



Manual
DO PROFESSOR

Introdução

Por muito tempo, a educação profissional foi desprezada e considerada de segunda classe. Atualmente, a opção pela formação técnica é festejada, pois alia os conhecimentos do “saber fazer” com a formação geral do “conhecer” e do “saber ser”; é a formação integral do estudante.

Este livro didático é uma ferramenta para a formação integral, pois alia o instrumental para aplicação prática com as bases científicas e tecnológicas, ou seja, permite aplicar a ciência em soluções do dia a dia.

Além do livro, compõe esta formação do técnico o preparo do professor e de campo, o estágio, a visita técnica e outras atividades inerentes a cada plano de curso. Dessa forma, o livro, com sua estruturação pedagogicamente elaborada, é uma ferramenta altamente relevante, pois é fio condutor dessas atividades formativas.

Ele está contextualizado com a realidade, as necessidades do mundo do trabalho, os arranjos produtivos, o interesse da inclusão social e a aplicação cotidiana. Essa contextualização elimina a dicotomia entre atividade intelectual e atividade manual, pois não só prepara o profissional para trabalhar em atividades produtivas, mas também com conhecimentos e atitudes, com vistas à atuação política na sociedade. Afinal, é desejo de todo educador formar cidadãos produtivos.

Outro valor pedagógico acompanha esta obra: o fortalecimento mútuo da formação geral e da formação específica (técnica). O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) tem demonstrado que os alunos que estudam em um curso técnico tiram melhores notas, pois ao estudar para resolver um problema prático ele aprimora os conhecimentos da formação geral (química, física, matemática, etc.); e ao contrário, quando estudam uma disciplina geral passam a aprimorar possibilidades da parte técnica.

Pretendemos contribuir para resolver o problema do desemprego, preparando os alunos para atuar na área científica, industrial, de transações e comercial, conforme seu interesse. Por outro lado, preparamos os alunos para ser independentes no processo formativo, permitindo que trabalhem durante parte do dia no comércio ou na indústria e prossigam em seus estudos superiores no contraturno. Dessa forma, podem constituir seu itinerário formativo e, ao concluir um curso superior, serão robustamente formados em relação a outros, que não tiveram a oportunidade de realizar um curso técnico.

Por fim, este livro pretende ser útil para a economia brasileira, aprimorando nossa força produtiva ao mesmo tempo em que dispensa a importação de técnicos estrangeiros para atender às demandas da nossa economia.

Por que a Formação Técnica de Nível Médio É Importante?

O técnico desempenha papel vital no desenvolvimento do país por meio da criação de recursos humanos qualificados, aumento da produtividade industrial e melhoria da qualidade de vida.

Alguns benefícios do ensino profissionalizante para o formando:

- Aumento dos salários em comparação com aqueles que têm apenas o Ensino Médio.
- Maior estabilidade no emprego.
- Maior rapidez para adentrar ao mercado de trabalho.
- Facilidade em conciliar trabalho e estudos.
- Mais de 72% ao se formarem estão empregados.
- Mais de 65% dos concluintes passam a trabalhar naquilo que gostam e em que se formaram.

Esses dados são oriundos de pesquisas. Uma delas, intitulada “Educação profissional e você no mercado de trabalho”, realizada pela Fundação Getúlio Vargas e o Instituto Votorantim, comprova o acerto do Governo ao colocar, entre os quatro eixos do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), investimentos para a popularização da Educação Profissional. Para as empresas, os cursos oferecidos pelas escolas profissionais atendem de forma mais eficiente às diferentes necessidades dos negócios.

Outra pesquisa, feita em 2009 pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec), órgão do Ministério da Educação (MEC), chamada “Pesquisa nacional de egressos”, revelou também que de cada dez alunos, seis recebem salário na média da categoria. O percentual dos que qualificaram a formação recebida como “boa” e “ótima” foi de 90%.

Ensino Profissionalizante no Brasil e Necessidade do Livro Didático Técnico

O Decreto Federal nº 5.154/2004 estabelece inúmeras possibilidades de combinar a formação geral com a formação técnica específica. Os cursos técnicos podem ser ofertados da seguinte forma:

- a) **Integrado** – Ao mesmo tempo em que estuda disciplinas de formação geral o aluno também recebe conteúdos da parte técnica, na mesma escola e no mesmo turno.
- b) **Concomitante** – Num turno o aluno estuda numa escola que só oferece Ensino Médio e num outro turno ou escola recebe a formação técnica.
- c) **Subsequente** – O aluno só vai para as aulas técnicas, no caso de já ter concluído o Ensino Médio.

Com o Decreto Federal nº 5.840/2006, foi criado o programa de profissionalização para a modalidade Jovens e Adultos (Proeja) em Nível Médio, que é uma variante da forma integrada.

Em 2008, após ser aprovado pelo Conselho Nacional de Educação pelo Parecer CNE/CEB nº 11/2008, foi lançado o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, com o fim de orientar a oferta desses cursos em nível nacional.

O Catálogo consolidou diversas nomenclaturas em 185 denominações de cursos. Estes estão organizados em 13 eixos tecnológicos, a saber:

1. Ambiente e Saúde
2. Desenvolvimento Educacional e Social
3. Controle e Processos Industriais
4. Gestão e Negócios
5. Turismo, Hospitalidade e Lazer
6. Informação e Comunicação
7. Infraestrutura
8. Militar
9. Produção Alimentícia
10. Produção Cultural e *Design*
11. Produção Industrial
12. Recursos Naturais
13. Segurança.

Para cada curso, o Catálogo estabelece **carga horária** mínima para a parte técnica (de 800 a 1 200 horas), **perfil** profissional, **possibilidades de temas a serem abordados** na formação, **possibilidades de atuação** e **infra-estrutura recomendada** para realização do curso. Com isso, passa a ser um mecanismo de organização e orientação da oferta nacional e tem função indutora ao destacar novas ofertas em nichos tecnológicos, culturais, ambientais e produtivos, para formação do técnico de Nível Médio.

Dessa forma, passamos a ter no Brasil uma nova estruturação legal para a oferta destes cursos. Ao mesmo tempo, os governos federal e estaduais passaram a investir em novas escolas técnicas, aumentando a oferta de vagas. Dados divulgados pelo Ministério da Educação apontaram que o número de alunos matriculados em educação profissional passou de 993 mil em 2011 para 1,064 milhões em 2012 – um crescimento de 7,10%. Se considerarmos os cursos técnicos integrados ao ensino médio, esse número sobe para 1,3 milhões. A demanda por vagas em cursos técnicos tem tendência a aumentar, tanto devido à nova importância social e legal dada a esses cursos, como também pelo crescimento do Brasil.

Comparação de Matrículas Brasil

Comparação de Matrículas da Educação Básica por Etapa e Modalidade – Brasil, 2011 e 2012.

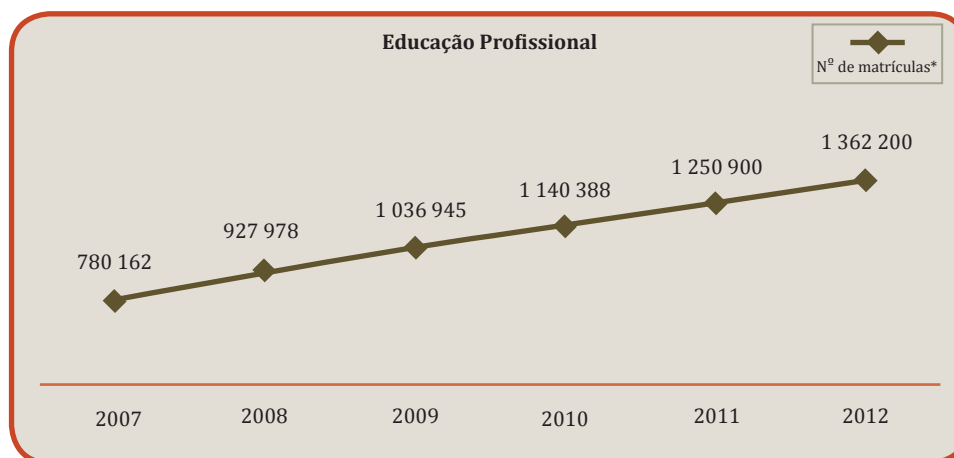
Etapas/Modalidades de Educação Básica	Matrículas / Ano			
	2011	2012	Diferença 2011-2012	Varição 2011-2012
Educação Básica	62 557 263	62 278 216	-279 047	-0,45
Educação Infantil	6 980 052	7 295 512	315 460	4,52%
• Creche	2 298 707	2 540 791	242 084	10,53%
• Pré-escola	4 681 345	4 754 721	73 376	1,57%
Ensino Fundamental	30 358 640	29 702 498	-656 142	-2,16%
Ensino Médio	8 400 689	8 376 852	-23 837	-0,28%
Educação Profissional	993 187	1 063 655	70 468	7,10%
Educação Especial	752 305	820 433	68 128	9,06%
EJA	4 046 169	3 861 877	-184 292	-4,55%
• Ensino Fundamental	2 681 776	2 516 013	-165 763	-6,18%
• Ensino Médio	1 364 393	1 345 864	-18 529	-1,36%

Fonte: Adaptado de: MEC/Inep/Deed.

No aspecto econômico, há necessidade de expandir a oferta desse tipo de curso, cujo principal objetivo é formar o aluno para atuar no mercado de trabalho, já que falta trabalhador ou pessoa qualificada para assumir imediatamente as vagas disponíveis. Por conta disso, muitas empresas têm que arcar com o treinamento de seus funcionários, treinamento este que não dá ao funcionário um diploma, ou seja, não é formalmente reconhecido.

Para atender à demanda do setor produtivo e satisfazer a procura dos estudantes, seria necessário mais que triplicar as vagas técnicas existentes hoje.

Podemos observar o crescimento da educação profissional no gráfico a seguir:



Fonte: Adaptado de: MEC/Inep/Deed.

* Inclui matrículas de educação profissional integrada ao ensino médio.

As políticas e ações do MEC nos últimos anos visaram o fortalecimento, a expansão e a melhoria da qualidade da educação profissional no Brasil, obtendo, nesse período, um crescimento de 74,6% no número de matrículas, embora esse número tenda a crescer ainda mais, visto que a experiência internacional tem mostrado que 30% das matrículas da educação secundária correspondem a cursos técnicos; este é o patamar idealizado pelo Ministério da Educação. Se hoje há 1,064 milhões de estudantes matriculados, para atingir essa porcentagem devemos matricular pelo menos 3 milhões de estudantes em cursos técnicos dentro de cinco anos.

Para cada situação pode ser adotada uma modalidade ou forma de Ensino Médio profissionalizante, de forma a atender a demanda crescente. Para os advindos do fluxo regular do Ensino Fundamental, por exemplo, é recomendado o curso técnico integrado ao Ensino Médio. Para aqueles que não tiveram a oportunidade de cursar o Ensino Médio, a oferta do PROEJA estimularia sua volta ao ensino secundário, pois o programa está associado à formação profissional. Além disso, o PROEJA considera os conhecimentos adquiridos na vida e no trabalho, diminuindo a carga de formação geral e privilegiando a formação específica. Já para aqueles que possuem o Ensino Médio ou Superior a modalidade recomendada é a subsequente: somente a formação técnica específica.

Para todos eles, com ligeiras adaptações metodológicas e de abordagem do professor, é extremamente útil o uso do livro didático técnico, para maior eficácia da hora/aula do curso, não importando a modalidade do curso e como será ofertado.

Além disso, o conteúdo deste livro didático técnico e a forma como foi concebido reforça a formação geral, pois está contextualizado com a prática social do estudante e relaciona permanentemente os conhecimentos da ciência, implicando na melhoria da qualidade da formação geral e das demais disciplinas do Ensino Médio.

Em resumo, há claramente uma nova perspectiva para a formação técnica com base em sua crescente valorização social, na demanda da economia, no aprimoramento de sua regulação e como opção para enfrentar a crise de qualidade e quantidade do Ensino Médio.

O Que É Educação Profissional?

O ensino profissional prepara os alunos para carreiras que estão baseadas em atividades mais práticas. O ensino é menos acadêmico, contudo diretamente relacionado com a inovação tecnológica e os novos modos de organização da produção, por isso a escolarização é imprescindível nesse processo.

Elaboração dos Livros Didáticos Técnicos

Devido ao fato do ensino técnico e profissionalizante ter sido renegado a segundo plano por muitos anos, a bibliografia para diversas áreas é praticamente inexistente. Muitos docentes se veem obrigados a utilizar e adaptar livros que foram escritos para a graduação. Estes compêndios, às vezes traduções de livros estrangeiros, são usados para vários cursos superiores. Por serem inacessíveis à maioria dos alunos por conta de seu custo, é comum que professores preparem apostilas a partir de alguns de seus capítulos.

Tal problema é agravado quando falamos do Ensino Técnico integrado ao Médio, cujos alunos correspondem à faixa etária entre 14 e 19 anos, em média. Para esta faixa etária é preciso de linguagem e abordagem diferenciadas, para que aprender deixe de ser um simples ato de memorização e ensinar signifique mais do que repassar conteúdos prontos.

Outro público importante corresponde àqueles alunos que estão afastados das salas de aula há muitos anos e veem no Ensino Técnico uma oportunidade de retomar os estudos e ingressar no mercado profissional.

O Livro Didático Técnico e o Processo de Avaliação

O termo avaliar tem sido constantemente associado a expressões como: realizar prova, fazer exame, atribuir notas, repetir ou passar de ano. Nela a educação é concebida como mera transmissão e memorização de informações prontas e o aluno é visto como um ser passivo e receptivo.

Avaliação educacional é necessária para fins de documentação, geralmente para embasar objetivamente a decisão do professor ou da escola, para fins de progressão do aluno.

O termo avaliação deriva da palavra valer, que vem do latim *vālêre*, e refere-se a ter valor, ser válido. Consequentemente, um processo de avaliação tem por objetivo averiguar o "valor" de determinado indivíduo.

Mas precisamos ir além.

A avaliação deve ser aplicada como instrumento de compreensão do nível de aprendizagem dos alunos em relação aos conceitos estudados (conhecimento), em relação ao desenvolvimento de criatividade, iniciativa, dedicação e princípios éticos (atitude) e ao processo de ação prática com eficiência e eficácia (habilidades). Este livro didático ajuda, sobretudo para o processo do conhecimento e também como guia para o desenvolvimento de atitudes. As habilidades, em geral, estão associadas a práticas laboratoriais, atividades complementares e estágios.

A avaliação é um ato que necessita ser contínuo, pois o processo de construção de conhecimentos pode oferecer muitos subsídios ao educador para perceber os avanços e dificuldades dos educandos e, assim, rever a sua prática e redirecionar as suas ações, se necessário. Em cada etapa registros são feitos. São os registros feitos ao longo do processo educativo, tendo em vista a compreensão e a descrição dos desempenhos das aprendizagens dos estudantes, com possíveis demandas de intervenções, que caracterizam o processo avaliativo, formalizando, para efeito legal, os progressos obtidos.

Neste processo de aprendizagem deve-se manter a interação entre professor e aluno, promovendo o conhecimento participativo, coletivo e construtivo. A avaliação deve ser um processo natural que acontece para que o professor tenha uma noção dos conteúdos assimilados pelos alunos, bem como saber se as metodologias de ensino adotadas por ele estão surtindo efeito na aprendizagem dos alunos.

Avaliação deve ser um processo que ocorre dia após dia, visando à correção de erros e encaminhando o aluno para aquisição dos objetivos previstos. A esta correção de rumos, nós chamamos de avaliação formativa, pois serve para retomar o processo de ensino/aprendizagem, mas com novos enfoques, métodos e materiais. Ao usar diversos tipos de avaliações combinadas para fim de retroalimentar o ensinar/aprender, de forma dinâmica, concluímos que se trata de um "processo de avaliação".

O resultado da avaliação deve permitir que o professor e o aluno dialoguem, buscando encontrar e corrigir possíveis erros, redirecionando o aluno e mantendo a motivação para o progresso do educando, sugerindo a ele novas formas de estudo para melhor compreensão dos assuntos abordados.

Se ao fazer avaliações contínuas, percebermos que um aluno tem dificuldade em assimilar conhecimentos, atitudes e habilidades, então devemos mudar o rumo das coisas. Quem sabe fazer um reforço da aula, com uma nova abordagem ou com outro colega professor, em um horário alternativo, podendo ser em grupo ou só, assim por diante.

Pode ser ainda que a aprendizagem daquele tema seja facilitada ao aluno fazendo práticas discursivas, escrever textos, uso de ensaios no laboratório, chegando à conclusão que este aluno necessita de um processo de ensino/aprendizagem que envolva ouvir, escrever, falar e até mesmo praticar o tema.

Se isso acontecer, a avaliação efetivamente é formativa.

Neste caso, a avaliação está integrada ao processo de ensino/aprendizagem, e esta, por sua vez, deve envolver o aluno, ter um significado com o seu contexto, para que realmente aconteça. Como a aprendizagem se faz em processo, ela precisa ser acompanhada de retornos avaliativos visando a fornecer os dados para eventuais correções.

Para o uso adequado deste livro recomendamos utilizar diversos tipos de avaliações, cada qual com pesos e frequências de acordo com perfil de docência de cada professor. Podem ser usadas as tradicionais provas e testes, mas, procurar fugir de sua soberania, mesclando com outras criativas formas.

Avaliação e Progressão

Para efeito de progressão do aluno, o docente deve sempre considerar os avanços alcançados ao longo do processo e perguntar-se: Este aluno progrediu em relação ao seu patamar anterior? Este aluno progrediu em relação às primeiras avaliações? Respondidas estas questões, volta a perguntar-se: Este aluno apresentou progresso suficiente para acompanhar a próxima etapa? Com isso o professor e a escola podem embasar o deferimento da progressão do estudante.

Com isso, superamos a antiga avaliação conformadora em que eram exigidos padrões iguais para todos os “formandos”.

Nossa proposta significa, conceitualmente, que ao estudante é dado o direito, pela avaliação, de verificar se deu um passo a mais em relação às suas competências. Os diversos estudantes terão desenvolvimentos diferenciados, medidos por um processo avaliativo que incorpora esta possibilidade. Aqueles que acrescentaram progresso em seus conhecimentos, atitudes e habilidades estarão aptos a progredir.

A base para a progressão, neste caso, é o próprio aluno.

Todos têm o direito de dar um passo a mais. Pois um bom processo de avaliação oportuniza justiça, transparência e qualidade.

Tipos de Avaliação

Existem inúmeras técnicas avaliativas, não existe uma mais adequada, o importante é que o docente conheça várias técnicas para poder ter um conjunto de ferramentas a seu dispor e escolher a mais adequada dependendo da turma, faixa etária, perfil entre outros fatores.

Avaliação se torna ainda mais relevante quando os alunos se envolvem na sua própria avaliação.

A avaliação pode incluir:

1. Observação
2. Ensaios
3. Entrevistas
4. Desempenho nas tarefas
5. Exposições e demonstrações
6. Seminários
7. Portfólio: Conjunto organizado de trabalhos produzidos por um aluno ao longo de um período de tempo.
8. Elaboração de jornais e revistas (físicos e digitais)
9. Elaboração de projetos
10. Simulações
11. O pré-teste
12. A avaliação objetiva
13. A avaliação subjetiva
14. Autoavaliação
15. Autoavaliação de dedicação e desempenho
16. Avaliações interativas
17. Prática de exames
18. Participação em sala de aula
19. Participação em atividades
20. Avaliação em conselho pedagógico – que inclui reunião para avaliação discente pelo grupo de professores.

No livro didático as “atividades”, as “dicas” e outras informações destacadas poderão resultar em avaliação de atitude, quando cobrado pelo professor em relação ao “desempenho nas tarefas”. Poderão resultar em avaliações semanais de autoavaliação de desempenho se cobrado oralmente pelo professor para o aluno perante a turma.

Enfim, o livro didático, possibilita ao professor extenuar sua criatividade em prol de um processo avaliativo retroalimentador ao processo ensino/aprendizagem para o desenvolvimento máximo das competências do aluno.

Objetivos da Obra

Além de atender às peculiaridades citadas anteriormente, este livro está de acordo com o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. Busca o desenvolvimento das habilidades por meio da construção de atividades práticas, fugindo da abordagem tradicional de descontextualizado acúmulo de informações. Está voltado para um ensino contextualizado, mais dinâmico e com o suporte da interdisciplinaridade. Visa também à ressignificação do espaço escolar, tornando-o vivo, repleto de interações práticas, aberto ao real e às suas múltiplas dimensões.

Ele está organizado em capítulos, graduando as dificuldades, numa linha da lógica de aprendizagem passo a passo. No final dos capítulos, há exercícios e atividades complementares, úteis e necessárias para o aluno descobrir, fixar, e aprofundar os conhecimentos e as práticas desenvolvidos no capítulo.

A obra apresenta diagramação colorida e diversas ilustrações, de forma a ser agradável e instigante ao aluno. Afinal, livro técnico não precisa ser impresso num sisudo preto-e-branco para ser bom. Ser difícil de manusear e pouco atraente é o mesmo que ter um professor dando aula de cara feia permanentemente. Isso é antididático.

O livro servirá também para a vida profissional pós-escolar, pois o técnico sempre necessitará consultar detalhes, tabelas e outras informações para aplicar em situação real. Nesse sentido, o livro didático técnico passa a ter função de manual operativo ao egresso.

Neste manual do professor apresentamos:

- Respostas e alguns comentários sobre as atividades propostas.
- Considerações sobre a metodologia e o projeto didático.
- Sugestões para a gestão da sala de aula.
- Uso do livro.
- Atividades em grupo.
- Laboratório.
- Projetos.

A seguir, são feitas considerações sobre cada capítulo, com sugestões de atividades suplementares e orientações didáticas. Com uma linguagem clara, o manual contribui para a ampliação e exploração das atividades propostas no livro do aluno. Os comentários sobre as atividades e seus objetivos trazem subsídios à atuação do professor. Além disso, apresentam-se diversos instrumentos para uma avaliação coerente com as concepções da obra.

Referências Bibliográficas Gerais

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FRIGOTTO, G. (Org.). *Educação e trabalho: dilemas na educação do trabalhador*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

BRASIL. *LDB 9394/96*. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>. Acesso em: 23 maio 2009.

LUCKESI, C. C. *Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e recriando a prática*. Salvador: Malabares Comunicação e Eventos, 2003.

PERRENOUD, P. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

ÁLVAREZ MÉNDEZ, J. M. *Avaliar para conhecer: examinar para excluir*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SHEPARD, L. A. *The role of assessment in a learning culture*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. Available at: <<http://www.aera.net/meeting/am2000/wrap/praddr01.htm>>.



Orientações
AO PROFESSOR

**FUNDAMENTOS DE
GEOLOGIA**

Orientações gerais

A Geologia é uma ciência que se preocupa em desvendar a história de nosso planeta, sua dinâmica e os seus recursos minerais. Nesse contexto, ao estudar seus conteúdos, o aluno entrará em contato com uma realidade instigante que foi sendo construída ao longo de milhões de anos e, que continua a exercer seu papel em nosso dia a dia.

O nosso material didático foi elaborado, também com a finalidade de contribuir e despertar a reflexão sobre a sensibilização de cuidarmos melhor de nosso planeta, ou seja, acreditamos que o aluno necessita ser estimulado a se envolver com questões ambientais, mas para isso, há a necessidade de compreensão da dinâmica da natureza. Assim, de forma contextualizada, a obra apresenta os principais temas da geologia.

Objetivos do material didático

- Conhecer as diversas teorias referentes à origem do planeta Terra.
- Compreender a dinâmica do planeta Terra, em especial, a tectônica de placas.
- Identificar os principais acontecimentos ao longo do tempo geológico.
- Perceber a importância dos minerais e rochas para a sociedade contemporânea.
- Identificar os principais problemas ambientais decorrentes da atividade de exploração mineral.
- Compreender os processos que geram o solo.
- Identificar as principais características químicas e físicas do solo.
- Compreender a dinâmica da água e do vento como agentes geológicos.
- Entender os principais processos geradores dos acidentes geológicos urbanos e possíveis soluções para evitar tais desastres naturais.

Princípios pedagógicos

O objetivo do livro *Fundamentos de geologia* é apresentar os principais temas da geologia de forma contextualizada, permitindo ao aluno perceber os fenômenos geológicos no seu dia a dia.

Articulação do conteúdo

Os conteúdos do livro podem ser articulados com diversas disciplinas, tais como a física no entendimento das forças relacionadas à dinâmica do planeta, além das ondas que se propagam no interior da Terra, associadas aos terremotos. Química, no entendimento dos principais componentes minerais (a crosta terrestre). Biologia, no entendimento da evolução da vida ao longo do tempo geológico, além da influência da geologia e do relevo na distribuição das espécies vegetais e animais na superfície do planeta. Geografia, em praticamente toda a geografia física, ao abordar a dinâmica do planeta Terra, além da geografia urbana na caracterização das ocupações urbanas e os riscos geológicos.

Atividades complementares

No livro há diversas sugestões de *sites* para o aluno aprofundar seu conhecimento, além das sugestões e atividades para identificar em sua região o fenômeno geológico em estudo. Alguns exemplos para atividades são: trabalho de análise de campo, visitas técnicas e palestra com professor/profissional da área.

Sugestão de leitura

AB'SABER, A. N. *As boçorocas de Franca*. Revista da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Franca, Franca, v. 1, n. 2, p. 5-27, 1968.

CAMPAGNA, A. F.; MORAES, A. R. de; SANTOS, S. A. M. dos. Recursos naturais: solos [2006]. Disponível em: <<http://educar.sc.usp.br/ciencias/recursos/solo.html>>. Acesso em: 11 jun. 2015. CEDIBH. Disponível em: <<http://www.caminhodasaguas.ufsc.br/perguntas-frequentes-2>>. Acesso em: 11 jun. 2015.

CONTI, J. B. *O conceito de desertificação*. Climatologia e estudos da paisagem em Rio Claro. Rio Claro, v. 3, n. 2, p. 42, jul./dez. 2008.

EMBRAPA SOLOS. *Relatório técnico e plano de monitoramento do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas*. Rio de Janeiro, 2002.

FARIAS, C. E. G. *Mineração e meio ambiente no Brasil*: relatório preparado para o CGEE-PNUD- Contrato2002/001604. [S.l.:s.n.], 2002. [online]. Disponível em: http://www.cgee.org.br/arquivos/estudo011_02.pdf. Data 16/12/2010.

IGSP – Instituto Geológico de São Paulo. *Desastres Naturais*. Org: Lídia Keiko TominagaJairSantorosRosangelaAmaral. In: www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf.

MINEROPAR, 1998. *Guia de prevenção de acidentes geológicos urbanos*. Curitiba, 1998. 52 páginas.

PRESS et al. *Para entender a Terra*. 4. ed. Bookman. Porto Alegre 2006. Página 294.

SCORTEGAGNA, A. et. al. *Paraná espaço e memória: diversos olhares históricos e geográficos*. Curitiba: Bagozzi, 2005. 408p.

SCORTEGAGNA, A. *Geologia ambiental*. Curso Técnico em Meio Ambiente. IFPR, Curitiba, 2010.

Sugestão de planejamento

Este manual foi elaborado para dar suporte ao livro *Fundamentos de geologia* e ser utilizado para 50/60 horas em sala de aula, dividido em dois semestres. Quanto à sequência do conteúdo não há uma regra rígida que deva ser seguida, porém é interessante dar continuidade, para melhor aproveitamento da temática.

Semestre 1

Primeiro bimestre

Capítulo 1 – O planeta Terra: Origem, formação e estrutura

Capítulo 2 – O tempo geológico

Capítulo 3 – Dinâmica do planeta Terra

Objetivos

- Conhecer a origem do Universo; a Terra primitiva e o interior da Terra.
- Saber o que é radioatividade na datação das rochas, minerais e fósseis.
- Aprender sobre a história do planeta Terra ao longo do tempo geológico.
- Identificar movimento dos continentes.

Atividades

As atividades serão: a abordagem da origem do planeta Terra, sua formação e divisão interna. O objetivo é que o aluno entre em contato com as principais teorias referentes a essa origem, e a dinâmica interna do planeta, além do conhecimento existente referente ao seu interior, bem como o início de tudo (em relação à formação do planeta) e, ainda os fenômenos que vêm ocorrendo ao longo dos tempos.

Também, é importante pesquisas (em *sites* confiáveis), e trabalhos individuais e em grupos.

Segundo bimestre

Capítulo 4 – Os minerais e as rochas

Capítulo 5 – As rochas se transformam em solo

Capítulo 6 – Utilização dos recursos minerais pela sociedade

Objetivos

- Trabalhar os minerais: origem, formação e tipos.
- Saber o que é intemperismo e solos.
- Utilizar os recursos minerais e energéticos de origem fóssil.

Atividades

Os conteúdos devem ser trabalhados de forma articulada e com exemplos do cotidiano. Para tanto, pode-se utilizar matérias de reportagens, artigos, vídeos, etc. Para o início desse bimestre é importante enfatizar que muitos dos objetos e materiais vêm dos minerais. Assim, o professor pode sugerir um trabalho de pesquisa sobre os minerais e rochas, por exemplo.

No que diz respeito aos solos, o *site* da Embrapa aborda diversos temas de solos brasileiros. Quanto ao gás natural, o professor pode sugerir o filme *A terra prometida*, que trata a exploração de gás natural (depois permitir, em sala de aula, um “bate-papo” a respeito).

Semestre 2

Primeiro bimestre

Capítulo 7 – Recursos minerais e alterações provocadas ao meio ambiente

Capítulo 8 – Água como agente geológico

Objetivos

- Saber sobre mineração e os impactos ao meio ambiente.
- Estudar os impactos ambientais e o relatório de impacto.
- Entender o ciclo hidrológico, as águas e os oceanos.

Atividades

Explicar a importância de se perceber que a crosta terrestre é composta de rochas e solos, e que isso fornece inúmeros recursos indispensáveis para a sociedade contemporânea. E a parte mais relevante de nosso estudo: **o impacto ao meio ambiente** causados pela exploração dos diversos tipos de minerais. Ou seja, explicar que impacto ambiental é qualquer mudança no meio ambiente natural e social, decorrente de uma atividade ou de um empreendimento proposto, e a partir desse impacto, o planeta corre perigo.

É importante enfatizar sobre as mudanças globais ocorridas nos últimos anos e como a mídia noticia os fatos e os acontecimentos que tem direta ou indiretamente relação com o meio ambiente.

Segundo bimestre

Capítulo 9 – O vento como agente geológico e de risco ambiental

Capítulo 10 – Riscos geológicos urbanos

Objetivos

- Saber como o vento pode ser agente geológico de risco e ambiental.
- Conhecer tipos e efeitos do vento.
- Entender os principais acidentes geológicos.

Atividades

Esclarecer os aspectos que envolvem a água como agente geológico, seu papel como modelador do relevo, sua distribuição e ação na superfície do planeta. E ainda, esclarecer outro importante agente geológico (modelador da superfície terrestre), o vento.

Para os dois últimos capítulos é bom que o professor reveja alguns assuntos para sanar possíveis dúvidas, bem como avaliar as atividades e provocar uma discussão sobre a origem do planeta Terra.

Orientações didáticas e respostas das atividades

Capítulo 1

Orientações

As aulas deverão ser teóricas e ao final de cada tema, interagir com os alunos, verificando e sanando possíveis dúvidas.

Nesse capítulo a abordagem é a origem do planeta Terra, sua formação e divisão interna. O objetivo é que o aluno entre em contato com as principais teorias referente a essa origem.

Além das atividades do livro, aplicar atividades individuais e em grupos. Lembrando que a pesquisa deve ser feita em *sites* confiáveis.

Respostas – páginas 16-17

- 1) Porque as pressões exercidas sobre a camada são tão elevadas que, mesmo altas, o núcleo interno se mantém em estado sólido.
- 2) De forma direta, o ser humano conhece pouco o interior da Terra. As sondagens mais profundas, realizadas na Rússia, chegaram (no máximo) a 12 km abaixo da superfície. O ser humano chegou a quase 3,9 km em minas de ouro da África do Sul.
- 3) b. I – Núcleo interno, II – Manto, III – Núcleo externo e IV – Crosta.
- 4) a. A camada sólida e externa da Terra é chamada de crosta terrestre. Subdivide-se em SIAL e SIMA
- 5) b. A Terra é formada por camadas sucessivas, de densidades diferentes, que aumentam da superfície para o centro.
- 6) a. F; b. V; c. F; d. V; e. V.
- 7) A teoria do Big Bang. Essa teoria procura explicar a origem do Universo como resultante da explosão de um átomo primordial fortemente carregado de energia há aproximadamente 15 bilhões de anos.
- 8) a. V; b. V; c. V.
- 9) A temperatura no interior da Terra aumenta conforme a profundidade. E a esse fenômeno chamamos de grau geométrico, que é à medida que se adentra no interior do planeta, a temperatura aumenta em torno de 1 °C a cada 30 metros.

- 10) **Professor**, permita que os alunos respondam a essa questão em forma de trabalho individual (pesquisa internet) com imagens e texto.

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

Capítulo 2

Orientações

Nesse capítulo, é abordada a história do planeta Terra, que se iniciou a aproximadamente 4,5 bilhões de anos e desde então, vem sofrendo transformações tanto no relevo como na evolução da vida. O planeta Terra tem uma história para contar, e o tempo geológico (encontrados em rochas, fósseis e paisagens) é fascinante.

Para esse capítulo é interessante um trabalho sobre o tempo geológico e as principais evidências de fósseis.

Respostas – páginas 24-27

- 1) c. No Pré-Cambriano, surgiram, em meio líquido, os primeiros vestígios de vida no planeta.
- 2) b. I e III.
- 3) 23 horas 59 minutos e 21,6 segundos.
- 4) Resposta pessoal.
- 5) b. 4, 3, 1.
- 6) a. A Era Cenozoica caracteriza-se pelo aparecimento do homem, enquanto os escudos são datados da Era Pré-Cambriana.
- 7) b. O método de datação realizado a partir do carbono 14 (C14), que é um elemento radioativo absorvido pelos seres vivos, é muito utilizado para a investigação da idade de achados arqueológicos mais recentes, de origem orgânica, pois sua meia-vida é de 5700 anos.
- 8) a. Cenozoico: invasão marinha sobre amplas áreas continentais interiores, a qual provocou a deposição de espessos pacotes de rochas calcárias.

Capítulo 3

Orientações

Nesse capítulo o estudo é a dinâmica do planeta Terra, isto é, os fenômenos que vêm ocorrendo ao longo da história do planeta e que continuam a existir, transformando a paisagem e influenciando diretamente a vida da Terra.

Aqui, uma pesquisa sobre os fenômenos geológicos relacionados à Teoria Tectônica de Placas, é bem-vinda.

Respostas – páginas 34-39

- 1) Sugestões: Japão, Estados Unidos, Nova Zelândia, Peru, Chile.
- 2) Pesquisa pessoal.
- 3) d. As placas continentais e oceânicas possuem semelhante composição mineralógica básica, uma vez que essas placas compõem a crosta terrestre.
- 4) O Brasil situa-se no centro da Placa Sul-Americana. Os terremotos e atividades vulcânicas ocorrem com maior intensidade nas bordas das placas.
- 5) a. Divergente.
b. No centro dos oceanos (dorsais).
c. Oceano Atlântico.
- 6) d. I e III são verdadeiras.
- 7) d. Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- 8) b. I, IV e V, apenas.
- 9) a. Apresenta uma área de colisão de placas tectônicas.
- 10) b.
b. À tectônica de placas.
- 11) e. I, II, III e IV.
- 12) c. As áreas geradoras de placas correspondem aos terrenos montanhosos dos fundos oceânicos, onde estão os dorsais mesoceânicos, locais de ocorrência de fortes atividades sísmicas e magmáticas.
- 13) b. O território japonês localiza-se em uma das áreas de instabilidade geológica do planeta, representadas pelas faixas de contato entre as placas tectônicas.

Capítulo 4

Orientações

Nesse capítulo o estudo é referente os constituintes básicos da crosta terrestre, isto é, os minerais, elementos que formam as rochas.

Professor, antes de entrar no estudo desse capítulo, fazer a pergunta aos alunos: Que objetos e materiais eles conhecem de origem mineral.

Respostas – páginas 46-48

- 1) Mineral é um agregado de elementos químicos (compostos inorgânicos) encontrados na crosta terrestre.

2)

Mineral	Classificação	Composição	Utilização pela sociedade
Quartzo	Silicato	SiO ₂	Areia de construção civil, vidro, <i>chips</i> , etc.
Feldspato	Silicato	Na ou K ou CAAlSi ₃ O ₈	Cerâmica, porcelana, etc.
Calcita	Carbonatos	CaCO ₃	Cimento, fonte de Ca.
Hematita	Óxidos	Fe ₂ O ₃	Fabricação de aços.
Galena	Sulfetos	PbS	Fonte de chumbo – baterias.
Esfalerita	Sulfetos	ZnS	Fonte de zinco.
Pirolusita	Óxidos	MnO ₂	Juntamente com a hematita na fabricação de aços.
Cassiterita	Óxidos	SnO ₂	Fonte de estanho – folhas de flandre.
Dolomita	Carbonatos	CaMgCO ₃	Corretivos de solo.
Ouro	Elementos nativos	Au	Joias, padrão de reservas cambiais.
Diamante	Elementos nativos	C	Joias.

- 3) Resposta pessoal.
- 4) d. II; III e IV.
- 5) d. Magmáticas, sedimentares e metamórficas.
- 6) c. Gnaiss, granito e quartzito.
- 7) e. V, F, V, F, V.
- 8) b. O tipo de rocha que se forma depende das transformações climáticas presentes na região.
- 9) a. V, F, F, V.

Capítulo 5

Orientações

Nesse capítulo o estudo é solo e sua origem ligada à decomposição das rochas. Assim, o processo de desagregação das rochas denomina-se intemperismo ou meteorização (físico, químico e biológico) é o assunto base para a compreensão da formação do solo.

Professor, sugira aos alunos uma pesquisa mais aprofundada a respeito de técnicas de controle de erosão.

Respostas – páginas 57-60

- 1) Resposta pessoal.
- 2) Resposta pessoal.
- 3) a. O plantio direto evita a erosão, pois a palha que sobra da colheita antiga se fixa ao solo, protegendo-o.
b. Resposta pessoal.
- 4) III e V são verdadeiras e I, II e IV são falsas.

- 5) c. Intemperismo.
- 6) Perfil I, pois o solo é pouco desenvolvido devido ao clima árido.
- 7) a. Terraceamento, curva de nível e associação de cultura.
- 8) d. Físico, físico, químico.
- 9) a. A erosão é o desgaste das rochas gerado pelo intemperismo ou pela ação dos ventos e das águas.
- 10) a. É muito comum, em áreas de clima tropical, a presença de solos profundos, em virtude da intensa ação de intemperismo químico.
- 11) b. I, II, III e IV apenas.
- 12) I. V; II. F; III V.
- 13) I, IV e V estão corretas; II e III estão falsas.

Capítulo 6

Orientações

Nesse capítulo é enfatizada a importância dos recursos minerais, pois a crosta terrestre fornece inúmeros recursos que são indispensáveis à sociedade.

Professor, sugerir aos alunos uma pesquisa sobre: carvão mineral, petróleo e gás natural.

Respostas – páginas 66-68

- 1) c. O petróleo tem origem orgânica, sendo encontrado em bacias sedimentares.
- 2) c. O carvão mineral.
- 3) e. Biomassa.
III. É uma fonte de energia produzida a partir de plantas das quais se extrai o álcool.
b. Petróleo.
II. Juntamente com o gás natural, essa fonte de energia gera cerca de 55% da energia consumida mundialmente.
a. Carvão.
IV. De acordo com a porcentagem de carbono, essa fonte de energia pode ser chamada de linhito, hulha e antracito.
c. Água.
I. No Brasil, essa fonte de energia gera cerca de 30% da energia total e cerca de 90% da energia elétrica consumida no país.
- 4) a. As bacias sedimentares concentram, principalmente, as grandes reservas de combustíveis fósseis, tais como o carvão mineral e o petróleo.

- 5) b. Ricas em matéria orgânica, sendo aproveitadas na obtenção de combustível.
- 6) b. Rochas sedimentares e detritos orgânicos marinhos depositados em mares rasos.

Capítulo 7

Orientações

Explicar aos alunos que os recursos minerais são importantes para o homem, porém sua extração descontrolada provoca impactos ambientais significativos, alterando a qualidade do ar e dos recursos hídricos, além de colocar em risco alguns ecossistemas.

Portanto, o assunto deve ser trabalhado de forma articulada com exemplos reais. Para tanto, pode-se utilizar reportagens que tragam notícias sobre **aspectos e impactos ambientais**. Lembrando que aspecto ambiental é o elemento das atividades de uma organização (processos), seus produtos ou serviços, que podem interagir com o meio ambiente. E impacto ambiental é qualquer mudança no ambiente natural e social, decorrente de uma atividade ou de um empreendimento proposto.

Respostas – página 74

- 1) Resposta pessoal.
- 2) b. O extrativismo vegetal, principal atividade regional, é a base da economia e gera intensos desmatamentos.
- 3) Resposta por meio de pesquisa.
- 4) e. À criação de parques e reservas de flora e fauna.
- 5) d. Apenas I e III.

Capítulo 8

Orientações

Nesse capítulo estudaremos os aspectos que envolvem a água como agente geológico, seu papel como modelador do relevo, sua distribuição e ação na superfície do planeta.

Professor, promova uma “bate-papo” a respeito desse bem tão precioso: a água.

Respostas – páginas 84-90

- 1) Resposta pessoal.
- 2) e. Derrame basáltico ocorrido na Era Mesozoica, com a decorrente formação de solos férteis.
- 3) d. Redução generalizada na velocidade de circulação da água em superfície, o que pode aumentar, em termos relativos, o volume de água disponível ao homem.

- 4) c. Os solos derivam de uma relação mais direta entre litosfera, atmosfera e biosfera.
- 5) c. É necessário, para utilização de seu potencial como reservatório de água potável, conhecer detalhadamente o aquífero.
- 6) a. Sim. Por ser a região geoeconômica mais dinâmica em termos de concentração populacional e atividades produtivas industriais e agropecuárias do país, o Centro-Sul poderá se beneficiar por estar no seu subsolo a maior parte do Aquífero Guarani. Este reservatório de água doce subterrânea poderá ser a principal fonte de abastecimento de água potável para os principais centros urbanos, as cidades de porte médio e os espaços agrícolas mais dinâmicos das regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país, nas próximas décadas. A construção de aquedutos até os principais centros metropolitanos do país (São Paulo, Rio de Janeiro, etc.) poderá reduzir o déficit desse recurso que vem passando por racionamentos crescentes, ultimamente.
- b. Sim. O fortalecimento geopolítico do Mercosul poderá ser ampliado com o uso estratégico das águas do aquífero, já que com o aumento da escassez de água potável no mundo, os recursos hídricos ganham *status* de "recurso estratégico". Com a redução da oferta de água potável no mundo, muitos países estão promovendo políticas de contenção dos seus ainda existentes recursos hídricos potáveis; outros países vêm buscando ampliar a sua capacidade de reciclar as águas utilizadas nas atividades humanas, e até mesmo, de importar tal recurso. Assim sendo, o potencial hídrico do Aquífero Guarani, se bem gerenciado pelos países sob os quais está localizado, poderá render bom dividendo, em termos de poder político internacional, ao Cone Sul, já que os países dessa região poderão barganhar vantagens regionais com as atuais potências mundiais sob-bases mais igualitárias, ao usarem, politicamente, mais essa "moeda forte" regional que é o aquífero.
- c. As ações antrópicas observadas são:
- A intensa industrialização do Centro-Sul. Os dejetos industriais lançados no ar atmosférico (gases tóxicos diversos como os resíduos de metais pesados ou de compostos químicos orgânicos) retornam ao solo com a pluviosidade. Diluído, o lixo industrial percola o subsolo, atingindo o aquífero por meio de fissuras estruturais ou da porosidade das rochas-recipientes do aquífero. As águas fluviais poluídas por dejetos industriais diversos também migram, em grandes quantidades, para o aquífero.
 - A crescente urbanização no Centro-Sul. A poluição associada à ineficiência do sistema de esgotamento sanitário aumenta a poluição nos espelhos d'água urbanos, que são contribuintes com as águas para o aquífero; essa urbanização intensa também aumenta o uso das águas subterrâneas por meio de poços (só no estado de São Paulo são mais de 600 poços artesianos) que, poluídos pelo atraso no saneamento básico, acabam por afetar o aquífero pela percolação das águas poluídas pela porosidade das rochas que reservam as suas águas ou das fraturas das rochas-recipientes.

- Os aterros sanitários e lixões nas periferias dos grandes e médios centros da região. O chorume, além de ampliar a poluição dos espelhos d'água com o escoamento superficial, migra para as águas subterrâneas que, por sua vez, chegam até o aquífero pela porosidade das rochas ou das fissuras estruturais das rochas-recipientes.
 - As atividades agrícolas comerciais da região. O manejo mecanizado dos solos, a aplicação intensiva e prolongada, em extensas áreas, de fertilizantes inorgânicos, a grande concentração de agrotóxicos nas terras agrícolas do Centro-Sul e os dejetos orgânicos produzidos pela pecuária comercial (principalmente a suína) contribuem com o arrasto e a infiltração de nutrientes (especialmente nitratos), sais minerais e traços de compostos orgânicos para os aquíferos. Os resíduos químicos e orgânicos contaminam o solo e o percolam por meio da pluviosidade ou da intensa irrigação. O caminho dos resíduos se dá da mesma forma vista anteriormente.
- 7) a, b, c e d estão corretas; e. está incorreta.
- 8) b. A ação antrópica, ao retirar a vegetação naturais de uma determinada área, pode provocar o rompimento do ciclo hidrológico, com reflexos sobre o clima local, além de levar à perda do solo.
- 9) a. O vapor-d'água na atmosfera é oriundo da evaporação e da evapotranspiração, podendo cair sob a forma de chuvas.
- 10) b. V, V, F.
- 11) I. V; II. F; III. V; IV. F.
- 12) a. Maior armazenamento para a agricultura na situação 1. Escoamento superficial maior em 2 por causa da impermeabilização.
- b. Urbanização, impermeabilização do solo, baixa capacidade de armazenamento da água.
- Consequências prováveis:
- secagem dos lençóis freáticos;
 - enchentes;
 - deslizamentos de encostas;
 - assoreamento dos rios.

Capítulo 9

Orientações

Nesse capítulo é abordado outro importante agente geológico e modelador da superfície terrestre, o vento.

Professor, pergunte aos alunos se eles sabem como e de onde surgem os ventos.

Respostas – páginas 95-99

- 1) d. Apenas as proposições I e IV são verdadeiras.
- 2) a. A cobertura vegetal ou características dos solos ou drenagem intermitente.
b. I. Deserto de Atacama.
II. Deserto do Kalahari.
III.9 Deserto de Gobi.
- 3) a. Sopra durante o dia do oceano (com menor temperatura) para o continente (com maior temperatura).
- 4) a. O aquecimento desigual da superfície do oceano, que é líquida, e da superfície da Terra, que é rochosa, produz diferenças de temperatura e pressão nas massas de ar em contato com essas superfícies, induzindo ao deslocamento de ar, em certa hora em direção ao oceano a partir do continente (caracterizando assim as brisas terrestres, que ocorrem, sobretudo, à noite), em certa hora em direção ao continente a partir do oceano (caracterizando assim as brisas marítimas, que ocorrem, sobretudo, durante o dia).
b. As dunas são relevos formados pelo acúmulo de sedimentos móveis, com predomínio de granulometria areia, transportados e depositados pela ação do vento, que retira a areia das praias e a acumula na faixa costeira adjacente.
c. O manguezal é o ecossistema típico das planícies flúvio-marinhas intertropicais. Para colonizarem planícies flúvio-marinhas, os manguezais exigem, além da ocorrência da água salobra típica desses domínios naturais, a existência de temperaturas elevadas, fator que determina a presença desses ecossistemas em zonas intertropicais e subtropicais.
d. As praias do Estado do Ceará são formadas basicamente por areias quartzosas. Esse tipo de sedimento resulta da ação do clima local, da área fonte de sedimentos e da contribuição, ainda que reduzida, do transporte fluvial. As areias são transportadas pelas ondas e depositadas na faixa de praia.
- 5) a. Dia: encosta mais quente que o fundo do vale, baixa pressão na encosta, ventos do vale para o topo. À noite: processo inverso.
b. Queda de temperatura, acúmulo de ar frio, neblina, chuvas, geadas.
- 6) Monções são ventos periódicos, cujo regime está associado à dinâmica dos centros de altas e baixas pressões atmosféricas, que se alternam sazonalmente, sob a influência das diferenças de temperatura entre o oceano e o continente. No inverno (hemisfério norte) formam-se zonas de alta pressão atmosférica sobre o continente e de baixa pressão sobre o oceano. Os ventos sopram de terra para o mar, secos. No verão (hemisfério norte), ocorre o contrário, formando-se zonas de baixa pressão atmosférica sobre o continente e alta pressão sobre o mar. Os ventos sopram do mar para terra superúmidos, decretando a estação chuvosa.

Consequências ambientais: influencia o ciclo da agricultura no Sul e o Sudeste Asiático. Os atrasos das chuvas, a sua escassez ou excesso causam perdas de safras com irreparáveis prejuízos a uma imensa população.

- 7) a. Durante o verão, a grande massa continental da Ásia provoca um aquecimento rápido e intenso no centro do continente, criando aí uma zona de baixa pressão que atrai um gigantesco fluxo de ar marítimo carregado de umidade, responsável por chuvas fortes durante essa estação do ano.
- No inverno, o resfriamento violento do interior torna o ar denso e pesado, criando aí zonas de alta pressão. Esse ar seco dirige-se então para os oceanos, onde a pressão agora é baixa, não permitindo a formação de chuvas.
- b. Diferenças de pressão atmosférica. As temperaturas mais elevadas provocam grandes áreas de baixa pressão aumentando a força dos ventos.
- c. As placas, como os ventos, deslocam-se por diferenças de densidade de material. Quente – menos denso/frio – mais denso.
- 8) b, c, e estão corretas; a, d estão incorretas.

Capítulo 10

Orientações

Nesse último capítulo, o estudo é voltado para os riscos geológicos urbanos e suas causas, muitos deles intensificados pela ação humana.

Professor, aproveite esse tema (**riscos geológicos**) e peça aos alunos para pesquisar sobre a tragédia da mineradora Samarco – na cidade de Mariana (MG). Bem como enfatizar a importância da preservação do meio ambiente.

Respostas – páginas 106-110

- 1) Resposta pessoal.
- 2) Resposta pessoal.
- 3) Todas estão corretas.
- 4) e. I, II e III.
- 5) c. O aumento da velocidade das águas, em virtude da diminuição dos obstáculos naturais do leito fluvial.
- 6) d. Escorregamento.
- 7) a. Estruturas geológicas compostas por rochas frágeis podem se tornar objeto de erosão acelerada e propiciar movimentos de massa.
- 8) e. São detonados pela associação de pancadas de chuva à precipitação acumulada em áreas de encosta densamente ocupadas.
- 9) e. I, II, III e IV.
- 10) I, II e III são verdadeiras; IV e V são falsas.
- 11) e. I, II, III, IV e V.
- 12) I e II são verdadeiras. III, IV e V são falsas.