

Kit didático “da rocha ao grão” ... de areia

Christine Laure Marie Bourotte

Professora Doutora da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo – EACH/USP

chrisbourotte@usp.br

Maria Cristina Motta de Toledo

Professora Titular da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo – EACH/USP

mcristol@usp.br

Wania Duleba

Professora Doutora da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo – EACH/USP

waduleba@gmail.com

Gabriela Tieme Aramaqui

Licencianda em Ciências da Natureza da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo – EACH/USP

gabriela.aramaqui@usp.br

Larissa Gracielle Dellisa Campos

Licencianda em Ciências da Natureza da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo – EACH/USP

larissa.campos@usp.br

Patricia Junia Viana

Licencianda em Ciências da Natureza da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo – EACH/USP

patriciaviana@usp.br

ABSTRACT *DIDACTIC KIT “FROM ROCK TO SAND GRAIN” Sand, as other unconsolidated sediments, is the product of an important step of the rock cycle, and its formation and accumulation processes, associated to the Earth dynamism, are easily observable in various natural settings (beaches, dunes, rivers, lakes). Sand grains tell a story which may be revealed through the investigation of its properties, at different observation scales and analytical methods. In this work, it has been produced a didactic kit that contains rock, minerals and sand samples from different Brazilian and world location, complemented with activity cards and conceptual information. The didactic kit is being evaluated by teachers and since now, the educational resource has been positively evaluated. Citation:* Bourotte C., Toledo M.C.M.de, Duleba W., Aramaqui G.T., Campos L.G.D., Viana P.J. 2014. Kit didático “da rocha ao grão” .. de areia. *Terræ Didactica*, 10(3):298-304. <http://www.ige.unicamp.br/terraedidactica/>.

KEYWORDS: *Geology teaching, sedimentary cycle, didactic tool.*

RESUMO *A areia, como outros sedimentos inconsolidados, é o produto de uma importante etapa do ciclo das rochas, e seus processos de formação e acumulação, associados à dinâmica externa da Terra, são facilmente observáveis em vários cenários naturais (praias, dunas, rios, lagos). Cada grão de areia tem uma história que pode ser revelada por meio da investigação de suas propriedades, em diferentes escalas de observação e com diferentes ferramentas de análise. Neste trabalho foi elaborado um kit didático com amostras de rochas, minerais e sedimentos (areias) de diferentes localidades do Brasil e do mundo acompanhadas de fichas de atividades e conceitos teóricos. O material está sendo apresentado para professores do Ensino Fundamental e até o momento, foi positivamente avaliado.*

PALAVRAS-CHAVE: *Ensino de Geologia, Ciclo Sedimentar, Recurso Didático.*

Introdução e Objetivo

As Geociências têm como principal objetivo entender os processos que regem a dinâmica do planeta Terra e suas implicações nos fenômenos observados no ambiente onde vivemos. A areia, como outros sedimentos não consolidados, é o produto de uma importante etapa do ciclo das rochas, e seus processos de formação e acumulação, associados à dinâmica externa da Terra, são facilmente observáveis em vários cenários naturais (praias, dunas eólicas, rios, lagos). Segundo a definição do dicionário escolar da língua portuguesa, a areia é uma “mistura de finíssimos grãos de rocha que se encontra nos desertos e nas praias”. Em geologia, areia refere-se a fração granulométrica de solos ou sedimentos entre cerca de 0,06 e 2 mm. Como produto de processos sedimentares, a areia aparece em uma etapa intermediária no ciclo das rochas. Embora todas as etapas deste ciclo, associadas às dinâmicas interna e externa da Terra, incluindo as de formação das areias, possam ser observadas na natureza, raramente elas são percebidas pelo leigo em geologia. Esta falta de percepção resulta em parte da ausência de foco, de observação e de reflexão sobre a origem das propriedades mais banais dos materiais geológicos (das areias, neste caso), o que cabe ao educador ou divulgador em geociências estimular. Assim, ao pensar ou pronunciar a palavra “areia”, a primeira idéia ou imagem que vem na mente da maioria da população, é a praia, como palco de construção de castelos e brincadeiras de crianças e/ou como recanto romântico e turístico. Mas podemos imaginar os tesouros que esse material esconde? Se observarmos as areias de praias de diversas localidades do mundo, poderemos enxergar uma diversidade de cores, texturas (formas, tamanhos, rugosidades) e composições. A areia de algumas praias das ilhas do Havaí, por exemplo, são pretas, enquanto que em Búzios, no litoral do Rio de Janeiro, a praia do Forno apresenta rara coloração rosada; em outras localidades, há areias verdes, amarelas ou branquíssimas. Tais diferenças, macroscopicamente observáveis, podem levar a questionamentos que permitiriam discutir os processos da gênese desses depósitos.

Areias também podem ser fartamente encontradas em outros sítios ou sistemas deposicionais terrestres, como fluviais e lacustres, *ergs* em desertos, recifes de corais submersos, campos de dunas costeiras, ou nas morenas de geleiras. Em que as areias destes sistemas são diferentes daquelas

encontradas na praia? Assim, as propriedades das areias dependem de sua história sedimentar, que é relacionada com contextos geológicos e climáticos. O grande número de fatores interatuantes, relacionados a estes dois tipos de contexto, explica a imensa diversidade das areias, tanto do ponto de vista de sua composição quanto de seu aspecto.

Segundo as “Orientações Curriculares para o Ensino Fundamental II”, da Secretaria Municipal de Educação (2007),

“o ensino de Ciências deve lidar com temáticas do mundo natural e tecnológico, de interesse pessoal e alcance social, como os que envolvem as relações da humanidade com o meio físico, com os seres vivos em seus ambientes, os hábitos relacionados com a saúde individual, coletiva e com a qualidade de vida, a percepção do próprio corpo e de suas transformações, a reflexão sobre o uso social de tecnologias tendo em vista o uso racional de recursos naturais”.

Em estudo realizado no município de Ribeirão Preto sobre a concepção que a comunidade das escolas tem sobre o ciclo da areia e seus conhecimentos acerca dos reservatórios e fluxos de areia na natureza evidenciou-se que alunos e adultos atribuem a proveniência da areia às praias, rios e desertos secos e que ela seria transportada pelo vento (Souza et al. 2009; Corte e Figueiredo 2009).

De fato, a idéia de que os materiais terrestres são o resultado de uma história evolutiva do Planeta, tanto quanto a própria evolução da vida, é algo distante da realidade da maioria das pessoas. Portanto, o desafio é transformar a visão estática da população de que o Planeta Terra é composto por um meio biótico, “com vida” e um meio abiótico “sem vida”, para uma concepção do Sistema Terra, no qual um meio biológico é composto por elementos que apresentam funções biológicas (nascem, crescem, reproduzem-se e morrem), e um meio físico, no qual uma cadeia organizada de eventos, de causas sucessivas e de processos dinâmicos e interrelacionados no espaço (por exemplo, praia - duna costeira ou praia-rio) e/ou sucessivos no tempo (uma área de duna que se transforma em praia, por erosão costeira), ou seja, os ciclos terrestres, mantem a dinâmica de processos que permitiram o estabelecimento da vida no Planeta.

Além disso, Carneiro et al. (2004) consideram que “no Brasil, praticamente inexistente cultura geológica

nos alunos que completam a educação básica (níveis de ensino fundamental e médio) e tentam ingressar na educação superior”. Conforme destacado pelos autores,

“as noções de Geologia e Geociências dispersam-se no currículo sob vários títulos, faltando uma ordenação capaz de explicar a Terra em conjunto, desde sua constituição, origem e evolução, fenômenos interiores e superficiais, as interações das esferas (oceanos, atmosfera, litosfera, biosfera), e as profundas e diversificadas relações entre meio físico e seres vivos” (Carneiro et al. 2004).

Assim, ressaltamos a carência de atividades que permitam o desenvolvimento do conhecimento geocientífico, que precisa ser suprida a partir de iniciativas na forma de atividades práticas voltadas para o ensino e divulgação de Geociências.

Cabe observar que em países da Europa, é muito comum e fácil encontrar uma literatura geocientífica ampla e diversificada, dirigida a leigos ou a professores e estudantes do ensino secundário (Caron et al. 2003; Michel 2005; Mattauer, 1998; Trompette 2003; Prost 1999). Inúmeras atividades, exposições e kits didáticos são realizados e organizados com frequência. Embora Melo et al. (2007) ressaltem que “materiais e atividades lúdicas para auxílio pedagógico e para divulgação científica são utilizados frequentemente por professores e outros profissionais relacionados ao ensino formal e não-formal”, no Brasil, há ainda uma grande deficiência de material didático-pedagógico relacionado às Ciências da Terra.

Segundo a Secretaria Municipal de Educação (2007),

“se faz necessária a intensificação do uso de outros meios, como jornais, revistas, livros paradidáticos e outros textos complementares, bem como de novos materiais e recursos didáticos: computador, filmes, músicas, visitas a centros de ciências, museus e parques, além de meios de observação e experimentação que possam ser realizadas na escola e seu entorno sem a necessidade de laboratórios equipados”.

Elaborar atividades interativas e práticas é, segundo Imbernon et al. (2009), uma alternativa apropriada, já que “pressupõe aulas mais interessantes, dentro de uma metodologia investigativa e colaborativa que possibilite a participação dos alunos no processo de ensinar e aprender”. Esta eficiência de modelos e experiências como material de auxílio didático e pedagógico

já foi constatada por Mori (2002). Mas, segundo Toledo et al. (2005), “além da inserção de um conteúdo geocientífico íntegro no ensino, é urgente atualizar todo o professorado que lida com as Ciências Naturais e com a Geografia”.

Seguindo estas linhas de raciocínio, com intenção de divulgar o entendimento dos materiais terrestres e de seus significados, bem como dos processos geológicos associados, foi desenvolvido um kit com materiais e atividades para ensino e divulgação em Geociências que ofereçam meios de construção de uma investigação conduzida por alunos e professores em sala de aula. A proposta é partir de uma problemática associada às areias de praia do litoral paulista, e de outros sítios deposicionais que possam atrair o interesse dos alunos, envolvendo questões e temas chave tais como: “De onde vem a areia? Quais são seus constituintes? Por que o tamanho e a composição das areias variam de um lugar para outro? Quais as propriedades da areia? Quais os usos e aplicações da areia?”. Espera-se assim (1) contribuir para um novo modo de olhar as rochas e os minerais, através da observação de areias, que associe conceitos teóricos e práticos e alie aspectos científicos e cognitivos, e (2) despertar o interesse para as Geociências propondo atividades que permitirão a alunos e professores, e o público em geral, alcançar um conhecimento e cultura geocientíficos de forma mais lúdica.

O kit didático elaborado – “da rocha ao grão”

Será aqui apresentado um resumo do kit didático elaborado, com algumas figuras representando seu conteúdo, e com parte dos textos explicativos e fichas de atividades propostas no material. O kit pedagógico tem como objetivos valorizar sítios e temáticas geocientíficas do Estado de São Paulo; ampliar as preocupações sócio-ambientais para poder abordar temas conexos (paisagem, patrimônio geológico etc.); propiciar perspectivas de educação ambiental e científica e de cidadania, tanto para o público em geral, como para professores do ensino fundamental e alunos em idade escolar.

O kit, que se apresenta na forma de uma maleta (Fig. 1), é composto por amostras dos principais minerais formadores de rochas: quartzo, feldspato, mica (biotita) e minerais acessórios: turmalina, granada, magnetita; amostras de rochas sãs: gra-

nito e basalto (rochas magmáticas), arenito (rocha sedimentar), mármore e gnaiss (rochas metamórficas); amostra de granito intemperizado; areias do Estado de São Paulo, de outros Estados do Brasil e outras localidades do mundo (14 frascos); um ímã, uma lupa de mão e dois pratinhos quadrados de plástico para observação das areias. As amostras de areias foram coletadas ao longo do litoral paulista e de outras localidades brasileiras e do mundo. Estas amostras foram analisadas do ponto de vista de sua granulometria e mineralogia e principais características texturais, critérios que permitem a comparação das areias do litoral paulista com as de outros sistemas deposicionais ou áreas geográficas de sedimentação. Além dos materiais, o kit contém fichas com conteúdo teórico sobre os diferentes conceitos associados ao ciclo das rochas e processos sedimentares, fichas descritivas das amostras de areia, rochas e minerais, fichas de atividades e fotografias complementares, pôster com fotografias de algumas areias de diferentes Estados do Brasil e um CD com animações em Adobe Flash® também elaborados pela equipe coordenadora do projeto.

Com uma abordagem que visa a despertar o interesse para o funcionamento sistêmico do nosso planeta, propõe-se rastrear a história da formação de grãos de areia, refletindo sobre algumas de suas propriedades mais evidentes como cor e granulção, bem como aquelas só dedutíveis através de um exame mais detalhado, como a forma e a constituição de grãos. Os temas propostos nas fichas informativas e nas fichas de atividades abordam os processos relacionados com as modificações sofridas pelas rochas para se tornarem sedimentos. Assim, convém definir o que são minerais e rochas, como as rochas se alteram, quais são os agentes geológicos de erosão, transporte e sedimentação e consequentemente quais são os principais ambientes associados e as principais características dos sedimentos. As informações contidas nas fichas informativas fornecem um breve embasamento para as atividades que podem ser facilmente desenvolvidas em sala de aula, a partir dos materiais encontrados na maleta. Foram elaboradas 7 fichas com os seguintes títulos e temas: Geologia do Estado de São Paulo; O que são as rochas e os minerais? os materiais de origem da areia; Onde encontramos areias? paisagens arenosas e ambientes sedimentares; Qual é a origem da areia? o intemperismo de rochas; Como a areia é transportada? os agentes de erosão, transporte e sedimentação; De que é constituída a areia? Fragmentos minerais e orgânicos (grãos



Figura 1. Kit didático contendo amostras de rochas, minerais e areias bem como ímã, lupa e bandejas para auxiliar na observação dos materiais contidos no kit didático (maleta de material plástico)

biogênicos, grãos minerais, outros constituintes); e Características da areia (tamanho, forma/aspecto, seleção). As fichas são reunidas em uma brochura.

As atividades propostas buscam promover um melhor entendimento dos materiais e processos geológicos por meio da manipulação e observação de minerais, rochas e sedimentos. As atividades são também apresentadas na forma de fichas onde estão descritos os objetivos e o roteiro de cada atividade. As atividades são agrupadas em quatro temas principais: origem (da rocha ao grão); processos sedimentares; grãos de areia; e propriedades e usos da areia (Tab. 1).

Desta forma, para o primeiro tema, foram propostas oito fichas de atividade intituladas: “As rochas”; “As rochas do Estado de São Paulo”; “Propriedades dos minerais”; “Crescimento de cristais”; “Como as rochas se alteram? (intemperismo físico)”; “Como as rochas se alteram? (intemperismo químico)”; “Não confunda intemperismo e erosão!”; e “Paisagens de areia” (Fig. 2). Para o tema que visa a abordagem dos processos sedimentares, foi proposta uma atividade denominada “Transporte e seleção”. Duas atividades foram propostas para a observação de areias: “Explorando a areia” e “Quais são os seres vivos que compõem a areia da praia?”. Finalmente, uma atividade sobre “A física da areia” e outra intitulada “Quantos espaços vazios tem na areia?” foram propostas para o último tema abordado.

As amostras de areias foram escolhidas em função de suas características geográficas, do ambiente sedimentar, de suas características granulométricas, de sua origem e dos seus principais constituintes. Cada frasco é numerado para permitir o reconhecimento da amostra na ficha descritiva e na lista for-

Tabela 1. Temas e objetivos das atividades propostas

Tema principal	Objetivos
<i>Origem (da rocha ao grão)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar e mostrar aos alunos que existem diferentes tipos de rochas, com características e origens distintas, relacionadas com a história geológica do Estado de São Paulo, por exemplo, ou de qualquer outra região. • Fazer com que os alunos descubram e passem a conhecer os principais minerais constituintes das rochas. • Explicar e mostrar para os alunos que as rochas sofrem intemperismo, alterando suas características iniciais por processos químicos e físicos, gerando produtos como grãos de areias, entre outros.
<i>Explorando os processos sedimentares</i>	Reflexão sobre: <ul style="list-style-type: none"> • a variação do tipo de partículas depositadas (fragmentos detríticos ou biodetríticos); • como essas partículas podem ter sido transportadas (agentes de erosão e transporte); • como essas partículas se depositam no fundo de um rio, num lago ou na praia (noções sobre a influência da densidade e da forma na deposição: seleção granulométrica, densimétrica e morfométrica, e suas evidências); • como se formam as dunas;
<i>Grãos de areia</i>	Descobrir as particularidades de cada grão de areia (forma, tamanho, mineralogia, cor) pela observação de amostras na lupa e discutir suas prováveis origens.
<i>Propriedades, aplicações e usos</i>	Reflexão dos alunos (com base em experimentos práticos) sobre: <ul style="list-style-type: none"> • a existência de poros em materiais terrestres capazes de reter um fluido (água, gás, petróleo); • a relação que existe entre porosidade e permeabilidade; Os usos da areia na construção civil, na indústria, por exemplo.

neceja no kit. Assim, para o litoral de São Paulo, as amostras provêm de Ubatuba (Praia do Prumirim, Praia do Estaleiro), Caraguatatuba (Rio Guaxinduba), Ilhabela (Praia do Poço, Praia das Enchovas, Praia de Indaiaúba), Peruíbe (Praia do Centro), Itanhaém (Praia das Conchas) e Iguape (Praia do Encanto). São amostras de areias predominantemente detríticas e de ambientes praias, exceto para a amostra do Rio Guaxinduba que representa uma amostra de sedimentos encontrados em ambiente fluvial. O conjunto de areias é constituído também por uma amostra da Praia do Forno (Búzios-RJ) e dos Lençóis Maranhenses (MA) (dunas), bem como de uma amostra do Alice Springs Desert Park (Austrália) que representa um ambiente desértico, e da Ilha da Reunião (Praia de Vincendo e Praia de St Pierre), ilha vulcânica bordejada por recifes de corais e localizada no oceano Índico, para ilustrar areias de origem vulcânica e bioclástica. As principais características da areia, sua granulometria e localização são apresentadas em cada ficha bem como uma microfotografia da amostra observada na lupa e uma foto do ambiente sedimentar de origem (Fig. 3).

Além disso, foi elaborada uma escala granulométrica com amostras de diferentes tamanhos

(cascalho, areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina e areia muito fina) acompanhado de um código de cor utilizado tanto na elaboração dos gráficos de granulometria apresentados nas fichas como no adesivo colado no fundo de cada frasco correspondente a fração granulométrica.

Uma animação sobre os processos de intemperismo e sedimentares, desenvolvida pela equipe do projeto, acompanha também os materiais do kit e oferece um suporte complementar às atividades propostas.

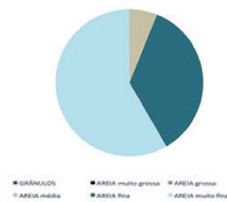
Aplicação do recurso para o público escolar

O trabalho, ainda em fase de aplicação resulta de diversos trabalhos apresentados em eventos, como etapas intermediárias do seu desenvolvimento como, por exemplo, no I Congresso Internacional de Geociências na Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (GeoCPLP2012), Coimbra, Portugal), no 20º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP (SIICUSP, São Paulo) e principalmente no 46º Congresso Brasileiro de Geologia (Santos SP) em 2012 durante o qual foram realizadas atividades de divulgação e oferecida a “Oficina de areias” que reuniu um vasto

Praia do Estaleiro (Ubatuba-SP)



aumento 20x



Granulometria: Areia muito fina a fina
 Seleção: bem selecionada
 Arredondamento: grãos subarredondados
 Aspecto: grãos brilhantes e limpos
 Grãos magnéticos: Sim
 Constituintes orgânicos/bioclastos: fragmentos de conchas
 Cor: bege acinzentado
 Minerais: quartzo, mica

Praia do Estaleiro, Ubatuba - SP

Figura 3. Exemplo de uma ficha de amostra (areia)

público e recebeu muitos elogios. O kit está sendo apresentado para professores da rede pública de ensino e de escolas particulares para ser avaliado e aplicado em sala de aula. Esta avaliação ainda está em andamento mas os primeiros resultados obtidos, a partir do preenchimento de um questionário pelos professores que aceitaram avaliar o material, mostram que (a) a manipulação dos materiais pelos alunos é um aspecto muito positivo, (b) a sequência de atividades apresenta conexão entre si e estão claramente apresentadas, (c) o tema pode ser trabalhado de maneira interdisciplinar (geografia, artes, ciências). O material será ainda avaliado com alunos com deficiência auditiva. O material também está sendo utilizado em sala de aula, com estu-

dantes universitários de cursos de Licenciatura (Licenciatura em Ciências da Natureza e Licenciatura em Geociências e Educação Ambiental).

Conclusões

O desenvolvimento de um kit didático com amostras de rochas, minerais e areias, fichas de atividades, brochura explicativa e suporte computacional mostrou-se de grande utilidade para a compreensão de conceitos geocientíficos e atraente tanto para os alunos quanto para os professores de Ensino Fundamental. As atividades propostas buscam promover um melhor entendimento dos materiais e processos geológicos por meio da manipulação e observação de minerais, rochas e sedimentos. Os temas abordados são relacionados ao ciclo sedimentar

ou seja, abordam os processos de intemperismo, erosão, transporte e sedimentação bem como os materiais de origem (minerais e rochas) e os produtos (sedimentos). O recurso didático proposto apresenta ainda uma grande versatilidade devido a proposta de fichas de atividades que podem ser realizadas e adaptadas tanto para alunos do Ensino Fundamental e médio quanto para um público mais amplo (estudantes universitários, público leigo, monitores ambientais, etc.). Desta forma, o aluno mergulha num mundo pouco estudado em sala de aula mas que permita explicar, em várias escalas, o funcionamento do nosso planeta. Além disso, diversos temas, além da geologia, podem ser abordados a partir do estudo de areias: geografia,

física, química, biologia e sustentabilidade. Este tipo de recurso pode ainda ser aplicado para outros processos geológicos promovendo desta maneira o ensino e a divulgação da Geologia.

Agradecimentos

O trabalho foi desenvolvido graças ao apoio da FAPESP (Projeto de auxílio a Pesquisa No 2010/19322-0), bem como na forma de bolsa à aluna Gabriela T. Aramaqui (bolsa de Iniciação Científica FAPESP N° 2011/ 22391-0) e de programa de Iniciação Voluntária das alunas Larissa G. D. Campos e Patricia J. Viana.

Referências bibliográficas

- Carneiro, C.D.R., Toledo, M.C.M. de, Almeida, F.F.M. de. 2004. Dez motivos para a inclusão de temas de Geologia na Educação Básica. *Rev. Bras. Geoc.* **34**(4):553-560.
- Caron J.M., Gauthier A., Lardeaux J.M., Schaaf A., Ulysse J., Wozniak J. 2003. *Comprendre et enseigner la planète Terre*. 2 ed. s.l., Ed. Ophrys. 303 p.
- Corte M.M.A., Figueiredo R.L. 2009. Como construir um currículo a partir de uma abordagem ambiental do ciclo da areia? In: Simp. Pesq. Ens. Hist. Ciências da Terra, 2, e Simp. Nac. Ens. Geol., 4, São Paulo, 4-8.11.2009. *Anais...* São Paulo, IGc-USP / IG-UNICAMP. p 282-287. (CD-ROM).
- Imbernon R.A.L., Toledo M.C.M. de, Honorio K.M., Tufaille A.P.B., Vargas R.R.S., Campana P.T., Falconi S., Infante-Malachias M.E. 2009. Experimentação e interatividade (*Hand's on*) no ensino de ciências: a prática na *práxis* pedagógica. *Experiências em Ensino de Ciências* **4**(1):79-89.
- Mattauer M. 1998. *Ce que disent les pierres*. Ed. Belin, France. 144 p. (Col. Pour la Science).
- Melo D.J., Bastos, A.C.F., Rodrigues V.M.C., Monção V.M., 2007. Desenvolvimento de Atividade Lúdica para o Auxílio do Ensino e Divulgação Científica da Paleontologia. *An. Inst. Geoc. UFRJ*, **30**(1):73-76.
- Michel F. 2005. *Roches et paysages, Reflets de l'histoire de la Terre*. Ed. Belin/BRGM, France. 255p. (Col. Bibliothèque Scientifique).
- Prost A. 1999. *La Terre*. 50 expériences pour découvrir notre planète. Ed. Belin, France. 128p.
- Secretaria Municipal de Educação 2007. *Orientações Curriculares e proposições de expectativas de aprendizagem para o Ensino Fundamental II: Ciclo II: Ciências Naturais*. SME/DOT, São Paulo, 160 p.
- Souza A.R.G., Bacha A., Trepador G.R.R. 2009. O ciclo da areia na perspectiva da comunidade: uma das fases do processo de elaboração de uma inovação curricular apoiada nas Ciências do Sistema Terra. In: Simp. Pesq. Ens. Hist. Ciências da Terra, 2, e Simp. Nac. Ens. Geol. Brasil, 4, São Paulo, 4-8.11.2009. *Anais...* São Paulo, IGc-USP / IG-UNICAMP. p 323-330. (CD-ROM).
- Toledo M.C.M. de. 2005. Geociências no Ensino Médio Brasileiro. Análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais. *Geologia USP Publ. Esp.*, **3**:31-44.
- Trompette R. 2003. *La Terre*. Une planète singulière. Ed. Belin, France. 304p.