

Terra e Educação em Ciências

1 Introdução ao estudo da Terra



Importância do conhecimento geocientífico na formação da cidadania

O conhecimento em Geociências apresenta uma grande importância para o cotidiano dos cidadãos, pois abre possibilidades para a sociedade tomar decisões e compreender as aplicações dos conhecimentos sobre a dinâmica natural do planeta na melhoria da qualidade de vida. Assim, de acordo com COMPIANI (1990), o conhecimento da geologia está completamente relacionado à atuação da sociedade na natureza, possibilitando a inclusão social na medida em que a compreensão da ciência por todos permite que o sujeito perceba a sua participação real no mundo. Assim, as atitudes transformadoras do homem perante a natureza, gerando a degradação ambiental, podem ser percebidas pelo estudo das geociências, que possibilita a compreensão da apropriação natural pelo homem e das consequências dessas transformações.

De acordo com COMPIANI & GONÇALVES (1996), o conhecimento das geociências na Educação Básica é essencial, pois:

- Contribui para a apropriação material do planeta, possibilitando a sobrevivência da humanidade;
- Discute e fundamenta valores – estéticos, éticos, morais e ideológicos;
- Analisa as consequências sociais e ambientais da alteração da Terra;
- Pressupõe a interferência social – agente geológico que atua sobre o processo de desenvolvimento histórico da Terra;
- Possibilita o desenvolvimento de atitudes nos alunos que os capacitem a valorizar os benefícios práticos, e a tomar consciência das limitações e danos derivados das aplicações do conhecimento.

A IUGS/UNESCO dedicou o triênio 2007-2009 às “Ciências da Terra para a Sociedade” e, nesse contexto, 2008 foi proclamado pela Assembleia Geral das Nações Unidas como o “Ano Internacional do Planeta Terra” (AIPT). Os diversos eventos integrados nessa iniciativa decorreram até 2009 e procuraram: a) chamar a atenção para os problemas que

afetam o planeta em que vivemos; e **b)** sensibilizar a sociedade para a importância vital do conhecimento geocientífico na resolução dos numerosos problemas (identificados e que se antecipam) relacionados com o desenvolvimento sustentável (BOLACHA, 2008).

Atividades

Fórum DISCUSSÃO DOS VÍDEOS DO IPT

Enquete (PARTICIPE NO AMBIENTE VIRTUAL)

1. Para você, qual a importância das Geociências para a sociedade atual e para a formação do alunado? Relacione com os textos acima.
2. Como foi sua formação em conteúdos geocientíficos? Pense em sua formação inicial e na formação continuada.
3. De que maneira são abordados os aspectos relativos às Geociências no ensino de ciências? Seria essa a única maneira de abordá-las?

Vídeos Assista aos vídeos que se referem a um relatório do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) sobre as causas que desencadearam o acidente na construção da linha 4 do Metrô de São Paulo, em janeiro de 2007. O relatório está dividido em 7 partes. Assista no ambiente virtual ou clique nos links ao lado.

A partir dos vídeos, discuta no fórum sobre a importância do conhecimento geológico para a cidadania e de como isso se relaciona ao nosso cotidiano.

Relacione os vídeos com informações de reportagens da mídia sobre o incidente e responda como as questões políticas e econômicas se relacionam às questões geológicas na resolução desse caso.



Relatório do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT):
[Parte 1](#) - [Parte 2](#) - [Parte 3](#)
[Parte 4](#) - [Parte 5](#) - [Parte 6](#) - [Parte 7](#)

Geociências no Ensino de Ciências

Apesar da grande importância do conhecimento em Geociências na formação dos indivíduos para o exercício da cidadania, é mínimo o espaço destinado a esse campo do saber no currículo da Educação Básica. Nas últimas quatro décadas, as geociências têm sido progressivamente retiradas do currículo do ensino de ciências da Educação Básica. Até a década de 1950, a geologia tinha um papel de destaque no ensino de 1º e 2º graus, principalmente na disciplina de História Natural incluída no Científico. Mas, no final dessa década e início dos anos 1960, as geociências perderam cada vez mais espaço devido à reestruturação do curso de História Natural, dividido em Geologia e Biologia. No colegial houve, então, uma substituição da História Natural por Biologia.

A redução de conteúdos geocientíficos nos currículos de 1º e 2º graus também está relacionada à reestruturação das licenciaturas. Após a divisão da história natural nas licenciaturas dos cursos de ciências e de biologia, houve uma grande redução da carga horária em geologia nas licenciaturas. O espaço ocupado pelas geociências no ensino de ciências estava cada vez menor, restando apenas a possibilidade de ocupar um espaço na disciplina de geografia. No entanto, com a transformação das disciplinas de geografia

e história em Estudos Sociais, a geologia perdeu seu último espaço no ensino de 1º e 2º graus (PASCHOALE *et al.*, 1981).

Mas, esse quadro vem se invertendo nas últimas três décadas. Algumas ações institucionais, como a criação de grupos de pesquisa e o desenvolvimento de projetos em pesquisa, ensino e divulgação das geociências, estão sendo desenvolvidas em universidades e institutos de pesquisa geológica.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) das Ciências Naturais enfatizam o conhecimento do ambiente “Terra” no terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Este foi um importante passo para a reintrodução das geociências no Currículo da educação básica e da mobilização de instituições de pesquisa, ensino e divulgação em geociências. Uma das consequências imediatas tem sido a ampliação do público escolar em museus de geociências, como é o caso do Museu de Geociências da UnB, que desde esse período tem desenvolvido algumas estratégias em ensino e divulgação das geociências para o público escolar, como foi descrito por Guimarães (2005).

Procedimento

Nesta semana, você será introduzido ao tema de educação em geociências, onde serão abordadas as implicações históricas da constituição da área e as relações com a inserção das geociências no currículo de ensino de ciências. Com o objetivo de sistematizar sites de instituições que desenvolvem ações educacionais e de divulgação das geociências, nesta aula desenvolvemos o histórico sobre as pesquisas e o ensino de geociências, ao mesmo tempo que apresentamos materiais disponíveis na internet que poderão ser utilizados para a criação de suas aulas e para a proposição de atividades ao longo do curso.

Você iniciará a navegação em sites sobre geociências disponíveis na internet para um reconhecimento inicial, que poderão ser revisitados ao longo do curso como referência a informações e materiais de divulgação em geociências confiáveis para o desenvolvimento das atividades propostas ao longo do curso. Propomos nesta aula que você comece a avaliar o material disponível, associando forma e conteúdo na elaboração de sites, materiais didáticos, imagens e ambientes virtuais. Não é necessário que você neste momento navegue em todos os sites, você terá que escolher apenas 1 para a resolução das atividades propostas na semana.

A institucionalização do ensino de Geociências no Brasil

No texto a seguir, traçamos um panorama geral sobre as instituições envolvidas em projetos de pesquisa e ensino de Geociências no Brasil com dupla finalidade. Por um lado, pretendemos revelar o processo de institucionalização da área, através do histórico da atuação de grupos de pesquisadores e educadores. Por outro lado, queremos mostrar um quadro dos principais sites institucionais, onde há materiais didáticos, textos de divulgação, relatos de experiência educacional e artigos sobre pesquisas em ensino e história das geociências. No decorrer do curso, esse levantamento será muito importante como uma síntese dos locais onde você poderá fazer suas pesquisas. Destacamos, porém, que há muito mais sobre geociências na internet, especialmente com a criação de novos sites e a incorporação de material nos sites já existentes.

Pesquisas em Ensino de Geociências

Para a inserção dos conteúdos geocientíficos na educação básica, assim como de seu desenvolvimento, destacamos a necessidade de pesquisa e sua articulação com o ensino. Dessa forma, devemos compreender os estudos já realizados sobre essa temática e o histórico da criação da área de pesquisa em Ensino de Geociências no Brasil.

A origem dessa preocupação com o ensino de Geologia, por parte da comunidade geológica, está na criação de um grupo de estudos em Ensino de Geologia, na década de 1970, no Instituto de Geociências da USP. Posteriormente, esse grupo se consolidou na criação de uma Área de Educação Aplicada às Geociências (AEAG) no Instituto de Geociências da Unicamp, o que posteriormente desencadeou a criação de um Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino (DGAE/IG/Unicamp), sede do primeiro programa de pós-graduação em Ensino e História das Ciências da Terra.

No site do [Instituto de Geociências da Unicamp](#), encontramos uma breve, mas esclarecedora, retrospectiva histórica sobre a origem desse grupo, com informações sobre seus projetos, atividades e produtos educacionais, que constituem materiais importantes para professores da Educação Básica.

O início da década de 1980 foi marcado no Brasil por uma tentativa de renovação educacional da comunidade geológica. Entidades técnico-científicas, de classe e estudantis se reuniram em comum esforço para melhoria da qualidade de ensino de Geologia. A Sociedade Brasileira de Geologia, com a colaboração do MEC, desenvolveu uma pesquisa sobre a formação do geólogo abrangendo todos os cursos de graduação em Geologia no país – desde a criação dos primeiros, em 1957. Encontros regionais e nacionais foram realizados para debater e tomar posições sobre os múltiplos aspectos que se inter-relacionam na educação.

O ensino de Geologia – bem como as Geociências, incluindo seus aspectos teóricos, históricos e metodológicos – foi discutido em todos os níveis, do elementar à pós-graduação, posicionando-se a comunidade frente a problemas de metodologia de ensino, exigências colocadas pela formação dos profissionais, deficiências da formação dos professores para os diferentes níveis de escolaridade, adequação de currículos, necessidades financeiras para ensino e pesquisa, entre outros.

Esses debates de caráter político e técnico-científico propugnaram pelo incentivo à formação de núcleos de pesquisas sistemáticas em ensino de Geologia e pelo desenvolvimento de cursos de capacitação do corpo docente. Tal contexto foi favorável à constituição, em 1983, da Área de Educação Aplicada às Geociências do IG/Unicamp [AEAG], cujas raízes remontam às pesquisas de ensino levadas a efeito, na década de 1970, por um grupo de docentes de disciplinas de Geologia Introdutória na USP e Santo André-SP.

Frutos da consolidação do AEAG como departamento, em 1997, a contagem dos trabalhos de pós-graduação são bons indícios do percurso da área: até março de 2006, foram concluídos 30 mestrados, sendo 21 com temas relacionados à linha de Metodologia de Ensino, 7 relacionados à História das Geociências e 3 trabalhos com enfoque relacionado a temas das duas linhas. Quanto ao doutorado, foram completados 4 com temas relacionados ao Ensino, 4 à História e 3 com enfoque cobrindo as duas áreas (Kulaif e Negrão, 2006).

Essas teses e dissertações encontram-se disponíveis no acervo de “Teses e Dissertações” da [Biblioteca Digital da Unicamp](#) e são ricos acervos para pesquisa em Ensino de Geociências, História das Ciências, Divulgação Científica e Educação Ambiental. Recomendamos aqui a consulta a essas teses ao longo do nosso curso e, posteriormente, em sua atuação profissional.

A Licenciatura em Geociências e Educação Ambiental (LiGEA - USP)

Outra ação de extrema importância para o ensino de Geociências é a criação de licenciaturas na área. Em 2004, foi criada a Licenciatura em Geociências e Educação Ambiental (LiGEA) na USP. Para maiores informações sobre o curso, acesse o site do [Instituto de Geociências da USP](#), que também se refere a materiais de divulgação sobre temas relevantes na área de geologia. Há também um [blog dos alunos do LiGEA](#), que é um espaço interessante para comunicação, divulgação e discussão de temas em geociências e educação ambiental.

O LiGEA pretende formar profissionais educadores que possam contribuir ativamente para o efetivo alcance dos objetivos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil 1999) e complementa o ensino de Ciências Naturais com conteúdos geocientíficos, somados aos conteúdos de Geografia e de Biociências, para formar cidadãos conscientes, críticos e responsáveis, comprometidos com o futuro da sociedade (TOLEDO *et al.*, 2003).

O licenciado em Geociências e Educação Ambiental deve levar aos alunos, em todos os níveis de ensino, o conhecimento do funcionamento do meio físico dentro de uma perspectiva de evolução dinâmica e histórica da natureza ao longo do tempo geológico, com abordagem interdisciplinar, despertando os estudantes para o significado das múltiplas atividades humanas de utilização racional dos materiais geológicos e de ocupação e interferência no meio físico. Esse conjunto de conhecimentos e ideias é essencial para promover uma nova relação do ser humano com a Natureza, contribuindo para a formação de cidadãos críticos e responsáveis com relação à ocupação do planeta e utilização de seus diversos recursos, criando meios para diminuir o impacto ambiental das atividades econômicas e buscando soluções para os problemas já existentes de degradação do meio ambiente (TOLEDO *et al.*, 2003).

Outra iniciativa de destaque e que prevê abordagens geocientíficas no ensino é o curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, da EACH – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, também da USP, onde a graduação foi implantada a partir de 2005 e, na medida em que não focaliza a Licenciatura em determinada área científica, contempla até certo ponto a área geológica/geocientífica.

Esses grupos de pesquisa e as graduações em geociências/ciências estão buscando introduzir as geociências no currículo da educação básica, e já desenvolveram alguns projetos que relacionam pesquisa e ensino de geociências. Como resultado desses projetos, foram elaborados materiais didáticos ou artigos reflexivos sobre a prática de professores que trabalharam temas de geociências nas escolas. Ao longo do curso, vamos utilizar e divulgar esses materiais, mas, nesta aula inicial, faremos uma relação de ações educacionais relacionadas às geociências, junto com os endereços virtuais para divulgar esses materiais.

Projetos escolares em geociências – formação continuada de professores

A formação continuada de professores e o desenvolvimento de projetos escolares constituem experiências muito enriquecedoras na criação de novas metodologias de ensino em geociências e na pesquisa do processo de ensino e aprendizagem. Alguns desses projetos disponibilizam materiais didáticos e textos produzidos em suas pesquisas.

O projeto “**Geociências e a formação continuada de professores em exercício do ensino fundamental**” iniciou-se em janeiro de 1997, com apoio da Finep, e em março do mesmo ano recebeu suporte do CNPq e da Fapesp. Em dezembro de 1999, encerrou-se pela Finep e estendeu-se até maio de 2000 pela Fapesp e agosto de 2001 pelo CNPq. O projeto foi desenvolvido pelo Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino (DGAE) do Instituto de Geociências da Unicamp.

Pesquisas sobre a criação de currículos locais foram desenvolvidas no projeto “Elaboração de conhecimentos escolares e curriculares relacionados à ciência, à sociedade e ao ambiente na escola básica com ênfase na regionalização a partir dos resultados de projeto de Políticas Públicas”, ou simplesmente **Projeto Ribeirão das Anhumas na Escola**, realizado em Campinas entre 2007 e 2010. O projeto foi uma parceria entre professores e pesquisadores do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Faculdade de Educação (FE) da Universidade de São Paulo (USP), Instituto de Geociências (IG) e Instituto de Biologia (IB) da Universidade de Campinas (Unicamp) e das escolas estaduais Adalberto Nascimento e Ana Rita Godinho Pousa. O projeto foi coordenado pelo Prof. Dr. Maurício Compiani e contou com financiamento da Fapesp e da Petrobrás. No site desse projeto, já foi incorporado material didático, que pode ser utilizado ao longo do curso. Há previsão de incorporação de outros materiais nesse site.

Simpósios em Ensino e História das ciências da Terra – EnsinoGeo07 e 09

A institucionalização da Pesquisa em Ensino e História das Geociências no Brasil ao longo dos últimos 30 anos pode ser apreendida nos simpósios sobre ensino de geociências. Em 1980 e 1982, foram realizados os dois primeiros Simpósios Nacionais de Ensino de Geologia na UFMG e em Salvador, e trataram especialmente sobre a formação dos geólogos. Em 2007, para a comemoração dos 10 anos do Programa de Pesquisa em Ensino e História das Ciências da Terra da Unicamp, foi realizado em Campinas o **1º EnsinoGeo07**. O Simpósio adquiriu caráter seriado a partir de 2009 (bianual), quando foi realizado na USP, sede da primeira licenciatura em geociências do Brasil.



Os textos completos do **1º EnsinoGeo07** podem ser encontrados no site, que você pode acessar pelo link ou a partir do link no ambiente virtual. Em breve também serão disponibilizados no mesmo site os trabalhos do EnsinoGeo2009, que são importantes para mostrar algumas experiências educacionais na área.

Revista Terrae Didatica

A **Revista Terrae Didatica** é a publicação periódica do Instituto de Geociências da Unicamp dedicada à difusão de materiais didáticos, recursos educativos, notícias e outras informações. Está disponível em formato eletrônico, sendo destinada às comunidades de geologia, geografia e educação no Brasil e outros países (em particular da comunidade ibero-latino-americana).

Há outras revistas sobre o ensino de ciências que têm alguns artigos sobre pesquisas e relatos de experiências educativas com temáticas geocientíficas. Citamos como exemplo a **Revista Química Nova na Escola** (Qnesc), que tem alguns artigos e números temáticos sobre os ciclos biogeoquímicos da natureza e que são muito interessantes para pesquisas posteriores.

Museus de Geociências

Os Museus de Geociências também vêm desenvolvendo alguns projetos educacionais e de divulgação das geociências. Há alguns museus com visitas virtuais, onde há material para ser consultado e utilizado pelos professores. Ressaltamos ainda que visitas a essas instituições são muito enriquecedoras no processo de ensino em geociências, através da visualização de belos minerais e rochas. No site Geólogo.com.br há uma lista de museus, entre os quais alguns apresentam links dos museus que são bastante interessantes para a pesquisa em geociências. Aprofundaremos o estudo sobre os museus de geociências na Aula 3.

Institutos de pesquisa geológica

Alguns institutos de pesquisa geológica têm realizado projetos educacionais ou de divulgação científica. Em seus sites, há materiais de divulgação das pesquisas realizadas, que são muito interessantes como material a ser utilizado como fonte de pesquisa para a elaboração de aulas.



No site do **Instituto Geológico SP** há materiais sobre as ações do Instituto e chamamos a atenção para materiais paradidáticos produzidos em projetos de Educação Ambiental. Acesse-o pelo link ou pelo ambiente virtual.

O **Instituto Geológico** (da Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Estado de São Paulo) gera conhecimentos do meio físico voltados à gestão ambiental do território paulista, buscando o bem-estar social e o desenvolvimento sustentado e subsidiando a definição de políticas públicas da Secretaria do Meio Ambiente.



No site da **CPRM**, destacamos o “Canal escola” e o “Museu de Geologia”, que apresentam materiais dedicados aos professores. Numa visita mais demorada ao site, você encontrará muitas informações interessantes sobre os recursos minerais brasileiros! Acesse-o pelo link ou pelo ambiente virtual.

O Serviço Geológico do Brasil, ou simplesmente **CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais)**, foi criado em 1969, vinculado ao Ministério de Minas e Energia, com a missão estratégica de organizar e sistematizar o conhecimento geológico do território brasileiro. A empresa executava os programas do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e do Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica (DNAEE) e ainda vendia no mercado serviços de sondagens para água e pesquisa mineral.

Portais sobre geociências

Devido à grande importância da divulgação das geociências para o desenvolvimento do setor mineral e para a aplicação social, foram criados alguns portais sobre geociências e ensino, com bancos de dados e informações sobre a área.

O portal mais completo é o **Portal de Recursos Minerais**, criado para o Fundo Setorial de Recursos Minerais – CTMineral. Esse portal especifica algumas possibilidades de utilização:

“No Portal de Recursos Minerais o usuário pode encontrar informações atualizadas sobre associações e sociedades do setor mineral, entidades sindicais, empresas de mineração, fornecedores de serviços e equipamentos, institutos de ensino e pesquisa, científica e tecnológica, laboratórios analíticos, órgãos de fomento e financiamento à geologia e à mineração, museus, bibliotecas e litotecas, além de ter acesso a informações sobre publicações e mapas diversos, legislação, estatísticas e várias bases de dados.”

Há também o **portal Geociências Virtual**, onde há materiais educacionais, recursos didáticos, mapas etc.

Blog EXPLORANDO OS AMBIENTES VIRTUAIS EM GEOCIÊNCIAS

Navegue em um dos sites indicados no ambiente virtual. Redija um texto (resenha) sobre o site e publique em seu blog. Para elaborar a resenha, considere os seguintes elementos:

- Estrutura de navegação do site e atualização;
- Público-alvo;
- Materiais audiovisuais na construção do site – uso de imagens, vídeos, textos, materiais de divulgação, jogos, simulações etc.;
- Informações institucionais – histórico da instituição, atuação etc.;
- Conteúdos geocientíficos apresentados;
- Projetos educacionais vinculados à instituição;
- Outras informações que você julgar importantes.

Referências bibliográficas

- BOLACHA, E. **Elementos sobre Epistemologia da Geologia: uma contribuição no Ano Internacional do Planeta Terra**. e-Terra. Revista Electrónica de Ciências da Terra.
- COMPIANI, M. “Geologia para que te quero no ensino de Ciências”. **Educação & Sociedade**, 36: 100-107, 1990. Disponível em: <<http://e-terra.geopor.pt/index.html>>. Acesso em 4 jul. 2012.
- COMPIANI, M.; GONÇALVES, P.W. “Epistemología e Historia de la Geología como fuentes para la selección y organización del currículum”. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**, 4(1): 38-45, 1996.
- GUIMARÃES, E.M. “O mineral nosso de cada dia: tema para formação de habilidades previstas nos PCN”. **Geologia USP**, v. 3: 83-87, 2005.
- PASCHOALE, C.; FREITAS, H.C.L.; FRACALANZA, H.; AMARAL, I.A.; TESSLER, M.G. 1981. **A Geologia e a escola de 1º e 2º graus**. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE O ENSINO DE GEOLOGIA NO BRASIL, 1, 1981. BH. Teses. São Paulo: SBG, 1981. v.1, p. 157-167.
- SILVA, F.K.M da. Rastros e apropriações no Projeto Geociências e a Formação de professores em exercício no ensino fundamental (Tese) Doutorado. **Instituto de Geociências**, Unicamp, 2009.
- TOLEDO, M.C.M; MACEDO, A.B.; MACHADO, R.; MARTINS, V.T.S; RICCOMINI, C; SANTOS, P.R.; SILVA, M.E., TEIXEIRA, W. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Geociências e Educação Ambiental - LiGEA - INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS/USP**, 2003.

