

**INTEGRAÇÃO CURRICULAR BASEADA NO LUGAR E NA CIDADE PARA
CONTEXTUALIZAR CONCEITOS CIENTÍFICOS UNIVERSAIS
CURRICULAR INTEGRATION BASED ON THE PLACE AND THE CITY TO
SITUATE SCIENTIFIC CONCEPTS**

Pedro Wagner Gonçalves¹

Natalina Aparecida Laguna Sicca²

Resumo³

Este texto situa-se no campo que cruza Ensino de Geociências, formação de professores e currículo. Procura contribuir para o debate sobre o ensino a partir do lugar como meio de contextualizar tópicos e promover a integração curricular. Mostra que a maior parte das experiências de ensino ou aprendizagem de Geociências voltados para o lugar possuem propósitos multiculturais. O objetivo mais específico deste texto é mostrar como o ensino e aprendizagem apoiados no lugar contribuem para dar maior autonomia e criticidade ao professor. Esta pesquisa se apoia em um grupo de formação continuada de professores que adota o lugar como eixo curricular no ensino médio a partir das Geociências. O processo curricular para melhoria do ensino médio ocorre em um grupo de pesquisa colaborativa escola e universidade que atua em cidade do interior paulista (formação que já dura mais de quinze anos). Os professores do grupo adotaram, junto com o conceito de lugar, os eixos: teoria de sistemas e tempo geológico. É dentro desse contexto que foi adotado o estudo do lugar e da cidade como alvos de pesquisa e ensino. O estudo mostra um exemplo de ensino contextualizado a partir do lugar (exploração da enchente do centro da cidade) e como houve exploração multidisciplinar junto à construção do conceito de escala do tempo geológico. O principal resultado foi construir uma trajetória própria de desenvolvimento curricular e formação profissional.

Palavras-chave: Ensino de Geociências; integração curricular; política curricular; formação de professores; lugar e cidade

Abstract

This paper treats the interdisciplinary fields which combines teaching of geosciences, teacher education and curriculum. It brings studies and researches about the development of

¹ Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. Ensino e História de Ciências da Terra. Livre-docente pela UNICAMP. Email: pedrog@ige.unicamp.br

² Doutora em Educação. CUML. Email: nalsicca@mouralacerda.edu.br

³ Este trabalho foi apresentado no 14º Congresso Estadual Paulista de Formação de Educadores, de 24 a 26/09/2018, em Águas de Lindóia, SP, sob o título: “Integração curricular para formar professores para Geociências: aprendizagem baseada no lugar para mudar a dinâmica educativa”.

education based on place to improve teaching and learning of geosciences. It shows up examples of the teaching and the divulgation of geosciences based on the place, region and culture. We intend to discuss how teaching based on place works to improve the curricular integration. The revision shows up those experiences of teaching and learning based on the place have multicultural aims. The main aim of this paper is to show up as the teaching and learning based on the place contributes to more significant teacher's autonomy and criticism (teachers study and research the place and the city acquires a clearer view on curricular objectives and teacher professionalism). This research bases on the study of case which teachers adopt geoscience approaches to young students improve their learning. The curricular development to improve the teaching is situated in the group of collaborative research school and university. This collaborative group of research promote the teacher education lasts more than fifteen years. The teachers of this group adopt the main guide lines: place, theory of systems and geologic time. The target is to use the place and the city as situated learning. This paper brings the case of city flood as multidisciplinary topic to help to construct the concept of geologic time. The findings show up the good results to curricular development and teacher education.

Keywords: teaching of geoscience; curricular integration; curricular politics; teacher education; place and city

Introdução

Este trabalho trata da perspectiva de considerar o lugar como foco para contextualizar o ensino. Investiga o processo de formação continuada que ocorre em um grupo de pesquisa colaborativa escola e universidade. As mudanças ocorridas no currículo do ensino médio caracterizam um processo de *integração curricular*⁴.

O objetivo deste texto é mostrar como o ensino e aprendizagem apoiados no lugar contribui para dar maior autonomia ao professor e, dessa forma, reduzir seu papel de técnico, para reprodução da política e da cultura. Ou seja, pretende expor como determinadas articulações a partir dos nexos do lugar e do conhecimento da Terra propiciam condições favoráveis ao desenvolvimento autônomo do currículo pelo professor, concebido como autor do processo de ensino.

Este trabalho situa-se dentro dos estudos voltados para revisar a teoria e a pesquisa que fundamentam o desenvolvimento do currículo vinculado a processo de ensino baseado no lugar. Revê os exemplos das Geociências que foram implementados e contextualizados pelo lugar, região e cultura. Objetiva revelar como implementar os meios para obter e difundir informações sobre práticas e avaliações que desenvolvem o processo curricular e a prática pedagógica apoiada no lugar.

⁴ Termos de Beane (2003)

Contexto da pesquisa

O currículo de formação de professores voltado para a construção do currículo no ensino médio a partir de conceitos das Geociências se desenvolve dentro de um grupo de pesquisa colaborativa escola e universidade. Pesquisadores de formação diferenciada (pesquisadores na área de educação, químicos, biólogos, sociólogos, geólogos) e professores de diferentes escolas das redes estadual e federal (biólogos, geógrafos, historiadores, matemáticos, químicos). Pesquisadores de universidades federais, estaduais e privadas se articulam em cidade do interior paulista para contribuir ao desenvolvimento do currículo de nível médio de escolas da rede estadual e federal. O grupo persegue buscar alternativas e arranjos para implementar abordagens de Geociências mediante conexões das disciplinas dos professores-pesquisadores do grupo de estudos.

Trata-se de um processo de longa duração, iniciado em 2003, e que promove articulação de diferentes escolas da educação básica buscando criar espaços discricionários⁵ que contribuem para promover a integração curricular por meio de atividades participativas. Exploram-se políticas microcurriculares que aproveitam a experiência dos professores e seu esforço para melhorar a aprendizagem dos alunos em torno do local, cidade e ambiente.

Um conjunto de referenciais que tratam de formação de professores, políticas curriculares, Ensino de Ciências da Terra e História da Ciência ajudam a delimitar eixos específicos para formar professores e orientar a integração curricular nas escolas de ensino médio: Apple (2011), Apple (2017), Apple e Beane (1997), Beane (2003), Evangelista e Shiroma (2007), Giroux (1997), Hashweh (2003), Johnson e Marx (2009), Lopes (2008), Morgado (2011), Pimenta (2005), Young (2011), Zeichner (2010).

Justificativa

Tratar o problema do lugar e seus nexos com Educação abre um espectro muito amplo de questões e problemas que podem ser decompostos na concepção de educação e formação de crianças e jovens, atinge a política curricular especialmente a autonomia para desenvolver o currículo, pode ser visto como técnica de ensino próxima de questões da didática, etc. Neste texto pretendemos restringir o argumento para pensar o lugar como eixo curricular, algo de

⁵ Termos de Beane (2003)

alcance mais amplo do que uma simples técnica de ensino, mas distante da apresentação de uma Pedagogia ou Currículo baseado no lugar.

O ensino por meio do estudo do lugar e da cidade foi uma sugestão feita por professores do ensino médio do Grupo de Pesquisa colaborativa em questão quando esses iniciavam seus trabalhos em 2003. De fato, na época os professores acreditavam que estudar pontos da cidade serviria para motivar seus alunos.

O texto de Rodriguez e Garzón (2003) relatava diversas experiências de construção do currículo a partir do local, com ajuda da universidade. De fato, os Autores defendem o estreitamento das relações da escola e universidade para articular os saberes produzidos pela sociedade aos da pesquisa universitária. Dessa forma, tanto a escola quanto a universidade ajudariam a formar a cidadania.

Em um primeiro momento, tais argumentos pareceram satisfatórios e os professores fizeram levantamentos na cidade para selecionar pontos comuns e transformá-los em objeto de pesquisa e ensino. Trata-se de um processo de tornar o que é banal em algo extraordinário que merece cuidado e estudo de todos, levantamento de dados primários de diferentes fontes.

Semkem (2005) procurou organizar os trabalhos que se dedicam ao ensino de Geociências por meio do lugar. Para ele, na Educação em Geociências a ideia de valorizar o lugar e o local tradicionalmente acha-se associada à Educação de grupos indígenas. Os grupos indígenas possuem elaborado conhecimento cultural sobre os lugares.

Semkem (2005, p.153) identificou as cinco características do ensino de Geociências baseado no local. O conteúdo trata explicitamente de aspectos geológicos ou outros atributos naturais do lugar. O escopo do curso enfatiza o entendimento da estratigrafia, estrutura, geomorfologia, clima, geologia histórica e recursos do lugar. Estudantes aprendem a interpretar sistemas terrestres no contexto do entorno mais do que os assuntos tratados pelos livros de texto ou pelos tópicos tradicionais de programas e currículos.

1. Integrar ou ao menos reconhecer a diversidade de significados que um lugar possui (para estudantes, professores e comunidade). O conhecimento étnico de um grupo indígena sobre o lugar é integrado ou discutido, considerado apropriado, os nomes indígenas do lugar são usados ao lado da terminologia geológica. Representações do lugar (trabalhos indígenas ou de artistas indígenas podem ser incorporados, indígenas idosos são convidados a contribuir com seu próprio conhecimento).

2. O ensino usa experiências autênticas do lugar ou do ambiente que evoca o lugar. Estudantes trabalham no campo, usam espécies geológicas e paleontológicas tanto quanto possível. Mapas regionais, seções e imagens são usados no laboratório ou nas aulas; títulos, legendas são multiculturais e influenciam os modelos de paisagem, cores e estilos artísticos indígenas.
3. A vida ecológica e culturalmente sustentável do lugar é apoiada. Cursos incluem problemas e atividades relevantes para o ambiente local. Conteúdo e metodologia são sensíveis aos costumes da comunidade. Antropólogos que estudam indígenas, membros idosos da tribo revisam os materiais didáticos usados no curso.
4. Se enriquece o sentido de lugar dos estudantes e professores. Professores de Geociências procuram capacitação especializada na língua e conhecimento indígenas, se interessam pelo significado cultural das localidades.

Os princípios identificados sugerem muitos elementos que podem ser explorados para outros grupos culturais e sociais que não sejam povos originários.

Há uma preocupação de propiciar o ensino e a aprendizagem baseados no local como um caminho para atrair estudantes para área de Geociências. Na literatura essa preocupação é fortemente ligada a esforços de aproximação multicultural. Um exemplo é o de Martínez-Álvarez e Bannan (2014), cuja finalidade é atender grupo social hispânico dos EUA por meio de ensino bilíngue e valorização do conhecimento do local.

Boger, Adams e Powell (2014) relatam experiência feita com estudantes de Nova Iorque para reorientar o curso de Geociências e Ciências Ambientais a partir da caracterização social, econômica e cultural dos estudantes. Nesse processo, usam o ambiente local como contexto para o curso porque não só o consideram motivador para a aprendizagem dos estudantes, mas também é um modo de vincular Geociências e a experiência cotidiana dos estudantes. As experiências para a aprendizagem das Ciências que enfatizam o lugar ajudam a engajar os alunos na carreira científica e isso é especialmente importante para grupos sociais marginalizados – argumentam os autores. A Educação científica baseada no local de contexto urbano permite que os estudantes desenvolvam a alfabetização científica para expandir sua capacidade de atuar na comunidade. A educação no contexto urbano baseada no lugar contribui para que os alunos lidem com a complexidade das Ciências Naturais em torno dos

problemas sociais, políticos e culturais das questões ambientais. Isso torna a aprendizagem verdadeiramente interdisciplinar.

Matsumoto (2014) relata um workshop que explora o lugar e está vinculado a problemas de grupo indígena do Alasca. O workshop é associado às discussões e solicitações das comunidades tribais locais. Eles perceberam que muitos gerentes de recursos naturais tribais têm uma série de responsabilidades e uma ampla experiência no trabalho, mas podem não ter educação e treinamento formal suficientes. Esses gerentes acreditavam que sua visão e opiniões eram subestimadas por cientistas, formuladores de políticas e funcionários do governo. O workshop é sediado em escritórios ambientais das tribos que trabalham no ambiente costeiro. Reúne pesquisadores, educadores e líderes tribais que são especialistas em seus respectivos campos para trabalhar com os gerentes de recursos naturais. O objetivo principal dessa oficina é fazer com que os participantes implementem cuidados ambientais em suas comunidades. O formato da oficina combina apresentações em sala de aula, atividades práticas e atividades de campo liderados por pesquisadores, educadores e líderes locais. A oficina termina com um jantar com alimentos tradicionais das regiões de origem dos participantes. A eficácia da oficina é demonstrada pelo desejo dos participantes de retornar nos anos subsequentes e trazer outros membros da comunidade para a oficina. Avaliações sumárias e as conversas durante o workshop indicam que os participantes veem a integração dos conhecimentos tradicionais com a ciência ocidental como um dos pontos fortes e o foco dos apresentadores na narração de histórias como meio de instrução. Os autores encorajam outros grupos a replicar este formato de oficina para outras áreas e outras comunidades.

Ward et al. (2014) procuram identificar temas de Geociências a partir de grupos sociais originários para atingir uma variedade de tópicos ligados a conceitos importantes, p.ex., sistema para compreender o ambiente e aspectos ecológicos. Baseados nessa aproximação com o lugar promovem a aprendizagem para estudantes indígenas.

A experiência da Universidade de Minnesota sugere que a aprendizagem baseada no lugar pode ser uma poderosa abordagem pedagógica mesmo entre estudantes urbanos (pouco sensíveis à paisagens naturais ou processos terrestres quando comparados a estudantes que vivem em áreas rurais) segundo Kirkby (2014). Este Autor revela como módulos de laboratório podem ser empregados para explorar o lugar. Mostra que a aprendizagem baseada no lugar é um conjunto pequeno de temas do curso de Ciências Ambientais, mas por meio de

modelos de fluxo (usando mapas históricos e fotografias), estudantes comparam a eficiência e as consequências de atividades sociais dos séculos XVIII e XIX realizadas por grupos sociais originários e colonizadores ocidentais. Dessa forma, avaliam mais claramente os efeitos sobre habitats e ecossistemas atuais.

Semken et al. (2017) repetem um argumento que o próprio Steven Semken usou em outros momentos sobre a importância da educação baseada no lugar para as Geociências: educação baseada no lugar desenvolve práticas a partir do que é familiar para os estudantes, relaciona várias disciplinas ou diferentes modos de conhecer, atribui relevância e contexto locais para conceitos e práticas gerais (globais) que podem parecer abstratos aos alunos.

Na literatura dentro da discussão dos vínculos entre local e Geociências há um predomínio de estudos com aproximação multicultural, entretanto há uma abordagem que se afasta das justificativas multiculturais. Ault Jr. (2014) mostra que o estabelecimento de parâmetros para o Ensino de Ciências promove a padronização e o ensino descontextualizado. Argumenta que isso se opõe à aprendizagem baseada no lugar porque esta é contextualizada, possibilita pesquisa geológica e trata das questões particulares de um problema (abrindo a possibilidade de estudos multidisciplinares). O valor da aprendizagem baseada no lugar para as Geociências é dar vazão à simbiose entre o pensar e o fazer, bem como adaptar o contexto e o propósito do ensino. A partir desta perspectiva, métodos de investigação e de conceituação dos fenômenos passam a ser mutuamente dependentes para dar forma a partir de eventos e objetos particulares (possibilitando que se compreenda a existência de vários tipos de conhecimento e suas abordagens metodológicas). Por fim, um conhecimento detalhado do lugar modifica a vida dos cidadãos. Um conhecimento descontextualizado do lugar aspira a uma universalidade que se afasta da vida das pessoas.

Para compreender mais claramente o argumento, recorremos a artigo mais antigo de Ault Jr. e Dodick (2010): quais são as implicações da aprendizagem de Ciências resultantes do uso de situações profundamente descontextualizadas. O exemplo explora um lugar e os modos diferentes de explorá-lo. Recorre a um exemplo tradicional presente no Earth Science Curriculum Project (Investigando a Terra) no qual desenho de pegadas contribui para entender as ideias de universalidade da transformação, diferença entre evidências e provas para narrar como aquelas pegadas foram geradas. É um esforço que persegue a ideia de que há um *método universal da ciência* (e o local não serve para contextualizar o ensino), outro

representa certa parte da natureza e suas particularidades assinalando a abordagem paleontológica. Ou seja, o ensino e aprendizagem fortemente descontextualizadas se associam a uma concepção simplificada do método científico. De outro lado, explorar o lugar contribui para perceber que os métodos científicos são configurados pela particularidade de cada área do conhecimento. Isto pode ser feito na aprendizagem baseada no lugar.

Eixos curriculares da formação dos professores e módulos desenvolvidos com os alunos

No grupo de pesquisa em questão fundamentalmente três ciclos de processos foram desenvolvidos (água, areia e ferro). A ideia de ciclo se refere ao esforço de mostrar caminhos, fluxos de energia e matéria, identificação de vínculos entre fenômenos naturais e sociais. Todos eles incluíram questões de Ciências da Terra e contribuíram para desenvolver o conceito de tempo geológico, ao mesmo tempo selecionaram e investigaram locais da cidade que serviram de foco para investigações e ensino. Nos limites deste trabalho, exploramos o módulo “Enchente” que foi desenvolvido dentro do eixo ciclo da água. Envolveu professores de Biologia, Geografia e Matemática de duas escolas do ensino médio diferentes. A questão foi retomada em diferentes momentos, mas a maior parte do conhecimento escolar foi explorado entre os anos de 2003 e 2006. Os professores (organizados em um pequeno grupo para debate, planejamento e avaliação do ensino) se engajaram no levantamento de dados acadêmicos de várias áreas de conhecimento (Climatologia, Meteorologia, Hidrologia, Geomorfologia, História, Urbanismo e Demografia). Alunos se envolveram no levantamento de informações com moradores das áreas afetadas sazonalmente pelas enchentes e orientados pelos professores sistematizaram os dados coletados.

Quais são as etapas de construção do módulo enchente dentro do ciclo da água?

A motivação para tratar desse problema local foi uma enchente da área central da cidade (que afetou um dos estudantes do ensino médio). A questão foi levantada por uma professora de Matemática e nela se envolveram mais duas professoras (uma de Geografia e outra de Biologia). Professores de escolas diferentes conduziram o estudo da enchente dentro das dinâmicas do ciclo da água. Ou seja, o eixo local conduziu a buscar um elo teórico e abstrato, a teoria de sistemas.

De modo esquemático, expomos as etapas do módulo enchente:

a) Levantamento de informações preliminares da micro bacia hidrográfica (dimensões da bacia, balanço hídrico, estudos técnicos municipais e plano de manejo da bacia hidrográfica, levantamentos acadêmicos sobre a enchente local).

b) Levantamento no arquivo histórico sobre enchentes anteriores. Ênfase na maior enchente da cidade até hoje, 1927. Levantamento das obras de retificação do canal, construção de galerias a céu aberto nos primeiros anos do século XX dentro de política de saneamento e combate a enchentes.

c) Levantamento de dados sobre precipitação diária na estação meteorológica. Levantamento e construção da distribuição de chuvas diárias no período dos últimos 120 anos.

d) Levantamento de pontos estratégicos para visita de campo das cabeceiras à barra do córrego principal que corta a cidade. Descrição e caracterização dos locais mais sujeitos à enchente e indicação dos motivos principais (foz de afluentes).

e) Atividade de campo com alunos de duas escolas para reconhecer a bacia hidrográfica (das nascentes à foz).

f) Alunos do ensino médio elaboram painel para divulgar na escola como funciona a bacia hidrográfica, as precipitações excepcionais e as causas das enchentes no centro da cidade.

Ou seja, entre 2003 e 2006, uma unidade de ensino foi planejada, testada e avaliada com alunos diferentes e aperfeiçoada se constituindo como um estudo da bacia hidrográfica e caracterização dos fatores envolvidos na ocorrência de enchentes no centro da cidade onde vivem professores e alunos.

Pôr o foco do módulo no estudo da enchente correspondeu a trazer para a aula o cotidiano de alunos e de suas famílias que vivem ou trabalham em área sujeita à enchente. Relacionou diferentes disciplinas para estudar o problema e promoveu visitas conceitualmente dirigidas a pontos da bacia hidrográfica que ajudaram a compreender o funcionamento do rio e seus nexos com o clima, bem como perceber as sucessivas intervenções urbanas e seus impactos ambientais.

O módulo seguiu um caminho de ampliação de horizontes e limites: saiu da sala de aula para condições extramuros, saiu do tempo cotidiano do presente para o tempo histórico

(marcado pela grande enchente de 1927) e deste para o tempo profundo (dos últimos milhões de anos).

Uma implicação prática do ensino baseado no lugar é a necessidade do professor enriquecer o significado (cognitivo) e o apego (atitude emotiva e ética) dos estudantes pelo lugar. Isso acha-se vinculado à ênfase científica e humanista que precisa ser atribuída ao lugar. Todos os estudantes devem ter a oportunidade de visitar e explorar o lugar e isso remete à necessidade de coleta de material durante a atividade de campo para promover outras atividades e práticas (classificações e organização de materiais e de dados, exame de material em laboratório). Como em outras atividades de campo, o professor deve estar consciente dos interesses e experiências dos alunos com atividades extra muros.

Discussão

Um caminho independente, mostrado por Kirkby (2014) expõem muitos elementos e etapas de semelhança na exploração do lugar. Apesar da diferença de nível e objetivo dos estudantes (universitário e nível médio), o lugar e a cidade contribuem para formar uma outra ideia de natureza.

As atividades laboratoriais baseadas na aprendizagem baseada no lugar em área urbana, promovidas na Universidade de Minnesota (KIRKBY, 2014) ajudam a aclarar quais foram os princípios adotados nas atividades promovidas no interior do Estado de São Paulo. São selecionados locais, situações que possam ser investigadas sob diferentes pontos de vista, que admitem estudos multidisciplinares, cuja história natural e a interação com a sociedade aclarem os modos de investigar.

Do ponto de vista didático, os alunos reúnem e operam com dados de dois tipos de conhecimento científico: com as ciências naturais experimentais e com as ciências históricas. Gray e Kang (2014) mostram como o Ensino de Ciências tipicamente só enfatiza as ciências experimentais e veicula uma concepção limitada de Ciência, porém, a aprendizagem de Geociências baseada no local contribui para formar uma ideia mais realista de conhecimento científico ao combinar elementos das ciências experimentais e históricas.

O exemplo de Kirkby (2014, p.180) denominado “Legado glacial do Meio oeste superior” explora os impactos dos sistemas glaciais sobre a paisagem e os ecossistemas do presente, bem como a história humana. As florestas de pinheiros e os solos glaciais de

Minnesota foram recursos explorados sob diferentes perspectivas culturais nos séculos XVIII e XIX e contribuíram para conflitos sociais da época até o presente. Esse exemplo é muito esclarecedor porque se move a partir de marcas naturais do presente (as florestas e os solos) alargando o tempo, primeiro para a história humana e, em seguida, para os últimos milhares de anos (os períodos glaciais do Pleistoceno). As etapas do módulo enchente faz o mesmo caminho de alargamento da dimensão temporal, primeiro para o tempo histórico e, em seguida, para a história geomorfológica que configurou o perfil de equilíbrio do sistema fluvial sob análise. Dessa forma, a enchente estudada deixa de ser vista e interpretada como mero resultado das atividades antrópicas e passa a ser compreendida como um conjunto de dinâmicas sistêmicas nas quais a urbanização, o mal uso do espaço e dos recursos naturais são parcela da geração da enchente mas acham-se distantes de ser as únicas variáveis envolvidas. E sobretudo certo conjunto de argumentos que apelam para a mudança climática global, para razões morais causadoras das enchentes passam a ser vistos com realismo.

Inundações são fenômenos que podem ser explicados pela combinação de características geométricas da bacia hidrográfica combinada aos regimes pluviométricos. Uma marca importante da região é a concentração da cheia em uma estação do ano e a ocorrência de tempestades extremas. O estudo promovido pelos professores conduziram os alunos a compreender essas dinâmicas e ter uma ideia mais realista das dimensões da bacia hidrográfica (mais de 360 km²) e de uma história com chuvas extremas de mais 200 mm em poucas horas. Essas informações sistematizadas sobre o local alargam também os horizontes espaciais dos alunos, mais do que atividades extra muros, os alunos passam a ter uma ideia mais clara das dimensões da bacia hidrográfica e da influência dessas dimensões na ocorrência de enchentes em pontos específicos da cidade.

A comparação do Módulo enchente com o “Legado glacial do Meio oeste superior” revela, ainda, a abordagem multidisciplinar que utiliza dados históricos, meteorológicos, climáticos, geomorfológicos, urbanos e sociais para descrever e compreender um fenômeno. Ou seja, adotar a aprendizagem baseada no lugar conduz a perguntas sobre fenômenos naturais e como a sociedade interagiu historicamente com essas condições. Ao mesmo tempo, conceitos e explicações universais são contextualizados ao explicar o que acontece e aconteceu em cada local.

É necessário assinalar que o conhecimento e as atitudes incorporadas pelos alunos

resultado da aprendizagem baseada no lugar é uma avaliação subjetiva dos professores. Mesmo instrumentos que envolvem certa quantificação foram obtidos por respostas dadas pelos alunos aos professores, ou seja, são percepções informadas pelos alunos. Esse reconhecimento de resultados requer mais cuidadoso e preciso conjunto de informes.

Há um debate específico que precisa ser enfrentado que diz respeito aos nexos entre ensino baseado no lugar e a atividade de campo. Algumas áreas das Ciências Naturais (p.ex., Geociências e Ecologia) possuem estreita ligação com o contato direto com a natureza (atividade de campo) e para ensinar esses campos é altamente valorizada a atividade de campo. Foge ao escopo deste trabalho, mas é necessário assinalar que estas atividades contribuem para mudar a ideia de ambiente e de natureza. Quando combinada ao ensino baseado no local, ajuda a mudar o apego ao entorno.

Conclusões

O ensino e a aprendizagem baseados no lugar a partir das Geociências abre a possibilidade de aumentar a autonomia do professor no desenvolvimento do currículo pois ele não pode se apoiar nem na imprensa, nem em livros didáticos para planejar o ensino. Portanto passa pelo planejamento de processo de ensino, seleção e organização de conteúdo, elaboração de programas e materiais didáticos.

Ensinar a partir do lugar no ensino médio a partir das Geociências é construir um ensino contextualizado que ajuda o aluno a formar uma noção mais realista de Ciência e das diferenças entre áreas de conhecimento.

A integração curricular com múltiplos rearranjos nas rotinas da escola e dos professores cria interações que favorecem o aprofundamento do conhecimento da própria disciplina e da disciplina do colega. O resultado é uma visão mais clara do currículo do ensino médio e do papel da escola na formação dos estudantes.

Referências

APPLE, M. W. Global crisis, social justice and teacher education. **Journal of Teacher Education**, v.62, n.2, p.222-234, 2011.

APPLE, M. W. e BEANE, J. (Orgs). **Escolas democráticas**. São Paulo: Cortez Ed. 1997.

AULT, Jr., C.R. The Ghost Forests of Cascadia: How Valuing Geological Inquiry Puts Practice Into Place. **Journal of Geosciences Education**, v.62, n.1, p.104-117, Feb. 2014.

AULT, Jr., C.R.; DODICK, J. Tracking the Footprints Puzzle: The Problematic Persistence of science-as-Process in Teaching the Nature and Culture of Science. **Science Education**, v.94, n.6, p.1092-1122, Nov. 2010.

BEANE, J. Integração curricular: a essência de uma escola democrática. **Currículo sem fronteiras**, v.3, n.2, pp. 91-110, Jul/Dez 2003.

BOGER, R. et al. Place-Based Geosciences Courses in a Diverse Urban College: Lessons Learned. **Journal of Geoscience Education**, v.62, n.2, p.19-24, May 2014.

EVANGELISTA, O.; SHIROMA, E. O. Professor: protagonista e obstáculo da reforma. **Educação e Pesquisa**, v.33, n.3, p.531-541, set./dez. 2007.

GIROUX, H.A. **Os professores como intelectuais**: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997, 270p.

HASHWEH, M. Z. Teacher accommodative change. **Teaching and Teacher Education**, v. 19, n.4, p.421-434, May 2003.

JOHNSON, C. C.; MARX, S. Transformative Professional Development: A Model for Urban Science Education Reform. **Journal of Science Teacher Education**, v.20, p.113-134, 2009.

KIRKBY, K.C. Place in the City: Place-Based Learning in a Large Urban Undergraduate Geoscience Program. **Journal of Geoscience Education**, v.62, n.2, p.177-186, May 2014.

LOPES, A.C. **Políticas de integração curricular**. Rio de Janeiro: Editora da UERJ, 2008. 184p.

MARTÍNEZ-ÁLVAREZ, P.; BANNAN, B. An Exploration of Hybrid Spaces for Place-Based Geomorphology With Latino Bilingual Children. **Journal of Geosciences Education**, v.62, n. 1, p.104-117, Feb. 2014.

MATSUMOTO, G.I. et al. A Collaborative and Mutually Beneficial Tribal Marine Science Workshop Format for Tribal Natural Resource Professionals, Marine Educators, and Researchers. **Journal of Geoscience Education**, v.62, n.1, p.74-85, Feb. 2014.

MORGADO, J. C. Identidade e profissionalidade docente: sentidos e (im)possibilidades. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.19, n.73, p.793-812, out.-dez. 2011.

PIMENTA, S.G. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, set./dez. 2005.

RODRIGUEZ, J; G.; GARZÓN, J.C. Cooperação escola-universidade e construção de currículo. In: GARCIA, Regina Leite; MOREIRA, Antônio Flavio Barbosa. **Currículo na contemporaneidade: incertezas e desafios**. São Paulo: Cortez, 2003. p.209 -253.

SEMKEN, S. Sense of Place and Place-Based Introductory Geoscience Teaching for American Indian and Alaska Native Undergraduates. **Journal of Geosciences Education**, v. 53, n.2, p.149-157, Mar. 2005.

SEMKEN, S. et al. Place-Based Education in Geoscience: Theory, Research, Practice, and Assessment. **Journal of Geosciences Education**, v.65, n.4, p.542-562, Nov. 2017.

SERAPHIN, K.D. Where Are You From? Writing Toward Science Literacy by Connecting Culture, Person, and Place. **Journal of Geosciences Education**, v.62, n.1, p.11-18, Feb. 2014.

YOUNG, M.F.D. O futuro da educação em uma sociedade do conhecimento: o argumento radical em defesa de um currículo centrado em disciplinas. **Revista Brasileira de Educação**, v.16, n.48, p.609-625, set.-dez. 2011.

WARD, E.M.G.; SEMKEN, S.; LIBARKIN, J.C. The Design of Place-Based, Culturally Informed Geoscience Assessment. **Journal of Geosciences Education**, v.62, n.1, p.86-103, Feb. 2014.

ZEICHNER, Ken. Competition, economic rationalization, increased surveillance, and attacks on diversity: Neo-liberalism and the transformation of teacher education in the U.S. **Teaching and Teacher Education**, v.26, p.1544-1552, 2010.