

Educação e aprendizagem social para Geoconservação: proteção de serviços ecossistêmicos e governança ambiental na Macrometrópole Paulista

EDUCATION AND SOCIAL LEARNING FOR GEOCONSERVATION: PROTECTION OF ECOSYSTEM SERVICES AND ENVIRONMENTAL GOVERNANCE IN THE PAULISTA MACROMETROPOLIS

VÂNIA MARIA NUNES DOS SANTOS¹, DENISE DE LA CORTE BACCI²

¹ DOCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA. INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, UNICAMP, E-MAIL: VANIA.MNS@UOL.COM.BR

² INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. DOCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA. INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, UNICAMP. E-MAIL: BACCI@USP.BR

Abstract: The project aims to analyze the processes and results of an educational experience developed at the proposed Gold Cycle Geopark in Guarulhos (SP), seeking to promote the integration of geodiversity in public policies and environmental governance. It involved different social actors, including teachers of basic education, the community, public managers and academic researchers. The process of social learning and education for geoconservation and sustainability sought to improve the geodiversity understanding by participating actors and to reduce knowledge gaps, through an unprecedented proposal for teacher training, based on participatory methodologies focused on knowledge of the place/environment, associated with teaching in geosciences. Seeking to promote the management of geodiversity in densely populated regions with socio-environmental conflicts, and to raise awareness of the value of geodiversity, we conclude that social learning and geoconservation education processes represent relevant avenues for the future protection of ecosystem services, particularly in the context of climate change.

Manuscrito:

Recebido: Artigo selecionado, IX Simpósio Nacional de Ensino e História de Ciências da Terra / EnsinoGEO-2019

Aceito: 07/10/2019

Citação: Santos, V. M. N.; Bacci, D. L. C. (2019). Educação e aprendizagem social para Geoconservação: proteção de serviços ecossistêmicos e governança ambiental na Macrometrópole Paulista. *Terræ Didática*, 15, 1-8, e19047. doi: 10.20396/td.v15i0.8657587

Palavras-chave: Educação para Geoconservação, Aprendizagem Social, Geoparque Ciclo do Ouro.

Introdução

A presente pesquisa visa analisar os processos e resultados de uma experiência educativa desenvolvida no Geoparque Ciclo do Ouro, em Guarulhos, com o objetivo de promover a integração da geodiversidade em políticas públicas e governança ambiental em uma área específica da macrometrópole paulista, a fim de proporcionar uma gestão ambiental sustentável e amplos benefícios públicos. Isso requer uma maior conscientização e reconhecimento dos principais benefícios e serviços ecossistêmico que a geodiversidade e a geoconservação proporcionam à sociedade, dentre eles educação, desenvolvimento econômico, turismo e cultura. Com referência em proposta inédita de formação de professores (Santos, 2018), participaram da referida experiência: Prefeitura Municipal de Guarulhos; Programa de Pós-Graduação em Ensino e História de Ciências da Terra do Instituto de Geociências

da Unicamp; Grupo de Estudos de Governança Ambiental do Instituto de Energia e Ambiente da USP; Núcleo de Apoio a Pesquisa em Patrimônio Geológico e Geoturismo do Instituto de Geociências da USP; Instituto Geológico de São Paulo; Universidade de Guarulhos; Diretoria de Ensino de Guarulhos Sul; Organização Eco-Social Água Azul; Seminário Diocesano Imaculada Conceição; Centro de Educação Ambiental do Balneário Água Azul e AmBev filial Guarulhos.

Os resultados indicam que para promover a gestão da geodiversidade em regiões com alta densidade populacional e conflitos socioambientais (Santos & Bacci, 2017) e desvelar a consciência do valor da geodiversidade, os processos de aprendizagem social e educação para a geoconservação podem indicar caminhos relevantes na proteção futura dos serviços ecossistêmicos, particularmente no contexto das mudanças climáticas.

A geodiversidade tem uma relevância muito ampla em várias áreas chave da política e constitui a base dos serviços ecossistêmicos através de sua influência na paisagem, habitats e espécies, atividades econômicas, adaptação às mudanças climáticas, manejo sustentável da terra, bacias hidrográficas e herança cultural e saúde e bem-estar das pessoas (Gordon & Leys, 2001; Gray, 2004).

Os aspectos geológicos são extensivamente conhecidos pelo seu valor econômico, fornecendo recursos essenciais para a manutenção do modo de vida da sociedade atual, garantindo, por exemplo, a geração de energia, a produção de minérios, a agricultura, dentre outros. Desse modo, visando a manutenção desses recursos pode-se destacar a necessidade de desenvolvimento de melhores técnicas e métodos para sua exploração sustentável, além da redução das taxas de consumo (Henriques et al., 2011).

Métodos para a gestão do patrimônio geológico vêm sendo desenvolvidos e aplicados, tendo como referência o Reino Unido, onde se observa o desenvolvimento das ciências geológicas desde o século XIX e, no qual, têm-se inúmeras iniciativas acadêmicas e populares, para a conservação da geodiversidade. Este e outros países da Europa têm desenvolvido Planos de Ação Local da Geodiversidade para uma abordagem mais holística que reconheça os amplos benefícios da geodiversidade para a sociedade e integre a geodiversidade na política ambiental (Prosser et al., 2011; Gordon et al., 2012). Os valores e benefícios da geodiversidade considerados a partir de uma abordagem ecológica promovem o cuidar do ambiente natural e proporcionam um desenvolvimento mais sustentável. Reconhece que os ecossistemas são uma forma de bem público, proporcionando benefícios e serviços que têm valor para as pessoas (Gordon & Barron, 2012).

Os serviços ecossistêmicos são tipicamente agrupados em quatro categorias principais: serviços de provisão, regulação e culturais que afetam diretamente as pessoas e serviços de apoio necessários para manter os outros serviços. O papel significativo da geodiversidade em contribuir para os serviços ecossistêmicos é apresentado em Gordon e Barron (2012) e Gray (2013). Gordon e colaboradores (2017) apresentam algumas áreas chave da política de conservação apontando oportunidades para melhorar a integração da geoconservação na agenda mais ampla da conservação da natureza, dentre as quais podemos destacar: a contribuição para o capital natural e a valorização

dos serviços ecossistêmicos; o apoio a conservação da biodiversidade e a adaptação às mudanças climáticas por meio da abordagem de soluções baseadas na conservação dos estágios naturais; a promoção da gestão do ecossistema e da contribuição para a realização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Crofts e Gordon (2015) argumentam que a geoconservação contribui para o funcionamento de ecossistemas saudáveis e os serviços que eles provêm. Os autores enfatizaram os valores intrínseco, científico, educacional, cultural, estético e ecológico/ecossistêmico da geodiversidade. Destacam ainda a importância de integração da geoconservação na gestão de todas as categorias de gestão das áreas protegidas da IUCN (União Internacional para Conservação da Natureza). A geodiversidade confere muitos benefícios nas mais variadas categorias de provisão, regulação, cultura e apoio a serviços ecossistêmicos, incluindo, por exemplo, fornecimento de água doce, qualidade do ar e regulação da água, prevenção de desastres naturais, inspiração para literatura e arte, oportunidades para recreação e geoturismo e suporte a habitats e espécies (Gordon & Barron, 2012; Gray, 2013). No entanto, a geodiversidade tem sido sub-representada ou negligenciada na valorização do capital natural, e ainda há apenas uma exploração limitada de serviços ecossistêmicos no contexto da geoconservação (Gray, 2013; Gray et al., 2013; Van Der Meulen et al. 2016; Van Ree, 2016; Van Beukeri, 2016).

Diante do exposto, justifica-se a inclusão de estudos que abordem a perspectiva da geoconservação no que tange a seus aspectos educacionais para a que as comunidades possam compreender de forma consciente a importância da geodiversidade em contribuir para os serviços ecossistêmicos, no caso em questão, no contexto da macrometrópole paulista.

O contexto da pesquisa

Área de Estudo: O Geoparque Ciclo do Ouro

Guarulhos é a segunda maior cidade no estado de São Paulo, com 31.870 ha e uma população de 1.349.113 habitantes (IBGE, 2017). Está localizada na Macrometrópole Paulista a apenas 17 km do centro de São Paulo. O Geoparque Ciclo do Ouro, localizado em uma área urbana do município de Guarulhos (SP), foi criado e nomeado como “geoparque” por meio do Decreto Municipal de

nº 25.974, de 16 de dezembro de 2008. Contudo, ressalta-se que se trata de uma proposta, que tem como um dos seus objetivos, buscar o reconhecimento junto a Rede Global de Geoparques da UNESCO.

Na área de estudo, afloram essencialmente rochas mesoproterozóicas do Grupo Serra do Itaberaba que constitui uma sequência metavulcanossedimentar. As rochas deste grupo foram afetadas por paleossistemas hidrotermais exalativos aos quais está associada a gênese dos protolitos de rochas metamórficas formadas por cummingtonita/antofilita, cordierita, granada, quartzo, margarita, coríndon, muscovita, rutilo, topázio, rutilo, formações ferríferas do tipo algoma, turmalinitos e processos mineralizantes em ouro. Estes processos de mineralização do ouro foram posteriormente concentrados devido à atuação de processos metamórfico-deformacionais (Aguilar et al., 2012; Aguilar et al., 2013). Nesse sentido, há a presença de abundantes estruturas arqueológicas de grande valor, relacionadas à mineração do primeiro ciclo do ouro no Brasil, período colonial, assim como igrejas, construções e vestígios de construções desta época, caracterizando atributos históricos e culturais. Possui ainda, atrativos geológicos, morfológicos e geoturísticos identificados em 14 geossítios (Aguilar et al., 2012; Aguilar et al., 2013). Os geossítios estão distribuídos em uma área periférica, próximo às ocupações irregulares, sob forte impacto da atividade antrópica e, ao mesmo tempo, em Unidades de Conservação, resultando modos diferenciados de apropriação, uso e significado do território e dos recursos naturais.

A complexidade socioambiental se apresenta como desafio, em especial, no processo de implementação de geoparques em áreas urbanas. É válido destacar que, normalmente, os geoparques da UNESCO localizam-se em áreas rurais, portanto a densidade demográfica é distinta das regiões metropolitanas. A presença de um elevado número de pessoas residindo próximo a um geossítio pode ser considerado um aspecto positivo, especialmente para fins educacionais e turísticos, pois permite maior visitação (instituições de ensino, moradores e etc.) ao

atrativo, inevitavelmente, embora o risco de deterioração induzida pela ação humana seja elevado (Brilha, 2016). A implantação de um geoparque em região de grande e desordenado crescimento urbano se coloca como grande e complexo desafio. Por um lado, contribui tanto à conservação da geodiversidade e proteção do patrimônio ambiental e cultural como à promoção do desenvolvimento sustentável local. Por outro lado, precisa lidar com os conflitos de interesses inerentes ao processo de uso e ocupação do solo em uma região de intensa metropolização e degradação ambiental. Esse é o desafio a ser enfrentado em Guarulhos, com sérios problemas socioambientais (Fig.1).

Recursos naturais e geodiversidade

A exploração dos recursos da geodiversidade, no passado ou no presente, é notória no desenvolvimento econômico local. Na porção norte do município de Guarulhos, terreno do embasamento cristalino, é possível observar estruturas arqueológicas relacionadas ao primeiro ciclo de mineração em ouro do Brasil, período que corresponde entre 1553 e 1597, indicando ter sido intensa a atividade na região (Oliveira et al., 2009; Aguilar et al., 2012; Aguilar et al., 2013). A sul do território de Guarulhos, associado aos terrenos sedimentares, nas áreas próximas aos rios, o aproveitamento mineral de argila possibilitou a produção de tijo-



Figura 1. Localização da área de estudo. Fonte: Laboratório de Geoprocessamentos UnG (2017)

los cozidos, cujo ciclo econômico se relaciona ao desenvolvimento industrial e expansão urbana da região. Hoje em dia, nesta área existe a exploração de areia, (Portos de areia Atic, Floresta Negra, Felício e Areíscas) e das águas subterrâneas (aquífero Cumbica) por diversas empresas (Omar et al., 2008; Oliveira et al., 2009).

Geoparques, Educação para a Geoconservação e aprendizagem social

Para a UNESCO (2004), os geoparques globais são áreas geográficas únicas e unificadas, nas quais os locais e paisagens de importância geológica internacional são geridos com um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável. Para tal, utilizam seu patrimônio geológico em conexão com todos os outros aspectos do patrimônio natural e cultural da área. Em linhas gerais, são atribuições de um geoparque: preservar o patrimônio geológico para futuras gerações (geoconservação); educar e ensinar o grande público sobre temas geológicos e ambientais e prover meios de pesquisa para as Geociências; promover o desenvolvimento sustentável, sobretudo através do geoturismo, reforçando a identificação da população com sua região, o respeito ao meio ambiente e o estímulo à atividade socioeconômica local.

Os geoparques vêm sendo implantados em diversos países ao redor do mundo, a partir dos anos 2000, notadamente na Europa e Ásia e geralmente em ambientes rurais. Contudo, implantá-los em ambientes urbanos e densamente povoados coloca-se como um grande e complexo desafio. 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 ainda com os sérios problemas socioambientais decorrentes, característicos desses lugares/ambientes. Ou ainda, é preciso desenvolver estratégias de conservação do patrimônio e, ao mesmo tempo, promover o desenvolvimento sustentável.

Esse é o caso da região metropolitana de São Paulo, no município de Guarulhos, lócus do estudo realizado (Santos & Jacobi, 2018). O desafio inicial que aí se coloca é o de mostrar à população local a importância da proteção dos seus patrimônios geoambientais e socioculturais. Quanto mais a comunidade (re)conhecer o seu lugar/ambiente e seus patrimônios, mais ela poderá valorizá-los e

protegê-los. Com uma nova filosofia de território, que considera a população aí residente, a construção do plano de desenvolvimento sustentável de um geoparque requer tanto estudos interdisciplinares, para compreender seus múltiplos aspectos, quanto o envolvimento e participação da comunidade. A participação, envolvimento e negociação de diferentes atores sociais locais representados pelas entidades envolvidas no processo de geoconservação - *multistakeholders* - são importantes no desenvolvimento de práticas cooperativas. Tanto para a definição e cogestão de estratégias de conservação natural como para o apoio à proteção do patrimônio local e empoderamento.

Nesse contexto, o conceito de governança ambiental ganha importância significativa para pensar em formas inovadoras de gestão do lugar/ambiente por incorporar, além da dimensão ambiental, os determinantes políticos e os diferentes interesses e realidades no debate sobre políticas públicas ambientais. No processo de governança ambiental, destaca-se a importância da aprendizagem social. Seus referenciais inserem-se nas práticas socioambientais educativas de caráter colaborativo e contribuem na construção de uma nova cultura de diálogo, participação e corresponsabilização em resposta aos problemas e desafios, a exemplo da geoconservação.

A inserção da educação para a cidadania ambiental na perspectiva da aprendizagem social contribui para o desenvolvimento de posturas reflexivas e colaborativas, bem como para motivar e sensibilizar os cidadãos à responsabilidade socioambiental por meio de práticas participativas inovadoras. Isso pede o desenvolvimento de processos educacionais e pedagógicos capazes de garantir o acesso à informação sobre problemas e conflitos socioambientais locais. Além disso, propõe uma mudança de paradigma na gestão desses problemas, tanto para promover o direito à participação dos diferentes atores sociais envolvidos, como para assegurar o exercício da cidadania qualificada em contribuição à construção de políticas públicas. Base para a aprendizagem da cidadania, a aprendizagem social implica aprender no e do ambiente, a partir da reflexão crítica sobre os problemas e desafios comuns a todos, e sobre os conhecimentos de que dispomos para resolvê-los; refletir sobre nós mesmos e sobre nossas relações com os outros, visando à negociação de interesses para o uso democrático e sustentável do ambiente. Implica, essencialmente, (re)conhecer o lugar/ambiente

em que se vive e aprender na e da realidade local.

O caso analisado se dá nesse estimulante cenário. Na perspectiva da Ciência Pós-Normal: reforça a importância do engajamento de diversos saberes e a formação de cidadãos e profissionais numa perspectiva interdisciplinar. Promove inter-relações do meio natural com o social, bem como entre os diferentes atores sociais e seus interesses aí envolvidos. Pede que a produção de conhecimentos considere o necessário diálogo entre as Ciências da Terra e as Ciências Sociais nesse cenário. Considera a necessidade de associar ao conhecimento científico acadêmico, na definição de valores aos patrimônios, para sua proteção, o reconhecimento da importância e dos significados atribuídos a esses patrimônios pela comunidade local.

Em consonância com tais pressupostos, a experiência desenvolvida teve início com a formação de professores. O desenvolvimento de valores promotores de uma cidadania ambiental responsável, a partir das escolas, coloca-se aqui como questão central. Isto implica uma nova forma de entender as relações com o lugar/ambiente, visando à construção de sociedades mais democráticas e sustentáveis. Considerando 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, a experiência visou à formação de professores em exercício. Nesse sentido, a questão da geoconservação, sua importância e desafios foram trabalhados na formação com referência no projeto Geoparque Ciclo do Ouro, em contribuição ao seu processo de implantação no município de Guarulhos-SP.

A experiência mostrou que as metodologias participativas podem inserir diferentes *stakeholders* em dinâmicas colaborativas com as escolas. E, portanto, que os princípios e práticas da aprendizagem social podem ter significativa contribuição no desenvolvimento de estratégias de educação para a geoconservação e de implementação de novos modelos de gestão e governança ambiental, a exemplo dos geoparques. A formação dos professores deu-se por meio do curso intitulado “Educação, Ambiente e Aprendizagem Social: práticas socioeducativas para a geoconservação e sustentabilidade”. Promoveu o estudo de exemplares do patrimônio geológico, ambiental e cultural, tomando por referência as estruturas de lavra de ouro do período colonial presentes no município. Associou o ensino em Geociências com o uso de metodologias par-

ticipativas focadas no (re)conhecimento do lugar/ambiente, visando ao desenvolvimento de propostas/práticas socioeducativas de caráter colaborativo para a proteção e valorização desses patrimônios. Realizou diferentes atividades teórico-práticas junto à geossítios, envolvendo a análise da atuação de diferentes atores sociais no ambiente local. Considerou as orientações oficiais para a educação básica, promovendo trabalhos conceituais, experimentais e atividades de campo organizadas em blocos temáticos com diferentes módulos formativos. O bloco sobre Educação abordou diferentes temas, tais como: escola e questão socioambiental; reflexões sócio-político-pedagógicas; construção de saberes ambientais locais; diálogos pedagógicos e reflexões sobre saberes e práticas escolares. O bloco sobre Ambiente contemplou diferentes módulos, tais como: projeto Geoparque Ciclo do Ouro; questões da geoconservação e da sustentabilidade na região; realização de roteiros ambientais com visitas a geossítios, bem como o desenvolvimento da metodologia do mapeamento socioambiental para o (re)conhecimento do ambiente local. Já o bloco sobre Aprendizagem Social considerou diferentes questões, tais como: educação e aprendizagem social; metodologias participativas na educação para geoconservação e sustentabilidade, com práticas de world café e role play e, ainda, elaboração de propostas socioambientais educativas colaborativas para a região.

A proposta de formação de professores, inovadora em contextos de educação para a geoconservação, visou educar no ambiente (Santos, 2011). As propostas escolares relacionaram educação e ambiente numa perspectiva crítica, participativa e corresponsável frente à região estudada. Constituíram exercícios dos sujeitos da educação - professores e alunos - na qualidade de sensibilizadores e propiciadores de uma sintonia fina entre conhecimento, cidadania e práticas socioeducativas para geoconservação e sustentabilidade.

Desenvolvimento da pesquisa

Num contexto de incertezas e forte mudanças socioambientais, objetiva-se refletir sobre o referido estudo de caso desenvolvido em Guarulhos-SP (Santos & Jacobi, 2018). Compreender, neste contexto, a importância da educação como um dos serviços ecossistêmicos (Gray, 2013) na interface com a governança ambiental, pode contribuir para a diminuição das desigualdades, vulnerabilidades e

incertezas frente às mudanças climáticas, promovendo adaptações diante de cenários futuros. Nesse sentido, têm-se como principais questões de pesquisa: Como os diferentes atores aprendem em um processo de aprendizagem social? Como os valores da geodiversidade apreendidos podem contribuir para a preservação dos serviços ecossistêmicos?

A pesquisa tem como objetivo compreender a construção de sinergias entre os diferentes atores sociais participantes como base nos processos socioeducativos desenvolvidos, com referência no ensino em Geociências, visando à proposição de caminhos para a governança ambiental na macrometrópole, considerando:

- a) compreensão individual-coletiva de problemas/conflitos/desafios em comum; (deslocamentos de compreensão, e como os atores se entendem/percebem na relação individual-coletivo, no lugar) – conhecimento/informações, valores, ações;
- b) a reflexão sobre os mesmos com a análise de contextos e possibilidades (cenários);
- c) a transformação de práticas e realidades com a construção de cenários e soluções negociadas para a tomada de decisões democráticas e sustentáveis.

A pesquisa compreende a articulação de várias técnicas de coleta de dados e análise qualitativa dos resultados do processo de aprendizagem social, de forma individual e coletiva. A metodologia adotada é o estudo de caso instrumental, a partir da investigação-ação, por se tratar da análise de um momento específico e de pretender contribuir com o aprofundamento do tema da aprendizagem social. Tem o caráter esclarecedor das práticas educacionais e suporte teórico.

A metodologia de estudo de caso é usada numa perspectiva combinada. Yasan (2008) aponta um guia sobre as metodologias de Yin, Merriam e Stake a partir dos quais foram selecionadas as ferramentas que melhor se adequam ao estudo em questão, mantendo as noções fundamentais de objetividade, validade e generalização para construir a confiabilidade dos resultados numa “abordagem progressiva” (Meirinhos & Osório, 2010, p.56). O tipo de estudo de caso utilizado na pesquisa é conhecido como estudo coletivo ou múltiplo, pois atende tantos aos interesses intrínsecos dos pesquisadores, quanto à questão que pretende explicar (André, 2016).

A pesquisa bibliográfica contempla o levantamento da literatura atual acerca da problemática estudada, abordando o referencial teórico encontrado em teses, dissertações e artigos científicos sobre os valores

da geodiversidade, processos de aprendizagem participativos, educação e serviços ecossistêmicos, as produções geradas sobre o Geoparque Ciclo do Ouro, bem como os estudos resultantes da experiência com o curso “Educação, Ambiente e Aprendizagem Social: práticas socioeducativas para a geoconservação e sustentabilidade”, notadamente, uma dissertação de mestrado (Soares, 2016) e um relatório de pesquisa de pós-doutorado (Santos, 2015).

A coleta de dados qualitativos ocorre por meio de aplicação de questionários e entrevistas semiestruturadas com os diferentes atores sociais participantes, de forma a compreender a construção de sinergias como base nos processos socioeducativos desenvolvidos e compreender propostas futuras de governança ambiental e proteção dos serviços ecossistêmicos na macrometrópole paulista. As entrevistas contemplam: gestores e corpo técnico e administrativo da Prefeitura de Guarulhos, pesquisadores de universidades, representantes da Diretora de Ensino e da Secretaria Municipal de Educação de Guarulhos, representantes da sociedade civil, além dos professores de escolas públicas participantes. São analisados ainda os produtos obtidos a partir da aplicação das metodologias participativas: mapas de percepção, jogos didático-pedagógicos, mapas socioambientais, sínteses do world café e do role play, realizados com escolas e comunidade, dentre outros.

A natureza qualitativa do estudo e os instrumentos utilizados na coleta de dados permitem obter uma grande quantidade de informações descritivas. Para analisar estes dados são utilizadas a análise documental e a análise textual discursiva, contemplando a leitura de documentos, textos produzidos pelos atores, questionários e entrevistas. Esta modalidade de análise permitirá a categorização das concepções dos atores sociais, bem como a proposição de indicadores de Aprendizagem Social. Pretende-se, assim, compreender a construção do processo participativo que ocorreu no Geoparque Ciclo do Ouro, visando identificar elementos/modos que contribuam no desenvolvimento de novos processos socioeducativos na macrometrópole paulista, para a governança ambiental e preservação dos serviços ecossistêmicos. Para isso, consideram-se:

- Os valores que são dados pelos participantes à geodiversidade, geoconservação e aprendizagem social;

- A construção de uma nova perspectiva de

valor dos serviços ecossistêmicos na região da macrometrópole onde hoje se encontram presentes a degradação e os conflitos socioambientais;

- Uma nova percepção da qualidade de vida que possa ser compreendida pela mediação do conhecimento e da consciência ambiental na área de estudo;
-As possibilidades de multiplicação das metodologias participativas nos mais variados ambientes educativos (formal e não-formal).

- A percepção sobre o papel da educação para a geoconservação como alicerce para todo processo em questão.

Com referência em Santos (2018), a experiência desenvolvida no Geoparque Ciclo do Ouro, em Guarulhos, abre um interessante espaço para reflexões. Sugere estratégias com práticas didático-político-pedagógicas promotoras de capilaridades sociais, capazes de envolver diferentes atores e interesses em seu lugar/ambiente. Promove o uso de metodologias participativas como práticas mediadoras em processos promotores de aprendizagem social para a geoconservação e sustentabilidade. E, nesse sentido, entende-se que pode contribuir em direção a uma proposta do que poderíamos chamar de Pedagogia da Aprendizagem Social. Tecida na prática conflitante dos atores em sociedade em seus processos. Promotora de aprendizagens na, da e para a realidade socioambiental, no caso, referenciada na escola. Alicerçada nos princípios de diálogo, participação e responsabilidade compartilhada, considerando: (a) compreensão individual-coletiva de problemas/conflitos/desafios em comum; (b) a reflexão sobre os mesmos com a análise de contextos e possibilidades; (c) a transformação de práticas e realidades com a construção de cenários e soluções negociadas para a tomada de decisões democráticas e sustentáveis. Orientada pelos pressupostos da ciência pós-normal, como um novo paradigma teórico-prático para as relações entre ciência-política-sociedade nos caminhos da educação para a sustentabilidade.

Agradecimentos/Apoio

À CAPES, pela concessão de bolsa de Pós-Doutorado à primeira autora.

Referências

- AGUILAR, A. P. et al. (2012). Geoparque Ciclo do Ouro, Guarulhos-SP – propostas. In: Schobbenhaus, C.; & Silva, C. R. (Org.) (2012). *Geoparques do Brasil*: propostas. Rio de Janeiro, CPRM, p. 543-581.
- Aguilar, A. P. et al (2013) Archaeological Gold Mining Structures from Colonial Period present in Guarulhos and Mairiporã, São Paulo State, Brazil. *Geoheritage*, 5(2), 87-105.
- André, M. Estudo de Caso como metodologia de pesquisa aplicada. *Revista Gestão Universitária, artigos*. 2016. Disponível em: <http://gestaouniversitaria.com.br/artigos/estudo-de-caso-como-metodologia-de-pesquisa-aplicada>.
- Brilha, J. B. R. (2016). Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. *Geoheritage*, 8(2), 119-34.
- Crofts, R.; & Gordon, J. E. (2015). Geoconservation in protected areas. In: Worboys, G. L.; Lockwood, M.; Kothari, A.; Feary, S.; & Pulsford, I. (Eds.). (2015). *Protected area governance and management*. Camberra, ANU Press. p. 531-567.
- Gordon, J. E.; Leys, K. F. (Eds.). (2001). *Earth Science and the Natural Heritage. Interactions and Integrated Management*. Edinburgh: The Stationery Office.
- Gordon, J. E.; & Barron, H. F. (2012). *Valuing Geodiversity and Geoconservation: Developing a More Strategic Ecosystem Approach*. Geodiversity Conference Proceedings for Scottish Geographical Journal. June 2012.
- Gordon, J. E.; Crofts, R.; Díaz-Martínez, E.; & Sik Woo, K. (2017). Enhancing the Role of Geoconservation in Protected Area Management and Nature Conservation. *Geoheritage*,
- Gray, M. (2004). *Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature* (Chichester: Wiley & Sons).
- Gray, M.; Gordon J. E.; & Brown, E. J. (2013). Geodiversity and the ecosystem approach: the contribution of geoscience in delivering integrated environmental management. *Proc. Geol. Assoc.*, 124:659-673.
- Gray, M. (2013). *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*, 2nd edn. Wiley-Blackwell, Chichester.
- Henriques, M. H.; Reis, R. P. dos; Brilha, J.; Motta, T. (2011). Geoconservation as an Emerging Geoscience. *Geoheritage*, 3, 117-128.
- Meirinhos, M.; & Osório, A. (2010). O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. IPB, Bragança. *EDUSER: Revista de Educação*, 2(2), 47-63. Disponível em: <http://www.eduser.ipb.pt>.
- Oliveira, A. M. S.; Andrade, M. R. M.; Queiroz, W.; & Sato, S. E. (2009). *Geoenvironmental bases for an environmental information system of the municipality of Guarulhos, SP-Brazil*. Geoprocessing Laboratory of the Universidade Guarulhos, Guarulhos. 178p. 4v. Mapas. (FAPESP Report - Process 05/57965-1).
- Omar, E., et al. (2008). *Guarulhos tem História: Questões sobre História Natural, Social e Cultural*. São Paulo: Ananda Gráfica e Editora. 200p.

-
- Prosser, C. D.; Brown, E. J.; Larwood, J. G.; & Bridgland, D. R. (2013). Geoconservation for science and society—an agenda for the future. *Proc. Geol. Assoc., Proc. Geol. Assoc.*, 124:561-567.
- Santos, V. M. N. (2015). *Metodologias Participativas como Práticas de Aprendizagem Social para Sustentabilidade e Geoconservação*. São Paulo: Instituto de Energia e Ambiente. Universidade de São Paulo. (Projeto de pesquisa de pós-doutorado).
- Santos, V. M. N. (2011). *Educar no Ambiente: construção do olhar geocientífico e cidadania*. São Paulo: Editora Annablume.
- Santos, V. M. N. (2018). Educação, Ambiente e Aprendizagem Social: contribuições e perspectivas. In: Santos; Jacobi (Orgs). *Educação, Ambiente e Aprendizagem Social: reflexões e possibilidades à geoconservação e sustentabilidade*. Curitiba, Editora CRV.
- Santos, V. M. N.; & Bacci, D. C. (2017). Proposta para governança ambiental ante os dilemas socioambientais urbanos. *Estudos Avançados*, 31(89), p. 199-212.
- Santos, V. M. N.; & Jacobi, P. R. (2018). *Educação, Ambiente e Aprendizagem Social: reflexões e possibilidades à geoconservação e sustentabilidade*. Curitiba, Editora CRV.
- Soares, D. B. (2016). *Formação continuada de professores em geociências com metodologias participativas: contribuições à educação para geoconservação*. Campinas: Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas. 189p. (Dissertação de Mestrado).
- Van Der Meulen, E. S.; braat, L. C.; & BRILS, J. M. (2016). Abiotic flows should be inherent part of ecosystem services classification. *Ecosystem Services*, 19:1-5.
- Van Rec, C. C. D. F.; & Van Beukering, P. J. H. (2016). Geosystem services: a concept in support of sustainable development of the subsurface. *Ecosystem Services*, 20:30-36