

13 O USO DE UM ESPAÇO NÃO FORMAL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Adriana Araújo Pompeu Piza¹
Augusto Fachín Terán²

RESUMO

O presente trabalho está vinculado à emergência atual dos recursos hídricos e à carência de metodologias inovadoras que realmente apresentem resultados que possam contribuir com a otimização do Ensino de Ciências no que diz respeito a conservação dos recursos hídricos. Este trabalho avalia a problemática do ensino sobre a conservação dos recursos hídricos e o uso de aulas em espaços não-formais como estratégica do processo de ensino-aprendizagem. O estudo foi realizado em uma Escola Municipal situada na zona Norte de Manaus, com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental. Perto da escola a presença de mananciais é observável em todo o seu entorno. Nosso trabalho traça o percurso do saber ambiental referente as questões hídricas e as transformações do conhecimento no processo educacional, onde aponta possibilidades para o Ensino de Ciências a partir da valorização e utilização de espaços não-formais de ensino no processo de ensino-aprendizagem sobre a temática do uso e conservação dos Recursos Hídricos.

PALAVRAS-CHAVES: Recursos hídricos. Ensino de Ciências. Espaços não-formais de ensino.

.....
¹ Mestra em Ensino de Ciências pela Universidade do Estado do Amazonas - UEA.
E-mail: adriana_piza@hotmail.com

² Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - PPGECA, na Universidade do Estado do Amazonas - UEA.
E-mail: fachinteran@yahoo.com.br

Introdução

A água é de fundamental importância para a continuidade e manutenção dos seres vivos na terra, mas é um recurso limitado e apresenta no atual estágio de desenvolvimento uma característica de fragilidade. Trabalhar na Amazônia a temática sobre a conservação da água é difícil, pois, na vivência cotidiana da criança amazônica ela não consegue ter uma visão de escassez desse recurso. No seu cotidiano estão presentes rios, lagos e igarapés aparentemente em bom estado para sua utilização, e com isso não compreendem a emergência atual de se conservar os recursos hídricos. Nos livros didáticos, a Amazônia é referência em alto índice pluviométrico e extensão de rios, o que dificulta ainda mais a visão de escassez de água nessa região. A esta problemática soma-se o fato de que os métodos utilizados em sala de aula para tratar o tema água não tem sido suficientes para formar nos alunos uma consciência da necessidade de conservação dos recursos hídricos. Observamos que no livro didático de geografia os recursos hídricos amazônicos estão presentes superficialmente, assim, por exemplo, quando são apresentados os mananciais amazônicos, os termos igarapé e mata ciliar não são citados. Da mesma maneira no livro de ciências o conteúdo sobre a água não aborda especificamente as regiões. Também ao fazer uma análise dos livros didáticos, consideramos o tópico água um bom exemplo de fragmentação do ensino. Sendo a água o composto essencial para a vida, correspondendo a 70% da composição celular, seria de se esperar uma melhor correlação quando se tratasse desse assunto nas outras séries. Afinal, suas propriedades físicas e químicas são importantes para a vida; e problemas como a poluição pode levar a sérios problemas de saúde imediatos ou futuros; os seres vivos não vivem sem água; bactérias e fungos não crescem em meios desidratados (RIOS, 2004, p.5).

Convictos da necessidade de reelaborar os conceitos atuais sobre os recursos hídricos, de maneira a torná-los mais coerentes com a sustentação do

nosso planeta, procurou-se apresentar de modo objetivo a realidade da água, fatos importantes como a origem das águas, sua importância para nossa espécie e sua utilização desde os primórdios até os dias atuais, formando um conjunto de informações que possa contribuir para o entendimento da importância da conservação desse recurso natural cada vez mais consumido pela população. Foi feito um esforço no sentido de promover uma visão sistêmica, sintética e útil sobre um recurso natural essencial à sobrevivência das espécies e vital para o funcionamento equilibrado do planeta.

O Texto traça o percurso do saber ambiental e as transformações do conhecimento no processo educacional, onde aponta algumas possibilidades, frente aos desafios atuais para o Ensino de Ciências a partir da valorização e utilização de espaços não-formais de ensino no processo de ensino-aprendizagem sobre a temática água. Faz uma discussão sobre a importância da educação para a conservação dos recursos hídricos, acenando para a possibilidade de se construir uma proposta metodológica utilizando um espaço não formal de ensino como recurso didático para ensinar e aprender sobre este importante recurso natural renovável. O problema que deu origem a este artigo está vinculado à emergência atual do tema em questão e à carência de metodologias inovadoras que realmente tenham resultados que possam contribuir com a otimização do Ensino de Ciências no que diz respeito a conservação dos recursos hídricos.

Embora muitas escolas estejam situadas nas proximidades de espaços não-formais com alto potencial de utilização como recurso metodológico para exploração de diversos temas, os docentes tem dificuldades no desenvolvimento de suas aulas por estarem presos a idéia de sala de aula. Além disso, muitos docentes utilizam os livros didáticos como único recurso para ministrar suas aulas, o que ocasiona uma visão restrita e pouca realista sobre alguns temas tão importantes como a água. Dessa maneira os métodos utilizados por estes docentes não tem sido suficientes para formar nos alunos uma consciência da necessidade de conservação dos recursos hídricos.

Fundamentação Teórica

A história da água e sua utilização desde os primórdios

A água doce é escassa, pois, 97,5% das águas existentes na Terra são salgadas, e a água doce com 2,5% do total é somente em parte utilizável por estar congelada, assim, apenas 1% da água doce da Terra permite acesso fácil (ARAGÓN & CLÜSENER-GODT, 2003, p.25). A disponibilidade de água doce está relacionada com todas as atividades da existência humana, desde a saúde das populações até a produção de alimento e de energia. Vaitsman & Vaitsman (2005, p.V) afirmam que a água sempre terá importância incontestável e sem ela sequer existiria vida no planeta, por isso autoridades propõem ações visando despertar a sociedade globalizada da necessidade do gerenciamento dos recursos hídricos. Nas escolas são desenvolvidas ações educativas para mostrar a importância do saneamento ambiental e da preservação das florestas na manutenção dos corpos hídricos, mas ainda assim há muito que se fazer.

A história da ciência conta a utilização da água por algumas civilizações que com tecnologia e sabedoria desenvolveram técnicas mais ricas do que muitas nossas remotamente. Segundo Tundisi (2005, p.1) em muitos países a água é usada em atividades religiosas, sendo os fiéis batizados na água. Na Índia, às margens do rio Ganges, são realizados casamentos coletivos. Vaitsman & Vaitsman (2005, p.45) ainda relatam que as culturas celtas, 125 -100 a.C, cultuavam a deusa das águas e praticavam seus rituais nas florestas junto à água. Entre os Amazônidas foi introduzida a cultura africana de culto à Yemanjá, rainha das águas, onde as pessoas vão à beira das praias, lagoas e rios, oferecendo oferendas e pedindo proteção. E ainda há a água benta que espanta maus fluidos e as águas colhidas em santuários que tem poder milagroso. Mendes (2003, p. 57) recorda aos que são filiados à tradição mosaica e crista, que Moisés significa salvo das águas e que o batismo quer dizer mergulho.

A história do uso da água sobre o planeta é complexa e está relacionada ao crescimento da população humana. Através dos séculos, com o crescimento populacional e tecnológico houve uma maior complexidade dos usos múltiplos da água pelo homem, e essa retirada excessiva tem diminuindo a disponibilidade de

água, na medida em que são poluídas e degradadas através de ações como remoção de áreas alagadas, desmatamento, sedimentação de lagos e esgoto sem tratamento. A história da água, seus usos e contaminações também estão relacionados à saúde, pois, a espécie humana é afetada por muitas doenças de veiculação hídrica, que são causadas por organismos que se desenvolvem na água ou que tem parte de seu ciclo de vida em vetores que crescem em sistemas aquáticos (TUNDISI, 2005, p.1).

Os usos múltiplos da água e suas conseqüências

Os usos múltiplos da água incluem entre muitas atividades a mineração, irrigação, utilização doméstica e industrial, navegação, hidroeletricidade, recreação, pesca, agricultura, abastecimento público e o turismo, e todas essas atividades são desenvolvidas simultaneamente, produzindo inúmeros problemas relativos à demanda de água e gerando conflitos entre seus usos múltiplos (TUNDISI & TUNDISI, 2005, p.37). Segundo Clarke & King (2005, p. 30) o uso doméstico da água é uma das formas mais evidentes de consumo, e quanto mais se eleva seu padrão de vida maior é o consumo de água.

As complexas relações entre processos demográficos e ambientais geram o que Leff (2008, p. 301) chama de cadeias de causação múltipla, de interdependências, retroalimentações e efeitos sinérgicos. Um exemplo dessas cadeias é quando a vegetação é retirada para dar lugar à pavimentação, alterando a drenagem e produzindo problemas à saúde humana, além de impactos como enchentes, deslizamentos e desastres devido ao desequilíbrio no escoamento das águas (TUNDISI, 2005, p.41).

Embora seja um recurso renovável, os mananciais de água disponíveis para o uso estão cada vez mais limitados, sobretudo por causa do desperdício e poluição. A disposição inadequada do lixo é a principal causa das enchentes urbanas, com o entupimento dos esgotos e excesso de áreas pavimentadas que prejudicam a percolação da água (CLARKE & KING, 2005, p.70). Além disso, a decomposição do lixo libera um líquido chamado chorume que penetra no solo contaminando as águas subterrâneas e os poços domésticos. Essa liberação do

esgoto em um corpo hídrico aumenta as taxas de nitrogênio e fósforo da água, propiciando uma maior proliferação de algas e plantas aquáticas é a chamada eutrofização, matando os peixes e outros organismos aquáticos, prejudicando a saúde humana com intoxicações, degradando o manancial na medida em que diminui sua transparência deteriorando seus valores recreacionais, além de constituírem um núcleo para o crescimento de larvas de mosquitos e parasitas com efeitos na saúde humana (TUNDISI, 2005, p.70).

Com o aumento da liberação de gás carbônico na atmosfera proveniente de veículos e indústrias, e a conseqüente perda da camada de ozônio, vem ocorrendo mudanças climáticas globais. E essas mudanças climáticas podem causar grandes impactos no suprimento de água doce e na qualidade da água, através de alterações no ciclo hidrológico, principalmente através da evaporação, as enchentes e secas serão mais freqüentes (TUNDISI, 2005, p.60; CLARKE & KING, 2005, p. 59).

De acordo com Clarke & King (2005, p. 47) cerca de 80% de todas as doenças nos países em desenvolvimento são disseminadas pela água. Os recursos hídricos poluídos por descargas de resíduos humanos e de animais transportam grande variedade de patógenos, entre eles vírus, bactérias, protozoários ou organismos multicelulares, que podem causar doenças gastrointestinais. Outros organismos podem infectar o homem através do contato com a pele ou inalação (TUNDISI, 2005, p.58).

2.3. O papel da educação na conservação dos recursos hídricos

A sociedade quer qualidade de vida, mas isto depende da qualidade do ambiente, e uma questão importante para a análise da qualidade de vida é a percepção, pelo próprio sujeito, de suas condições de existência, fazendo-se presente então a reflexão. Vaitsman & Vaitsman (2005, p. 38) acreditam que devem ser feitas ações educativas e de gestão ambiental para se conscientizar a população da importância da preservação das florestas, das águas superficiais e subterrâneas. Para Tundisi (2005, p.193) uma maneira de se iniciar a derrotar esses desafios

também é a educação da população, promovendo mudanças de atitudes, cuidando dos mananciais até as torneiras, para preservar a água e reduzir o desperdício.

Assim como Tundisi e Vaitsman & Vaitsman, os autores Telles & Braga (2004, p. 71) acreditam que a educação é o caminho que conduz a mudanças de atitudes, a uma nova percepção na relação entre o ser humano e seu ambiente natural. E dizem que para isso acontecer os educadores tem papel determinante a cumprir, sobretudo os que se dedicam ao Ensino Fundamental. Para Leff (2008, p. 205) a educação relativa ao ambiente concebe-se como um "treinamento de proteção ambiental", que permita aos estudantes regularem condutas sociais que evitem efeitos negativos sobre o ambiente e criar habilidades técnicas para resolver problemas ambientais, além de bases para um comportamento responsável com a natureza. Campbell (2008, p.10) afirma que nossas escolas não ensinam sabedoria, mas tecnologias e acúmulo de informações. E que devemos reaprender o antigo acordo com a sabedoria da natureza e retomar a consciência de nossa fraternidade com os animais, a água e o mar (CAMPBELL, 2008, p. 33).

Na área da educação, um dos objetivos dos PCNs (BRASIL, 1998, p.7) é o de fazer o aluno perceber-se como integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando as interações entre os seus elementos e contribuindo pra a melhoria do meio ambiente, além de questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los. O tema recursos hídricos ou simplesmente água, faz parte do currículo de Ciências e Geografia do Ensino Fundamental, mas também é tratado pelos PCNs dentro do tema maior, Meio Ambiente, que é visto como um tema transversal a ser trabalhado por todas as disciplinas em reverência a sua complexidade e importância.

Marandino (2003) fez uma análise do Ensino de Ciências onde aponta algumas tendências pedagógicas que surgiram a partir de 1960, como incorporação da filosofia e da história da ciência e a aproximação das ciências com os problemas sociais e ambientais. A escola é um espaço que pode adotar metodologias inovadoras, promover condições para a construção de alternativas teóricas e práticas para que se chegue a uma verdadeira aprendizagem. Lima, Galiazzi & Rosa (2007, p. 195) salientam que o professor enquanto educador e

mediador da aprendizagem deve fazer a ligação entre a teoria e a prática, dando condições para que o aluno construa seu conhecimento, e para isso deve-se adotar práticas criativas e incentivadoras. De acordo com Leff (2008, p. 257) o Ensino de Ciências com alto potencial para a formação de pensamentos críticos sobre o saber ambiental está orientado dentro do contexto social e na realidade ecológica e cultural onde se situa os sujeitos e atores do processo educativo. A partir disso vão se moldando consciências, saberes e responsabilidades a partir da convivência concreta com seu meio físico e social. Dessa maneira o Ensino de Ciências pode contribuir muito na conservação dos recursos hídricos, na medida em que se baseia na concepção da realidade, na valorização do senso comum, na reflexão e formação do senso crítico e formulador de respostas aos problemas atuais. Além de poder contribuir com a história da ciência dentro da sala de aula, levando valiosas informações sobre a história da água e sua utilização desde os primórdios até os dias atuais.

Para Marcellino (2007, p. 59) os espaços não-formais de ensino têm um alto potencial educativo e possibilitam a passagem de um conhecimento de níveis menos elaborados para níveis mais elaborados e complexos, com o enriquecimento do espírito crítico baseado na prática e na observação. No entanto, para que isso ocorra é necessário que o docente esteja preparado para utilizar esses espaços não-formais, e aí entra em questão a formação dos professores. Nossa análise com base no referencial teórico pesquisado sugere que as aulas não formais quando bem direcionadas e aproveitadas atendem as expectativas de professores e alunos, contribuindo para o Ensino de Ciências através do aprendizado de qualquer conteúdo, inclusive a conservação dos recursos hídricos.

Proposta Metodológica

Na escola onde foi realizado o estudo a presença de mananciais é observável em todo o seu entorno. Numa área com tantos mananciais, que têm uma escola na suas proximidades e cujos clientes, alunos, moram em sua maioria nas proximidades desses corpos de água, convivendo com essa realidade dia-a-dia,

a pergunta é: porque basear as aulas sobre o tema água somente nos livros didáticos? Pensamos que seria razoável utilizar um desses mananciais do entorno da escola como local de aprendizagem, caracterizando-o como um recurso a mais para o Ensino de Ciências. Neste trabalho avaliamos a problemática do ensino sobre a conservação dos recursos hídricos e apresentamos uma proposta de aplicação do uso de aulas em espaços não-formais como estratégia de ensino-aprendizagem.

O local de estudo foi a Escola Municipal Vivente Cruz, localizada na estrada Torquato Tapajós s/n, km 12, no bairro de Flores, Manaus-AM, devido sua proximidade com igarapés e lagoas. O espaço não formal escolhido próxima a escola foi a Lagoa da Carbrás no Bairro da Carbrás. Para verificação das possibilidades de aplicação do projeto na lagoa da Carbrás, foi realizado um reconhecimento da área. Foram coletadas amostras da água da lagoa em dois pontos, um na nascente e a outra no final de seu curso hídrico. As análises químicas das amostras foram feitas no laboratório Chemyka Consultoria Química LTDA, e o enquadramento utilizado foi a Resolução CONAMA n. 357/2005 Artigo 15 - Classe II. Foram escolhidos para análise os parâmetros de cor verdadeira, demanda bioquímica de oxigênio, fósforo total, nitrogênio, oxigênio dissolvido, pH, turbidez e coliformes, pois estes aspectos são suficientes para concluir se o corpo hídrico sofre alterações por intervenção humana. Foi aplicado entrevista semi-estruturada a 20 moradores locais, seguindo uma seqüência de perguntas a respeito do histórico da lagoa, sua utilização e conhecimentos de conservação do recurso hídrico local.

Foi solicitada a colaboração da gestora, professores e funcionários da escola. Em função de que a temática água e trabalhada no 6º ano do ensino fundamental, foram selecionadas para esta pesquisa, dois (02) turmas do turno matutino e dois (02) do turno vespertino dessa serie. Do total de 141 alunos do 6º ano, 115 foram amostrados (81,5%). Os quatro (04) professores de ciências e geografia que ministram aulas nestas turmas, também participaram da pesquisa. As atividades propostas na pesquisa foram, uma palestra sobre a água, visita ao espaço não formal, e atividades complementares de fixação.

As atividades na escola iniciaram o dia 25 de maio de 2009 com uma reunião com os professores para agendamento das atividades. Prosseguiu nos dias 27 e 28 de maio com uma Palestra sobre a água, cujo palestrante convidado foi um químico da Brastemp, empresa vizinha à escola. Os alunos assistiram com atenção, fizeram anotações e questionamentos. Nos dias 4 e 5 de junho, foram feitas quatro (04) visitas ao espaço não-formal da Lagoa da Carbrás, uma turma por vez e no seu horário de aula, acompanhados pelos professores de HTP do dia (HTP=horário de trabalho pedagógico fora da sala de aula). A pesquisa previa o acompanhamento dos estudantes pelos professores de ciências e geografia das turmas em questão, mas para evitar conturbações no horário das aulas foi solicitada pela gestora a saída somente dos professores de HTP nos dias de visita. Cada turma foi dividida em equipes de cinco (05) componentes, sendo formados de 4 a 5 equipes por sala. Os estudantes receberam um guia para realizarem as atividades no local de visita. O líder de cada equipe recebeu um recipiente para coleta de água da lagoa, uma prancheta para apoiar os guias e a função de manter a ordem da equipe para realizarem as atividades propostas. O guia foi lido e explicado antes da saída para a visita. Para a saída dos estudantes foi alugado um microônibus escolar e a gestora da escola mandou um folheto informativo aos pais solicitando autorização da saída dos alunos para essa atividade. Cada visita durou 2 horas e foram feitas três paradas em pontos estratégicos para visualização e comentários do que se queria que fosse observado pelos estudantes.

Na semana seguinte as atividades prosseguiram na biblioteca da escola, nos dias 8 e 9 de junho, uma turma de cada vez, onde cada equipe trabalhou numa mesa as atividades complementares. Estas atividades constaram de revisão do assunto, análise do pH das amostras de água coletadas, observação e análise em microscópio, e atividades lúdicas como jogo, caça-palavras e cruzadinha sobre a temática em questão.

Resultados

Análises químicas de amostras da água da lagoa da Carbrás

Os resultados das análises químicas das amostras de água da lagoa, realizadas pelo laboratório Chemyka, foram diferenciados para cada amostra. A nascente possui os parâmetros de cor verdadeira, demanda bioquímica de oxigênio, fósforo, nitrogênio, oxigênio e turbidez dentro dos padrões normais de acordo com a Resolução CONAMA n 357/2005 Artigo 15 - Classe II. Com exceção do pH (= 4,81) que se encontra abaixo do padrão (6,0 - 9,0), com elevada acidez. Os valores de coliformes (= 23) estavam dentro do limite (max 1000) para o curso hídrico.

A amostra do final da lagoa indicou todos os parâmetros com valores mais elevados, mas ainda dentro dos padrões normais de acordo com a Resolução CONAMA n 357/2005 Artigo 15 - Classe II, com exceção da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) que passou dos padrões estabelecidos. O pH do final da lagoa (= 7,16) ao contrário do pH da nascente é um pH básico. O valor de coliformes (=200) confirma a presença dos banheiros de chão e ausência de fossas com tratamento químico. Essa parte da lagoa é utilizada por alguns moradores como balneário, e segundo a Resolução CONAMA 274/ 2000 Artigo 2, o uso de águas para balneabilidade neste valor ainda é adequado, porém quando há presença de resíduos sólidos ou líquidos, inclusive esgotos sanitários pode oferecer riscos a saúde humana ou tornar desagradável a recreação humana, como é o caso da lagoa.

Ação antrópica sobre a Lagoa da Carbrás

Pode-se concluir a partir dos depoimentos dos moradores, que este espaço foi aproximadamente seis anos atrás um balneário muito apreciado pelos moradores da região. Até que houve sua primeira invasão, onde foi desmatada e ocupada sua margem direita, em seguida iniciou uma exploração de areia na margem esquerda onde logo instalou-se a segunda parte da invasão. E mais re-

centemente, há três anos, foi desmatada e habitada a nascente da lagoa. Podem-se observar canos de esgoto despejando os resíduos líquidos das casas diretamente no solo ou na lagoa. O caminhão de lixo passa três vezes por semana na pista principal, porém como a pista da margem direita é em declive, boa parte do lixo é carregado pelas chuvas para dentro da lagoa. Durante esse reconhecimento pode-se observar crianças e adultos nadando e pescando na lagoa, e um odor forte e desagradável da água, devido ao acúmulo de lixo e animais mortos. Os moradores afirmam que quando chove o nível da água da lagoa sobe bastante e alaga as casas mais próximas a margem. Conclui-se que esse processo se deve ao acúmulo de lixo na canalização além do assoreamento provocado pelas chuvas nos barrancos sem proteção de uma mata ciliar. A água que utilizam para beber, tomar banho, lavar roupa e louças é proveniente da lagoa. A maioria dos moradores reclamou de doenças de pele como coceiras e manchas, dores de barriga e febre.

A problemática do ensino e sua influência na conservação dos recursos hídricos

A abordagem apresentada é baseada nos autores que tratam deste assunto, já que ainda estamos em fase de analisar os questionários dos professores e os conteúdos dos livros didáticos utilizados em sala de aula.

Janesch (s/d) debate a crise sócio ambiental relacionada com a água e evidencia problemas devido a poluição, má conservação e uso inconseqüente da água, onde conclui ser necessário uma mudança de paradigma no nosso modo de ver e utilizar os recursos hídricos, e enfatiza que esta mudança de paradigma é viável e possível através da educação. A chance de mudarmos o cenário atual pode estar na educação, através de metodologias inovadoras para trabalhar esse tema tão importante. Para assim consolidar uma nova cultura do uso da água, valorizando-a não só pela sua importância para o desenvolvimento humano e econômico, mas também para a preservação do meio natural, do qual depende nossa sobrevivência.

Abílio et al (s/d) realizou um trabalho com o objetivo de avaliar como o conceito de meio ambiente é tratado nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental, não só com relação aos conteúdos, mas também aos procedimentos metodológicos propostos e as atividades relacionadas à preservação e/ou conservação dos recursos naturais. E concluiu que de maneira geral os livros didáticos tratam esse conceito superficialmente e que o professor de ciências precisa buscar alternativas e/ou instrumentos para desenvolver os conteúdos de meio ambiente na sala de aula. Pedrosa (2005) também fez uma análise dos livros didáticos de ciências naturais e concluiu que os conceitos relacionados ao meio ambiente são tratados na maioria das vezes, como elementos naturais e não são relacionadas as ações antrópicas e coisas criadas pelo homem, ou seja, não deixa claro a relação homem-natureza e as conseqüências da ação humana, sendo incapazes de formar uma consciência crítica nos estudantes sobre seus atos. Vasconcelos & Souto (2003) após suas pesquisas, concluem que o professor não deve utilizar o livro didático como único recurso para trabalhar em sala de aula.

Em função dessa carência de informações nos livros didáticos, nossa proposta metodológica é utilizar um espaço não-formal de ensino para trabalhar a temática água Vieira, Bianconi & Dias (s/d) realizaram uma avaliação do aprendizado de conteúdos de ciências com alunos do ensino fundamental que participaram de uma aula não-formal. Essa avaliação mostrou que esse tipo de aula é importante no processo de aprendizagem dos conteúdos e como estimulante dessa aprendizagem. Seus dados sugeriram que quando bem direcionados os espaços não-formais de ensino podem ser bons aliados das aulas formais. Dessa maneira os espaços não formais para o Ensino de Ciências podem contribuir muito na conservação dos recursos hídricos, na medida em que se baseia na concepção da realidade, na valorização do senso comum, na reflexão e formação do senso crítico e formulador de respostas aos problemas atuais. Despertando assim, uma consciência crítica em relação à exploração dos recursos naturais, como a água, estabelecendo relações entre o conhecimento científico e o cotidiano, sempre valorizando os saberes que o educando traz de sua vivência e contextualizando-o.

As aulas em espaços não-formais como estratégica do processo de ensino-aprendizagem no 6° ano do Ensino Fundamental.

Ao longo do percurso da visita ao espaço não-formal os estudantes foram fazendo comentários do que estavam vendo e inquietos protestavam contra a falta de consciência dos moradores locais em preservar a lagoa. Puderam constatar durante a entrevista, que os moradores locais utilizam a água da lagoa para todas as suas atividades, inclusive para beber, apesar de suas condições de insalubridade. Apesar de terem ouvido falar em uma nascente nas aulas teóricas em sala de aula, todas as turmas se mostraram admiradas ao verem os olhos d'água brotando no chão, a maioria dos alunos não imagina que fosse assim uma nascente. E imediatamente tiraram suas próprias conclusões ao observarem a presença de banheiros em cima dos olhos d'água, ficaram agitados e admirados com a falta de consciência dos moradores, por estarem poluindo a água que utilizam, e por utilizarem uma água poluída sem tratamento prévio. Como consequência da experiência vivenciada, os estudantes foram capazes de propor soluções para o espaço não-formal que visitaram, foram capazes de pensar nas atitudes humanas para com o meio ambiente e rever muitos conceitos e terminologias aplicando-as localmente.

Foi possível observar em todas as atividades, que os estudantes se mostraram muito interessados e ansiosos para cumprir as etapas e questionamentos do guia de atividades. A teoria da sala de aula exposta pelos professores de cada turma foi reforçada pela palestra que em seguida foi ilustrada pela visita ao espaço não-formal da Lagoa da Carbrás e pelas atividades lúdicas posteriores. Comprovaram as condições de insalubridade da lagoa pela análise de suas amostras de água em microscópio e pela medição do pH. Os guias de atividades tiveram respostas 95% corretas, lembrando que foram os próprios alunos que responderam ao longo das atividades. E essas respostas puderam ser confirmadas na rapidez com que respondiam as cruzadinhas sobre a temática. Os poucos erros foram algumas trocas de terminologias como erosão, assoreamento, mata ciliar e outras.

Considerações finais

Conclui-se que os livros didáticos e os conteúdos ministrados em sala de aula são apresentados de forma fragmentada não permitindo uma visão de dimensão real do problema por parte dos alunos. Isso certamente vem contrariando as propostas dos PCNs onde diversas disciplinas devem apresentar temas transversais. Nossa análise com base no referencial teórico pesquisado e nos resultados obtidos com esta pesquisa sugere que as aulas não formais quando bem direcionadas e aproveitadas atende as expectativas de professores e alunos, contribuindo para o Ensino de Ciências através do aprendizado de qualquer conteúdo, inclusive a conservação dos recursos hídricos.

Como resultado obtido nessas atividades foi notória a ampliação do conhecimento e interesse dos alunos pela problemática dos recursos hídricos. Agora, para esses estudantes, falar sobre os recursos hídricos e ajudar a conservá-los tornou-se algo fácil e coerente com a realidade vivenciada, já que eles passaram a se ver como parte integrante dele. Para reformar a educação é necessário repensar nosso modo de conduzir as mudanças, reformando nosso pensamento, adotando uma atitude de ordem cultural e metodológica. Através da nossa proposta de aplicação do uso de aulas em espaços não-formais como estratégia de ensino-aprendizagem foi possível restabelecer a relação entre o homem e o meio ambiente. É preciso reabilitar o que a separação e a fragmentação dos saberes têm ferido: o ser humano, a natureza, o cosmos e a realidade. Por tanto, trata-se de promover um modo de pensar capaz de recompor o conhecimento dividido e de gerar uma nova ética na articulação entre teoria e prática, ação e saber, com o intuito de criar uma nova solidariedade entre os seres humanos. Isso pode partir, por exemplo, da consciência dos professores de enfatizar os problemas ambientais para os seus estudantes, ensinar e exercitar a postura correta diante do meio ambiente em que vivemos, saindo dos livros didáticos e utilizando a própria realidade dos estudantes.

Referências

- ABÍLIO, Francisco José Pegado et al. **Meio ambiente e educação ambiental: uma análise crítica dos livros didáticos de ciências de ensino fundamental**. UFPB: s/d.
- ARAGÓN, Luis E.; CLÜSENER-GODT, Miguel. (org.). **Problemática do uso local e global da água da Amazônia**. Belém: NAEA, 2003.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. **Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: apresentação dos temas transversais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CAMPBELL, Joseph. **O poder do mito**. 28. ed. São Paulo: Palas Atena, 2008.
- CLARKE, Robin; KING, Jannet. **O Atlas da água**. São Paulo: Publifolha, 2005.
- JANESCH, Maria Aparecida. **Meio Ambiente: Recursos Hídricos**. Universidade Estadual de Londrina, s/d.
- LEFF, Enrique. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 6.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- LIMA, Cleiva Aguiar de, GALIAZZI, Maria do Carmo, ROSA, Renata Urruth. O coletivo na formação de professores: uma utopia possível. In: GALIAZZI, Maria do Carmo, et al. (orgs). **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: uma proposta de pesquisa na sala de aula**. Ijuí: Unijuí, p. 178-199, 2007.
- MARANDINO, Martha. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em Ensino de Ciências: questões atuais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20, n 2. São Paulo: p. 168-193, 2003.
- MARCELLINO, Nelson Carvalho. **Lazer e Educação**. 12. ed. Campinas, SP: Papirus, 2007.
- MENDES, Armando Dias. Elocução Plural em prol de uma certa

água que veja o sol: sem cor, sem cheiro, sem sabor. In: ARAGÓN, Luis E., CLÜSENER-GODT, Miguel. (orgs). **Problemática do uso local e global da água da Amazônia**. Belém: NAEA, p. 49-66, 2003.

PEDROSA, Jose Geraldo. A natureza e o homem no livro didático de ciências: educação ou pseudo- educação? Artigo GT de Educação Ambiental da ANPED. Associação Nacional de educação e pesquisa. 28., **Anais ...** 2005.

RIOS, Eloci Peres. **Água: vida e energia**. Projeto Ciência. São Paulo: Atual, 2004.

TELES, Tenório; BRAGA, Celdo. **Meio ambiente: educação e qualidade de vida**. Manaus: Edições Kintaw, 2004.

TUNDISI, José Galizia; TUNDISI, Takako Matsumura. **A água**. São Paulo: Publifolha, 2005.

TUNDISI, José Galizia. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. 2.ed. São Carlos: RiMa, 2005.

VAITSMAN, Delmo Santiago; VAITSMAN, Mauro Santiago. **Água Mineral**. Rio de Janeiro: Intersciência, 2005.

VASCONCELOS, Simão Dias, SOUTO, Emanuel. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Revista Ciência & Educação**, v.9, n 1, p. 93-104, 2003.

VIEIRA, Valéria; BIANCONI, M. Lucia; DIAS, Monique. **Espaços não formais de ensino e o currículo de ciências**. Educação não formal, p. 21-23, s.d.

Conselho Editorial

Dra. Ierecê Barbosa
Dr. Amarildo Menezes Gonzaga
Dr. Augusto Fachín Terán
Dr. Marcos Frederico Kruger
Dr. Manuel do Carmo da S. Campos
Dra. Maria Auxiliadora de Souza Ruiz
Dra. Patrícia Sanchez Lizardi
Dra. Ana Frazão Teixeira

Fotos da contracapa:

Danny Neissel Lima Gutarra
Augusto Fachín Terán

Capa e Diagramação:

Francisco Ricardo Lopes de Araújo
Herivaldo da Matta

Catálogo na Fonte

A946 Avanços e Desafios em Processos de Educação em Ciências na Amazônia / Barbosa, Ierecê [et. al.] – Manaus: UEA/Escola Normal Superior/PPGE-ECA, 2011.

377p.;21cm.

ISBN: 978-85-7883-141-7

Ao alto do título: Ierecê Barbosa, Augusto Fachín Terán, Amarildo Menezes Gonzaga, Maria Rosemi A. de Nascimento, Saulo C. Seiffert Santos. (Organizadores).

I. Pesquisa. 2. Educação. 3. Ensino de Ciências. 4. Educação em Ciências I. Título II. Barbosa, Ierecê III. Terán, Augusto Fachín IV. Gonzaga, Amarildo Menezes V. Nascimento, Maria Rosemi A. de VI. Santos, Saulo C. Seiffert

CDU 372.85 (811)
CDD 372