

Educação, ambiente e aprendizagem social: metodologias participativas para geoconservação e sustentabilidade

Vânia Maria Nunes dos Santos
Pedro Roberto Jacobi

<http://dx.doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.98i249.2758>

Resumo

O texto apresenta reflexões de uma pesquisa de pós-doutorado que analisou a contribuição do ensino em geociências com uso de metodologias participativas focadas no (re)conhecimento do ambiente local para a promoção de processos de educação e aprendizagem social destinados à geoconservação e à sustentabilidade. Busca identificar a emergência de processos participativos mediados pela escola no contexto de um projeto de implantação de geoparque na região metropolitana de São Paulo. A proposta inédita de formação de professores, realizada por diferentes instituições de ensino e pesquisa e de gestão pública, visou a educar no ambiente, mesclando diferentes atividades teórico-práticas, associando o estudo de geossítios à atuação de diferentes atores sociais locais, por meio de trabalhos de campo e práticas de mapeamento socioambiental, *world café*, jogo de papéis, entre outras. As propostas escolares relacionaram educação e ambiente numa perspectiva crítica, dialogada, participativa e corresponsável, visando ao desenvolvimento de práticas colaborativas para proteção de patrimônios geoambientais e socioculturais, considerando o complexo cenário de degradação socioambiental local. Dentre os resultados, destacam-se as seguintes contribuições: novas metodologias e práticas ao ensino em geociências; produção de recursos didático-pedagógicos elaborados por professores; e colaboração da escola em processos socioambientais.

Palavras-chave: formação de professores; meio ambiente; aprendizagem social.

ⁱ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, São Paulo, Brasil. *E-mail*: <vania.mns@uol.com.br>; <<http://orcid.org/0000-0001-5659-7705>>.

ⁱⁱ Doutora em Ciências: Ensino e História de Ciências da Terra pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, São Paulo, Brasil.

ⁱⁱⁱ Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, São Paulo, Brasil. *E-mail*: <prjacobi@usp.br>; <<http://orcid.org/0000-0001-6143-3019>>.

^{iv} Doutor em Sociologia pela Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, Brasil.

Abstract

Education, environment and social learning: participative methodologies for geo-conservation and sustainability

This article assesses a post-doctoral research on geoscience education that uses participative methodologies focused on the knowledge and recognition of local environment to promote education and social learning for geo-conservation and sustainability. It also aims at identifying the emergence of participative processes intermediated by the school of a geopark development project in São Paulo's metropolitan area. Performed by different educational-research and public management institutions, the unprecedented initiative in teacher formation strived to perform education on the environment. It mixed different theoretical-practical activities and associated the study of geosites to the performance of different local and social stakeholders through field work and environmental mapping, world café, role playing, among others. The research related education and environment in a critical, dialogue-based, participative, and jointly responsible perspective. It aimed at developing collaborative actions to protect geoenvironmental and socio-cultural patrimonies, considering the complex local environmental degradation. Among the results, the following stand out: novel practices and methodologies for geoscience teaching; production of teaching-learning resources elaborated by educators; and collaboration of schools in environmental processes.

Keywords: teacher training; environment; social learning.

Introdução

Segundo definição da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), criadora do conceito, geoparque é um território com limites bem definidos e com área suficientemente grande para servir de apoio ao desenvolvimento socioeconômico local. Além de sua significância geológica, o geoparque deve também apresentar valores ecológicos, arqueológicos, históricos ou culturais inseridos em um processo de desenvolvimento sustentável que fomente projetos educacionais e de valorização do patrimônio cultural que considerem a população local (Brilha, 2005).

Esse modelo de gestão do patrimônio natural e cultural ainda se encontra em estágio inicial no Brasil, embora o País tenha grande potencial para a criação de geoparques, tendo em vista sua extensão territorial e grande geodiversidade (Schobbenhaus; Silva, 2012). A primeira e ainda única experiência brasileira que foi incorporada à rede mundial de geoparques da Unesco data de 2006, com a criação do Geoparque do Araripe, no Ceará (Cardoso *et al.*, 2007).

A implantação de geoparques em diversos países considera a proteção de patrimônios, a gestão racional dos recursos naturais e o apoio ao desenvolvimento econômico e cultural de comunidades geralmente localizadas em ambientes rurais (Modica, 2009). Contudo, implantá-los em ambientes urbanos e densamente povoados coloca-se como um grande e complexo desafio. O Hong Kong Geopark é provavelmente o primeiro no mundo a se estabelecer em uma metrópole densamente povoada (Ng; Fung; Newsome, 2010).

Em regiões de grande e desordenado crescimento urbano, é preciso lidar com os conflitos de interesses inerentes ao processo de uso e ocupação do solo e os sérios problemas socioambientais resultantes. Esse é o caso da região metropolitana de São Paulo, notadamente do município de Guarulhos. O desafio que aí se impõe é mostrar à população local a importância da proteção dos seus patrimônios geoambientais e socioculturais. Quanto mais a comunidade (re)conhecer seu lugar/ambiente e seus patrimônios, mais ela poderá valorizá-los e protegê-los.

O Geoparque Ciclo do Ouro possui uma área de 170 km² contemplando toda a região serrana do município de Guarulhos. Seus notáveis geossítios abrigam aspectos geológicos, geomorfológicos, históricos, arqueológicos e culturais associados ao período do ouro na região. Nos seus caminhos existem túneis, canais e lavras de mineração antiga; estruturas de engenharia com paredes e construções em taipa de pilão em meio a serras, picos, cachoeiras, rios e represas; importantes mananciais para abastecimento urbano, revelando a importância da preservação e da conservação de toda a diversidade da região (Juliani *et al.*, 2000; Omar, 2008; Barros *et al.*, 2011; Pérez Aguilar *et al.*, 2012; Pérez Aguilar *et al.*, 2013).

O envolvimento da comunidade local em todas as ações de geoconservação, que compreendem inventário, avaliação, conservação, valorização e acompanhamento dos procedimentos – atividades antes restritas aos especialistas –, já vem sendo considerado ao redor do mundo, como demonstram estudos desenvolvidos em Angola (Tavares *et al.*, 2015). A abordagem baseada na comunidade foi sublinhada como elemento-chave para a gestão de estratégias de conservação natural e apoio à proteção do patrimônio local e empoderamento. Os *stakeholders* (grupos de interesse) representam as entidades que podem afetar ou ser afetadas pelos processos de geoconservação e por isso devem ser envolvidos. A participação, o envolvimento e a negociação de *multi-stakeholders* (Warner, 2005) são importantes no desenvolvimento de processos cooperativos para gestão/solução de problemas e ações conjuntas no ambiente.

Esse cenário abre um estimulante espaço para experiências visando ao fortalecimento (ou à implantação) de processos participativos e à prática da cidadania enquanto possibilidade de exercer a responsabilidade individual e a cooperação coletiva diante do desafio de implantar um geoparque. Reforça a importância do engajamento de diversos

conhecimentos e a formação de cidadãos e profissionais numa perspectiva interdisciplinar, bem como demanda que a produção de conhecimentos considere necessariamente as inter-relações do meio natural com o social e o papel dos diferentes atores sociais envolvidos, priorizando um novo modelo de desenvolvimento com foco na sustentabilidade socioambiental. Trata-se de um processo participativo e, sobretudo, de um processo de aprendizagem.

Nesse contexto, o conceito de aprendizagem social é fundamental (Wals, 2007). Seus referenciais se inserem nas práticas socioambientais educativas de caráter colaborativo e contribuem para a construção de uma nova cultura de diálogo e participação, em resposta aos desafios da sustentabilidade local (Arnstein, 1969; Jacobi; Granja; Franco, 2006; Jiggins; Röling; van Slobbe, 2007).

Fundamento para a aprendizagem da cidadania, a aprendizagem social implica aprender no e a partir do ambiente, mediante a reflexão crítica acerca dos problemas e desafios comuns a todos e dos conhecimentos de que dispomos para resolvê-los, bem como a reflexão sobre nós mesmos e sobre nossas relações com os outros, a fim de negociar interesses para seu uso democrático e sustentável. Ademais, implica, essencialmente, (re) conhecer o lugar/ambiente em que se vive com o emprego de metodologias participativas.

No caso em questão, entende-se que essas metodologias podem inserir a comunidade em dinâmicas colaborativas para valorização e proteção de patrimônios geoambientais e socioculturais, portanto, a aprendizagem social pode contribuir para a implantação de um novo modelo de gestão do ambiente. O desenvolvimento desse processo coloca questões relevantes: qual a importância da implantação de um geoparque para o município? Quais os atores estão envolvidos no processo e que tipo de contribuição podem dar? Que recursos controlam? Como cooperam e que nível de participação têm? Como negociar com eles? Caso contrário, como fazê-los participar e cooperar?

A reflexão sobre as práticas sociais envolve necessária articulação com a produção de sentidos acerca das práticas educativas. O caminho para uma sociedade sustentável se fortalece na medida em que se desenvolvem práticas que conduzam para ambientes pedagógicos e para uma atitude reflexiva em torno da problemática ambiental, a fim de traduzir o conceito de ambiente e sua complexidade na formação de novas mentalidades, conhecimentos e comportamentos. As práticas educativas ambientalmente sustentáveis propõem novas formas de conhecimento, criando espaços de convivência promotores de mudança de percepção e de valores, gerando um saber solidário e um pensamento complexo, abertos às incertezas, às mudanças, à diversidade, à possibilidade de construir e reconstruir em um processo contínuo de novas leituras e interpretações, configurando novas possibilidades de ação (Morin, 2002; Hart, 2007; Jacobi, 2013).

Reconhecendo a escola como um importante centro socializador/construtor/multiplicador de conhecimentos, valores e atitudes para

a formação de cidadãos conscientes e integrados de maneira sustentável ao ambiente em que vivem, promoveu-se a formação de professores.¹ Alicerçada nas relações entre educação, ambiente e aprendizagem social, a formação teve por objetivos promover o estudo do patrimônio geológico, ambiental e cultural do município tomando por referência as estruturas de lavra de ouro do período colonial e propor o uso de metodologias participativas no desenvolvimento de propostas/projetos socioeducativos. Foram mescladas diferentes atividades teórico-práticas envolvendo o estudo de geossítios, tipos de solo, rochas e formação de relevos e a atuação de diferentes atores sociais no ambiente local. Objetivou-se relacionar educação e ambiente numa perspectiva crítica, participativa e corresponsável, promotora de ações cidadãs transformadoras, capazes de envolver escolas, comunidade, poder público, universidades e institutos de pesquisas em processos colaborativos voltados à região.

Metodologias participativas no (re)conhecimento do lugar/ambiente

(Re)conhecer o lugar/ambiente é fundamental tanto para o levantamento de informações e identificação de problemas locais como para a reflexão sobre esses problemas com o objetivo de encontrar soluções e alternativas. Esse (re)conhecimento propicia uma apreensão crítica do meio focalizado, contribuindo para a superação de posturas muitas vezes passivas diante da realidade socioambiental, favorecendo a tomada de consciência e o desenvolvimento de práticas cidadãs, em busca da melhoria dessa realidade. É nesse processo que as metodologias participativas assumem importante contribuição, promovendo a participação, o diálogo e a corresponsabilização entre vários atores sociais e revelando diferentes percepções, tendências e conflitos locais.

Entre os recursos utilizados nesse processo, estão os mapas. Diversas práticas no Brasil (Marandola Júnior *et al.*, 2006) e ao redor do mundo (Archer; Luansang; Boonmahathanakorn, 2012) têm revelado a contribuição do uso de mapas para o levantamento participativo de informações sobre o ambiente local. Os mapeamentos participativos propiciam o contato direto com processos e problemas locais, promovem a integração entre diferentes saberes e resgatam a localidade presente no cotidiano dos moradores.

Na experiência analisada, destaca-se a metodologia do mapeamento socioambiental, ferramenta didático-pedagógica de diagnóstico, planejamento e ação, que promove o levantamento de diferentes informações sobre o lugar, com o uso integrado de mapas, fotografias aéreas, imagens de satélite e atividades de campo (Santos, 2002; 2006; 2011; Santos; Bacci, 2011). Junto ao mapeamento socioambiental, foram ainda utilizadas as metodologias do jogo de papéis (Castella; Trung; Boissau, 2005; Paz, 2011) e do *world café* (Brown; Isaacs, 2007; Camargo, 2011). O jogo de papéis

¹ O curso "Educação, ambiente e aprendizagem social: práticas socioeducativas para sustentabilidade e geoconservação" foi realizado pelo Laboratório de Pesquisa e Práticas em Educação e Sustentabilidade da USP em parceria com a Prefeitura de Guarulhos, Instituto Geológico de São Paulo, Núcleo de Apoio à Pesquisa GeoHereditas (Instituto de Geociências da USP), Universidade de Guarulhos e Diretoria de Ensino Guarulhos Sul. Contou ainda com a participação da Organização Eco-Social Água Azul, Seminário Diocesano de Guarulhos, Centro de Educação Ambiental da Água Azul e Ambev filial Guarulhos.

promove uma dinâmica, na qual os jogadores interpretam um personagem criado dentro de um determinado cenário/contexto, simulando situações e debates reais, com vistas a aprendizagens em relação ao tema abordado. Já o *world* café tem por objetivo facilitar o diálogo entre pessoas, de modo a fazer emergir uma sabedoria coletiva para o entendimento e a criação de propostas que visam a soluções de problemas complexos.

Ponderando que a construção da consciência socioambiental pressupõe um trabalho de construção da cidadania (Santos; Jacobi, 2011), as metodologias participativas foram aplicadas para o desenvolvimento de projetos/propostas colaborativas voltadas ao ambiente. Elas oportunizaram a formação de professores, alunos e comunidade a partir da articulação de conhecimentos com a realidade numa dinâmica criativa, além de contribuir para o fortalecimento dos núcleos escolares de cidadania e sustentabilidade (Santos, 2011), buscando avanços no processo de ensino e aprendizagem e promoção da aprendizagem social para melhoria da qualidade de vida.

No caso em questão, o uso de metodologias participativas no (re) conhecimento do lugar/ambiente visou a:

- Contribuir para a construção de saberes ambientais locais, bem como promover o desenvolvimento de atitudes críticas e cidadãs.
- Privilegiar o conhecimento e a reflexão sobre as relações sociedade-natureza, visando ao desenvolvimento de novos valores e práticas capazes de perceber as implicações dessas relações no exercício da cidadania, em busca de um ambiente ecologicamente equilibrado e socialmente justo.
- Propor, quando utilizadas na escola, o desenvolvimento de um ensino voltado à formação de cidadãos capazes de compreender a interdependência entre as relações sociedade-natureza e entre essas e a qualidade dos lugares/ambientes.
- Revelar a necessidade de um trabalho pedagógico que considere a crítica e a reflexão ante os problemas, conflitos e desafios socioambientais locais estudados.
- Favorecer o reconhecimento da importância das geociências, ciências ambientais e ciências sociais nesse processo, tanto para compreendê-lo como para, com base no diálogo entre diferentes conhecimentos, exercer a cidadania em busca de um lugar melhor para se viver.

Educação para geoconservação e sustentabilidade: construindo caminhos

A educação para a geoconservação ao redor do mundo com foco em geoparques tem se constituído em importante possibilidade de promoção do ensino e divulgação das geociências, sobretudo para as escolas. Todos

os geoparques, sem exceção, desenvolvem atividades educativas baseadas no seu patrimônio geológico (Brilha, 2005). Na Europa, por exemplo, notadamente em Portugal, país com importantes geoparques, tais como Arouca e Naturtejo, o ensino de geologia está presente na escola. Já no Brasil, essa disciplina ainda não integra o currículo da educação básica, além de serem exíguas as oportunidades de formação de professores nessa área.

Por essa razão, a formação teve por desafio “apresentar” a geologia e sua importância e desenvolver propostas didático-pedagógicas integradas que pudessem esclarecer as relações entre lugar/ambiente e os desafios da geoconservação, refletindo sobre a contribuição da escola na construção de saberes no, do e para o ambiente local.

O caso em questão contou com a participação de diferentes atores sociais significativos para a implantação do projeto Geoparque Ciclo do Ouro. Representando todas as instituições parceiras do curso, oito profissionais de diferentes áreas do conhecimento (geologia, biologia, história, sociologia, educação e turismo) – sendo quatro técnicos e gestores públicos e quatro pesquisadores e professores universitários – participaram da formação de 50 professores de diferentes disciplinas de cinco escolas públicas de educação básica do município de Guarulhos durante um ano letivo. Além desses atores, participaram moradores próximos aos geossítios estudados, convidados para atividades realizadas em conjunto com os professores em ONG, igreja, centro comunitário e empresa da região.

A escolha dos formadores foi uma etapa importante, que ocorreu pela apreciação do conhecimento técnico e pelo comprometimento com o projeto de implantação do geoparque. Com aporte na pesquisa-ação participante, buscou-se envolvê-los desde o início, já na concepção do curso, pois a construção de uma proposta coletiva implica mais do que somar as partes, mas construir algo novo a partir de diferentes olhares, experiências e contribuições. Nesse sentido, as reuniões preparatórias contribuíram também para promover a própria formação dos formadores em processos participativos e consistiram em interessante exercício de troca de conhecimentos e de expectativas, tanto para a seleção de conteúdos a serem abordados nas aulas teóricas e práticas como para a escolha das atividades a serem desenvolvidas.

Um exemplo significativo ocorreu com a organização dos roteiros e trabalhos de campo. Com base nas especialidades de cada formador e suas diferentes expectativas, foi proposta a criação de roteiros e atividades de campo capazes de propiciar aos professores uma visão integrada dos diferentes aspectos que configuram um geoparque. O desafio proposto aos formadores foi articular conhecimentos e informações no mesmo lugar/ambiente. Assim, roteiros tradicionalmente pensados de forma separada (o roteiro geológico e o roteiro histórico, por exemplo) foram reestruturados, surgindo, então, os roteiros “geobiosocioambientais”, que contam a história do ciclo do ouro no município integrando diferentes geossítios: geológicos/geomorfológicos, arqueológicos, ambientais, históricos e culturais. Trata-se

de roteiros únicos, realizados coletivamente com o objetivo de apresentar a geologia, a geodiversidade, a geomorfologia, a biodiversidade, a história e a cultura local, considerando a forma de uso e ocupação da região, bem como os conflitos e impactos socioambientais decorrentes.

Para (re)conhecer os geossítios e a região de forma integrada, tendo em vista seus diferentes aspectos, foi realizado o mapeamento socioambiental, utilizando um *kit* com diferentes mapas topográficos e geológicos, imagens de satélite e canetas coloridas para os registros. A atividade contemplou a exploração de diferentes pontos/locais em um mesmo roteiro com base nas seguintes orientações:

- Represente no mapa os elementos socioambientais observados na paisagem (vegetação, tipo de solo, curso de água, erosão, esgoto, lixo, tipos de moradia/ocupação etc.).
- Destaque no mapa os locais ou situações que mais chamaram atenção e/ou que considerou mais problemáticos.
- Descreva textualmente a área mapeada, ressaltando tudo o que foi visto, com destaque para o que considerou mais relevante.

A atividade em campo contribuiu para desvelar a realidade local por dois motivos: os aspectos geoambientais, biofísicos e socioculturais do mesmo lugar/ambiente foram abordados de forma integrada e problematizadora; e os professores tiveram a oportunidade de entrevistar moradores locais, conhecer suas percepções, dificuldades e expectativas.

Na volta do campo, todos os participantes apresentaram os mapas elaborados e discutiram suas observações registradas. Utilizaram um mapa-base ampliado (1m x 1m) do local, para que todos pudessem transcrever as informações de seus mapas individuais para esse único mapa, a fim de construir coletivamente o mapa-síntese propositivo. Esse mapa foi construído a partir de registro e sobreposição de todas as informações coletadas em campo e da construção de uma legenda coletiva. Utilizaram-se pequenas etiquetas circulares, nas cores verde, amarela e vermelha para classificação dos problemas identificados no lugar/ambiente por grau de criticidade. O mapa sugere a construção de uma síntese pactuada das aspirações e representações do grupo de mapeadores sobre a realidade local. O desenvolvimento da metodologia prevê que os participantes debatam sobre os problemas e conflitos diagnosticados no local e que todos participem na elaboração de propostas, que compreendam ações e responsabilidades, para a solução das questões apresentadas. No caso em análise, a aplicação da metodologia teve por foco promover reflexões sobre possibilidades e limites para ações voltadas à geoconservação e sustentabilidade na região, pois nela se encontram os geossítios a serem protegidos, muitos dos quais com significativa importância geocientífica comprovada e reconhecida internacionalmente.



Figura 1 – Mapeamento Socioambiental com Professores e Comunidade

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados do mapeamento socioambiental serviram de suporte para o jogo de papéis e o *world café*. Organizados em grupos, os participantes simularam/representaram os diferentes atores sociais identificados na região estudada, bem como incluíram outros atores que julgaram indispensáveis ao debate, tais como os gestores públicos. O cenário construído representou a diversidade de atores e interesses presentes na região. Com o foco na problemática socioambiental diagnosticada, os jogadores discutiram o papel de cada ator social em face do desafio de promover a valorização dos patrimônios locais. Em uma segunda etapa de diálogos, os participantes se reorganizaram em novos grupos, mistos, com a participação dos diferentes representantes (atores sociais) reunidos. A mesma questão-problema foi apresentada, só que em um cenário assimétrico, com vista à discussão dos interesses na elaboração de uma proposta negociada para a região. Ao final da atividade, todos os grupos apresentaram suas propostas.

O *world café* foi utilizado para discutir as questões/conflitos levantados nas atividades anteriores, buscando aprofundar as reflexões. Essa atividade ainda teve por objetivo estabelecer relações entre os conhecimentos geocientíficos abordados no curso e as aprendizagens resultantes do desenvolvimento das referidas metodologias, a fim de construir novos significados e possibilidades didático-pedagógicas. Para tanto, foram trabalhadas as seguintes questões:

- Como os conhecimentos sobre o lugar/ambiente (conhecimentos geocientíficos) podem contribuir para a construção de projetos socioambientais educativos destinados à geoconservação e à sustentabilidade?

- Como as metodologias participativas podem contribuir nesse processo?
- Como eu (educador), com meu conhecimento didático-pedagógico, posso contribuir para promover a importância da geoconservação e sustentabilidade local, por meio de propostas socioambientais educativas, colaborativas e participativas?

As atividades realizadas foram muito significativas para pensar a complexidade das relações sociais, interesses e conflitos presentes na região do futuro geoparque. Mostraram a importância do (re) conhecimento do lugar/ambiente, do diagnóstico local, tanto para entender os problemas e conflitos locais como para problematizar as implicações desses na configuração do lugar/ambiente, bem como suas ameaças à geoconservação e à sustentabilidade. E, sobretudo, evidenciaram a importância de inserir a comunidade local nas discussões/projetos voltados à sua realidade.

Não obstante, entrevistas realizadas com moradores durante os trabalhos de campo nos geossítios revelaram o desconhecimento da comunidade sobre a relevância dos patrimônios locais. Aliás, revelaram o desconhecimento acerca da ideia de patrimônio. E aí surge uma questão central: como envolver a comunidade na preservação e valorização de patrimônios cuja importância é desconhecida? Só uma comunidade informada, que reconhece e valoriza seu patrimônio é capaz de conservá-lo. No entanto, nesse caso, entende-se que apenas disponibilizar informações não levaria diretamente ou mecanicamente ao desenvolvimento de comportamentos proativos à geoconservação. Mais do que informar a comunidade, faz-se necessário conscientizá-la, no sentido proposto por Paulo Freire, em *Pedagogia do oprimido* (1983), de suscitar o movimento dialético entre o desvelamento crítico da realidade e a ação social transformadora.

Em contextos complexos, contraditórios e desiguais, é importante reconhecer a necessidade da informação dialogada, capaz de contribuir para a inclusão cognitiva e o empoderamento dos diferentes atores sociais participantes. Romper o hiato entre o reconhecimento de um problema/desafio como a geoconservação e a construção real de práticas socioeducativas capazes de contribuir efetivamente nessa direção requer tanto a promoção da aprendizagem social (Glasser, 2007) quanto a educação no ambiente (Santos, 2011), bem como demanda processos que permitam ampliar o número de pessoas conscientizadas, de modo a potencializar interações que tragam avanços substanciais na produção de novos repertórios e práticas de educação, mobilização social e sustentabilidade (Tàbara, 2005; Jacobi, 2015).

No caso em questão, apostou-se na ressignificação das metodologias utilizadas na formação de professores, buscando o uso articulado dessas em um cenário real, com a inserção da comunidade da região do geoparque. A geoconservação depende do apoio da sociedade para se concretizar. Para Mansur (2009, p. 63), "este apoio só será obtido se houver um entendimento

da importância destes locais de interesse geológico, o que pressupõe a absorção de algumas informações e conceitos básicos pelos cidadãos”.

Nesse sentido, buscaram-se diferentes e importantes apoios institucionais da região. Os parceiros foram fundamentais para o desenvolvimento de diversos trabalhos de campo em visitas a importantes geossítios e para a realização de diferentes atividades com a comunidade da região, representada por: lideranças; moradores envolvidos com artesanato e gastronomia; crianças e jovens; representantes religiosos; técnicos e gestores públicos das áreas de meio ambiente, desenvolvimento econômico e turismo; pesquisadores de universidades, além dos professores participantes do curso. As atividades realizadas tiveram por objetivo promover o diagnóstico de sentidos e significados locais e o diálogo e a participação entre os diferentes atores envolvidos, com seus conhecimentos, experiências, vivências e diferentes olhares sobre a mesma realidade, além de conhecer a história da região e saborear a gastronomia local, elementos importantes na concepção de geoparques ao redor do mundo.

A construção do mapa das percepções, por exemplo, teve por objetivo expressar todos os elementos locais que produzissem sentidos (sensações boas ou ruins, cheiros e impressões) e significados (importância) para os participantes. Com apenas uma frase ao centro: “eu no geossítio X”, o mapeamento foi muito significativo para a construção da ideia de patrimônio, de valor, sobretudo para os moradores da região. Geralmente, os patrimônios são apresentados às pessoas, ou seja, alguém, geralmente um técnico, define-os (Brilha, 2005). A atividade proposta buscou inverter essa lógica ao atribuir, principalmente ao morador, a possibilidade de perceber ou de reconhecer o que entende por patrimônio em sua região. Esse conceito é, nesse caso, construído a partir do local, de forma individual (cada um faz seu mapa) e coletiva (quando todos trocam as informações de seus mapas), mediado pelo diálogo entre diferentes percepções da comunidade sobre esse mesmo local, fato que subsidia a participação da população na gestão do seu patrimônio (Prats, 2005).

O mapa das percepções elaborado individualmente serviu de base para as discussões propostas no *world* café, agora realizado não apenas com os professores, mas com os diferentes atores sociais reais presentes. A metodologia do jogo de papéis, também aplicada anteriormente apenas com os professores, é aqui complexificada, exercitando a discussão/negociação de papéis e interesses. O foco das discussões foi: Como eu (ator social X) posso contribuir para a construção de uma proposta coletiva que mostre a importância do geossítio X à comunidade? Em uma rodada de negociações, as propostas foram elaboradas e apresentadas por diferentes grupos mistos. Já em outra rodada de negociações, as propostas dos diferentes grupos foram discutidas de forma coletiva. O objetivo foi mostrar a importância do diálogo e da participação de todos para transformar o eu em nós ou o meu em nosso, portanto, para exercitar a construção de congruências (Wals, 2007), a fim de elaborar uma proposta para a conservação de patrimônios pactuada por todos.

Aos professores foi solicitado que respondessem em seu diário de bordo (recurso utilizado na formação) as seguintes questões:]

- Você (professor) reconhece a existência de patrimônios nesse local? Se sim, quais?
- Como os diferentes atores sociais presentes nas atividades reconhecem (ou não) a existência desses patrimônios?
- Em sua opinião, qual é o papel de cada um desses atores sociais na conservação dos patrimônios para a melhoria socioambiental local?
- Quais os projetos/práticas socioeducativas que você (como professor) pode propor, visando a promover a conservação e a valorização dos patrimônios locais?

Conhecer as percepções e representações dos moradores sobre seu lugar/ambiente foi essencial para que os professores pudessem elaborar suas propostas com o objetivo de incluí-los em projetos colaborativos para a proteção de patrimônios.

Educação, ambiente e aprendizagem social: possibilidades e perspectivas

A experiência analisada abre um interessante espaço para a construção de diálogos horizontalizados e para a construção da aprendizagem e do exercício da democracia participativa a partir da escola. Ademais, sugere estratégias de práticas didático-político-pedagógicas promotoras de capilaridades sociais, capazes de envolver diferentes atores e interesses em seu lugar/ambiente, e promove o uso de metodologias participativas enquanto práticas mediadoras em processos promotores de aprendizagem social para a geoconservação e a sustentabilidade. Nesse sentido, entende-se que a experiência pode contribuir em direção a uma proposta do que se chamaria de pedagogia da aprendizagem social, tecida na prática conflitante nos processos dos atores em sociedade e promotora de aprendizagens na, da e para a realidade socioambiental, referenciada na escola.

A pedagogia da aprendizagem social alicerça-se nos princípios de diálogo, participação e responsabilidade compartilhada, que se traduzem na: a) compreensão individual-coletiva de problemas/conflitos/desafios em comum; b) reflexão sobre estes com a análise de contextos e possibilidades; c) transformação de práticas e realidades com a construção de cenários e soluções negociadas para a tomada de decisões democráticas e sustentáveis.

Ela se orienta pelos pressupostos da ciência pós-normal, com um novo paradigma teórico-prático para as relações entre ciência-política-sociedade nos caminhos da educação para a sustentabilidade. Cabe aqui destacar que o termo ciência pós-normal, provocador em relação à ciência clássica, transversaliza criticamente entre a definição de ciência normal, postulada por Thomas Kuhn nos anos 1960, e as tendências de mudanças de contextos socioculturais características da pós-modernidade. Esse termo ganha

destaque com a publicação do artigo “Science for the post-normal age”, de Funtowicz e Ravetz (1993), emergindo em resposta aos desafios políticos associados aos riscos ambientais, para os quais as tradicionais metodologias científicas de resolução de problemas não têm sido efetivas. Esse novo tipo de ciência pode promover um caminho à necessária democratização nas relações entre ciência e política, por meio da inserção de atores sociais nos debates e processos decisórios. A inclusão de grupos sociais denominou-se ampliação da comunidade de pares (Giatti, 2015).

Conclui-se que, mais do que aplicar diferentes metodologias para compreender o lugar/ambiente, a contribuição dessa proposta de formação de professores na e com a comunidade consiste em promover uma cultura de diálogo e participação, ainda tão incipiente em nossa sociedade (Sterling, 2007; Glasser, 2007). Nessa perspectiva, o ensino em geociências contribui tanto para conhecer como para problematizar o lugar/ambiente, mostrando que as ameaças à geoconservação não se explicam isoladamente, tampouco se restringem a responsabilidades individuais, de modo que, para entendê-las e, sobretudo, resolvê-las, é necessário estabelecer diferentes conexões e articulações nesse lugar/ambiente.

A formação de professores propôs o estabelecimento de relações crítico-reflexivas e propositivas para a região, tendo o lugar/ambiente por base de suas análises, fundamentadas por conhecimentos oriundos das geociências, ciências ambientais e ciências sociais. Foram utilizadas metodologias participativas como ferramentas no estudo desse lugar/ambiente e de diálogo sobre a realidade local, por meio das quais as relações entre escola, comunidade e poder público devem ser levadas em conta no desenvolvimento de propostas colaborativas, intermediadas por práticas lúdico-pedagógicas caracterizadas por diferentes jogos didáticos e atividades cênicas, que enfatizam a importância do diálogo, da participação e da corresponsabilização. Assim, a formação destacou a importância da aprendizagem social como processo e produto para a geoconservação e a sustentabilidade promovidas pela escola, conforme sugere a Figura 2, resultante da pesquisa:

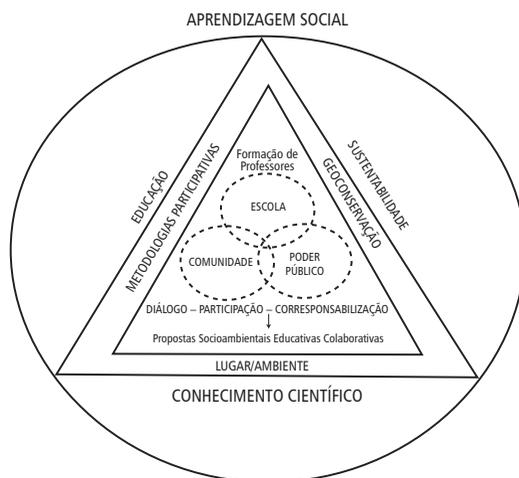


Figura 2 – Diagrama sobre as Relações entre Educação, Ambiente e Aprendizagem Social Mediadas pela Escola

Fonte: Elaboração própria.

Considerando que os referenciais da aprendizagem social se inserem nas práticas socioambientais educativas de caráter colaborativo, entende-se que a proposta de formação apresentada pode contribuir tanto para a inovação na formação de professores, com uma abordagem sistêmica e complexa, como para a promoção de processos participativos mediados pelas escolas. No entanto, para que suas contribuições se efetivem, é necessário dar continuidade ao processo iniciado. É preciso que os diferentes atores envolvidos – professores, moradores locais, técnicos e gestores públicos etc. – (re)conheçam e assumam seu papel no processo. E, sobretudo, é preciso que reflitam sobre esse processo para que o envolvimento, “espontâneo”, em curto prazo, promovido pelo curso, se torne uma forma mais estável de participação, inclusive com a ampliação da comunidade de pares.

Entre esses atores, é importante que o poder público assuma seu protagonismo tanto para promover a formação de novos professores do município na direção aqui proposta e incorporar as contribuições das experiências escolares em suas comunidades como para fomentar o necessário diálogo entre todos os atores envolvidos, tendo por objetivo a definição de políticas públicas para a geoconservação e a sustentabilidade tecnicamente viáveis e seguras e socialmente éticas e justas.

Diante do exposto, conclui-se que a experiência analisada pode contribuir significativamente para educar no ambiente, nas seguintes direções:

- a) Formação de professores, tanto inicial quanto continuada, com a inclusão de novos temas/conteúdos e o desenvolvimento de metodologias inovadoras para o ensino em geociências, pautados pelo seguinte eixo: lugar/ambiente, metodologias participativas e geoconservação, com o objetivo de promover a interdisciplinaridade, a transversalidade e o exercício da cidadania no estudo do ambiente.
- b) Implantação de geoparques e/ou projetos voltados à proteção de patrimônios geoambientais e socioculturais, de forma participativa e colaborativa, em qualquer lugar/ambiente, reconhecendo seu caráter inovador.
- c) Aprimoramento de metodologias participativas, resignificando-as no estudo do lugar/ambiente como práticas de educação para sustentabilidade, e divulgação e análise de processos promotores de aprendizagem social e governança ambiental.
- d) Administração e resolução de conflitos e busca de soluções conjuntas, técnica e socialmente adequadas, por técnicos e gestores públicos, por meio da promoção do diálogo com diferentes atores sociais envolvidos em um mesmo problema/conflito socioambiental e da realização de diagnósticos geoambientais mediante a construção de mapas e atlas socioambientais elaborados de forma participativa, considerando a importância da escola nesse processo.

Referências bibliográficas

ARCHER, D.; LUANSANG, C.; BOONMAHATHANAKORN, S. Facilitating community mapping and planning form citywide upgrading: the role of community architects. *Environment & Urbanization*, London, v. 24, n. 1, p. 115-129, Apr. 2012.

ARNSTEIN, S. R. A ladder of citizen participation. *Journal of the American Institute of Planners*, Chicago, v. 35, n. 4, p. 216-224, 1969.

BARROS, E. et al. *Diagnóstico socioambiental do geoparque Ciclo do Ouro e diretrizes para implantação*: relatório técnico. Guarulhos: Prefeitura Municipal, 2011.

BRILHA, J. B. R. *Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica*. Braga: Palimage, 2005.

BROWN, J.; ISAACS, D. *O world café dando forma ao nosso futuro por meio de conversações significativas e estratégicas*. São Paulo: Cultrix, 2007.

CAMARGO, M. E. *World café: método de diálogo e criação coletiva como ferramenta de educação ambiental*. In: JACOBI, P. R. (Org.). *Aprendizagem social diálogos e ferramentas participativas: aprender juntos para cuidar da água*. São Paulo: GovAmb/USP, 2011. p. 33-36.

CARDOSO, A. L. et al. *Dossiê do Geopark Araripe: para concorrer ao prêmio Rodrigo Melo Franco Andrade na categoria proteção do patrimônio natural e arqueológico*. Crato: Urca, 2007.

CASTELLA, J-C.; TRUNG, T. N.; BOISSAU, S. Participatory simulation of land-use changes in the northern mountains of Vietnam: the combined use of an agent-based model, a role playing game and a geographic information system. *Ecology and Society*, v. 10, n. 1, 2005. Disponível em: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/art27/>>.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 12. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. Science for the post-normal age. *Futures*, London, v. 25, n. 7, p. 739-755, Sept. 1993.

GIATTI, L. *O paradigma da ciência pós-normal: participação social na produção de saberes e na governança socioambiental e da saúde*. São Paulo: Annablume, 2015.

GLASSER, H. Minding the gap: the role of social learning in linking our stated desire for a more sustainable world to our everyday actions and policies. In: WALS, A. E. J. (Ed.). *Social learning: towards a sustainable world*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2007. p. 35-62.

HART, P. Social learning as actions inquiry: exploring education for sustainable societies. In: WALS, A. E. J. (Ed.). *Social learning: towards a sustainable world*. Wageningen: Wageningen Academic Editors, 2007. p. 313-330.

JACOBI, P. R. Aprendizagem social e formação de professores em educação para a sustentabilidade socioambiental. *Geologia USP*, São Paulo, v. 6, p. 5-10, ago. 2013. Publicação especial.

JACOBI, P. R. (Org.). *Aprendizagem social e áreas de proteção ambiental*. São Paulo: Annablume, 2015.

JACOBI, P. R.; GRANJA, S. I. B.; FRANCO, M. I. Aprendizagem social: práticas educativas e participação da sociedade civil como estratégias de aprimoramento para gestão compartilhada em bacias hidrográficas. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 5-18, abr./jun. 2006.

JIGGINS, J.; RÖLING, N.; van SLOBBE, E. Social learning in situations of competing claims on water use. In: WALS, A. E. J. (Ed.). *Social learning: towards a sustainable world*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2007. p. 419-434.

JULIANI, C. et al. The mesoproterozoic volcano-sedimentary Serra do Itaberaba group of the Central Ribeira belt, São Paulo, Brazil: implications for the age of overlying São Roque Group. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 82-86, 2000.

MANSUR, K. L. Projetos educacionais para a popularização das geociências e para a geoconservação. *Geologia USP*, São Paulo, v. 5, p. 63-74, out. 2009. Publicação especial.

MARANDOLA JÚNIOR, E. et al. Mapa Verde da Unicamp: percepção e representação do espaço. In: ENCONTRO DE PERCEPÇÃO E PAISAGEM DA CIDADE, 1., 2006, Bauru. *Anais...* Bauru: Unesp, 2006.

MODICA, R. As redes europeia e global dos geoparques (EGN e GGN): proteção do patrimônio geológico, oportunidade de desenvolvimento local e colaboração entre territórios. *Geologia USP*, São Paulo, v. 5, p. 17-26, out. 2009. Publicação especial.

MORIN, E. *Sete saberes necessários para a educação do futuro*. São Paulo: Cortez, 2002.

NG, Y. C. Y.; FUNG, L. W.; NEWSOME, D. Hong Kong Geopark: uncovering the geology of a metropolis. In: DOWLING, R.; NEWSOME, D. (Orgs.). *Global geotourism perspectives*. Oxford: Goodfellow, 2010. p. 179-191.

OMAR, E. (Org.). *Guarulhos tem história: questões sobre história natural, social e cultural*. São Paulo: Ananda Gráfica e Editora, 2008.

PAZ, M. G. A. Jogo de papéis: da atuação ao aprendizado. In: JACOBI, P. R. (Org.). *Aprendizagem social: diálogos e ferramentas participativas: aprender juntos para cuidar da água*. São Paulo: GovAmb/USP, 2011. p. 47-53.

PÉREZ AGUILAR, A. P. et al. *Geoparque Ciclo do Ouro, Guarulhos-SP: propostas*. In: SCHOBENHAUS, C.; SILVA, C. R. (Orgs.). *Geoparques do Brasil: propostas*. Rio de Janeiro: CPRM, 2012. p. 543-582.

PÉREZ AGUILAR, A. P. et al. Archaeological gold mining structures from colonial period present in Guarulhos and Mairiporã, São Paulo state, Brazil. *Geoheritage*, v. 5, n. 2, p. 87-105, 2013.

PRATS, L. Concepto y gestión del patrimonio local. *Cuadernos de Antropología Social*, Buenos Aires, n. 21, p. 17-35, 2005.

SANTOS, V. M. N. *Escola, cidadania e novas tecnologias: o sensoriamento remoto no ensino*. São Paulo: Paulinas, 2002.

SANTOS, V. M. N. *Formação de professores para o estudo do ambiente: projetos escolares e realidade socioambiental local*. 2006. 279 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

SANTOS, V. M. N. *Educar no ambiente: construção do olhar geocientífico e cidadania*. São Paulo: Annablume, 2011. (Coleção Cidadania e Meio Ambiente; n. 1).

SANTOS, V. M. N.; BACCI, C. Mapeamento socioambiental para a aprendizagem social. In: JACOBI, P. R. (Org.). *Aprendizagem social: diálogos e ferramentas participativas: aprender juntos para cuidar da água*. São Paulo: GovAmb/USP, 2011. p. 63-81.

SANTOS, V. M. N.; JACOBI, P. R. Formação de professores e cidadania: projetos escolares no estudo do ambiente. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 263-278, maio/ago. 2011.

SCHOBENHAUS, C.; SILVA, C. R. (Orgs.). *Geoparques do Brasil: propostas*. Rio de Janeiro: CPRM, 2012.

STERLING, S. Riding the storm: towards a connective cultural consciousness. In: WALSH, A. E. J. (Ed.). *Social learning: towards a sustainable world*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2007. p. 63-82.

TÁBARA, J. D. *Sustainability learning for river basin management and planning in Europe: HarmoniCOP integration report*. Osnabrück: HarmoniCOP, 2005. Disponível em: <[http://www.abhatoo.net.ma/index.php/fre/content/download/10910/177119/file/Sustainability_learning_for_water_basin_management.HarmoniCOP\[1\].pdf](http://www.abhatoo.net.ma/index.php/fre/content/download/10910/177119/file/Sustainability_learning_for_water_basin_management.HarmoniCOP[1].pdf)>.

TAVARES, A. O. et al. Community involvement in geoconservation: a conceptual approach based on the geoheritage of south Angola. *Sustainability*, Basel, v. 7, n. 5, p. 4893-4918, May 2015.

WALSH, A. E. J. (Ed.). *Social learning: towards a sustainable world*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2007.

WARNER, J. Multi-stakeholder platforms: integrating society in water resource management? *Ambiente & Sociedade*, v. 8, n. 2, p. 1-20, jul-dez. 2005.

Recebido em 30 de maio de 2016.

Solicitação de correções em 11 de novembro de 2016.

Aprovado em 6 de dezembro de 2016.