos lugares por onde você costuma passar no seu dia a dia para responder às atividades.
   Resposta pessoal; depende do lugar onde o aluno vive.
   a) Você percebe, em algum desses lugares, elementos que demonstram desigualdade social? Explique.
   b) Descreva a paisagem do lugar que você citou na resposta **a**. Cite o maior número de elementos que você observa no lugar. Resposta pessoal.
2. Em sua opinião, o que significa construir moradias sustentáveis? Resposta pessoal.
3. Quais seriam os locais apropriados para a construção de moradias no local onde você vive? Por quê?
   Resposta pessoal.

Texto e ação

Atividade 1, item **b**: Enfatize que a observação das paisagens é importante para estimular a reflexão sobre as desigualdades sociais, um dos aspectos que mais contribuem para a pobreza no Brasil. A má distribuição de renda e as oportunidades desiguais de acesso à educação e à cultura favorecem o surgimento de desigualdades sociais.

Atividade 2: Avalie se o aluno compreende que a construção de moradias sustentáveis e resilientes contribui para a sustentabilidade ambiental do planeta e, por conseguinte, também exprime a solidariedade e a cidadania.

Atividade 3: Verifique em que medida o aluno relaciona natureza, paisagem, construção de moradias e qualidade de vida da população.

CONEXÕES COM LÍNGUA PORTUGUESA E HISTÓRIA

Não escreva no livro!

1 Leia o texto a seguir e depois realize as atividades.

1. a) Os alunos podem citar casas, arranha-céus, o piso das ruas, os bancos da praça, os meios de transporte (bondes), o comércio (livrarias), etc.

Belo Horizonte ontem e hoje

Como diz Machado de Assis, [...], as cidades mudam mais depressa que os homens. Belo Horizonte é hoje (1965) para mim uma cidade soterrada. Em um prazo de vinte anos eliminaram a minha cidade e edificaram uma cidade estranha.

[...] Em nome do progresso municipal, enterraram a minha cidade. Enterraram as minhas casas, as casas que, por um motivo qualquer, eu olhava de um jeito diferente; enterraram os pisos de pedra das minhas ruas; [...]; os meus bondes; as minhas livrarias; os bancos de praça onde descansei [...]. Por cima de nós construíram casas modernas, arranha-céus, agências bancárias envidraçadas; pintaram tudo de novo, deceparam as árvores, demoliram, mudaram fachadas, acrescentaram varandas, disfarçaram de novas as casas velhas, muraram o espaço livre, reviraram jardins [...]. Ai, Belo Horizonte!



Geraldo Gomes/Opção Brasil Imagens

As cidades crescem, prédios se modernizam, mas algumas construções antigas permanecem. Na foto, arquitetura antiga em prédios da Praça Liberdade, em Belo Horizonte (MG), em 2016.

Feliz ou infelizmente, ainda não conseguiram soterrar de todo a minha cidade. Vou andando pela cidade nova, pela cidade desconhecida, pela cidade que não me quer e eu não entendo, quando de repente, entre dois prédios hostis, esquecida por enquanto das autoridades e dos zangões do lucro imobiliário, surge, intacta e doce, a casa de Maria. Dói também a casa de Maria, mas é uma dor que não conheço, uma dor íntima e amiga. Não digo nada a ninguém, disfarço o espanto da minha descoberta, para não chamar a atenção dos empreiteiros de demolições. [...]

Fonte: CAMPOS, Paulo Mendes. Belo Horizonte. In: *O mais estranho dos países. Crônicas e perfis.* São Paulo: Companhia das Letras, 2013. [*e-book*]

a) O narrador faz uma descrição da paisagem. Que elementos do espaço geográfico ele cita?

b) Quais foram as transformações que a paisagem de Belo Horizonte sofreu no período descrito pelo autor do texto?

c) O autor explica por que essas transformações ocorreram?

d) Você já experienciou retornar a um lugar que conhecia e perceber que está diferente? Converse com os colegas.

2 Em grupos e com a orientação do professor, pesquisem a história do município – ou do bairro, no caso de uma cidade grande – onde vocês vivem.

A pesquisa poderá ser feita na internet (em *sites* da prefeitura, da subprefeitura, do IBGE ou outro órgão oficial). Vocês podem também realizar entrevistas com moradores antigos do bairro. Para isso, busquem as seguintes informações:

a) Como o município ou o bairro se originou?

b) Que tipo de vegetação natural existia (ou ainda existe)? Como ela foi modificada?

c) Quais foram as principais mudanças no bairro, das origens até os dias atuais?

1. c) Segundo o autor, as transformações ocorreram "em nome do progresso municipal".

Pesquisem também fotografias antigas e atuais que mostrem as paisagens da localidade. Organizem um mural na sala de aula para que todos compartilhem o que descobriram com a pesquisa.

1. b) Casas antigas foram substituídas por casas e edificações mais modernas e por casas comerciais. Parte da arquitetura foi não somente modificada, mas também demolida, bem como árvores arrancadas para dar lugar a novas construções.

Orientações didáticas

A crônica de Paulo Mendes Campos (1922-1991) articula a Geografia à Literatura. Além de ampliar os conhecimentos dos alunos sobre a relação paisagem-tempo, a crônica transmite a sensibilidade, o simbolismo, os desejos do autor e sua identidade com a terra natal. Incluída neste capítulo, a crônica mostra que também cabe à Geografia instigar no aluno o fascínio e o prazer pelo texto e pela literatura.

Ao iniciar a leitura do texto, informe aos alunos que o autor nasceu em Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais. Explique que a crônica revela a percepção dele sobre a paisagem que observa em contraposição com aquela que está viva em sua memória. Por meio do texto literário, evidencia-se que na paisagem estão expressas as marcas da história de uma sociedade, uma soma de tempos desiguais, uma combinação de espaços geográficos. As conversas sobre a crônica devem ser acompanhadas pela observação da fotografia de Belo Horizonte.

Atividade 1, item **d**: Resposta pessoal. Promova uma roda de conversa na sala de aula e incentive os alunos a compartilhar suas experiências. Pergunte a eles quais foram as principais diferenças observadas e o que, na opinião deles, promoveu as mudanças no lugar.

Atividade 2: Para aprofundar a questão sobre a transformação da paisagem no decorrer do tempo, proponha pesquisa de fotos antigas do bairro ou município onde os alunos moram. Combine uma data para que os alunos tragam as fotografias e, neste dia, procure observar a qualidade dos materiais. Discuta como os materiais pesquisados devem ser organizados e, posteriormente, monte o mural, que deverá ser exposto para toda a comunidade escolar. Peça que façam legendas com dados (nome da rua, da praça, das pessoas envolvidas e data) para complementar a exposição. Se possível, solicite aos alunos que tirem fotos dos mesmos lugares das imagens pesquisadas para mostrar as mudanças ocorridas. Se considerar interessante, além dos painéis, oriente os alunos a produzir vídeos, cartazes, álbuns, etc. para organizar uma exposição mais completa.

Orientações didáticas

+ Ação

Atividade 1: Paisagens antrópicas são aquelas que foram modificadas por meio da intervenção humana (cultivos, edifícios, avenidas asfaltadas são exemplos); paisagens naturais são aquelas que não sofreram alteração humana (por exemplo, vegetação nativa, não transformada pelo ser humano).

Atividade 2, item **a**: Resposta pessoal. Esclareça que o autor quis dizer que as formas da paisagem são os elementos – naturais e principalmente culturais – que a compõem: ruas, prédios, praças, rios, pontes, etc. Alguns desses elementos ou formas foram criados há muito tempo, outros são mais recentes; porém, no momento em que percebemos essa paisagem, esses elementos coexistem e estão interligados à paisagem.

Atividade 2, item **b**: Resposta pessoal. O aluno poderá apontar, por exemplo, um edifício antigo ao lado de um prédio recém-construído.

Atividade 3: O aluno poderá citar, entre outros, a necessidade de construir moradias, escolas, hospitais, rodovias, de efetuar o cultivo de plantas e a pecuária, de criar espaços de lazer para a população, etc.

Atividade 4: Respostas pessoais. Sugere-se que o professor incentive o aluno a imaginar as mudanças desejáveis nessa paisagem.

Atividade 5: Resposta pessoal. Sugere-se que o professor avalie os argumentos que os alunos usam para fundamentar suas respostas.

ATIVIDADES

+ Ação

Não escreva no livro!

1› Como podemos diferenciar paisagens antrópicas (ou humanizadas) e paisagens naturais? Exemplifique.

2› Leia a frase a seguir e faça o que se pede.

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

Fonte: SANTOS, Milton. *A natureza do espaço*: técnica e tempo – razão e emoção. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1997. p. 84.

a) O que você entende por formas da paisagem?

b) Dê exemplos de formas da paisagem criadas em momentos diferentes que coexistem no momento atual.

3› Cite alguns motivos que levam as pessoas a modificar um espaço natural.

4› Em duplas, escolham uma paisagem do entorno da escola para observar.

a) Façam uma lista com os elementos naturais e outra com os elementos culturais da paisagem.

b) Selecionem os elementos da paisagem escolhida que mais chamaram sua atenção.

c) Imaginem essa paisagem daqui a alguns anos e respondam às questões:

- Que elementos da paisagem atual seriam mais transformados? Como?
- Que elementos da paisagem atual você acredita que permaneceriam como estão? Por quê?

5› É possível observar uma paisagem por meio de fotografias. Observem novamente as fotos das paisagens que ilustram o capítulo e respondam:

- Na opinião de vocês, em qual das paisagens houve maior interferência humana? Por quê?

6› O espaço geográfico, como também as paisagens, pode revelar as desigualdades sociais. Além das fotos que você observou neste capítulo, que mostram desigualdades sociais na paisagem, os mapas – de um bairro, de uma cidade, de um país ou de todo o mundo – e as tabelas podem revelar essas desigualdades no espaço. O quadro a seguir mostra as unidades da Federação (os estados e o Distrito Federal) pelo rendimento médio das pessoas em 2017. É a renda *per capita* (= por cabeça, por pessoa), isto é, a renda média da população de cada unidade.

Brasil: renda média *per capita* (2017)

Unidades da Federação	Rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* da população residente (R$)
Rondônia	957
Acre	769
Amazonas	850
Roraima	1006
Pará	715
Amapá	936
Tocantins	937
Maranhão	597
Piauí	750
Ceará	824
Rio Grande do Norte	845
Paraíba	928
Pernambuco	852
Alagoas	658
Sergipe	834
Bahia	862
Minas Gerais	1224
Espírito Santo	1205
Rio de Janeiro	1445
São Paulo	1712
Paraná	1472
Santa Catarina	1597
Rio Grande do Sul	1635
Mato Grosso do Sul	1291
Mato Grosso	1247
Goiás	1277
Distrito Federal	2548

Fonte: elaborado com base em RENDA Domiciliar *per capita* 2017. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_continua/Renda_domiciliar_per_capita/Renda_domiciliar_per_capita_2017.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2018.

a) Quais as unidades da Federação com maiores rendimentos médios? E quais as com os menores rendimentos médios?

b) Qual era, em 2017, a renda *per capita* do estado onde você vive?

Atividade 6, item **a**: De uma maneira geral, em termos de rendimentos médios da população, as três Unidades da Federação mais ricas são Distrito Federal (DF), São Paulo e Rio Grande do Sul. As três mais pobres em termos de rendimentos médios da população são Maranhão, Alagoas e Pará.

Atividade 6, item **b**: Resposta pessoal, que depende de onde o aluno vive.

Lendo a imagem

1› Observe a foto:



Vitor Marigo/Fyba

Morro de São Paulo, em Cairu (BA), em 2016.

- Em duplas, elaborem um pequeno texto sobre os elementos culturais e naturais da paisagem. Resposta pessoal.

2› Para ler uma paisagem é preciso observar seus elementos. Uma maneira de facilitar a leitura de uma paisagem é separá-la em planos. Isso permite analisá-la mais detalhadamente. O plano de uma paisagem é a observação de seus elementos por partes. Vemos desde os elementos que estão mais próximos (plano A) até os mais distantes (planos B e C). Observe na imagem a seguir os três planos da paisagem identificados com as letras A, B e C e faça o que se pede.

Resposta pessoal.



Zig Koch/Pulsar Imagens

Parque Flamboyant, em Goiânia (GO), em 2017.

a) Elabore uma lista dos elementos naturais e uma lista dos elementos culturais de cada plano da paisagem.

b) Como os elementos da paisagem estão distribuídos nos planos A, B e C?

c) Que cores predominam em cada um dos planos?

d) As cores predominantes em cada plano podem mudar? Em que situação?

e) Que atividades humanas ocorrem nessa paisagem?

f) Como você imagina que é o lazer das pessoas que vivem nesse lugar? Justifique a resposta.

g) Você percebe algum vestígio do passado? Que elementos demonstram isso?

Orientações didáticas

Lendo a imagem

Atividade 1: Avalie se ao longo do capítulo os alunos puderem refinar sua observação das paisagens; se conseguem reconhecer os elementos antrópicos (casas, embarcações, automóveis, etc.) e os elementos naturais (mar, areia, vegetação, etc.). Eles podem também apontar que os elementos naturais da paisagem podem ter sido modificados pela ação humana nesse lugar.

Atividade 2: Chame a atenção dos alunos para as linhas tracejadas demarcando o primeiro, o segundo e o terceiro plano da paisagem fotografada. Ajude-os a observar os elementos naturais e culturais de cada um desses planos. Pergunte se no município onde moram há alguma paisagem semelhante à da foto. Esta atividade colabora com o desenvolvimento da habilidade EF06GE01.

Atividade 2, item **a**: Plano A – Lago e patos (elementos naturais). Comente que a vegetação do parque foi plantada pelo ser humano, por isso não é considerada um elemento natural. Plano B – Não há elementos naturais; os prédios são elementos culturais. Plano C – O céu e as nuvens são elementos naturais; não há elementos culturais.

Atividade 2, item **b**: Os elementos naturais estão concentrados nos planos A e C. Os elementos culturais estão concentrados no plano B.

Atividade 2, item **c**: Plano A – tons de verde. Plano B – tons de cinza e marrom. Plano C – azul.

Atividade 2, item **d**: Sim. Nos planos A e B, as cores podem mudar de acordo com a interferência humana na paisagem. No plano C, as cores podem mudar no decorrer do dia, de acordo com as mudanças no tempo atmosférico ou com a intensidade da luz solar.

Atividade 2, item **e**: No plano A, destaca-se um parque, espaço destinado à atividade de lazer. No plano B, destacam-se prédios residenciais, destinados à moradia.

Atividade 2, item **f**: Resposta pessoal. Destaque a importância de espaços públicos de lazer nas cidades.

Atividade 2, item **g**: Resposta pessoal. Relembre aos alunos que a paisagem está em constante transformação.

Habilidades trabalhadas neste capítulo

EF06GE01

EF06GE02

EF06GE06

Orientações didáticas

As fotografias devem ser entendidas como um instante no tempo-espaço. Elas contêm informações, representam um lugar ou uma paisagem, um momento ou uma época. As fotografias contêm movimento, referência de tempo, expressam diferenças, mostram a natureza e a sociedade. Saber ler uma fotografia é ler o mundo ali representado para além das aparências. Auxilie, portanto, os alunos a realizar essa leitura mais completa por meio de algumas perguntas, por exemplo: Qual é o nome do local retratado na primeira fotografia? Quando ela foi obtida? Que elementos da paisagem chamam mais a atenção de vocês? Ao comparar as duas fotografias, o que mudou e o que permaneceu na paisagem? O que vocês diriam sobre a vida das pessoas nas duas paisagens retratadas? Onde moravam? Como se locomoviam? Destaque que no início do século XX era possível caminhar nas ruas, enquanto atualmente elas são, predominantemente, utilizadas para a circulação de veículos. Essa abordagem mobiliza a habilidade EF06GE01.

Utilize a seção **Para começar** para estimular a reflexão, a curiosidade e a participação de todos.

Para começar

Atividade 1: Espera-se que os alunos identifiquem os seguintes elementos naturais: a vegetação, o rio que aparece em ambas as imagens; na primeira imagem é possível observar um animal de carga; já os elementos culturais observados em ambas as imagens são: a ponte, os postes, os edifícios (casas ou prédios). Além disso, na segunda imagem, é possível encontrar fios de eletricidade e carros.

Atividade 2: É esperado que os alunos apontem que seria difícil identificar que as imagens retratam o mesmo lugar, pois os diversos elementos que compunham a paisagem no início do século XX já não existem no cenário de 2016, ano da segunda foto.

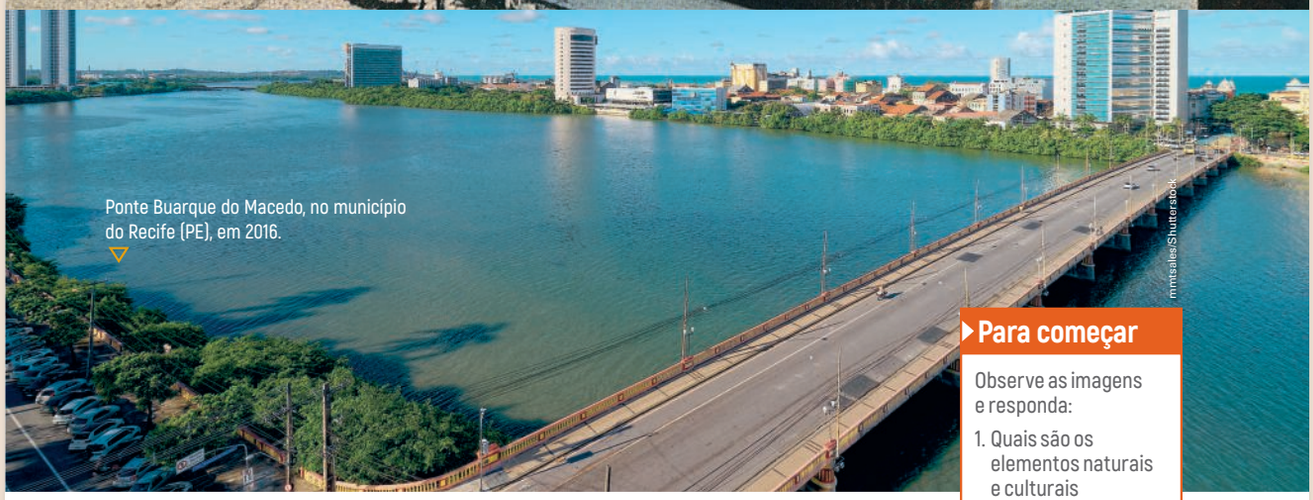
CAPÍTULO

12 Lugar, território e região



Ponte Buarque de Macedo, no município do Recife (PE), em cartão-postal de 1913.

Reprodução/Coleção particular



Ponte Buarque do Macedo, no município do Recife (PE), em 2016.

rmntsales/Shutterstock

Para começar

Observe as imagens e responda:

1. Quais são os elementos naturais e culturais observados?
2. Se o local não fosse indicado pelas legendas, você conseguiria identificar que as imagens retratam a mesma área? Por quê?

Não escreva no livro!

Neste capítulo, você vai conhecer o significado de lugar, território, região e regionalização para a Geografia. São conceitos com os quais, provavelmente, você já entrou em contato. Vai compreender que o conceito de lugar implica uma vivência; que existem várias maneiras de se regionalizar uma cidade, um país, um continente ou todo o mundo; e que um território sempre é uma parcela do espaço definido por um sujeito (um grupo, uma sociedade) e possui limites ou fronteiras.

Atividade complementar

Proponha a realização de entrevistas com parentes, vizinhos ou outras pessoas que vivem há mais de 30 anos na mesma rua, bairro ou município onde os alunos moram ou onde fica a escola. O objetivo é descobrir os elementos que permaneceram nas paisagens e os que se transformaram ao longo tempo. Outra possibilidade é convidar pessoas que conhecem os arredores da escola para que possam falar sobre as mudanças nas paisagens e na vida das pessoas e que os alunos ficassem encarregados de retratar essas descrições por meio de colagens ou desenhos, a fim de montar uma exposição. Essa atividade contempla a habilidade EF06GE01.

1 Lugar

No dia a dia, é comum falar sobre o lugar que você ocupa em uma fila ou na sala de aula, ou o lugar onde estão guardadas suas roupas. Essa é a noção mais comum de lugar, como uma posição qualquer no espaço. No entanto, o conceito de lugar quando estamos falando dos estudos geográficos tem uma conotação bem diferente de sua utilização mais comum.

Quando se trata de Geografia, lugar significa um determinado espaço, no qual as distâncias entre as pessoas e os objetos são mínimas. Nesse recorte, geralmente deparamos com pessoas que conhecemos e com quem nos relacionamos. Dessa forma, o lugar é um espaço repleto de afetividade, um local de vivência, uma localização familiar para algum grupo social. São exemplos de lugares: as ruas, as praças, as casas, o bairro, os prédios, as árvores, os morros, os rios ou, ainda, as cidades que conhecemos bem e com as quais estamos acostumados.

Um lugar pode ter um significado para uma pessoa e não ter para outra. Por exemplo, o local onde você aprendeu a andar de bicicleta pode ser um lugar importante para você, mas para outra pessoa pode não ter significado algum!

Assim, o lugar pode conter elementos naturais ou culturais com os quais convivemos. É onde vivemos ou estudamos, onde exercemos nossa vida social, ou seja, as relações com amigos, colegas, parentes, vizinhos, conhecidos, etc. Ao ocupar esse espaço podemos encontrar pessoas conhecidas, brincar e praticar outras atividades que não são permitidas em outros locais.

Minha biblioteca

Curvas, ladeiras: bairro de Santa Teresa, de Felipe Fortuna. Rio de Janeiro: Topbooks, 1998.

O livro traz histórias vividas pelo autor no bairro de Santa Teresa, no Rio de Janeiro, e com isso nos faz viajar pelos sentimentos que os lugares podem provocar nas pessoas. A obra ainda conta com trinta fotos feitas pelo autor.

Afetividade: disposição para receber emoções ou experiências sentimentais.



Theo Marques/Fotoarena

Na imagem acima, o bairro Centro Cívico, em Curitiba (PR), em 2017, onde observamos crianças e adultos usufruindo de um espaço público, a rua. Geralmente, as ruas são utilizadas para deslocamento das pessoas em seus carros. No entanto, esses espaços também podem ser utilizados para a realização de brincadeiras e a interação entre as pessoas, gerando uma afetividade característica do lugar.

Orientações didáticas

Os alunos devem construir alguns conceitos essenciais, necessários para a compreensão geográfica do espaço no qual estão inseridos e de outros espaços. Nesse sentido, esses conceitos geográficos serão instrumentos para o entendimento das formações socioespaciais, sob o ponto de vista da Geografia, e a construção de outros conceitos. Esse processo conta com o apoio dos conteúdos explorados no capítulo e das atividades propostas.

O conceito de lugar se refere ao espaço que se torna familiar ao indivíduo, que é recortado afetivamente e tem significado para ele.

Após ler o texto desta página com os alunos, converse sobre o conceito de lugar utilizando, também, as referências acima. Reforce que o lugar é mais do que a simples localização espacial absoluta.

Ao explorar a fotografia da rua, pergunte aos alunos se ela é semelhante ou diferente das ruas que costumam percorrer no dia a dia. Estimule-os a falar sobre as vivências nos lugares que lhes são familiares, como a rua onde moram, por exemplo. Ao falar da rua onde moram, os alunos revelarão as suas representações e percepções sobre os espaços vividos, passo importante para refletir sobre as suas identidades e seus valores, fundamentais para a vida em sociedade.

Por último, explique aos alunos que, na concepção de lugar, deve-se considerar que ele não se restringe aos seus próprios limites.

Atividade complementar

Proponha uma pesquisa de campo sobre as ruas percorridas pelos alunos, partindo do seguinte direcionamento: definir o percurso e realizá-lo com um adulto; anotar em uma lista aquilo que chama a atenção; selecionar pessoas e estabelecimentos que serão visitados; em sala de aula, discutir sobre as observações; sistematizar o que aprenderam através da produção de textos, cartazes e desenhos ou fotografias do trajeto.

Orientações didáticas

O propósito do texto desta página é auxiliar os alunos a compreender que os conceitos de lugar e de paisagem não são a mesma coisa, embora vinculem-se fortemente. Ao observar as ruas onde moram, por exemplo, os alunos lidam, no primeiro nível de análise, com o conceito de paisagem. É pela paisagem, vista em seus determinantes e em suas dimensões, que vivenciam empiricamente sua identificação com o espaço vivido, o lugar.

Durante a leitura do texto, certifique-se de que os alunos reconhecem que o conceito de lugar diz respeito à vivência, à identificação com os objetos e com as pessoas, enquanto o conceito de paisagem tem a ver com a observação, a percepção, e a contemplação.

Ao proporcionar um ambiente em que os alunos possam expor as respostas da **atividade 1** da seção **Texto e ação**, cuide para evitar preconceitos e discriminação. Essa atividade abrange a habilidade EF06GE01.

Aproveite a oportunidade para trabalhar com os alunos a **Sequência Didática 3: O lugar e as mudanças na paisagem**, disponível no material digital.

Lugar e paisagem

Talvez você tenha a impressão, pelo que aprendeu até agora, de que lugar e paisagem são a mesma coisa. Mas há diferenças. O lugar na verdade é uma parte do espaço geográfico compreendida "de dentro", ou seja, é o espaço com o qual nos identificamos afetivamente, onde vivemos nossas experiências pessoais. Já a paisagem pode ser considerada uma parte do espaço geográfico que analisamos "de fora", de maneira objetiva, como observadores.

O lugar é sempre a morada de uma comunidade humana; a paisagem nem sempre: existem no mundo paisagens não habitadas, por exemplo, as polares, no interior da Antártida; as desérticas, como no interior do deserto do Saara; as montanhosas, como nas elevadas montanhas sempre cobertas de gelo; etc. Também podemos falar em paisagens da Lua ou de Marte, mas essas não são lugares de ninguém. Assim, todo lugar pode ser visto e descrito por um observador como uma paisagem, mas as paisagens naturais não representam, necessariamente, o lugar de alguma comunidade humana.

Em síntese, o conceito de paisagem parte da observação, da percepção, da contemplação e da análise, enquanto o conceito de lugar parte da vivência, da identificação com os objetos (ruas, praças, rios) e principalmente com as pessoas. Vivência e convivência, inseparáveis entre si, explicam o encantamento que o lugar exerce na vida das pessoas; elas se mobilizam na defesa do lugar, seja reivindicando escolas, creches, postos de saúde, seja defendendo o meio ambiente (combatendo a poluição do rio ou dos córregos, por exemplo).

Minha biblioteca

O meu pé de laranja-lima, de José Mauro de Vasconcelos. São Paulo: Melhoramentos, 2017.

O livro é um clássico da literatura brasileira e a história já foi adaptada para o cinema e o teatro. Foi lançado em 1968 e conta o cotidiano de Zezé, menino criativo e sapeca. Ele passa por momentos difíceis, mas cria laços com o próprio lugar onde mora e faz do pé de laranja-lima o seu confidente.

Reprodução/Prefeitura Municipal de Cajamar



Na imagem, moradores do bairro São Benedito, no município de Cajamar (SP), reivindicando segurança e asfaltamento das ruas do bairro. Foto de 2018.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1. Cite dois lugares importantes para você. Explique sua escolha.
Resposta pessoal. Incentive os alunos a compartilhar a resposta com os colegas.

2. Imagine que uma pessoa passe 30 anos sem ir ao lugar onde viveu na infância. Ao chegar lá, ela encontra outra paisagem e outras pessoas; seus amigos se mudaram e ninguém se lembra dela. Será que esse local continua sendo um lugar para essa pessoa? Justifique sua resposta.
Espera-se que o aluno indique que esse local não representa mais um lugar para essa pessoa, pois não há mais nenhuma relação entre ela e aquele espaço. Além disso, as pessoas do local já não reconhecem o indivíduo, logo não há nenhuma afetividade entre esse local e a pessoa que o visita. O aluno também pode responder que, na memória, o lugar onde passou a infância continua sendo um lugar de afetividade para essa pessoa.

2 Território

O mapa-múndi representa a superfície terrestre dividida em **países** ou **Estados nacionais**. Existem atualmente quase duzentos países na superfície terrestre.

O que separa um espaço nacional de outro, como o Brasil da Argentina ou o Canadá dos Estados Unidos, são as **fronteiras**. Somente os países que ocupam sozinhos uma ilha ou arquipélago, como a Austrália, a Islândia ou o Japão, não possuem fronteiras terrestres com outros países; os limites desses países são marítimos. O espaço ocupado por um país é chamado **território nacional**.

Assim, território nacional é um espaço delimitado por fronteiras, no qual um Estado exerce a sua soberania dentro daquele espaço, como um poder acima de todos os demais (igrejas, empresas, famílias e outras instituições). Quando olhamos para um mapa-múndi político, por exemplo, logo vemos os territórios de cada Estado nacional (ou país) que existe no mundo.

Este é o significado original de território: uma parcela do espaço geográfico delimitada por fronteiras e sob a soberania de um Estado. O território nacional, assim, é o espaço no qual as autoridades políticas exercem a soberania, de acordo com sua Constituição e com as leis e os tratados internacionais que esse Estado aprovou.

Não se deve confundir o conceito de Estado nacional com as divisões de um país em províncias, cantões ou estados que existem em países como o Brasil, por exemplo. Esses estados – como São Paulo, Ceará ou Bahia – são de fato divisões administrativas do Estado nacional. Eles só existem nos Estados federais e não possuem soberania plena sobre seus territórios nem forças armadas para a defesa das fronteiras.

- **Estado:** conjunto de instituições (governo, forças armadas, escolas públicas, etc.) que formam a organização político-administrativa de um povo ou nação.
- **Soberania:** poder soberano ou autoridade máxima sobre uma determinada porção do espaço, um território.
- **Constituição:** lei principal que regula a organização política de um país.
- **Estado federal:** o Estado nacional pode ser centralizado (Estado unitário) ou descentralizado (Estado federal ou Federação), sendo nesse último caso territorialmente dividido em províncias, cantões ou estados que possuem relativa autonomia, mas não soberania plena, pois suas leis devem se adequar, obrigatoriamente, às leis federais, especialmente à Constituição. Esse é o caso, entre outros países, dos Estados Unidos, do Canadá e do Brasil.

Na foto de 2017, fronteira entre o Brasil e a Venezuela no município de Pacaraima (RR). Do lado esquerdo da imagem está o território brasileiro, ou seja, espaço gerido por leis e autoridades do Brasil; do lado direito está a área sob controle do Estado venezuelano, o município de Santa Elena de Uairén.



Amarildo Oliveira/Tuoupi Imagens/Folhapress

Orientações didáticas

Faça alguns questionamentos aos alunos antes da leitura do texto, como: O que são fronteiras? Vocês sabem citar exemplos? Fronteiras e limites são a mesma coisa? O que significa dizer que determinado Estado exerce soberania sobre um espaço?. Ouça as respostas da turma, se possível, registrando os comentários para voltar a eles após a leitura do texto.

Durante a leitura, certifique-se de que os alunos compreenderam as diferenças entre as noções de fronteira, divisa e limite.

O conceito de território apresenta um certo grau de dificuldade ao ser trabalhado com os alunos da faixa etária comum ao 6º ano do Ensino Fundamental. Por essa razão, é necessário abordá-lo por meio de diferentes exemplos. Como é do seu conhecimento, território tem sido um conceito muito discutido e utilizado ao longo da história da Geografia, principalmente na geopolítica. Num primeiro momento, explique aos alunos que é possível conceituar território como uma parcela do espaço geográfico delimitado por fronteiras e sob a soberania de um Estado. Mas informe também aos alunos que, nas perspectivas atuais da ciência geográfica, o conceito de território não se refere somente à configuração política de um Estado-Nação, como verão na página seguinte.

Atividade complementar

A fim de concretizar a noção de fronteira, providencie um mapa-múndi ou um globo terrestre e solicite aos alunos que identifiquem as fronteiras do Brasil com os demais países da América do Sul. Peça, ainda, que explorem as fronteiras de outros países, de acordo com os interesses da turma. Estimule-os a localizar o Japão, a Islândia e a Austrália, países citados no texto e que não possuem fronteiras terrestres, e sim limites marítimos.

E para esclarecer a noção de divisa, providencie um mapa político do Brasil para referência e distribua aos alunos folhas apenas com o contorno do Brasil. Peça a eles que completem as divisas entre os estados de nosso país usando o mapa de referência.

Por fim, para que os alunos compreendam a noção de limite (aplicada no Brasil para identificar onde começa um município e termina o outro, seu vizinho), peça que pesquisem os nomes dos municípios que fazem limite com o município onde moram.

Orientações didáticas

Para dar continuidade às reflexões sobre o conceito de território, uma ideia é providenciar dois mapas: um das terras indígenas no Brasil e outro com a divisão política de nosso país.

Explore os dois mapas com os alunos para que eles vejam as diferenças entre eles. Mostre que as terras indígenas estão situadas em vários estados brasileiros. Explique que isso acontece pois os territórios indígenas já existiam bem antes da divisão do Brasil em estados e até mesmo antes de existir o que hoje é o Brasil. Conclua esse momento explicando aos alunos que o conceito de território pode ser aplicado a espaços habitados por um povo, uma etnia, uma comunidade ou um grupo social que, como os indígenas, exerce seu modo de vida, estabelece normas de comportamento e o defende de invasões por outros povos. Reforce que os territórios indígenas são espaços de preservação de sua identidade e cultura e, com isso, mobilize a habilidade EF06GE02.

Texto e ação

Atividade 2, item **a**: Os territórios que fazem fronteira com o Brasil são: Argentina, Paraguai, Uruguai, Bolívia, Peru, Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa.

Atividade 2, item **b**: Espera-se que os alunos apontem que a Guiana Francesa não é um Estado e sim uma possessão ultramarina da França. Logo, essa área pertence ao Estado francês, faz parte do seu território.

Atividade 2, item **c**: Espera-se que os alunos percebam que boas relações com os países fronteiriços são importantes para evitar conflitos políticos, econômicos, militares, diplomáticos, inclusive o tráfico de drogas, armas e pessoas. Se achar oportuno, realize um debate em classe para que os alunos compartilhem suas opiniões.

Atividade 2, item **d**: Espera-se que os alunos indiquem as disputas entre Venezuela e Guiana; Venezuela e Colômbia; Bolívia e Chile; Peru e Chile.

O conceito de território, porém, também pode ser aplicado a outros espaços identificados com um sujeito (um povo, uma etnia, uma comunidade ou um grupo social) e delimitado, mesmo que não oficialmente nem de forma material e visível, por limites.

Território é sempre uma parcela do espaço geográfico do qual algum grupo humano se apropria: construir habitações, exercer seu modo de vida, estabelecer normas de comportamento, defendê-lo no caso de invasão por outros povos (ou grupos de fora) são formas de o ser humano se apropriar do espaço. No Brasil, são exemplos as terras indígenas e os territórios quilombolas. No exterior, há os territórios de povos sem Estado, como os curdos, os bascos, entre outros.

Segundo estudiosos, como alguns biólogos e psicólogos, a territorialidade seria um traço instintivo a vários animais, incluindo os seres humanos. No caso do ser humano, especialmente na sociedade moderna, a territorialidade significa mais do que um espaço essencial para a sobrevivência de um grupo; também implica elementos culturais e identificação com a ancestralidade (daí muitas vezes a referência ao território humano como algo sagrado e inviolável), configurando-se como o espaço no qual ocorrem a vida econômica e a prática de hábitos e tradições, além do relacionamento das pessoas entre si e com a natureza.

Quilombola: comunidade que ocupa quilombos, locais de refúgio de africanos escravizados por europeus na época da colonização das terras que hoje formam o Brasil. Atualmente, há mais de mil comunidades quilombolas no Brasil, que agregam sobretudo descendentes de africanos e eventualmente indígenas e alguns descendentes de europeus.



Sergio Amaral/Olhar Imagem

As comunidades quilombolas são lugares de memória e identidade protegidos por lei. Os povos remanescentes das áreas de quilombo, que estejam vivendo nesse território, têm o direito de se fixarem ali e ter a propriedade definitiva dessas terras. Na foto, quilombolas reunidos no Quilombo Vão de Almas, no município de Cavalcante (GO), em 2015.

Minha biblioteca

Coisas de índio: versão infantil, de Daniel Munduruku. 1. ed. São Paulo: Callis, 2003.

A obra introduz a temática indígena de modo geral e apresenta a localização dos principais povos indígenas, a origem de muitos deles, os dialetos falados atualmente e a carta magna dos direitos dos índios.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1› Você acha que no início do século XX havia mais ou menos países em relação ao número de países observados atualmente? Faça uma pesquisa e compartilhe com os colegas.

2› Com o auxílio de um atlas ou da internet, observe o subcontinente da América do Sul e responda:

a) Quais são os territórios nacionais que fazem fronteira com o Brasil?

b) Todos os territórios que fazem fronteira com o Brasil são Estados? Justifique sua resposta.

c) Em sua opinião, é importante manter boas relações com os países fronteiriços?

d) Você sabe se há alguma disputa territorial entre países no subcontinente sul-americano? Se souber, diga onde e quais são os países envolvidos

1. Espera-se que o aluno responda que no início do século XX havia pouco menos de sessenta países. Nesse período, diversos territórios considerados países atualmente eram parte de territórios maiores, como os impérios Austro-Húngaro e Turco Otomano; ainda havia os países que eram colônias de outros, como grande parte dos países do continente africano – e também vários da Ásia –, que se tornaram independentes a partir da segunda metade do século XX.

Geolink

Leia o texto a seguir.

Não escreva no livro!

O que são Terras Indígenas?

A Constituição de 1988 consagrou o princípio de que os índios são os primeiros e naturais senhores da terra. Esta é a fonte primária de seu direito, que é anterior a qualquer outro. Consequentemente, o direito dos índios a uma terra determinada independe de reconhecimento formal.

A definição de terras tradicionalmente ocupadas pelos índios encontra-se no parágrafo primeiro do artigo 231 da Constituição Federal: [as terras indígenas] são aquelas "por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias a sua reprodução física e cultural, segundo seu usos, costumes e tradições".



Marcelo Camargo/Agência Brasil

Na foto de 2018, indígenas Munduruku manifestam-se em frente ao Ministério da Justiça, em Brasília (DF), pela demarcação da terra indígena Sawre Muybu, no estado do Pará.

No artigo 20 está estabelecido que essas terras são bens da União, sendo reconhecidos aos índios a posse permanente e o usufruto exclusivo das riquezas do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes.

Não obstante, também por força da Constituição, o Poder Público está obrigado a promover tal reconhecimento. Sempre que uma comunidade indígena ocupar determinada área nos moldes do artigo 231, o Estado terá que delimitá-la e realizar a demarcação física dos seus limites. [...]

- **Usufruto:** direito conferido a alguém de utilizar ou usufruir de um bem ou terra cuja propriedade pertence a outrem.
- **Poder Público:** é o conjunto dos órgãos (Ministérios, Secretarias de Estado ou de Município, Delegacias de Polícia, Polícia Militar, Tribunais de Justiça, entre outros) com autoridade para realizar os trabalhos do Estado, constituído de Poder Legislativo, Poder Executivo e Poder Judiciário.
- **Delimitar:** determinar os limites espaciais.

Grande parte das Terras Indígenas no Brasil sofre invasões de mineradores, pescadores, caçadores, madeireiras e posseiros. Outras são cortadas por estradas, ferrovias, linhas de transmissão [de energia elétrica] ou têm porções inundadas por usinas hidrelétricas. Frequentemente, os índios colhem resultados perversos do que acontece mesmo fora de suas terras, nas regiões que as cercam: poluição de rios por agrotóxicos, desmatamentos etc.

Fonte: Povos Indígenas no Brasil (PIB). *O que são Terras Indígenas?* Disponível em: <https://pib.socioambiental.org/pt/O_que_s%C3%A3o_Terras_Ind%C3%ADgenas%3F>. Acesso em: 9 jun. 2018.

Agora, responda às questões.

1› Quais são as ameaças que as terras indígenas sofrem no Brasil? Quais as consequências para os indígenas que sobrevivem nessas terras?

1. De acordo com o texto, as terras indígenas sofrem com as invasões de mineradores, pescadores, caçadores, madeireiras, posseiros. Além disso, elas são cortadas por estradas, ferrovias e linhas de transmissão ou são inundações de usinas hidrelétricas. As consequências para os indígenas são: a poluição dos rios por agrotóxicos e os desmatamentos.

2› Em sua opinião, quem modifica mais as paisagens nessas terras: os indígenas ou os não indígenas que extraem recursos da terra (madeireiras, mineradoras, posseiros, etc.)? Explique por quê.

2. Espera-se que o aluno aponte que os não indígenas que extraem recursos da terra modificam mais as paisagens do que os indígenas. Isso ocorre porque está vinculado à cultura dos povos indígenas a preservação de suas terras.

3› As terras indígenas, apesar de serem territórios de domínio das comunidades indígenas, são subordinadas à soberania do Brasil? Justifique sua resposta.

3. De acordo com o texto, as terras indígenas pertencem à União, e cabe ao Poder Público estabelecer os limites dessas terras e disponibilizá-las para posse permanente dos indígenas, seus donos de acordo com a Constituição.

Orientações didáticas

Atividade 1: Explique aos alunos que a disputa por terras entre indígenas e não indígenas ocorre frequentemente no Brasil e que, apesar de a Constituição do país prever que os indígenas têm o direito à posse da terra, isso nem sempre é respeitado. Há possibilidade, ainda, de solicitar uma atividade de pesquisa para que os alunos compreendam como a cultura dos povos indígenas auxilia na preservação das terras nas quais habitam. Sugere-se que retome o que os alunos já estudaram em anos anteriores e em outras disciplinas (como História). Caso algum aluno tenha passado por essa experiência com sua família ou conheça pessoas nessa situação, incentive-o a compartilhar tais experiências com os colegas. É interessante criticar eventuais estereótipos sobre os indígenas, contemplando a habilidade EF06GE02.

Texto complementar

Pressupostos básicos do território

O primeiro pressuposto é: território é diferente de espaço. Não só diferente, como lhe é posterior; origina-se do espaço. Mesmo a mera imagem do território que esteja contida em uma representação (cartográfica) indica que o espaço preexiste ao território. O segundo pressuposto é: a simples imagem do território equivale a uma apropriação simbólica do espaço como forma primária do território. Ela também abre a possibilidade de se pensar a territorialidade, que surge quando pessoas e grupos realizam uma ocupação do espaço, ainda que momentânea, esporádica e mais ou menos perceptível em seu movimento, conforme a escala em que for visualizada. Por exemplo, choque de torcidas organizadas entrando em confronto por razões territoriais; procissões religiosas que não cederiam lugar a outra, no mesmo instante e local; a peregrinação à Meca, ao túmulo de Lênin ou Elvis Presley, o Caminho de Santiago de Compostela com seus percursos, itinerários e peregrinos; a rota de alguma gangue suburbana ou o morro dominado pelo tráfico.

STÜRMER, Arthur Breno; COSTA, Benhur Pinós da. *Território*: aproximações a um conceito-chave da geografia. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/viewFile/26693/pdf>. Acesso em: 10 set. 2018.

Orientações didáticas

O conceito de região tem sido utilizado por vários campos do conhecimento. Na ciência geográfica, esse é um conceito que tem sido discutido, formulado e reformulado ao longo de sua história, uma vez que constitui uma categoria analítica dessa ciência. Entre os geógrafos não há um consenso sobre região e não cabe neste texto uma análise ou comparação entre as diferentes visões sobre o conceito.

Proponha a leitura conjunta do texto e dê destaque especial aos seguintes aspectos: uma região é uma parte do espaço no qual suas áreas internas apresentam características comuns; a regionalização não precisa, necessariamente, ter áreas contíguas, isto é, vizinhas e interconectadas, pois ela pode ser formada por áreas distintas, porém, com uma ou mais características comuns; para regionalizar uma cidade, um país e até o mundo, é necessário utilizar um ou mais critérios comuns; uma regionalização nunca é eterna ou permanente, mas dinâmica, pois a realidade muda e a regionalização tem que se adequar a essas mudanças, o que significa que ela se transforma.

Todos os aspectos do conceito de região resumidamente indicados acima podem ser abordados com a utilização de diferentes mapas. Como exemplo de que uma regionalização não é eterna, oriente pesquisas em livros e na internet sobre os mapas que representam as antigas regiões do IBGE e compare-os ao mapa desta página. Vale ressaltar que ao longo de todo o livro há uma grande variedade de mapas úteis à discussão desse tema com a turma.

Explique, também, que regionalizar um espaço não é algo utilizado apenas na Geografia. Os governos de muitos países costumam ter departamentos, instituições ou órgãos que utilizam diferentes regionalizações a fim de planejar o atendimento à saúde pública, a administração do território, a destinação de recursos públicos, as políticas de educação e moradia, etc.

Caso ache importante demonstrar uma regionalização global, retome, por exemplo, o mapa "Mundo: principais tipos de clima" (p. 185) e oriente os alunos a perceber que, se quisermos saber onde está a região tropical do mundo, teremos que observar em todas as áreas do planeta quais são aquelas que possuem clima tropical, independentemente do país ou continente em que estejam localizadas. Neste caso, o critério para dividir o mundo inteiro é a identificação dos tipos de clima (dentro desse critério, escolheríamos somente aquelas áreas que possuem clima tropical). Note que, ao escolher a região de clima tropical, todos os outros tipos de clima estão fora dessa região. No entanto, dentro do mesmo critério – os tipos de clima –, as demais áreas ainda podem ser regionalizadas, ou seja, classificadas de acordo com outros climas: região de clima temperado, de clima frio polar, de clima desértico, entre outras.

3 Região

O Brasil costuma ser dividido em regiões: Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste. Essa regionalização foi feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 1970. Por se tratar de uma instituição muito importante para o país, é comum que as pessoas tenham a impressão de que essa divisão em cinco regiões seja a única e indiscutível forma de dividir o território nacional.

Na verdade, há diversas formas de **regionalizar** – isto é, dividir e classificar um espaço em regiões –, seja esse espaço uma cidade, seja um país, seja toda a superfície terrestre. A definição de uma região ou de regiões pode ser feita de várias formas; no entanto, ela precisa ser pensada de acordo com um ou mais **critérios**. Sendo assim, podemos dizer que a divisão regional do Brasil agrupou estados em regiões com base em critérios como os aspectos físicos – clima, vegetação e relevo – e os aspectos socioeconômicos – economia dos estados, população, entre outros. Mas o que é uma região?

Região é uma parte do espaço cujas áreas internas apresentam características comuns. Por se tratar da divisão ou regionalização de um espaço, não existe uma região isolada ou única, ela sempre é parte de um todo, de um espaço maior que contém outras regiões. Vamos fazer um exercício para entender melhor o que são regionalização e região.

Pense em várias maneiras de dividir o espaço da sua escola em partes ou regiões. Cada uma das regiões deve ter características comuns e ser relativamente diferente das demais. Podemos dividir a escola em partes diferentes de acordo com o critério de **níveis de ensino**: a área onde fica o Ensino Fundamental – Anos iniciais (1º ao 5º ano) seria uma região diferente da área do Fundamental – Anos finais (6º ao 9º ano), por exemplo. Teríamos aí uma forma de regionalização do espaço em duas "regiões" de acordo com os níveis de ensino que esse espaço disponibiliza.

Brasil: divisão regional segundo o IBGE (2016)



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro, 2016. p. 94.

Mas podemos imaginar outras formas. Por exemplo, dividir o espaço da escola em três partes: a de lazer (onde fica a quadra de esportes, a cantina, etc.), a administrativa (diretoria, sala dos professores, etc.) e a de estudos (onde ficam as salas de aula). Seria uma divisão em três "regiões".

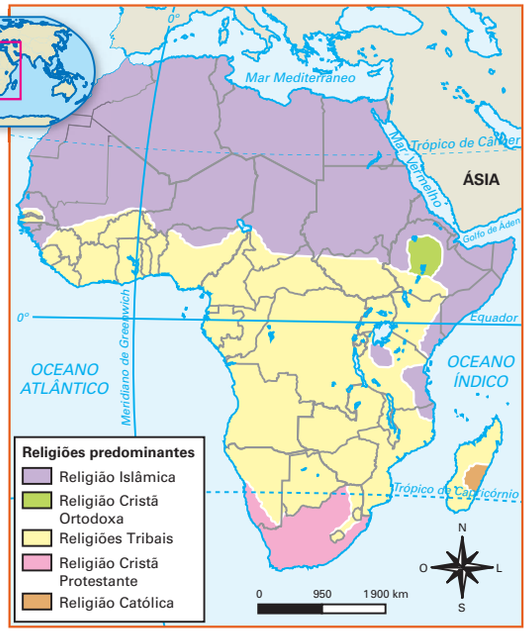
Agora, observe como podemos regionalizar um continente de duas formas. Veja os mapas do continente africano.

África: regiões de acordo com a localização



Fonte: elaborado com base em ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Divisão estatística das Nações Unidas. Disponível em: <https://unstats.un.org/unsd/methodology/m49/overview/>. Acesso em: 3 out. 2018.

África: regiões de acordo com a religião predominante



Mapas: Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em ISTITUTO Geografico De Agostini. *Atlante geografico metodico De Agostini*. Novara, 2017. p. 121.

Ao comparar as duas regionalizações da África, o que podemos concluir? Primeiro, que o critério utilizado foi diferente para cada caso. A primeira regionalização levou em conta o critério de localização, ou seja, os países africanos foram agrupados em diferentes regiões de acordo com sua posição mais ao norte, ao sul, no centro, a oeste ou a leste. Essa é uma forma de divisão do espaço muito comum, usada em algumas metrópoles – no município de São Paulo, por exemplo, fala-se muito em zona central, zonas norte, sul, leste e oeste. Na segunda regionalização do continente africano, o critério foi agrupar áreas com maior presença de alguma das religiões mais comuns.

Uma dessas regionalizações é melhor ou mais correta que a outra? Não, elas são apenas distintas, porque foram elaboradas com base em dois critérios, com diferentes objetivos. Uma delas é mais adequada para entendermos os países africanos pelas suas localizações, e a outra é mais adequada para entendermos a distribuição regional das principais religiões na África.

Uma regionalização não precisa, necessariamente, ter áreas contíguas, isto é, vizinhas e interconectadas. Ela pode ser formada por áreas distantes, porém, com uma ou mais características comuns.

Orientações didáticas

Para reforçar que há diferentes formas de regionalizar um espaço e que isso depende dos objetivos e dos critérios selecionados, estimule os alunos a comparar os mapas da África apresentados na página ao lado e questione-os sobre os critérios utilizados em cada um. Nesse sentido, um mapa do Brasil dividido em regiões geoeconômicas pode ser apresentado aos alunos para reforçar essa discussão utilizando um local mais familiar ao aluno. Outra ideia é retomar o mapa "Brasil: biomas" (p. 212) e questionar os alunos sobre os critérios utilizados pelo IBGE para delimitar aqueles espaços.

Atividade complementar

Proponha a seguinte atividade aos alunos:

Você consegue imaginar outras maneiras de dividir a sua escola, ou melhor, o espaço que ela ocupa? Sem dúvida, poderíamos usar outras formas de regionalizar ou dividir o espaço da escola em partes distintas ou regiões. Mas você já entendeu o que é regionalizar? E que podem ser criadas regiões em um país, um estado, uma cidade, etc., desde que as áreas das regiões possuam alguns traços em comum e diferentes das demais regiões mediante algum critério? Agora reflita sobre esta questão: Será que existe uma regionalização melhor do que as outras? Podemos dizer que uma regionalização, ou seja, uma divisão do território em regiões é certa e as outras, erradas?

Espera-se que os alunos concluam que, na realidade, não podemos afirmar que há uma regionalização melhor que as outras, pois nenhuma regionalização é incorreta, a não ser em algum caso no qual são criadas regiões absolutamente arbitrárias, isto é, sem nenhum critério, feitas por acaso.

Orientações didáticas

Organize os alunos em duplas e dê tempo para que realizem as atividades da seção **Texto e ação**. Procure observar as respostas dos alunos, esclarecer suas dúvidas e mostrar novos exemplos.

É importante verificar se eles compreenderam corretamente como se separam as regiões e o que representa uma regionalização. Caso o município não possua uma, solicite aos alunos que proponham uma regionalização de acordo com o(s) critério(s) que considerarem pertinente(s).

Esse momento pode fazer parte de um processo de avaliação formativa.

Outro fator importante é que uma regionalização nunca é eterna ou permanente, mas dinâmica. Isso porque a realidade muda e a regionalização tem de se adequar a essas mudanças, o que significa que ela também se transforma.

Por exemplo, é possível perceber, atualmente, uma expansão do islamismo no centro e no sul do continente africano. Se essa expansão continuar, é provável que em alguns anos ou décadas essa regionalização do continente por religião predominante sofra mudanças, ampliando a cor roxa e diminuindo a cor amarela.

Minha biblioteca

Lendas da África, de Júlio Emílio Braz. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

O livro traz lendas africanas, retratando a cultura por meio de histórias de aventura e de lições de sabedoria.

1. Resposta pessoal. Espera-se que o aluno compreenda que é a partir da definição de um critério que se torna possível perceber as características comuns de uma área que vão compor uma região. Além disso, a partir do critério tornam-se notórias as diferenças entre as regiões.

Texto e ação

Não escreva no livro!

1› Defina, com suas palavras, qual é a importância dos critérios para fazer uma regionalização.

2› Uma regionalização – por exemplo, do Brasil – é algo permanente e fixo ou muda com o tempo? Por quê?

3› Como sua cidade costuma ser regionalizada? E como você a regionalizaria usando outros critérios?

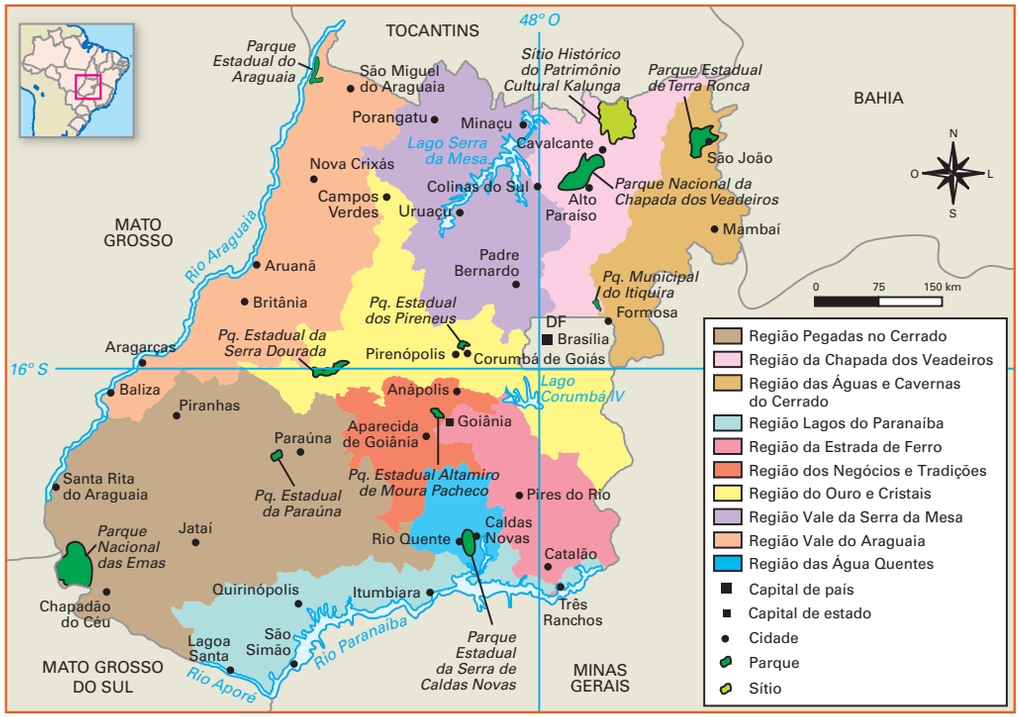
Resposta pessoal.

4› Observe o mapa abaixo. Ele é resultado da regionalização proposta pelo governo do estado de Goiás.

Com base no mapa e em seus conhecimentos, responda:

2. Espera-se que o aluno perceba que uma regionalização nunca é permanente, pois o território pode sofrer inúmeras mudanças.

Mapa turístico de Goiás (2017-2019)



Portal de Mapas/Arquivo da editora

Fonte: elaborado com base em COMUNICAÇÃO GOIÁS TURISMO. *Goiás tem novo mapa turístico*. Disponível em: <www.goias.gov.br/noticias/21420-goias-tem-novo-mapa-turistico-2.html>. Acesso em: 25 jun. 2018.

a) Qual foi o critério utilizado para a regionalização?

Espera-se que o aluno perceba que o critério utilizado para a definição das regiões é o tipo de turismo que cada região oferece.

b) Você acha que esse mapa pode auxiliar um turista que não conhece o estado de Goiás? Explique.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno aponte que sim.

c) Aponte as regiões que têm um parque dentro de seu território.

As regiões: do Vale do Araguaia, das Águas e Cavernas do Cerrado, da Chapada dos Veadeiros, do Ouro e Cristais, dos Negócios e Tradições, das Águas Quentes e Pegadas no Cerrado.

Texto complementar

Na discussão atual, na ciência geográfica, sobre o conceito de região alguns elementos merecem ser destacados por atender à necessidade de analisar o surgimento/ressurgimento, o desenvolvimento ou mesmo a morte da região ante a homogeneização do espaço e das relações de produção e ante o fenômeno da globalização da sociedade. Por um lado, a redefinição de fronteiras, o novo papel do Estado-Nação, desestrutura regiões consolidadas; por outro, assiste-se a surgimentos e ressurgimentos de regiões em consolidação. O momento atual, afirma Santos, "faz com que as regiões se transformem continuamente, legando portanto uma menor duração ao edifício regional. Mas isso não suprime a região; apenas ela muda de conteúdo".

É possível, então, compreender a região, na atualidade, como uma área formada por articulações particulares no quadro de uma sociedade globalizada. Essa região é definida a partir de recortes múltiplos, complexos e mutáveis, mas destacando-se, nesses recortes, elementos fundamentais, como a relação de pertencimento e identidade entre os homens e seu território, o jogo político no estabelecimento de regiões autônomas ante um poder central, a questão do controle e a gestão de um território.

CAVALCANTI, Lana de Souza. *Geografia, escola e construção de conhecimentos*. Campinas: Papirus, 1998. (Coleção Magistério: Formação e trabalho pedagógico). p. 104.

CONEXÕES COM LÍNGUA PORTUGUESA E HISTÓRIA

Não escreva no livro!

1 Leia um poema do cearense Antônio Gonçalves da Silva, mais conhecido como Patativa do Assaré, e realize as atividades.

Minha serra

Quando o sol nascente se levanta
Espalhando os seus raios sobre a terra,
Entre a mata gentil da minha serra
Em cada galho um passarinho canta.

Que bela festa! Que alegria tanta!
E que poesia o verde campo encerra!
O novilho gaiteia a cabra berra
Tudo saudando a natureza santa.

Ante o concerto desta orquestra infinda
Que o Deus dos pobres ao serrano brinda,
Acompanhada da suave aragem.

Beijando a choça do feliz caipira,
Sinto brotar da minha rude lira
O tosco verso do cantor selvagem.

Fonte: Minha serra, de Patativa do Assaré. In: PORTELLA, Claúdio. *Melhores poemas de Patativa do Assaré*. São Paulo: Global, 2006.

- **Gaitear:** mugir.
- **Choça:** cabana, construção de palha e folhas.
- **Lira:** instrumento de cordas dedilháveis ou tocadas com uma palheta.
- **Tosco:** rústico, em estado bruto.

Jefferson Bob/Acervo do fotógrafo



Vista de Serra de Santana, em Assaré (CE). Foto de 2014.

1. b) O verso do cantor, a choça ou cabana e a lira são elementos culturais.

a) Em sua opinião, Patativa do Assaré está descrevendo um lugar, uma paisagem ou um território nesse poema? Por quê? Espera-se que o aluno perceba que Patativa do Assaré estabelece uma relação com o local a que se refere no poema, trazendo em seus versos elementos de sua memória, quando o sol nascia na serra onde morava.

b) Que elementos da cultura aparecem no poema? Dessa forma, nota-se uma afetividade entre a personagem e o local a que se refere. Logo, essa área é para o poeta um lugar.

2 Em grupos e com a orientação do professor, pesquisem a história da região brasileira (de acordo com a divisão do IBGE em cinco regiões) onde vocês vivem. A pesquisa poderá ser feita pela internet em *sites* como o do IBGE e de outros órgãos oficiais. Considere os seguintes temas:

- A região onde vocês vivem se destacou no período colonial? Por quê?
- Alguma cidade da região se destacou no período colonial? Qual? Por quê?
- Atualmente, quais são as principais atividades desenvolvidas no espaço urbano ou no espaço rural dessa região?
- Quais são as cidades mais importantes da região? Vocês conhecem alguma dessas cidades? Em caso negativo, qual delas vocês desejariam conhecer? Expliquem.
- Quais foram as principais mudanças que ocorreram no espaço geográfico da região ao longo do tempo?
- Se possível, pesquisem ilustrações de paisagens, do espaço urbano e do espaço rural dessa região. Montem com elas um mural na sala de aula e compartilhem com a turma as informações que encontraram.

Orientações didáticas

Atividade 1: Antes de propor a atividade, informe os alunos que Patativa do Assaré (1909-2002), poeta e repentista, nasceu em Assaré, no Ceará. Ele cresceu na roça, lendo cordel e tocando viola. É considerado por muitos o poeta popular que melhor representa os desejos e costumes sertanejos. Sua obra é marcada pela agilidade do improviso, usa o linguajar popular e aproveita a sonoridade das palavras. Seus textos consistem numa narrativa que revela a vida do camponês e traz personagens do imaginário popular, como o caboclo, o roceiro, o caçador, o mendigo, o cangaceiro Lampião, etc.

Uma ideia para ampliar os conhecimentos da turma é solicitar uma pesquisa sobre a vida e a obra do poeta, que pode ser realizada juntamente com o professor de Língua Portuguesa. Há vários poemas de Patativa do Assaré que retratam aspectos da paisagem e da vida de pessoas que vivem na região Nordeste do Brasil e que podem ser associados ao conteúdo visto neste capítulo.

Atividade 2: Oriente os alunos na pesquisa, se possível com a colaboração do professor de História. Instrua-os sobre a maneira adequada de confeccionar o mural e, se julgar conveniente e tiver tempo, faça uma roda de conversa para discutir os resultados da pesquisa e o conteúdo do mural. Essa atividade mobiliza a habilidade EF06GE06.

O texto a seguir traz informações sobre o poeta Patativa do Assaré.

Texto complementar

[...] Alguns de seus poemas se enquadram no gênero de canto de trabalho, que, em geral, culminam na reivindicação por melhores condições para o homem do campo e o extermínio das desigualdades sociais. Num desses, fica latente a questão da burocracia, a complicar mais a vida do trabalhador: "[...] e sem podê trabaiá / com secenta e sete ano / precurei me apusentá / fui batê lá no iscritoro / depois eu fui no cartoro / porém de nada valeu / [...] me disse que só dava / pra fazê meu apusento / com coisa que eu só achava / no Antigo Testamento, / eu que tava prazentêro / mode recebê dinhêro, me disse aquele iscrivão / que precisava dos nome / e também dos subrinome / da Eva e seu marido Adão [...]", trecho de *Aposentadoria do Mané Riachão*, em *Aqui Tem Coisa*.

A temática de sua obra denuncia a morosidade dos políticos em eliminar a pobreza, afirmando que o problema maior do sertão não é a seca, mas a "cerca", defendendo abertamente a reforma agrária. [...]

PATATIVA do Assaré. In: ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras. São Paulo: Itaú Cultural, 2018. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/pessoa3743/patativa-do-assare>. Acesso em: 25 set. 2018. Verbete da Enciclopédia.

Orientações didáticas

+ Ação

Atividade 1, item **a**: De acordo com o texto, uma região pode ofertar um número mais amplo de atrativos turísticos do que um município sozinho.

Atividade 1, item **b**: Resposta pessoal que dependerá do município onde o aluno reside.

Atividade 2: Mostre aos alunos que os direitos dos povos indígenas sobre as terras onde vivem foram reforçados a partir da Constituição Federal de 1988 e que o Estado brasileiro é responsável por demarcar e proteger essas terras para que os indígenas vivam conforme suas tradições.

Atividade 2, item **a**: Resposta pessoal. Cabe lembrar que o território tradicional tinha uma dimensão simbólica ou sagrada, ligada ao mito fundador dessa sociedade (isto é, o mito que explica o surgimento dos seres humanos). Era um território para construir aldeias, plantar, caçar e pescar, sem fronteiras fixas e bem delimitadas, embora com limites como "zonas de defesas" contra a entrada de outras nações indígenas.

Atividade 2, item **b**: Esse território foi desmembrado, considerado como "terras devolutas" e vendido a pessoas não indígenas, especialmente a agricultores, além de ser cortado por estradas e cidades que surgiram especialmente após 1960. O fator que originou essa mudança radical foi a construção de estradas e a expansão da agricultura, especialmente de soja, nessa área do Brasil central.

Atividade 2, item **c**: Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que não, que eles mudaram bastante, pois a terra que lhes foi atribuída (terra indígena) não permite que vivam como no passado (houve desmatamento, não há mais abundância de caça e pesca, etc.), e agora têm que adquirir produtos industrializados (por exemplo, arados, tratores, vestimentas, etc.), tendo também passado a cultivar a soja, além de se envolverem na vida política do país ao controlar rodovias, fazer protestos, etc.

ATIVIDADES

+ Ação

Não escreva no livro!

1 Leia o texto e responda às questões:

O turismo na região de Blumenau

O desenvolvimento turístico regional passou a ser uma questão central, uma vez que os destinos turísticos, em sua maioria, dependem do tempo de permanência do visitante para desenvolver-se a atividade turística. O visitante, por sua vez, depende da quantidade e da qualidade da oferta turística [diferentes atrações turísticas de um local]. Por mais que um único município ofereça excelentes atrativos, dificilmente ele conseguirá manter a estada dos turistas por um tempo maior se não houver uma integração com a região de entorno, que possibilite a diversificação da atratividade turística [...]

Além disso, a regionalização do turismo é importante para compor a atratividade regional, pois uma região pode ofertar um número mais amplo de atrativos do que um município sozinho.

Fonte: DREHER, Marialva T.; SALINI, Talita. PPS de regionalização do turismo na região de Blumenau, Santa Catarina. *Gestão & Regionalidade*, v. 25, n. 74, maio-ago. 2009. Disponível em: <http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_gestao/article/viewFile/127/102>. Acesso em: 24 jun. 2018.

a) Explique por que uma região turística é mais atrativa para os turistas do que um município isolado.

b) É possível pensar em uma regionalização do município onde você vive a partir do critério atrações turísticas? Como ficaria essa regionalização?

2 Leia o texto e responda às questões:

Paresi: Território tradicional e as relações territoriais com os não índios no início do século XX

Os Paresi são um grupo étnico que ocupa a Chapada dos Parecis desde tempos imemoriais. [...] Mapas e relatos de autores [...] indicam que o território que ocupavam no início do século XX, que aqui denominamos de território tradicional, se estendia da margem direita do rio Juruena até quase a margem esquerda do rio Arinos, no noroeste do estado de Mato Grosso. [...]

Durante o século XX intensifica-se o contato dos Paresi com grupos não índios. [...] A partir de 1960, com a construção de uma estrada federal em pleno território Paresi, a BR-364, a situação começa lentamente a mudar. Esta mudança se inicia com a valorização das terras e com uma enorme procura por títulos das terras devolutas. [...] Na década de 1980 a agricultura começa a ganhar importância na Chapada dos Parecis, o que provavelmente se deve à valorização das áreas devido aos melhoramentos dos transportes, incentivos públicos, produção de sementes de soja adaptadas às áreas de cerrado [...]. O forte crescimento populacional, o surgimento de cidades e municípios, novas estradas, a conexão com outros eixos de transporte e a ostentação da riqueza nas fazendas e nas cidades não ocorreram sem profundas consequências na vida dos povos indígenas locais, em especial os Paresi.

A sociedade Paresi vê-se como inseparável de seu território. [...] Os cemitérios Paresi são dentro das suas casas tradicionais, assim, uma antiga aldeia é onde está parte de sua família e sempre estará. Já para os agricultores modernos, a territorialidade tem significados bem distintos. [...] O uso exclusivo do recurso, a necessidade de total controle do processo produtivo, do que acontece em sua propriedade e a necessidade de se retirar a cobertura vegetal, tornam inviável a convivência, em um mesmo espaço, da atividade agrícola com os Paresi. [...]

Nas décadas finais do século XX, o limite do território dos Paresi está completamente modificado. A extensão e os limites fixos das Terras Indígenas diferem bastante de seu território tradicional. [...] A diminuição da caça, o aumento populacional e a necessidade de acesso a bens industrializados fazem com que os Paresi passem a buscar novas estratégias de reprodução social. Neste sentido, os Paresi passam a se envolver com a lavoura mecanizada de soja e atuar politicamente no controle da rodovia que corta parte de seu território e é de fundamental importância para o escoamento da produção agrícola regional. Para permanecerem Paresi, para permanecerem culturalmente diferenciados, se modificam.

Fonte: ARUZZO, Roberta Carvalho. Construindo e desfazendo territórios: as relações territoriais entre os Paresi e os não índios na segunda metade do século XX. *Scripta Nova*, nov. 2012. Disponível em: <www.ub.edu/geocrit/sn/sn-418/sn-418-48.htm>. Acesso em: 28 jun. 2018.

a) Qual é o significado original de território para os Paresi?

b) O que aconteceu com o território tradicional dos Paresi e qual foi o fato que originou essa mudança?

c) Você acredita que os Paresi permaneceram os mesmos a partir do contato frequente com os não indígenas ou mudaram bastante? Justifique.

d) Com base no texto, podemos inferir uma diferença entre os conceitos de território indígena e terra indígena. Procure explicar com suas palavras essa diferença.

Atividade 2, item **d**: Resposta pessoal. Verifique a capacidade de inferência do aluno, pois essa diferença está subentendida no texto. Esclareça depois que território indígena decorre da territorialidade desse povo, que ocupa e organiza o seu território, não apenas terra de subsistência, mas também algo sagrado e ligado aos ancestrais. Terra indígena, pelo contrário, é a terra rigidamente demarcada para esses povos pelo Estado brasileiro e geralmente não corresponde ao território indígena tradicional, que por sinal não era rigidamente demarcado.

Lendo a imagem

1› Como vimos no decorrer deste capítulo, o termo lugar é muito importante para a Geografia, pois ele caracteriza um determinado espaço, no qual as distâncias entre as pessoas e os objetos são mínimas, o que significa maiores contatos e maior afetividade. A partir dessa concepção, observe a imagem abaixo e responda às questões.

Luciana Whitaker/Pulsar Imagens



Parque público em Porto Alegre (RS), em 2016.

a) Quais são os elementos naturais e culturais que você observa na imagem?

b) Por que é possível caracterizar a imagem como um lugar para essas pessoas?

c) No município onde você vive há algum espaço semelhante ao observado na imagem? Você considera esse local um lugar? Por quê?

2› Em duplas, observem a imagem abaixo e leiam o texto.

Sergio Amaral/Olhar Imagem



Na foto, quilombolas no município de Biritinga (BA) regam hortaliças em estufa, em 2014.

O objetivo das comunidades quilombolas não é se isolar do restante da sociedade, mas sim preservar a tradição, a memória e a cultura de seus ancestrais e manter a identidade dos descendentes. Em 2017, um dos quilombos mais conhecidos do Brasil, o quilombo dos Palmares, tornou-se Patrimônio Cultural do Mercosul. Em 2018, o Sistema Agrícola Tradicional (SAT) do Vale do Ribeira foi reconhecido como Patrimônio Cultural do Brasil.

Agora, respondam:

a) Como a cultura quilombola é preservada nessas comunidades? Se necessário, realizem uma pesquisa.

b) Por que é importante que técnicas agrícolas utilizadas nos quilombos sejam consideradas Patrimônio Cultural do Brasil?

c) Ao observar a foto, vocês consideram sustentável a interação dos quilombolas com o lugar em que vivem? Justifiquem.

Orientações didáticas

Lendo a imagem

Atividade 1, item **a**: Espera-se que os alunos identifiquem a vegetação e a areia como elementos naturais; já entre os elementos culturais podem ser mencionados: os bancos, o tanque de concreto, os brinquedos do *playground*.

Atividade 1, item **b**: As pessoas presentes na imagem estão compartilhando um espaço público, onde é possível realizar e compartilhar vivências, que podem gerar afetividade com o local. Além disso, esse espaço se caracteriza como um local de encontro entre essas pessoas, outro fator que corrobora com o conceito de lugar.

Atividade 1, item **c**: Resposta pessoal.

É importante perceber se os alunos compreenderam o conceito de lugar adequadamente e se eles conseguem relacioná-lo à sua realidade. Se considerar oportuno ampliar a discussão, ressalte a importância dos espaços públicos que a cidade disponibiliza, pois são nesses locais que há possibilidade de se encontrar e vivenciar o espaço através dos sentidos e da sociabilidade. Chame a atenção, ainda, para a importância da preservação desses lugares, seja pela reivindicação junto ao poder público para que este garanta a sua adequada manutenção, seja por meio de atitudes individuais e coletivas que visem preservar os lugares. Essa discussão colabora para o desenvolvimento da **CGEB10**.

Atividade 2, item **a**: Valorizar a memória e as tradições dos ancestrais são formas de preservar a cultura quilombola. Além disso, manter-se na terra que há anos pertenceu a seus antepassados também é um modo de preservar a cultura quilombola.

Atividade 2, item **b**: Porque elas estão diretamente relacionadas ao modo de vida das populações quilombolas. O sistema agrícola dessas comunidades estabeleceu trocas com a natureza e fortaleceu os laços entre seus integrantes. Os conhecimentos agrícolas desses povos tradicionais também são importantes para a preservação da floresta, por isso devem ser preservados.

Atividade 2, item **c**: Espera-se que os alunos reconheçam que a interação mostrada na foto é sustentável, pois trata-se de uma pequena propriedade.

Orientações didáticas

- **Concepção do projeto**

O projeto foi planejado para articular Geografia e Arte e baseia-se em observações de campo, produção de fotografias ou desenhos livres, e elaboração de mural coletivo. A contribuição de cada disciplina deve ser discutida e decidida pelos professores.

Quando os alunos são orientados a olhar a paisagem dos espaços que vivenciam no seu cotidiano, podem desenvolver diversas habilidades, como observar, comparar, analisar, discutir e registrar determinados elementos e situações que chamam mais a sua atenção. Assim, é possível ampliar o conhecimento sobre os lugares de sua vivência para que consigam desenvolver uma compreensão mais crítica sobre os espaços que os cercam.

- **Formas de avaliação**

Para avaliar as aprendizagens dos alunos no decorrer do projeto, é importante levar em conta diversos aspectos. Alguns exemplos: qualidade e capricho do produto final, organização e envolvimento individual, dificuldades e acertos, o que poderiam ter feito para melhorar o andamento do projeto, etc.

PROJETO

Arte

O bairro pelos meus olhos

Como você viu ao longo desta unidade, o ser humano percebe a paisagem de forma complexa; ele se relaciona com ela a partir de seus conhecimentos prévios e de suas vivências.

Cada pessoa vê a paisagem de forma única. Certa paisagem de um bairro pode ser um lugar familiar e de vivência para algumas pessoas e, ao mesmo tempo, para outras pode não ter o mesmo valor.



Mourão Panda/Fotoarena

Local de lazer para crianças e adultos em praça de Belo Horizonte (MG), em 2016.



Antonio Costa/Olhar Imagem

Pessoas caminham em parque de Curitiba (PR), em 2017.



Edu Lyra/Pulsar Imagens

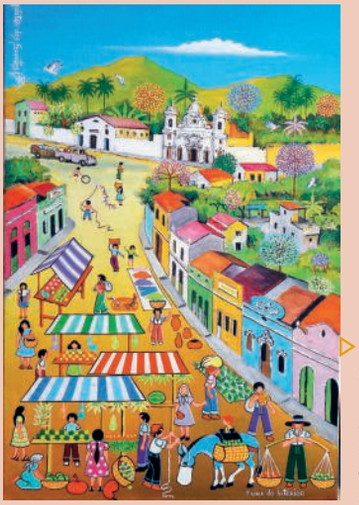
Crianças brincam em praia de Florianópolis (SC), em 2016.



Vitor Marigo/Opção Brasil Imagens

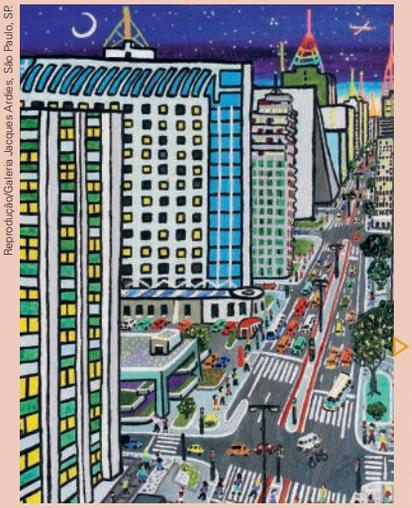
Avô e neto pescam em dique em praia de Salvador (BA), em 2016.

Muitos artistas já retrataram lugares que consideravam especiais. Observe:



Reprodução/Acervo particular

Feira do interior, de Antonio Militão Santos. Arte *naïf*, óleo sobre tela, 40 cm × 60 cm. 2004.



Reprodução/Galeria Jacques Ardies, São Paulo, SP.

Paulista ao anoitecer, de Enzo Ferrara, acrílico sobre tela, 40 cm × 30 cm. 2018.

Provavelmente, há paisagens no bairro onde você mora ou até mesmo no bairro onde fica a escola que são especiais para você.

Neste projeto, por meio de fotos, você vai compartilhar com os colegas os lugares que você considera especiais e conhecer os que são importantes para eles também.

Etapa 1 – O que fazer

A primeira parte deste trabalho é individual. Escolha uma paisagem que seja um lugar importante para você e para sua família. Você vai fotografar esse lugar ou ilustrá-lo para tentar exprimir, por meio de imagens, por que ele é importante na sua vida.

Etapa 2 – Como fazer

Depois de pensar em um lugar especial de seu bairro, vá até lá e observe-o. Então, responda:

a) Ele está igual à imagem que você tem na memória?

b) Que cores se sobressaem?

c) Nessa paisagem, predominam os elementos naturais ou culturais? Explique.

d) Por que você considera essa paisagem um lugar especial?

Então, fotografe partes da paisagem do lugar tentando mostrar o porquê de ele ser tão especial para você. Tente apresentar a paisagem através do seu ponto de vista. Se não for possível fotografar, ilustre as cenas da paisagem que expressam a particularidade desse lugar em sua vivência.

Escolha duas ou três fotos ou ilustre duas ou três cenas.

Crie um título e uma legenda para cada imagem.

Não se esqueça de colocar o nome do autor: o seu!

Etapa 3 – Apresentação

Combine com o professor e os colegas uma data para apresentar as produções para a turma.

Com os colegas, organizem um mural com as imagens para que todos possam apreciar e conhecer os lugares escolhidos.

Aproveite o momento para conhecer mais sobre as experiências de seus colegas e os lugares especiais para eles!

Orientações didáticas

Sugerimos também aos professores das áreas envolvidas neste projeto o planejamento de uma saída pelo bairro da escola para desenvolverem com os alunos um exercício de observação e análise da paisagem. Contudo, como os alunos não moram necessariamente no mesmo bairro da escola, a ideia do projeto é que eles registrem, por meio da fotografia, as paisagens de seu bairro. Se acontecer de os alunos morarem no mesmo bairro da escola, o projeto poderá ser desenvolvido, inclusive, com a saída de campo.

Para aferir os conhecimentos dos alunos obtidos a partir do estudo desta unidade, apresente a **proposta de acompanhamento de aprendizagem** disponível no material digital.

Bibliografia

AB'SÁBER, Aziz. *Formas de relevo*. São Paulo: Edart/FBDEG, 1975. (Série Projeto Brasileiro para o Ensino da Geografia).

BARRY, Roger G.; CHORLEY, Richard J. *Atmosfera, tempo e clima*. Porto Alegre: Bookman, 2013.

BESSE, Jean-Marc. *Ver a Terra*. Seis ensaios sobre a paisagem e a Geografia. São Paulo: Perspectiva, 2014.

CAPRA, Fritjof. *A visão sistêmica da vida*. São Paulo: Cultrix, 2014.

CASSETI, Valter. *Ambiente e apropriação do relevo*. São Paulo: Contexto, 1991. (Col. Repensando a Geografia).

CASTRO, J. F. M. *História da Cartografia e Cartografia sistemática*. Belo Horizonte: PUC-MG, 2012.

CHRISTOPHERSON, R. W. *Geossistemas:* uma introdução à Geografia física. Porto Alegre: Bookman, 2012.

ESTÊVEZ, L. F. *Biogeografia, Climatologia e Hidrogeografia*. Fundamentos teórico-conceituais e aplicados. Curitiba: Intersaberes, 2016.

FLORENZANO, T. G. (Org.). *Geomorfologia*. Conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FRIAÇA, A. C. S. et al. (Org.). *Astronomia:* uma visão geral do Universo. São Paulo: Edusp, 2002.

FUNBEC. *Investigando a Terra*. São Paulo: Edgard Blücher/ Edusp, 1980.

GABLER, Robert E.; SACK, Dorothy; PETERSEN, James F. *Fundamentos de Geografia Física*. São Paulo: Cengage, 2014.

HAESBAERT, Rogério. *Regional-Global*. Dilemas da região e da regionalização na Geografia. São Paulo: Bertrand Brasil, 2010.

JOLY, F. *A Cartografia*. Campinas: Papirus, 1990.

LACOSTE, Alain; SALANON, Robert. *Éléments de biogéographie et d'écologie*. Paris: Fernand Nathan, 2005.

LEPSCH, Igo F. *Formação e conservação dos solos*. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

LOVELOCK, J. E. *Gaia:* um novo olhar sobre a vida na Terra. Lisboa: Edições 70, 2007.

MCKNIGHT, Tom L.; HESS, Darel. *Physical Geography*; a Landscape Appreciation. New Jersey: Prentice Hall, 2007.

MENDONÇA, F; DANNI-OLIVEIRA, I. M. *Climatologia*. Noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

PECH, P.; VEYRET, Y. *L'homme et l'environnement*. Paris: PUF, 1997.

PONTUSCHKA, N. N. et al. *O tempo e o clima*. São Paulo: Edart/FBDEG, 1980. (Série Projeto Brasileiro para o Ensino da Geografia).

READMAN, M. F.; MAYERS, M. *The Dynamic World 3*. London: Oliver & Boyd, 1991.

ROUGERIE, G. *Geografia das paisagens*. São Paulo: Difel, 1981. (Col. Saber Atual).

SANTOS, Milton. *A natureza do espaço*. São Paulo: Edusp, 2008.

SEAGER, Joni (Org.). *The New State of the Earth* — Atlas. New York: A Touchstone Book, 1996.

TEIXEIRA, W. et al. (Org.). *Decifrando a Terra*. São Paulo: Ibep-Nacional, 2009.

TORRES, F. T. P.; MACHADO, P. J. de O. *Introdução à Hidrogeografia*. São Paulo: Cengage, 2012.

TRICART, Jean. *A Terra, planeta vivo*. Lisboa: Presença/ Martins Fontes, 1978.

_____. *La epidermis de la Tierra*. Barcelona: Labor, 1969.

TUAN, Yi-Fu. *Espaço e lugar*. Londrina: Eduel, 2013.

VÁRIOS AUTORES. La géographie et sa physique. *Hérodote*. Paris: François Maspero, n. 12, 1978.

_____. Écologie/Géographie. *Hérodote*. Paris: François Maspero, n. 26, 1982.

VEIGA, J. E. da (Org.). *GAIA* – De mito à ciência. São Paulo: Senac, 2012.

VENTURI, L. A. B. *Ensaios geográficos*. São Paulo: Humanitas, 2008.

WARNAVIN, Larissa; ARAÚJO, Wiviany M. *Estudo das transformações da paisagem e do relevo*. Curitiba: Intersaber, 2016.

ISBN 978-85081914 6-8