

# Estratégias e recursos educacionais para inserção das Geociências na educação básica

## EDUCATIONAL STRATEGIES AND RESOURCES FOR GEOSCIENCES TEACHING IN BASIC EDUCATION

MAXWELL L. PONTE, JOSELI M. PIRANHA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DO SISTEMA TERRA, INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS (IGE), UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP). RUA CARLOS GOMES, 250 – CIDADE UNIVERSITÁRIA. CAMPINAS – SÃO PAULO.

CENTRO DE REFERÊNCIAS EM CIÊNCIA DO SISTEMA TERRA (CRECIST), DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS, INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, LETRAS E CIÊNCIAS EXATAS (IBILCE), UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), RUA. CRISTÓVÃO COLOMBO, 2265 - JARDIM NAZARETH, SÃO JOSÉ DO RIO PRETO – SÃO PAULO. E-MAILS:

MAXLPONTE@HOTMAIL.COM, JOSELIMP@TERRA.COM.BR

**Abstract:** In Brazil, the fragmentation of Geosciences in school curricula results in the decontextualized teaching of this science. Thus, the relevance of the development of differentiated pedagogical strategies and practices is highlighted, which, in view of the interdisciplinary and practical character that this Science requires, make possible its insertion in basic education. In this work are presented ludic-educational materials and practices elaborated within the scope of a project carried out in the school contraturno, which sought to promote the integration of geoscientific concepts with students of basic education. **Keywords**— Geosciences Education, Formal Education, Educational Resources.

### Manuscript:

Received: VIII Simpósio Nacional de Ensino e História de Ciências da Terra / EnsinoGEO-2018. Geociências para Todos  
Accepted: 14/01/2018

**Citation:** Maxwell L. Ponte, Joseli M. Piranha. 2018. Estratégias e recursos educacionais para inserção das Geociências na educação básica. *Terraê Didática*, 14(4):431-438. URL: <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>.

**Keywords:** Geosciences education, formal education, educational resources

**Thematic line:** Geociências e Ciências Naturais para Educação Básica.

## 1 Introdução

As Geociências, ou Ciências da Terra, integram diferentes áreas do conhecimento buscando compreender, holisticamente, a Terra e seus processos (Anguita 1994). Segundo Piranha (2006, p. 15), a capacidade de integrar e articular os saberes fazem desta uma ciência “ímpar para a construção de um sistema educacional inovador e necessário para a humanidade nesse milênio”.

Entretanto, na educação básica do Brasil, o conteúdo das Geociências encontra-se fragmentado no currículo das diversas disciplinas que o compõem (Carneiro et al. 2004, Toledo 2005). Além disso, registra-se, na formação inicial dos docentes, carências de conceitos básicos e específicos de geociências (Piranha 2006, Bacci et al. 2009). A deficitária disponibilidade de materiais didáticos adequados para este nível de ensino agrava esta problemática (Piranha 2006). Disso resultam abordagens descontextualizadas, superficiais e inadequadas no ensino de conceitos geocientíficos (Carneiro et al. 2004, Toledo 2005, Piranha 2006).

Carneiro et al. (2004) apontam diversos motivos favoráveis à inclusão das geociências na educação

básica, destacando suas contribuições para o ensino mais “prático e eficaz” e, sobretudo, vinculado à realidade dos estudantes. Ademais, Carneiro et al. (2007, p. 91), destacam suas potencialidades para aprimorar a educação básica, em especial, por sua contribuição para o ensino de disciplinas presentes no currículo escolar nacional como Ciências e Geografia.

Nesse sentido, Piranha & Carneiro (2009) apontam potencialidades das Geociências para a formação de uma cultura de sustentabilidade. Em consonância, Bacci et al. (2013, p. 7) indicam que as Geociências possibilitam que os aprendizes entendam com maior acuidade a dinâmica da Terra e construam conexões com a realidade em que vivem, promovendo, assim, “transformações do modo de pensar, da forma de ver o mundo”. Em contraponto ao que se encontra estabelecido na educação básica, Toledo (2005) indica que “para atingir os objetivos pretendidos de formar cidadãos conscientes, capazes de avaliar e julgar as atividades humanas que envolvem a ocupação e o uso do ambiente e dos materiais naturais”, deve-se abordar tais conteúdos como um “todo íntegro”, (Toledo 2005, p. 43).

Segundo Lopes & Carneiro (2009, p. 40) esta

“inserção de temas em Geociências nos diferentes segmentos de ensino necessita de iniciativas inovadoras e criativas que permitam disseminação e acesso efetivo para os professores e estudantes”. A defasagem na diversidade de recursos didáticos, em contrapartida, culmina em baixo interesse na aprendizagem das Geociências (Vieira et al. 2016). Neste sentido, em atenção à necessária incorporação adequada das Geociências na educação básica, esse trabalho tem como objetivo descrever estratégias e recursos que possam contribuir para a inserção de conceitos geocientíficos em práticas pedagógicas.

### 1.1 Estratégias de ensino e recursos educacionais

As relações e processos estabelecidos durante o ensino e a aprendizagem são complexos e dinâmicos (Brasil 2007, Mitre et al. 2008, Soek & Gomes 2008). Deste modo, diversos fatores condicionam o alcance das finalidades esperadas, como “as condições estruturais da instituição de ensino, as condições de trabalho dos docentes, as condições sociais dos alunos, os recursos disponíveis” (Mazzioni 2013, p. 96).

Além disso, as estratégias adotadas pelos docentes em sua prática são importantes para que se alcance o objetivo de aprendizagem. Assim, “o termo estratégias de ensino refere-se aos meios utilizados pelos docentes na articulação do processo de ensino, de acordo com cada atividade e os resultados esperados” (Mazzioni 2013, p. 96). Segundo Mazzioni (2013, p. 98), “a definição do uso de determinada estratégia de ensino-aprendizagem considera os objetivos que o docente estabelece e as habilidades a serem desenvolvidas em cada série de conteúdos”.

De acordo com Anastasiou & Alves (2004, p. 71):

Através das estratégias aplicamos ou exploramos meios, modos, jeitos, formas, de evidenciar o pensamento, portanto, respeitando às condições favoráveis para se executar ou fazer algo. Esses meios ou formas comportam determinadas dinâmicas, devendo considerar o movimento e as forças, e o organismo em atividade.

Mazzioni (2013) apresenta uma relação das estratégias de ensino, a partir de uma revisão bibliográfica realizada pelo autor. Dentre as estratégias, considera-se oportuno definir determinadas estratégias relevantes para o desenvolvimento desse trabalho, como, por exemplo, as aulas expositivas dialogadas, o estudo de textos e os estudos de meio. Segundo Anastasiou & Alves (2004, p. 79):

Aula expositiva dialogada “é uma exposição do conteúdo, com a participação ativa dos estudantes, cujo conhecimento deve ser considerado e pode ser tomado como ponto de partida. O professor leva os estudantes a questionarem, interpretam e discutem o objeto de estudo, a partir do reconhecimento e confronto com a realidade. Deve favorecer a análise crítica, resultando na produção de novos conhecimentos. Propõe a superação da passividade e imobilidade intelectual dos estudantes.

O Estudo de texto “é a exploração de ideias de um autor a partir do estudo crítico de um texto e/ou a busca de informações e exploração dos autores estudados” (Anastasiou & Alves 2004, p. 80). Os autores definem a oficina ou workshop como sendo uma:

[...] reunião de um pequeno número de pessoas com interesses comuns, a fim de estudar e trabalhar para o conhecimento ou aprofundamento de um tema, sob orientação de um especialista. Possibilita o aprender a fazer algo melhor, mediante a aplicação de conceitos e conhecimentos previamente adquiridos” (Anastasiou & Alves 2004, p. 96).

Finalmente, o estudo do meio é entendido como “um método de ensino interdisciplinar que visa proporcionar para alunos e professores contato direto com uma determinada realidade, um meio qualquer, rural ou urbano, que se decida estudar” (Lopes & Pontuschcka 2009, p. 174). Segundo as autoras, essa estratégia possibilita “verificar a pertinência e a relevância dos diversos conhecimentos selecionados para serem ensinados no currículo escolar e, ao mesmo tempo, lançar-se à possibilidade da produção de novos conhecimentos” (Lopes & Pontuschcka 2009, p. 174). Neste sentido, destaca contribuições do uso de Ambientes Exteriores à Sala Aula – AESA, pois uma das etapas fundamentais do estudo do meio é o trabalho de campo (Lopes & Pontuschcka 2009, p. 189).

Os AESA são considerados todos aqueles distintos da sala de aula e do laboratório que, utilizados no ensino formal, promovem uma aprendizagem mais integrada e melhor contextualizada (Rebelo 2014, Rebelo et al. 2011). A realização de atividades nesses ambientes “promove a aquisição de uma perspectiva integradora de saberes, os quais ajudam a uma atitude com marcado sentido ético e com responsabilização social assumida, para com o ambiente” (Marques & Praia 2009, p. 24). Além disso, tais atividades são estratégias plenamente interdisciplinares e dinâmicas de ensino e aprendizagem (Marques & Praia 2009),

que possibilitam a inserção do referencial teórico pretendido (Educação em Geociências) e a integração de outros recursos educacionais.

Na literatura encontra-se, ainda, outros recursos educacionais que podem ser utilizados. Segundo o Portal do Professor, do Ministério da Educação (Brasil 2018, n.p.),

os recursos são ferramentas didáticas que ajudam o professor a ensinar melhor, que enriquecem o planejamento de uma aula ou atividade. São recursos portanto: as estratégias de leitura, dessocialização do resultado de uma pesquisa ou de um trabalho de grupo, uso de áudios, ou vídeos, jogos (incluindo os virtuais), simulações, mediante uma determinada dinâmica etc., jornais, livros, revistas, CDs, CD-ROM, sites etc.

Nesta perspectiva, os recursos didáticos são “um dos elementos a serem considerados nas práticas pedagógicas, juntamente com as dimensões humana e política do ensino” (Mello & Brandão 2013, p. 82). O estudo realizado por Fiscarelli (2007, p. 1), revelou que os professores “destacam a importância que os materiais didáticos assumem na construção do conhecimento, facilitando a aprendizagem”. Segundo Megid-Neto & Fracalanza (2003):

[...] Deveria ser incentivada a produção de outros recursos didáticos que pudessem atender às diretrizes e orientações curriculares oficiais e, ao mesmo tempo, levar em consideração os resultados e contribuições das pesquisas educacionais, bem como o contexto histórico e a diversidade cultural dos alunos. Nesse caso, podem ser lembrados: Atlas, vídeos, *Cd-rom*, textos e revistas de divulgação científica ou obras consagradas de apresentação de aspectos da ciência e da técnica e de suas relações com a Sociedade. e centros de ciências.

As Orientações Curriculares para o ensino de Ciências da Natureza (Brasil 2006) recomendam a realização de atividades como a experimentação, o desenvolvimento de projetos, os jogos, os seminários, os debates e a simulação (Brasil 2006). Santos & Jacobi (2011) revelam que o potencial do uso de entrevistas, registros fotográficos, produção de textos e desenhos, elaboração de materiais lúdicos como maquetes e jogos didáticos, no resgate da história local, considerando sua dinâmica espacial e temporal, tendo em vista a transformação do lugar.

Outrossim, o Currículo do Estado de São Paulo (São Paulo 2012a, 2012b), aponta a possibilidade do uso de diferentes manuais e livros didáticos, assim

como de textos paradidáticos e vídeos, especialmente os disponíveis nas escolas, e ainda, acesso a sites. Ainda, no âmbito dos recursos lúdicos, Pinto & Rios (2015) recorreram à utilização de narrativas na linguagem dos quadrinhos para divulgar conhecimentos das Geociências entendendo-se que possibilita apresentação de conteúdos de forma clara, lúdica e de linguagem fácil. Além disso, Guimarães et al. (2017), Breda (2013), Lopes & Carneiro (2009) também apresentam potencialidades dos jogos didáticos para o ensino destes conteúdos.

No Brasil, apesar das potencialidades das AAE-SA e dos recursos educacionais, a infraestrutura escolar, a disponibilidade de materiais, espaços e recursos ideais para o ensino acabam por constituir uma espécie de “problema nacional” para a educação pública (Felicio et al. 2014, Aquino & Araújo 2013). As problemáticas vão desde a falta de serviços básicos para o funcionamento – como abastecimento de água e fornecimento de energia e transporte (Brasil 2013) –, à falta de materiais educacionais adequados para o ensino. Além disso, Aquino & Araújo (2013, p. 248) apontam a necessária formação inicial e continuada para que os docentes sejam capacitados, efetivamente, ao “uso de todos os recursos possíveis ao ensino/aprendizado dos alunos”.

## 2 Materiais e Metodologia

As atividades descritas neste trabalho foram realizadas no âmbito de uma investigação-ação (Elliot 2010), desenvolvida junto a comunidades escolares do município de Ibirá, SP. Nesse sentido, optou-se por constituir um grupo de estudos com estudantes de Ensino Médio, no contraturno escolar.

Entitulada como “(Se)Mentes do Amanhã”, a iniciativa propôs aliar conhecimentos dos Parâmetros Curriculares Nacionais dos três anos do Ensino Médio, representados pelos estudantes, aos geocientíficos que seriam agregados ao grupo por meio da proposição de leituras complementares, realização de aulas/palestras e por AAESA desenvolvidas e/ou planejadas pelo pesquisador. Assim, os estudantes foram convidados a participar ativamente em todas as etapas da pesquisa, as quais seriam:

- Escolher o conteúdo a ser trabalhado;
- Organizar o cronograma das reuniões e atividades;
- Definir data e horário das reuniões;
- Contribuir com o conhecimento advindo do conteúdo curricular de cada série que repre-

sentavam;

- Idealizar de materiais para serem utilizados junto ao Ensino Fundamental e para divulgação científica;
- Planejar as intervenções para uso dos materiais;
- Atuar como monitores no uso dos materiais.

## 2.1 Local de realização

A Estância Hidromineral de Ibirá localiza-se na região Noroeste do Estado de São Paulo, e dista 420 km da capital. O município apresenta grande potencial econômico e turismo associado à composição de suas águas. Em decorrência, possui, no Distrito Termas de Ibirá, distante 6 km da sede administrativa, um complexo de lazer chamado “Parque das Águas”. Este possui lagos, pista de caminhada, pedalinhas e fontes que disponibilizam as águas minerais para o consumo. No Parque está localizado o Balneário Municipal “Evaristo Seixas” onde são oferecidos tratamentos terapêuticos e estéticos como banhos termais.

## 2.2 Comunidades escolares

As atividades do grupo “(Se)mentes do Amanhã” foram realizadas na Escola Estadual João Pedro Ferraz (EEJPF). A escola *é a única do município que atende ao* Ensino Médio, com média de 400 alunos matriculados (Ibirá 2015). Além disso, possui turmas de Educação para Jovens e Adultos – EJA. Segundo Ibirá (2015, p. 62):

A maioria da clientela escolar é oriunda de famílias com baixo nível de instrução e de condições econômicas razoáveis. Os alunos do período da manhã, em parte, são dependentes financeiramente da família, mas há uma parte considerável de alunos neste mesmo período, que trabalham e ajudam na renda familiar, enquanto que os alunos do período noturno se ocupam de atividades profissionais como: trabalhadores rurais, domésticas, costureiras de pequenas empresas da cidade e região, comerciantes, serventes de pedreiros, marceneiros [...] Os alunos da zona rural concentram-se no período diurno, usando transporte coletivo municipal, fazendo da escola sua única fonte de lazer. Ressalta-se que a maioria dos alunos da Educação de Jovens e Adultos são oriundos de cidades vizinhas.

## 3 Resultados

Durante o ano de 2017, foram realizados 23

encontros no contraturno escolar, envolvendo a participação de 20 estudantes, com uma média de 7 participantes por encontro. Foram utilizados diversos materiais, estratégias e recursos, sendo estes descritos a seguir.

### 3.1 Minerais e rochas

No decorrer dos encontros, pode-se notar a importância de introduzir conceitos básicos das Geociências para os estudantes. Para tanto, primeiramente foi realizada uma aula expositiva dialogada sobre “Sistema Terra” associada ao uso de AESA, nomeadamente uma atividade no jardim da escola, e modelos didáticos.

Na semana seguinte, os estudantes visitaram o Museu de Ciência do Sistema Terra do Centro de Referência em Ciências do Sistema Terra (CRECIST), no Campus da UNESP em São José do Rio Preto, município próximo à Ibirá. O museu integra um acervo de minerais, rochas e fósseis. Na oportunidade, os estudantes puderam reforçar conceitos estudados anteriormente, como “minerais”, “tipos de rocha” e de “ciclo das rochas”. Na semana seguinte, realizou-se uma AESA na qual os estudantes observaram o uso de recursos naturais provenientes de mineração em diferentes locais do espaço escolar.

Além disso, foi realizada uma oficina de identificação de minerais e rochas, reforçando conceitos referentes às características dos diferentes tipos de rochas. Utilizou-se o acervo pertencente ao laboratório de Ciências da Escola, constituído por 23 amostras, que estava em aparente desuso. Visando que estas amostras constituíssem um acervo didático para o ensino, procedeu-se à sua classificação. Estas foram então organizadas em quatro caixas, consoante a natureza dos materiais: minerais, rochas metamórficas, rochas magmáticas e rochas sedimentares. Cada amostra foi etiquetada e para cada conjunto foi elaborada uma ficha contendo fotografias dos exemplares e suas identificações (Conforme ilustra a Caixa de Rochas Metamórficas na Fig. 1A).

### 3.2 Solo

Inicialmente, foi ministrada uma aula com o auxílio de recursos didáticos de mídia e projeção do tipo apresentação em *PowerPoint*<sup>®</sup>. Foram ensinados conceitos de origem e formação do solo, processos e fatores envolvidos, e tipos de solos. Propôs-se os estudos de textos de diferentes naturezas, como capítulos de livros-textos de ampla aceitação no ensino

superior (Press et al. 2004, Morrow 2010, Weil & Brady 2013) até textos voltados à popularização e ensino de conteúdos geocientíficos nas comunidades de ensino básico (Carneiro 2000a, Carneiro 2000b, Gonçalves 2000, Gonçalves & Carneiro 2000, Mizusaki et al. 2000).

Além disso, propôs-se a participação dos estudantes numa oficina para elaboração de recursos educacionais. O trabalho foi desenvolvido em grupos e voltado aos tópicos específicos, tais como: “intemperismo e erosão”, “ciclo das rochas”, “horizontes do solo”, “constituintes do solo” e “tipos de solo”.

Realizou-se, também, uma oficina para ensino da técnica de sondagem de solo com trado, na própria escola. Nessa oportunidade foram coletadas amostras do solo, que foram utilizadas, posteriormente, na elaboração de um recurso didático para ensino de solo intitulado “Caracterização do Solo por sondagem”. Para tanto, foram submetidas à caracterização granulométrica a partir da metodologia de pipetagens, segundo Suguio (1973). A classificação textural foi definida conforme o “Triângulo de agrupamento textural” (Weil & Brady 2013). As amostras foram peneiradas e separou-se frações das amostras para evidenciar o aspecto geral do solo, agregados e partículas finas (<0,21 mm). Além disso, foram separados materiais orgânicos, como raízes, e fragmentos de materiais de construção, quando presentes.

O recurso consistiu em um gaveteiro (Fig. 1B) que retrata didaticamente o perfil do solo, sendo que as amostras são acondicionadas respectivamente nas gavetas e apresentam as características dos horizontes acessados. Formulou-se, também, o perfil do solo, alocado na primeira gaveta juntamente com a ficha de caracterização. Nas gavetas subsequentes foram organizadas as frações das amostras A1, A3, A5, A8 e A10, contendo sua descrição em fichas descritivas. É possível utilizar o recurso para relacionar as diferenças de composição, reveladas pela análise granulométrica e descritas nas fichas, com as características físicas das amostras, tais como cor e textura.

### 3.3 Estudo do bairro

Na sequência, buscando integrar os conceitos anteriormente estudados e contextualiza-los à realidade dos estudantes, realizou-se uma sequência de atividades didáticas voltadas ao estudo do entorno escolar. Durante a aula expositiva dialogada, ministrada na sala de vídeo com o auxílio de recursos didáticos de mídia (apresentação em *PowerPoint*®), buscou-se ensinar os conceitos de “paisagem” e “ecossistema”,

dando ênfase para as áreas urbanas. Assim, abordou-se conceitos como infraestrutura urbana, relevo, solo, recursos hídricos, fauna e flora urbana, destacando os impactos causados pela ocupação antrópica e como as condições naturais a condicionam.

A atividade em AESA, posteriormente realizada, consistiu em um estudo do entorno escolar, no qual utilizou-se um roteiro de campo, previamente elaborado. Durante a atividade, os estudantes valeram-se dos próprios celulares para fazerem registros. Durante o percurso foi possível identificar problemas de infraestrutura urbana e boas práticas de cidadania. Após a atividades, foi elaborado um mapa do bairro da escola (Fig. 1C), a partir das anotações dos estudantes em seus roteiros e com as fotografias. Selecionou-se as fotografias mais representativas da realidade no entorno e as legendou, descrevendo, sucintamente, o que havia sido observado nos diferentes pontos de parada. Durante a confecção do mapa, pode-se discutir e refletir sobre a realidade observada na atividade em AESA.

### 3.4 Patrimônio Hidrogeológico

Posteriormente, foi realizado estudo sobre o patrimônio hidrogeológico no município, em atenção à importância socioeconômica dos recursos hídricos subterrâneos para a comunidade local. Foi ministrada uma aula expositiva dialogada, na sala de vídeo com o auxílio de recursos didáticos de mídia (apresentação em *PowerPoint*®), na qual, integrando conceitos estudados ao longo do ano, foram introduzidos conceitos fundamentais para a compreensão da hidrogeologia local. Posteriormente, realizou-se uma atividade em AESA no Parque das Águas, evidenciando aspectos relativos ao uso dos recursos hídricos subterrâneos para o consumo e a balneoterapia. Durante a visita ao balneário, os gestores do balneário receberam o grupo na sala de reuniões, explanou aspectos relacionados à administração, à demanda de visitantes e aos principais serviços ofertados e procurados. Os estudantes conheceram a infraestrutura e os serviços oferecidos no local. Além disso, o gerente explicou o funcionamento do sistema de captação, aquecimento e distribuição da água.

## 4 Discussão

As atividades no contraturno escolar voltaram-se para o estudo de Ibirá, enquanto o lugar em que vivem os estudantes. Para tanto, foram utilizadas diversas estratégias e recursos, que possibilitaram

integrar os conteúdos curriculares programáticos, apreendidos no horário regular de aulas, aos conteúdos geocientíficos. Buscando contribuir para práticas mais integradas e contextualizadas de ensino, os materiais elaborados e utilizados passam a integrar o acervo didático da escola, estando disponível para que os docentes os utilizem.

Autores como Menegat (2009), Bacci et al. (2013) e Bacci (2015) relatam o sucesso em atividades realizadas no contraturno escolar. São exemplos desses trabalhos, os estudos do lugar realizados no âmbito dos “Laboratórios Inteligentes do Ambiente Urbano – LIAU” em Porto Alegre (Menegat 2009), e, também, o Programa “Decifrando a Terra” (Bacci et al. 2013, Bacci 2015) voltado especificamente ao ensino de Geociências por meio do uso de diferentes estratégias e recursos educativos.

No grupo “(Se)Mentes do Amanhã” também pode-se perceber potencialidades do uso do contraturno. Destaca-se que no período, não há outras atividades sendo realizadas na escola, e isto, aliado ao número reduzido de estudantes, em comparação com as turmas regulares, possibilita o uso de diferentes estratégias e locais para o ensino, pois não há limitações de tempo e espaço para os estudos. Os conteúdos estudados e o cronograma podem ser dinâmicos e adaptados ao interesse dos alunos participantes, considerando, sobretudo, características das Escolas, do bairro e o patrimônio local, atendendo, assim, às demandas prioritárias e as potencialidades de cada lugar.

No entanto, nesta experiência, não houve a mobilização dos participantes para uma cultura de estudo do lugar e, sobretudo, do protagonismo desejado. Na realidade, os estudantes de Ensino Médio apresentaram grande dificuldade na aprendizagem de conteúdos geocientíficos, pertinentes para a compreensão do ambiente e o patrimônio do lugar onde vivem, conforme eles, propriamente, declararam. Outra característica percebida, comum aos participantes, foi a inércia e passividade frente ao estudo, o que dificultou a efetividade dos encontros no contraturno. Assim, diferentemente do que foi proposto inicialmente, as atividades praticamente foram entendidas por eles como um curso e não uma ação enquanto participantes de um grupo de estudos.

Pode-se relacionar estas características com a cultura escolar em que os estudantes foram formados, uma vez que, desde os anos iniciais, são condicionados a serem receptores passivos do conhecimento,



Figura 1 – Exemplos de recursos educacionais elaborados (Fonte: Autor).

conforme Freire (1971) nomeia “concepção bancária de ensino”. Além disso, a desterritorialização das geociências na educação básica parece resultar em um “analfabetismo geocientífico”, e este parece ter sido o fator determinante para a dificuldade de compreender tais conceitos.

Autores contribuem para pensar o insucesso nesse caso. Comnes (2006, p. 165), por exemplo, indica que as mudanças institucionais podem demorar mais tempo do que se planeja, em virtude da importância do tempo necessário para o estabelecimento de relações. Segundo Evans (2006, p. 299):

Os desafios que se apresentam a qualquer pessoa que queira mudar o sistema de educação são tremendos. Realizar as mudanças que almejamos leva tempo. [...] O que importa é fazer avanços, persistir quando a mudança ocorre lentamente, identificar e cultivar as lideranças, formar redes de apoio [...] A nossa recompensa pode ser criar ambientes de aprendizagem nos quais o currículo e a prática estejam interligados, o processo e conteúdo sejam uma coisa só; ambientes em que aprender faça parte da vida real, que os ciclos naturais reflitam os ciclos do conhecimento e nós voltemos a sentir o prazer de ter raízes num lugar. Eu não consigo imaginar nenhum outro trabalho mais importante.

## 5 Considerações finais

A elaboração e uso de diferentes estratégias e recursos educacionais possibilitaram a integração de referenciais teóricos das Geociências aos conteúdos curriculares programáticos da educação básica. Destaca-se, especialmente, os contributos das atividades em AESA, como práticas pedagógicas interdisciplinares, que possibilitaram integrar diversos lugares de aprendizagem para o ensino. Tais atividades foram

importantes para que os aprendizes conhecessem aspectos locais à luz dos conceitos geocientíficos estudados. Não obstante tais potencialidades, é necessário registrar que os participantes das atividades realizadas no contraturno escolar, estudantes do Ensino Médio, apresentaram acentuada dificuldade para compreensão de conceitos geocientíficos e não assumiram o protagonismo pretendido, reiterando reflexos da retirada dos conceitos geocientíficos dos currículos escolares nacionais e da concepção bancária de ensino, respectivamente.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## Referências

- Anastasiou L.G.C., Alves L.P. 2004. Estratégias de ensinagem. In: Anastasiou L.G.C., Alves L.P. orgs. 2004. *Processos de ensinagem na universidade: Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula*. 3. ed., Joinville: Univille, p. 67-100.
- Anguita F. 1994. Geologia, Ciencias de la Tierra, Ciencias de la Naturaleza: paisaje de um aprendizaje global. *Enseñanza de las ciencias*, **12**(1):15-21. URL: <https://ddd.uab.cat/record/23032>. Acesso 24.10.2018.
- Aquino E.C.G., Araújo E.A. 2013. Lugar-escola: espaços educativos. *Revista mal-estar e subjetividade*, **8**(1-2):221-248. URL: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1518-61482013000100009](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-61482013000100009). Acesso 24.10.2018.
- Bacci D.L.C. 2015. Ensino de Geociências no contexto escolar – múltiplas relações com a educação ambiental. In: Bacci D.C. org. 2015. *Geociências e Educação ambiental*. 1. ed., Curitiba: Ponto Vital, [n.p.].
- Bacci D.L.C., Oliveira L.A., Pommer C. 2009. Contribuição da abordagem geocientífica no Ensino Fundamental: tempo geológico, origem do petróleo e mudanças ambientais. *Enseñanza de las ciencias*, **Extra**:3447-3451. URL: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/294705>. Acesso 24.10.2018.
- Bacci D.L.C., Silva D.B., Silva D.G., Silva K.B.V., Saito R. 2013. Ensino de Geociências no Contra turno escolar. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, *Anais... Águas de Lindóia*, São Paulo.
- Brasil. 2013. *Censo Escolar da Educação Básica 2013: resumo técnico*. INEP: Brasília.
- Brasil. Ministério da Educação. 2018. *Dicas para elaboração de aulas*. URL: [http://portaldoprofessor.mec.gov.br/pdf/dicas\\_producao\\_aulas.pdf](http://portaldoprofessor.mec.gov.br/pdf/dicas_producao_aulas.pdf). Acesso 24.10.2018.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. 2006. *Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília, DF: MEC.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. 2007. *Indagações sobre o currículo: currículo e avaliação*. Brasília, DF: MEC.
- Breda T.V. 2013. *O uso de jogos no processo de ensino aprendizagem na geografia escolar*. Campinas: Inst. Geoc., Univ. Est. Campinas. (Dissert. Mestrado), Campinas, Instituto de Geociências, UNICAMP.
- Carneiro C.D.R. 2000. Aprendendo a ler as rochas. In: Carneiro C.D.R. org. 2000. *Geologia - Série Ciência Hoje na Escola*. 1. ed., São Paulo: Global/SBPC.
- Carneiro C.D.R. 2000. Montanhas que explodem. In: Carneiro C.D.R. org. 2000. *Geologia - Série Ciência Hoje na Escola*. 1. ed., São Paulo: Global/SBPC.
- Carneiro C.D.R., Barbosa R., Piranha J.M. 2007. Bases teóricas do projeto Geo-Escola: uso de computador para ensino de Geociências. *Rev. Bras. Geoc.*, **37**(1):90-100, URL: <http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/rbg/article/view/9290>. Acesso 24.10.2018.
- Carneiro C.D.R., Toledo M.C.M., Almeida F.F.M. 2004. Dez motivos para a inclusão de temas de geologia na educação básica. *Rev. Bras. Geoc.*, **34**(4):553-560. URL: <http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/rbg/article/view/9787>. Acesso 24.10.2018.
- Comnes L. 2006. Revolução passo a passo: como criar o ambiente propícia para a mudança. In: Stone M.K., Barlow Z. orgs. 2006. *Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável*. São Paulo: Cultrix, p. 164 -178.
- Compiani M. 2005. Geologia/Geociências no Ensino Fundamental e a Formação de Professores. *Geol. USP, Publ. Esp.*, **3**:13-30. URL: <https://www.revistas.usp.br/gusppe/article/view/45367>. Acesso 24.10.2018.
- Elliot J. 2010. *La Investigación-acción em educación*. 6. ed., Madrid: Ediciones Morata.
- Estância Hidromineral de Ibirá (Ibirá). 2015. *Lei nº. 2.280 de 05 de agosto de 2015: Institui o Plano Municipal de Educação da Estância Hidromineral de Ibirá para 2015 a 2025, e dá outras providências*. Ibirá: Secretaria Municipal de Administração da Prefeitura Municipal. URL: <http://www.camarairara.sp.gov.br/>. Acesso 24.10.2018.
- Evans A. 2006. O processo de mudança da escola: uma visão sistêmica. In: Stone M.K., Barlow Z. orgs. 2006. *Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável*. São Paulo: Cultrix, p. 292-299.
- Felício H.M.S., Gomes C., Allain L.R. 2014. O PIBID na ótica dos licenciandos: possibilidades e limites no desenvolvimento do programa. *Educação - Santa Maria*, **39**(2):339-35. 2014. Disponível em: <<http://periodicos.ufsm.br/reveducao/article/view/8175>>. Acesso em 16.08.2018.
- Fiscarelli R.B. 2007. O Material didático e prática docente. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, **2**(1):31-39. URL: <http://seer.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/454>. Acesso em 16.08.2018.
- Freire P. 1997. Educação ‘Bancária’ e Educação Libertadora. In: Patto M.H.S. 1997. *Introdução à psicologia escolar*. 3. ed., São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Gonçalves P.W. 2000. O ciclo das rochas. In: Carneiro

- C.D.R. org. 2000. *Geologia*. São Paulo: São Paulo: Global/SBPC. (Série *Ciência Hoje na Escola*).
- Gonçalves P.W., Carneiro C.D.R. Clima, rocha e solo: uma família unida. In: Carneiro C.D.R. org. 2000. *Geologia - Série Ciência Hoje na Escola*. 1. ed., São Paulo: São Paulo: Global/SBPC.
- Guimarães T.O., Mariano G., Sá A.A. 2017. Jogos “geoeducativos” como subsídio à Geoconservação no litoral sul de Pernambuco (NE Brasil): uma proposta. *Terrae Didactica*, **13**(1):31-43. DOI: 10.20396/td.v13i1.8648626. Acesso em 16.08.2018.
- Lopes C.S., Pontuschka N.N. 2009. Estudo do meio: teoria e prática. *Geografia (Londrina)*, **18**(2):171-190. URL: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/2360/3383>. Acesso em 16.08.2018.
- Lopes O.R., Carneiro C.D.R. 2009. O jogo “Ciclo das Rochas” para ensino de Geociências. *Rev. Bras. Geoc.* **39**(1):30-41. URL: <http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/rbg/article/view/7627/7054>. Acesso 24.10.2018.
- Marques L., Praia J. 2009. Educação em Ciência: atividades exteriores à sala de aula. *Terrae Didáctica*, **5**(1):10-16. URL: <http://www.ige.unicamp.br/terraedidactica>. Acesso 24.10.2018.
- Mazzioni S. 2013. As estratégias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem: concepções de alunos e professores de ciências contábeis. *Revista Eletrônica de Administração e Turismo*, **2**(1): 93-109. URL: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/AT/article/view/1426/2338>. Acesso 24.10.2018.
- Megid-Neto J., Fracalanza H. 2003. O livro didático de ciências: problemas e soluções. *Ciência & Educação*, **9**(2):147-157. URL: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132003000200001&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132003000200001&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso 24.10.2018.
- Mello M.C.O., Brandão I.D.N. 2013. Recursos didáticos no ensino de geografia: tematizações e possibilidades de uso nas práticas pedagógicas. *Revista Geografia e Pesquisa*, **7**(2):81-97. URL: <https://educat.unesp.br/publicador/content/131/attachment/Recursos%20didatico%20Geografia%20Marcia%20Mello.pdf>. Acesso 24.10.2018.
- Menegat R. 2009. Transcrição da palestra proferida em 24 de julho de 2009: Geoparques como laboratórios de inteligência da Terra. *Geol. USP. Publ. Esp.*, **5**:91-103. URL: <http://www.revistas.usp.br/gusppe/article/view/45394>. Acesso 24.10.2018.
- Mitre S.M., Batista R.S., Mendonça J.M.G., Pinto M.N. M., Meirelles C.A.B., Porto C.P., Moreira T., Hoffmann L.M.A. 2008. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. *Ciências & Saúde coletiva*, **13**(2):2133-2144. URL: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232008000900018&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000900018&lng=en&nrm=iso). Acesso 24.10.2018.
- Mizusaki A.M.P., Carneiro C.D.R., Almeida F. F. 2000 As idades das rochas. In: Carneiro C.D.R. org. 2000. *Geologia - Série Ciência Hoje na Escola*. 1. ed., São Paulo: São Paulo: Global/SBPC.
- Morrow R. 2010. Solo, um organismo vivo. In: Morrow R. 2010. *Permacultura passo-a-passo*. 2. ed., Pirenópolis, GO: Mais Calango Editora.
- Pinto A.B.C., Rios D.C. 2016. A geologia “in situ” e “ex situ”: as diferentes facetas de apresentar a geodiversidade no ambiente urbano de Salvador – BA. In: Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico. *Anais...*, Lençóis, Bahia.
- Pirinha J.M. 2006. *O ensino de geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade: o projeto geo-escola em São José do Rio Preto, SP*. Campinas: Inst. Geoc. Univer. Est. Campinas. (Tese Dout.). URL: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/287233?mode=full>. Acesso em 16.08.2018.
- Press F., Siever R., Grotzinger J., Jordan T.H. 2004. Intemperismo e Erosão. In: Press F., Siever R., Grotzinger J., Jordan T.H. 2004. *Para Entender a Terra*. 4 ed. Porto Alegre: Bookman.
- Rebello D.H.V. 2014. *Desenvolvimento profissional de professores de ciências: um estudo no contexto da geologia*. 2014. Aveiro Dep. Ed. Univer. Aveiro. (Tese Dout.). URL: <https://ria.ua.pt/handle/10773/12920>. Acesso 24.10.2018.
- Rebello D., Marques L., Costa N. 2011. Actividades en ambientes exteriores al aula em la Educación en Ciencias: contribuciones para su Operatividad. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, **19**(1):15-25. URL: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4042916>. Acesso 24.10.2018.
- Santos V.M.N., Jacobi P.R. 2011. Formação de professores e cidadania: projetos escolares no estudo do ambiente. *Educação e Pesquisa*, **37**(2):263-78. URL: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/28283>. Acesso 24.10.2018.
- São Paulo (Estado). Secretaria da Educação. 2012a. *Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias*. São Paulo: SE.
- São Paulo (Estado). Secretaria da Educação. 2012b. *Currículo do Estado de São Paulo: Ciências Humanas e suas tecnologias*. São Paulo: SE.
- Soek A.M., Gomes D.L. 2008. As relações de ensino/aprendizagem na Educação a Distância e o trabalho do tutor como mediador do conhecimento. *Revista Intersaberes*, **3**(6):166-176. URL: <https://www.uninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/136/109>. Acesso 24.10.2018.
- Suguio K. 1973. *Introdução à Sedimentologia*, São Paulo: EDUSP.
- Toledo M.C.M. 2005. Geociências no Ensino Médio Brasileiro. Análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais. *Geol. USP, Publ. Esp.*, **3**: 31-44. URL: <https://www.revistas.usp.br/gusppe/article/view/45368>. Acesso 24.10.2018.
- Vieira T.C., Velloso A., Rodrigues A.P.C. 2016. Estudo de caso sobre ensino de Geociências em uma turma de ensino fundamental da rede privada de Duque de Caxias, RJ. *Terrae Didactica*, **12**(3):153-162. DOI: <http://dx.doi.org/10.20396/td.v12i3.8647892>. Acesso 24.10.2018.
- Weil R.R., Brady N. 2013. *Elementos da Natureza e Propriedades dos Solos*. 3 ed. Porto Alegre: Bookman.