



AULAS DE CAMPO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: APROXIMAÇÕES COM A ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

Inês Trevisan¹ e Maria Clara Silva-Forsberg²

Submetido 26/11/2013 – Aceito 20/01/2014 – Publicado on-line 20/02/2014

Resumo

O artigo analisa aspectos da educação em Ciências/Biologia, tanto os pedagógicos como os cognitivos que tratam de compreensões sobre aulas de campo associadas à abordagem CTS. A ideia central foi responder a questão “até que ponto a aula de campo em espaços socioambientais tem em seu universo de alargamento aproximações com a abordagem CTS”. Baseou-se em teses e artigos que discutem a aula de campo e a perspectiva CTS no ensino de Ciências. Os resultados mostram que as aulas de campo aproximam-se da abordagem CTS quando essas assumem uma perspectiva investigativa pautada em temas sociocientíficos controversos, e o espaço socioambiental pode contribuir quando se torna um instrumento que possibilita visualizar/vivenciar contradições e conflitos associados aos temas estudados.

Palavras-chave: Estudo de campo. Ensino de biologia. Espaços socioambientais. Relação CTS

Abstract

This article analyses the educational aspects in Science/Biology, not only pedagogical but also the epistemological ones, which come from comprehensions about field classes associated with the STS approach. The main purpose is to try to answer the question: how similar is the field trip to the STS approach? This study was based on theses and articles, which have discussed field classes and the STS perspective in Science teaching. The results show that the field classes, which have a similarity with this approach, are the ones with an investigative perspective based on controversial social-scientific themes, also the social-environmental space contributes to that as it is an instrument, which enables the visualization and the experience of conflicts and contradictions associated with the studied theme.

Key words: Field class, Biology teaching, Social-environmental spaces, STS relation.

¹ Departamento de Ciências Naturais – Universidade do Estado do Pará – Campus Altamira. Av. Bom Jesus, s/n Bairro Mutirão. CEP 68.370-000, Altamira/Pará, Brasil. inesatm17@gmail.com

² Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) Polo Amazonas. Universidade do Estado do Amazonas - Av. Djalma Batista, 3578 - Flores CEP 69050-010 - Manaus/AM, Brasil. mc-silvaforsberg@hotmail.com



1. Introdução

Este artigo versa sobre as pesquisas em Educação em Ciências relacionadas aula de campo, especificamente sobre os estudos que envolvem a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), e faz parte do referencial teórico que compõem a tese sobre a temática, junto ao Programa de Doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - REAMEC. Para favorecer a compreensão da multiplicidade de sentidos associados às aulas de campo, apresenta-se um breve histórico o qual auxilia na compreensão acerca da aula de campo em espaços socioambientais. Adentra-se assim na área dos estudos geográficos, já que nos deparamos com literatura limitada na área de Ciências/Biologia referente à aula de campo. Teixeira e Megid-Neto (2006) analisaram teses e dissertações do período de 1972-2006 e não encontraram registros referentes à aula de campo. Ainda Rocha e Salvi (2010) destacam que encontraram um número reduzido de exemplares publicados nos periódicos da área de Ensino de Ciências no período de 2005 a 2009 sobre essa temática.

Entre as várias denominações encontradas por Rocha e Salvi (2010) sobre estudos em ambientes exteriores à sala de aula tem-se: trabalhos de campo, aula de campo, estudo do meio, saídas, visitas, viagens de campo, excursões, trilhas interpretativas e ecológicas. Dentre esses optamos pelo termo 'aula de campo', em oposição ao 'trabalho de campo' utilizado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998, p. 126), pois a palavra trabalho implica no fazer, mais relacionado aos aspectos metodológicos de atividades investigativas, enquanto, a palavra *aula* advém do latim *aulé*³ (palácio, pátio), local onde se reuniam os discípulos para discussões. Desta maneira, o termo traz em sua etimologia compromisso com o conhecimento, por meio dos debates suscitados. O segundo termo utilizado pelos PCN ao se referir à aula de campo como, 'visitas', desqualifica o caráter investigativo da

aula, evidenciando um olhar contemplativo dos elementos observados no ambiente.

Neste sentido, pesquisas que envolvem aspectos pedagógicos e cognitivos sobre aulas de campo em Ciências/Biologia, tornam-se relevante por duas questões centrais, primeiro, por se constituir de uma modalidade didática que surgiu da tradição ecológica na área de Biologia (GOODSON, 1997), importante para o ensino de Ciências/Biologia, pois proporciona um olhar crítico sobre a realidade associado a um ensino prazeroso e contextualizado, mesmo sendo negligenciado na maioria das escolas.

Em segundo, por considerar que a aula de campo possibilita ao educador adotar novos/outros procedimentos metodológicos e cognitivos, no qual intencionalmente possibilita a imersão do estudante a novas situações de aprendizagem, viabilizando a sensibilização e construção de uma postura que convirja para um posicionamento crítico e de responsabilidade social frente às situações presenciadas.

O enfoque aqui dispensado à aula de campo se constitui num corpo de argumentações de caráter crítico com relação à tradicional imagem procedimental que é dispensada a esta modalidade didática que envolve o ensino de Ciências/Biologia.

Ao longo dos anos, alguns especialistas envolvidos com o ensino de Ciências/Biologia tem priorizado uma abordagem internalista da Ciência, que aprisiona o ensino num campo epistemológico próprio, validado pelo método científico, restrito aos aspectos conceituais de cada disciplina (GIL-PEREZ, 2001), passando a ideia de que o conhecimento científico é proveniente apenas de experimentações laboratoriais e estudos de conjecturas teóricas, realizada por indivíduos isolados em laboratórios e bibliotecas.

Essa concepção de "Ciência pura" tem embasado a prática educativa de muitos professores, que em seu fazer pedagógico dão ênfase a terminologias que exigem memorização sem compreensão, associada à falta de contextualização e a ausência de articulação com as demais disciplinas (TEIXEIRA, 2003). Consequentemente, o processo ensino/aprendizagem é concebido numa dimensão de ciência neutra, a-histórica, apolítica

³Significado fornecido pelo **Consultório etimológico**. Disponível em: <http://origemdapalavra.com.br/pergunta/origem-da-palavra-aula>. Acessado em: 18 de jan. de 2011.



e descontextualizada, enfim desarticulada das questões sociais, e desta maneira não garante ao estudante a compreensão dos conceitos e habilidades básicas relacionadas à ciência. Esse contexto não compõe os requisitos mínimos para a formação da cidadania (CHASSOT, 2001).

Vale ressaltar que os currículos, as metodologias e os processos político-pedagógicos, priorizados no espaço escolar formal, assim como as problemáticas como a ambiental tendem a se restringir a uma visão naturalista.

O caráter relacional da dimensão ambiental e as representações sociais da natureza e do meio ambiente estão em discussão na sociedade e tem estimulado novos direcionamentos ao processo educativo. Por exemplo, os aspectos da degradação ambiental denunciada por Rachel Carsons (1962) com seu livro “Silent Spring”, bem como as tecnologias voltadas para a guerra, fizeram com que a Ciência e Tecnologia se tornassem alvo de um olhar mais crítico. Crítica essa que teve repercussão no universo educacional por intermédio do movimento CTS⁴, que procura enfocar as relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade. Esse debate, segundo Santos e Mortimer (2009), tem possibilitado uma ruptura com o ensino tradicional de caráter cientificista, contribuindo para a aceitação de uma concepção de ensino que esclareça em que contextos sociais, econômicos e políticos o conhecimento é gerado e usado.

Santos e Mortimer (2009); Auler (2006); Santos (2005), entre outros, vêm desenvolvendo propostas de trabalho em torno da ‘abordagem de temas de relevância social’ como conteúdo envolvendo CTS, em função do seu caráter interdisciplinar e da sua relevância frente ao interesse público. A abordagem CTS agrega importância ao tratamento de problemas socioambientais, como se reporta Santos (2005), pois a dimensão ambiental das relações CTS tem propiciado uma reflexão sistemática acerca dos conflitos crescentes entre a expansão do modelo de crescimento econômico e os seus efeitos

desastrosos sobre a sociedade e os ecossistemas naturais. Ainda, segundo a autora, um dos princípios orientadores da abordagem CTS pauta-se no exercício da capacidade intelectual e ética na determinação dos aspectos positivos e negativos do desenvolvimento científico e tecnológico, no reconhecimento das forças políticas e sociais que governam o desenvolvimento e a distribuição dos conhecimentos e artefatos científicos e tecnológicos.

Educar nessa perspectiva é possibilitar uma formação para maior inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participar dos processos de tomada de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciência e tecnologia.

Para Santos (2005), essa abordagem tem como fundamento ajudar o aluno a entender que a “compreensão pública da ciência” não se limita a um entendimento da substância científica, mas passa por uma reflexão sobre o atual “ethos” da ciência e tem em seu arcabouço uma preocupação com estratégias de ensino que efetivamente promovam a interdisciplinaridade e a contextualização.

Objetiva-se neste artigo discutir a aula de campo em espaços socioambientais e suas aproximações e/ou distanciamentos da abordagem CTS, questionando até que ponto, a aula de campo em espaços socioambientais tem em seu universo de alargamento, aproximações com a abordagem CTS. Dessa forma, este artigo está estruturado em três partes, a primeira aborda os aspectos históricos relacionados à aula de campo e que foram se alterando em razão do contexto sociopolítico e educacional de cada época, a segunda discute o espaço *locus* de estudo, como um espaço socioambiental que pode ser utilizado pedagogicamente sugerindo uma dinâmica de aula de campo composta por momentos epistemológicos para em seguida discutir a aula de campo e suas aproximações com a abordagem CTS.

2. Origens e desdobramentos das aulas de campo no Brasil.

A atividade de campo nas Ciências Biológicas, segundo Goodson (1997) está relacionada à tradição ecológica da Biologia,

⁴Aqui denominado movimento devido derivar de vários segmentos da sociedade, a preocupação quanto à ausência de discussão dos efeitos da ciência e da tecnologia na sociedade.



como marca de uma abordagem naturalista da observação de campo e dos estudos ao ar livre. O autor aponta que em meados do século XX os estudos de campo eram defendidos por biólogos influentes e, desta maneira, esses foram contemplados nos currículos de formação dos graduandos e nos currículos dos formadores de professores.

Já nos Estados Unidos, na mesma época, consórcios de universidades criaram organizações com o objetivo de ensinar os conhecimentos biológicos baseados na abordagem da imersão e da interdisciplinaridade, na qual os estudantes passam meses imersos nos ambientes estudados. Exemplo de programas como estes é a Escola para Estudos de Campo (“School for Field Studies”), creditada pela Universidade de Boston e possui base universitária em seis diferentes áreas ao redor do mundo, recebendo graduandos de dezenas de universidades. A Organização para Estudos Tropicais (“Organization for Tropical Studies”) foi criada em 1963 por biólogos e outros profissionais interessados em educação ecológica e conservação da natureza. Está sediada tanto na Costa Rica como no Panamá e é referência para estudos tropicais⁵.

No Brasil, nas universidades, a tradição das aulas de campo e expedições de estudos está presente desde a década de 70, nos cursos de Ciências Biológicas, tanto para Bacharelado como para a Licenciatura e contemplam cargas horárias para as aulas práticas de laboratório e de campo para disciplinas de Ecologia, Botânica, Zoologia, entre outras. Porém, pouco se tem investigado se o professor de Biologia ao atuar na educação básica, consegue transpor procedimentos, atitudes e abordagens específicas para aulas de campo nas suas atividades didáticas ao ensinar Ciências e Biologia.

Estudos realizados por Marandino, Selles e Ferreira (2009) apontam que a finalidade das aulas de campo no Brasil foi se alterando ao longo do tempo em razão do contexto sociopolítico e educacional de cada época. Alteravam-se também os objetivos, pois em dado momento os educadores ao viabilizar o estudo do

meio e o ensino da ecologia buscavam o conhecimento da fauna, flora e do ambiente, relacionando-os aos ecossistemas que os rodeavam. Em outros momentos, já numa perspectiva de investigação com significado social, objetivava-se orientar os alunos para as relações entre o ambiente em que viviam e o exercício da cidadania, levando em consideração o chamado desenvolvimento econômico com relação à degradação ambiental e a qualidade de vida.

A aula de campo esteve mais frequente nas disciplinas correlatas à geografia, envolvendo o estudo do meio que de acordo com Pontuschka (2004) foram introduzidas inicialmente nas escolas anarquistas que seguiam a pedagogia de Ferrer no início do século XX, em São Paulo. Essas escolas defendiam um ensino racional, tendo como suporte a observação, a discussão e a formação do espírito crítico. Naquele momento, possibilitava aos alunos a compreensão de que estavam vivendo numa sociedade arbitrária e repleta de injustiças sociais, no entanto, no final da década de 20 o movimento anarquista foi combatido e as escolas fechadas.

No período de Vargas (movimento escolanovista) foram resgatadas as práticas de campo, agora com a perspectiva de integrar o aluno ao seu meio e não no sentido de conhecer o meio para transformar a sociedade, defendida pelas escolas anarquistas. No entanto, já no final da década de 50, a autora descreve que foram criados ginásios educacionais paulistas inovadores e o estudo do meio adotado como base epistemológica do projeto pedagógico, influenciado pela escola de Sèvres tinham como objetivo educar para a democracia e o estudo do cotidiano.

A partir da década de 60, com a ditadura militar, as propostas pedagógicas que orientaram o desenvolvimento de aulas de campo foram consideradas práticas subversivas, pelo governo, reduzindo o envolvimento das escolas com as saídas a campo, pois essas exploravam aspectos socioculturais.

Na década de 70, com o estímulo dos trabalhos práticos em laboratório, proporcionado pela Lei 5692/71, as aulas de campo se tornaram menos evidentes. Nos anos 80 com a demanda crescente da indústria do turismo educacional, as

⁵ Mais informações no link: http://www.ots.ac.cr/index.php?option=com_content&task=view&id=307&Itemid=483.



agências de turismo e organizações não governamentais passaram a cuidar da parte operacional da viagem e ofereciam excursões escolares (BRASIL, 2006).

Já nos anos 90 as escolas particulares passaram a programar aulas de campo com mais frequência como uma forma de se adequar aos PCN (1998). Entretanto, as escolas que se alinhavam a pedagogia crítica defendida por Paulo Freire, passaram a questionar o caráter lúdico e observacional das aulas de campo em busca de respostas mais coerentes, assim a aula de campo surge com um novo sentido no qual o aluno agora não é apenas um observador, mas um investigador que procura ser parte integrante da paisagem, compreendendo e utilizando o espaço como *elemento* que passou a oferecer novas formas de *pensar* e *fazer* ciência escolar, influenciando diretamente na compreensão do saber científico produzido pelo homem, logo um saber cultural (FREIRE, 1978).

Os PCN de Ciências Naturais (1998) apontam aspectos relevantes a serem considerados nos trabalhos de campo, estimulando sua realização: “Atualmente é impensável o desenvolvimento de ensino de Ciências de qualidade sem o planejamento de trabalhos de campo que sejam articulados aos trabalhos de classe” (BRASIL, 1998, p. 126). Se por um lado as sinalizações dos PCN são congruentes com a ideia de se explorar espaços naturais e constituídos e que as aulas ali desenvolvidas merecem um caráter interdisciplinar, por outro, não explicitam em que condições concretas e cotidianas essa política será implementada e experimentada no âmbito das práticas curriculares.

3. O espaço socioambiental e suas definições

Ao abordar sobre as aulas de campo, faz-se necessário esclarecer o que se entende por “campo”. O campo aqui destacado se constitui de um espaço socioambiental, categoria construída com fundamentos de Monteiro (2001) baseado no tratamento geossistêmico de espaço por atender a interconexão entre as variáveis naturais e antrópicas, considerando as interferências sociais e econômicas através de “recursos”, “usos” e “problemas”. A compreensão geossistêmica

possibilita representar uma análise tempo-espacial abarcando as inter-relações sociedade-ambiente na construção da paisagem. Nessa perspectiva, o espaço é visto de um modo dinâmico por não ignorar as relações, seus *feedbacks* e interações, de modo a configurar um “sistema”, onde as áreas pertinentes a ele estão muito além das formas e aparências assumidas pelos elementos. Ainda nessa perspectiva, “o homem é considerado na paisagem como qualquer outro elemento ou fator constituinte do sistema, por que ele desempenha um papel realmente ativo” (MONTEIRO, 2001, p. 97).

A compreensão de espaço, então abrange sistemas biogeográficos e socioeconômicos, numa perspectiva integradora, que interagem na dinâmica de mudança e preservação, incorporando a articulação dos fatores socioeconômicos - antropização - como os usos: agrícolas, edificações (urbano, industrial, tecnológica) e derivações importantes no espaço (represas, aterros, desmatamentos, entre outros), levando em consideração suas implicações aos sistemas biogeográficos. Essa visão integradora compreende o espaço como processo histórico e contraditório, que envolve um complexo de relações que se dão em determinado lugar e em determinado momento, e que é possível ser captada pela interação professor-aluno e ambiente, almejada pela integração inter e transdisciplinar da Ciência.

Os espaços socioambientais são resultados da interação dos constituintes físicos e sociais, envolvendo, portanto, objetos e ações da vida cotidiana, nos espaços públicos e privados, nos lugares de estudo, de lazer, de trabalho, transporte, nas áreas de jardins, bosques, feiras livres, museus, roçados, entre outros, que podem possibilitar um ensino intencional e sistemático. Explorar pedagogicamente esses espaços significa incluir nas metas educacionais algo que vai além de conhecimentos de conteúdo de referência da disciplina, ou seja, vai além da construção de saberes e de competências acadêmicas, requer o desenvolvimento de capacidades de valores e atitudes, disposições e compreensões no contexto considerando o envolvimento da comunidade. Assim pode se estabelecer uma oportunidade muito estreita de desenvolver a cidadania (SANTOS, 2005).

A atuação pedagógica nesses espaços favorece um ensino participativo, devido à diversidade de situações ali presentes, a discussão de ideias é estimulada, haja vista que ultrapassam a formalidade dos currículos tradicionais.

4. As aulas de campo e os espaços socioambientais

As aulas de campo em ambientes socioambientais podem ser consideradas como uma filosofia de trabalho para o professor, (FREIRE, 1978), pois se assentam na problematização dos conteúdos com significância no âmbito social, evidenciando necessidade de mudança de atitude por meio da conscientização que ultrapassa a esfera espontânea de apreensão da realidade para chegar a uma esfera crítica, na qual a realidade se dá como objeto cognoscível assumindo uma posição epistemológica.

Nesta mesma direção Freinet (1975) em sua pedagogia, associa as aulas de campo enfatiza quatro eixos que fazem parte do processo educativo: i) a cooperação, para construir o conhecimento comunitariamente; ii) a comunicação, para formalizar, transmitir e divulgar, iii) a documentação, para registro diário dos fatos históricos e, iv) a afetividade, como vínculo entre as pessoas e delas com o conhecimento. Os eixos criados e defendidos pelo educador francês visaram despertar no educando uma consciência de seu meio, incluindo os aspectos sociais e de sua história, estimulando o processo educativo participativo, desenvolvido em contextos variados tais como locais de trabalho, de lazer, ambientes naturais e construídos, pois protagoniza uma interação de maneira dialógica.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais apresentam as aulas de campo como uma estratégia de ensino e o campo (espaço socioambiental) como fonte de informações. Essa percepção reduz o potencial epistemológico de ambos, por não ostentar a perspectiva problematizadora que leva a discussão de ideias. Ou seja, a existência de um problema desafia e exige respostas dos envolvidos, não apenas intelectuais, mas de ação (OLIVEIRA & ASSIS, 2009). No entanto, quando o campo é restringido a fonte de dados, envolvendo mais acentuadamente os sentidos

sem a promoção do senso crítico dos estudantes por meio de debates, levantados antes, durante e depois das etapas do campo; a aula de campo pode ser reduzida apenas a uma estratégia de ensino.

A aula de campo privilegia a curiosidade epistemológica e revela o cuidado com o conhecimento desde o plano de estudo formulado com os estudantes até a investigação propriamente dita, cujo objetivo é a interação do estudante com o conhecimento. Dessa forma, propõe-se uma dinâmica de aula de campo composta por momentos cognitivos que pressupõe atitudes e ações dos professores em quatro momentos distintos e complementares a serem efetivados antes, durante e depois do campo:

i) **Idealização**, momento que antecede a ida a campo. O professor seleciona o conteúdo a ser trabalhado e dialoga sobre o mesmo, podendo atuar com uma dinâmica de aprendizagem que possibilite a mobilização de ideias, vinculando o tema selecionado com o cotidiano do estudante com intuito de motivar e envolver o educando na construção ativa de sua aprendizagem, conforme pensamentos de Vigotski, (2001 p. 479) no qual “(...) a aprendizagem escolar nunca começa no vazio, mas sempre se baseia em determinado estágio de desenvolvimento, percorrido pela criança antes de ingressar na escola”. A participação dos estudantes torna-se uma expressão de seu nível de desenvolvimento atual referente ao conteúdo, esse momento é apropriado para estimular a curiosidade epistemológica do estudante, discutindo ideias que envolvem: a temática, as razões, os objetivos, as hipóteses, o roteiro de estudo e a organização do caderno de campo. Assim, tentando assegurar o postulado de Silva, Silva e Varejão (2010, p. 191), “O campo é um lugar de discussão de ideias (...)”, ou seja, não se restringindo a um lugar de aventuras e coleta de dados. Nele, pode ocorrer o desenvolvimento do pensamento científico aliado ao lúdico, a curiosidade e a criação de oportunidades como janelas para o estudante ir compreendendo a realidade pela percepção orientada para enxergar o objeto de estudo com ‘outros olhos’ possibilitando assim um salto qualitativo. Este momento de exploração de ideias ajuda o



estudante a perceber as relações entre o tópico gerador e seus próprios interesses e experiências prévias. O planejamento dialogado nesta etapa permite vislumbrar todo o caminho a ser percorrido, consentindo uma visão de síntese de todo o processo.

ii) **Problematização**, momento no campo, propício para se averiguar criticamente que implicações o conteúdo possui para a prática social, uma vez que a própria realidade também se torna mediadora da aprendizagem. Dessa forma se começa a indagar sobre o que se está observando, logo o estudante deixa de ser um observador passivo e passa a ser investigativo, questionando suas certezas, levantando questões acerca das evidências, interrogando o cotidiano, o empírico e o conteúdo escolar, assim passam a compreender o conteúdo, não em si mesmo, mas em função das necessidades sociais, momento em que se inicia a tomada de consciência crítica, uma vez que não se estuda apenas para reproduzir algo, mas poderá compreender as relações que se estabelecem no espaço, nas esferas social, cultural e ambiental. O estudante é instigado a pensar, refletir, construir e conceituar, orientado também pelo roteiro de campo. Desta maneira tal momento se constitui na parte mais complexa do trabalho, exigindo do professor uma postura com relação à teoria e ao objeto de estudo ordenado por situações problemas, numa organicidade pré-estabelecida, por atribuições positivas. Freire (1978) adverte que a complexidade estabelecida exige determinados “cuidados epistemológicos” por parte do professor, entre eles, o de deixar fluir diferentes posicionamentos em relação ao objeto estudado, por compreender que uma das finalidades das atividades de campo não é o de convencer os alunos, mas o de possibilitar diferentes olhares, constituindo-se em saber interdisciplinar, o que auxiliará na compreensão da temática no contexto estudado.

iii) **Compreensão**, momento em que é buscado o exercício da dialética estabelecida entre teoria e prática. Os sujeitos aprendentes e o objeto de sua aprendizagem são postos em recíproca relação apoiada pela mediação do professor que estimula desenhos de compreensão, que para Wiske (2007) envolve operações mentais de explicar, interpretar, relacionar, comparar, criticar, julgar, analisar, deduzir, generalizar conceituar,

incluindo as atividades experimentais. Assim as situações vivenciadas no campo pelos envolvidos são aprofundadas e a interdependência entre as disciplinas é mais bem compreendida pelo estudante, uma vez que se busca estabelecer relações das informações aprendidas no campo por meio de discussões em sala com auxílio de outras fontes, como: documentários, filmes, revistas, jornais, livros entre outros. Essas fontes alargam a compreensão do objeto estudado, atendendo a curiosidade epistemológica estabelecida pelo confronto do conhecimento do cotidiano e o conteúdo científico. É a fase na qual os conceitos científicos se estruturam auxiliado pelo desenho de compreensão que conduzem a construção de sínteses, ajudando o estudante a articular o conhecimento. A síntese é a expressão teórica da postura mental do que poderá evidenciar a compreensão da totalidade concreta, ou seja, a verdadeira apropriação do saber por parte do estudante.

iv) **Extrapolação**, momento que se interliga com o primeiro, da idealização, pois aponta para novas curiosidades epistemológicas. Aqui ocorre a socialização dos saberes, os estudantes expõem os vários níveis de relações que conseguiram estabelecer com o conteúdo estudado, seu significado, bem como a generalização e a aplicação em outras situações que não as estudadas. Todo trabalho da zona de desenvolvimento imediato - que neste processo se expressa nos momentos descritos anteriormente - encerra-se com a obtenção de um novo nível de desenvolvimento atual. Essa é a função de toda atividade docente, pois como afirma Vigotski (2001, p. 336), “na escola a criança desenvolve uma atividade que a obriga a colocar-se acima de si mesma”. Em outras palavras o papel do professor neste momento é o de estimular novas ideias com as sínteses formuladas e apresentadas, remetendo a situações e contextos diferenciados, estimulando a formular novas hipóteses que encaminhará para novas conjecturas extrapolando o conhecimento aprendido para outros contextos. Dessa forma o ensino escolar produz desenvolvimento e superação por visualizar uma aplicação das teorias e dos conceitos em outras situações. A imersão possibilitada pelas situações vivenciadas no campo, debates, organicidade das informações



e reflexões conduz os participantes a tornarem-se conscientes do que foi vivido de tal forma que podem se sentir estimulados a agir com autonomia, podendo desenvolver tanto ações intelectuais quanto trabalhos de ordem social pela demonstração de uma nova postura mental do educando em relação ao conhecimento (ALTARUGIO et al, 2010).

Os momentos cognitivos (i a iv) foram propostos no intuito de restabelecer uma organização das aulas de campo no sentido de conduzir os estudantes a experimentar, hipotetizar e argumentar sobre os conceitos científicos e sua aplicação na prática social. Com isso explicita-se a estruturação de um modelo de aulas de campo na perspectiva pedagógica e cognitiva, construindo uma convergência de ações enquanto sujeitos-educadores, possibilitando questionamentos sobre para quem e para quem serve os conhecimentos científicos, e assim refletir sobre quais práticas devem ser construídas enquanto sujeitos que trabalham com Ciências/Biologia.

5. Aula de campo na perspectiva integradora da abordagem CTS

Voltando a questão central deste artigo: até que ponto, a aula de campo em espaços socioambientais tem em seu universo de alargamento, aproximações com a abordagem CTS? Vislumbra-se a aula de campo numa perspectiva que muitas vezes não encontra consonância nas categorias curriculares que estão centradas nas inter-relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Pois visões estáticas assumem papel apenas **ilustrativo** dos conteúdos, ao mostrar ou reforçar os conhecimentos já vistos em sala de aula; ou **indutivista-empirista**, ao guiar sequencialmente todos os processos de observação, no qual o conhecimento é obtido por indução, originando-se no objeto e não na interação deste com o observador; ou ainda, quando assume um caráter **motivacional**, ao despertar o interesse dos alunos para conteúdos específicos via motivação e afetividade (COMPIANI; CARNEIRO, 1993).

No entanto, quando a aula de campo assume uma perspectiva **investigativa**, ela aproxima-se consubstancialmente da abordagem CTS, proporcionando aos envolvidos a resolução

de problemas, ou a reformulação de problemas teórico-prático diferenciados, cujo princípio se baseia na construção do conhecimento por meio da interação do sujeito com o meio físico e social, mediado pelo professor que promove reflexões sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade, questionando a imagem da tecnologia como benfeitora da humanidade, como aponta Chassot (2001).

A relação temática existente entre os estudos CTS e as aulas de campo claramente aponta para uma direção de perspectiva integradora, uma vez que a aula de campo tem um papel fundamental na formação do cidadão, quando por meio dela se analisa e procura conhecer/explicar o espaço produzido pela sociedade, constituindo-se assim de uma dinâmica social para desenvolver processos de ensino/aprendizagem em ciências contextualizados, social e ambientalmente referenciados em termos curriculares. Os temas socioambientais são conteúdos educativos que proporcionam possibilidades de confronto entre as diferentes imagens de cidade, as cotidianas e as científicas. O tratamento desses temas permite ao professor explorar concepções, valores e comportamentos em relação ao espaço vivido, permite ainda trabalhar com o objetivo de refletir sobre o direito à cidade (AZEVEDO, 2005).

Nesse processo é importante que os estudantes sejam sensibilizados para tomar consciência de que saber pensar o local onde vivem pode ser uma ferramenta para exercer cidadania. Ter um cidadão com consciência crítica só é possível quando esse tem a oportunidade de pensar, questionar, criar, formular hipóteses e derivar respostas. Experiências pedagógicas têm apontado que os estudantes se sentem estimulados ao questionamento e a tomada de consciência quando se deparam com situações reais, como as presenciadas em espaços como, feiras livres, lixo espalhado, entre outras (TREVISAN, RIOS, NASCIMENTO, 2010). Atividades que procuram analisar situações reais são significativas ao serem problematizadas, e, ao buscar compreender no processo quem se beneficia e quem se prejudica com o problema discutido (AULER, 2006).



A discussão de temas sociocientíficos controversos intermediados por aulas de campo no ensino de Ciências e Biologia se constitui num potencial em virtude do confronto socioambiental no qual os alunos se deparam. A variação de situações problemas facilita a sensibilização do educando quando esse discute temas controversos. A discussão sociocientífica, assim, promove a compreensão de que a ciência enquanto empreendimento humano não é uma atividade humana neutra, uma vez que, seu desenvolvimento está intimamente relacionado com os aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais e ambientais (SANTOS; MORTIMER, 2009).

A compreensão dos avanços científicos é essencial, pois permite aos estudantes participarem de debates em processos de tomadas de decisão. Existem inúmeras formas de facilitar essa compreensão, especificamente o envolvimento dos estudantes na discussão de problemas atuais de base científica e nesse aspecto, as questões problemas possibilitam um estudo crítico, uma vez que em aulas de campo essas questões se mostram de forma mais evidente, corroborando com um dos objetivos da abordagem CTS que corresponde à promoção do desenvolvimento de conceitos, competências e atitudes considerados necessários a uma cidadania ativa e esclarecer/ilustrar a dimensão social da ciência e o seu funcionamento sob influências sociais internas e externas (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Ademais, colocar as aulas de campo na perspectiva epistemológica da abordagem CTS não implica secundarizar outras dimensões igualmente importantes que devem estar incluídas no processo formativo dos alunos, como por exemplo, a elaboração de projetos, a participação em fóruns, debates, os casos simulados, entre outros como aponta Acevedo (1996, p.2). Tais dimensões estão destinadas a conduzir os educandos ao mergulho nas questões sociais de relevância e interesse científico.

6. Conclusão

As aproximações analíticas entre as aulas de campo em espaços socioambientais e a abordagem CTS são várias, pois os espaços socioambientais contemplam múltiplos elementos

que possibilitam uma perspectiva integradora de saberes, propício ao desenvolvimento de atitudes com marcado sentido ético e com responsabilização social, para com o ambiente. A aula de campo nesses espaços pode dar um contributo para o melhor entendimento dos envolvidos quanto à influência do conhecimento científico no cotidiano das pessoas, ao desenvolver nelas competências curriculares tendem a assumir práticas de cidadania crítica.

Além disso, em aula de campo o estudante se depara com uma quantidade maior de fenômenos quando comparada à aula em sala, pois nos espaços socioambientais está presente uma prática social que expressa conflitos e contradições que se relacionam com o macro espaço histórico social, assim sendo requer do professor, objetivos claros e um preparo que envolva ações antes, durante e após as etapas de campo, pois os espaços socioambientais são ricos em elementos que podem invocar movimentos que tendem elucidar impressões de contentamento-estranheza, formosura-imperfeição e até sentimentos de revolta do que é averiguado (OLIVEIRA; ASSIS, 2009). Isso decorre do fato de a aula de campo em espaços socioambientais se constituiu numa ferramenta que possibilita visualizar/presenciar as contradições e os conflitos associados à temática em estudo, levando o aluno ao encontro do conhecimento por meio da observação crítica da realidade.

Na literatura, o termo aula de campo é utilizado, muitas vezes, sem o aprofundamento teórico que requer essa prática pedagógica, sendo em sua maioria reduzida a visita ou passeio, perde na perspectiva que aqui defendemos quanto ao seu valor cognitivo e formativo. Contudo a dinâmica de aula de campo composta por momentos cognitivos (idealização, problematização, compreensão e extrapolação) convergem para uma educação científica que possibilita aos professores/estudantes um processo de ensino-aprendizagem de conteúdo de uma maneira integrada e ativa. A mediação do professor de uma ou mais disciplinas possibilita ao estudante ir ao encontro do conhecimento por meio da observação crítica da realidade, arrolada por questionamentos levantados antes, durante e após a ida ao campo. Nesse movimento de



observação, reflexão e compreensão do fenômeno estudado, o educando poderá se situar com desenvoltura, levando o aprendizado a uma ação prática.

Não há como ignorar o potencial das aulas de campo nos espaços socioambientais, Freire (1978) e Freinet (1975) já defendiam a ideia de construir o conhecimento apoiado na realidade vivida. Neste sentido as aulas de campo se constituem num veículo que possibilita uma compreensão do que nos rodeia, facilitando o estabelecimento de inter-relações, e atribuindo significados aos conceitos científicos, recorrendo à contextualização em situações de aplicação.

Divulgação

Este artigo é inédito. Os autores e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

Referências:

ACEVEDO, J. A. Cambiando La practica docente em La enseñanza de las ciencias a través de CTS. **Revista Barrador**. n. 13, 1996, p. 26-30. Disponível em: <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo2.htm>. Acessado em: 25 mai. 2005.

ALTARUGIO, H.; DINIZ, M.; LOCATELLI, S. O debate como estratégia em aulas de química. **Química Nova na Escola**, v. 32, n, 1, fev. 2010.

AULER, D. Educação CTS: Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e Referenciais ligados ao movimento CTS. In: Seminário Ibérico CTS em La enseñanza de las ciencias – las relaciones CTS em educacion científica, 4, 2006, Málaga. **Anais...** Málaga: Universidade de Málaga, 2006. p. 1-7.

AZEVEDO, J. C. de. **Escola Cidadã? Desafios, diálogos e travessias**. 2a. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2005.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto/Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acessado em: 03 abr. 2012.

BRASIL. Ministério do turismo, EMBRATUR – Instituto Brasileiro do Turismo. Notícias de 07/07/2004. Disponível em: <www.brasiltour.com/brasilnetwork> Acessado em: 15 jan. 2006.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: Questões e desafios para a educação**. 2 ed. Ijuí: Unijuí, 2001. (Coleção educação em química).

COMPIANI, M; CARNEIRO, C. Os papeis didáticos das excursões geológicas. **Ensenanza de las Ciencias de la Tierra**. v. 1, n. 2, p. 90-98, 1993.

FREINET, C. **As técnicas Freinet da escola moderna**. Tradução: Silva Letra. Lisboa: Estampa, 1975.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

GIL-PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do Trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

GOODSON, I. F. **A construção social do currículo**. Lisboa: Educa, 1997.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: Histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009. (Coleção Docência em Formação).

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas: a história de uma procura**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2001.

OLIVEIRA, C. D. M. de; ASSIS, R. J. S. de. **Travessias da aula em campo na geografia escolar: a necessidade convertida para além da fábula**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 35, n.1, p. 195-209, jan./abr. 2009.

PONTUSCHKA, N. N. O conceito de estudo do meio transforma-se... em tempos diferentes, em escolas diferentes, com professores diferentes. In: VESENTINI, J. W. (Org.). **O ensino de geografia no século XXI**. Campinas, SP: Papirus, 2004, p. 249-288.

ROCHA, M. A.; SALVI, R. F. Panorama atual sobre os trabalhos de campo em periódicos da área de ensino de ciências (2005-2009), In:



ENCONTRO DE GEÓGRAFOS BRASILEIROS, 16., 2010. Porto Alegre, **Anais...** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em: <<http://www.uel.br/grupo-pesquisa/ifhiecem/publicacoes.html>>. Acessado em: 12 ago. 2013.

SANTOS, M. E. V. M. dos. **Que cidadania?** Tomo II. Lisboa: Santos-Edu. 2005.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTMER, E. F. Tomada de decisão pra ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**. v. 7, n. 1, p. 91-111, 2001.

_____. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigação em Ensino de Ciências**. v. 14, n. 2, p, 191-218, 2009.

SILVA, J.S.R. da.; SILVA, M.B. da.; VAREJAO, K.L. Os descaminhos da educação: a importância do trabalho de campo na geografia. **Vértices**. v. 12. n. 3. set/dez. 2010. p. 187-197.

TEIXEIRA, P. M. M. Educação científica e movimento CTS no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. **Revista Brasileira de**

Pesquisa em Educação em Ciências. v. 3 n. 01. p. 88-102, 2003.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGIDE-NETO, J. Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações de teses sobre o ensino de biologia no Brasil. **Investigação em Ensino de Ciências**. v. 11(2), p. 261-282, 2006.

TREVISAN, I; RIOS, D. R; NASCIMENTO, T. S. do. Os espaços socioambientais e o despertar de conhecimentos docentes no exercício da prática docente. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, 2., 2010. Ponta Grossa, **Anais...** Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Ponta Grossa, 2010.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WISKE, M. S.; O que é ensino para a compreensão? In: WISKE, M. S.; GARDNER, H.; PERKINS, D.; PERRONE, V. **Ensino para a compreensão: a pesquisa na prática**. Tradução: Luzia Araújo. Porto Alegre: Artmed, 2007, p. 53 – 70.