

Materiais e Práticas Interdisciplinares para Educação em Ciências

Materials and Practices for Interdisciplinary Science Education

Joseli Maria Piranha

UNESP - Universidade Estadual Paulista
joseli@ibilce.unesp.br

Bianca da Cunha Crejo

UNESP - Universidade Estadual Paulista
bia_crejo@hotmail.com

Flávia Letícia Alampe Tonolli

UNESP - Universidade Estadual Paulista
flavia.tonolli@hotmail.com

Tainá Pillotto Duarte

UNESP - Universidade Estadual Paulista
tainaduarte@hotmail.com.br

Resumo

Este trabalho resulta de Projeto, desenvolvido no âmbito da investigação em Educação em Ciências, que buscou elaborar materiais curriculares para o ensino das Ciências na Educação Básica. Os trabalhos foram desenvolvidos numa perspectiva integradora e interdisciplinar, em que os conteúdos curriculares foram tratados numa óptica holística, em exercício de reconhecimento das inter-relações e das interdependências entre as diferentes áreas do conhecimento. Os resultados preliminares destes trabalhos têm possibilitado a identificação de conceitos e temas integrantes da matriz curricular da Educação Básica, que potenciam o desenvolvimento de recursos e materiais curriculares de caráter integrador e polidisciplinar. A temática do saneamento básico emerge nesse contexto e tem-se revelado promissora para o desenvolvimento de recursos didáticos trans, multi, inter, polidisciplinares. Dessa forma, contribui para o ensino de conteúdos variados, das diferentes áreas do saber, ao mesmo tempo em que evidencia como o conhecimento interfere e perfaz o cotidiano das pessoas e das comunidades.

Palavras chave: Ciência do Sistema Terra, Educação, Educação Básica

Abstract

This work results from the Center for Teaching Project, developed under the research in Science Education, which sought to develop curricular materials for the teaching of Science in Elementary Education. The work was done in an interdisciplinary and integrative perspective,

in which the curricula were treated in a holistic perspective, in recognition exercise of interrelationships and interdependencies between different areas of knowledge. The theme of sanitation emerges in this context and has proven to be promising for the development of teaching resources trans, multi, inter, polidisciplinary. Thus, it contributes to the teaching content varied from different areas of knowledge, while showing how knowledge interferes and makes the daily lives of people and communities.

Key words: Earth System Science, Education, Elementary and Middle school

Materiais e Práticas Interdisciplinares para Educação em Ciências

Introdução

O trabalho realizado através do “Núcleo de Ensino – UNESP” teve como objetivo principal a construção de práticas e materiais didáticos voltados à educação básica, tendo como forma de abordagem principal a interdisciplinaridade e a integração dos saberes.

Buscou-se trabalhar a interdisciplinaridade tratando conteúdos da Ciência do Sistema Terra presentes nas disciplinas de Ciências, Química, Biologia, Física, Matemática e Geografia, com foco na educação ambiental. Objetivou-se trazer para a educação básica, novas práticas, que permitam ao aluno interagir-se do meio onde vive, reconhecendo-o de forma mais holística e integradora.

A interdisciplinaridade nos convida a vermos a educação de uma maneira diferente. O filósofo Gusdorf, que dedicou parte de sua vida aos estudos sobre a interdisciplinaridade, afirma em um de seus textos (Gusdorf, 2006) que

Nenhuma ciência é isolável de todas as outras. As idéias, os temas, as doutrinas e até os sábios, circulam de um compartimento para outro, tanto que, em virtude desta constante solidariedade, todas as ciências, incluindo as mais abstratas, podem ser consideradas como ciência do homem, já que todas elas são aspectos de uma visão do mundo, expressões da humanidade tal qual ela toma consciência de si mesma num espaço e num tempo dado. Cada uma das disciplinas só encontra a sua verdadeira e plena significação em função de todas as outras, e na perspectiva de uma Ciência do Homem, geral e unitária.

A educação no Brasil segue as diretrizes apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que

(...) constituem o primeiro nível de concretização curricular. São uma referência nacional para o ensino fundamental; estabelecem uma meta educacional para a qual devem convergir as ações políticas do Ministério da Educação e do Desporto [...]. (BRASIL, 1997a)

A criação dos PCNs trouxe para a educação nacional a possibilidade de uma visão mais integrada dos conteúdos abordados. Apresentada como “Temas Transversais” esta interdisciplinaridade é notada na preocupação em tratar na educação básica temas como meio ambiente, inserindo-o nos conteúdos já existentes (BRASIL, 1997b).

Os conhecimentos adquiridos ao longo da vida e as noções criadas, como noções de ética e vida em sociedade, são ferramentas de construção dos indivíduos que se interligam em relações sociais. Dentro do conceito de educação pode ser analisada a importância dos temas relacionados ao meio em que se inserem estes indivíduos. Assim surge a necessidade de desenvolver-se a educação ambiental.

Segundo Iared e Oliveira (2011), “A articulação entre educação e ambiente é fundamental pelo fato de a educação mediar todas as relações sociais humanas”. No trabalho, as autoras descrevem como as práticas sociais estão relacionadas a questões humanas opostas, como a liberdade/opressão, transformação/conservação, e a influência da educação nessas relações. Ressalvam, contudo, que a educação não é a solução de todos os problemas sociais, porém é uma das peças chave que auxiliam na mediação dessas relações. Destacam ainda que “a educação ambiental enfrenta dois desafios simultaneamente: a questão dos desastres ecológicos e da degradação da natureza e a questão educativa” (IARED e OLIVEIRA, 2011).

Neste contexto, em que a disseminação e o desenvolvimento da educação ambiental enfrentam como obstáculo os desastres causados principalmente por ações antrópicas, pode-se considerar a importância da Gestão dos Recursos Naturais, como um importante referencial para o ensino.

Assim, considera-se especialmente a relevância que a gestão dos recursos hídricos tem assumido no ensino formal, dado que a água é um bem natural e indispensável para a vida na Terra.

A gestão sustentável de recursos hídricos tem sido buscada, entre outros meios, pelo apoio, por parte do Estado, de diversas ações de intervenção de caráter local, quer de educação ambiental, quer de ação física de saneamento, reflorestamento ou contenção de erosão, sobretudo com recursos financeiros provenientes de fundos específicos para esta finalidade. O desafio com que o poder público vem se deparando é o da crescente quantidade de demandas, acompanhada do aumento da conscientização da sociedade e também do maior conhecimento dos próprios mecanismos de apoio financeiro a ações que a sociedade considera necessárias e urgentes. Considerando que os recursos financeiros são insuficientes para atender a todas essas demandas, surge, para o atendimento dessas, a necessidade do estabelecimento, por parte do Estado, de parâmetros e critérios que reflitam prioridades e escolhas, em suma, a própria concepção de gestão ambiental precisa ser explicitada. (SAITO, 2011)

Dentre as questões centrais da gestão dos recursos naturais, optou-se por tratar do saneamento, reconhecendo-o como potencial articulador dos conteúdos, de diferentes disciplinas, cuja abordagem favorece a compreensão holística do ambiente.

Das várias definições de saneamento básico, destaca-se a que é expressa pela Lei do Saneamento Básico (BRASIL, 2007), que estabelece as diretrizes básicas do saneamento no Brasil. Nesta, o saneamento é entendido como o conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2013) enfatiza a importância da saúde, relacionando-a ao saneamento e destaca questões ligadas ao direito à saúde (OMS, 1946). Estes conceitos são de fundamental importância para a compreensão exata do saneamento básico e em respeito a essa compreensão, cumpre mencionar os seguintes conceitos:

Estes conceitos, em suas diferentes vertentes de inserção – física, social, econômica, histórica, dentre outras – mostram-se elementos articuladores de ações educacionais que se voltam para

a percepção do ambiente. Partindo desta percepção, é que a proposta de trabalhar a concepção sistêmica da Terra emerge. Como eixo integrador dos saberes, sua abordagem permite integrar os componentes curriculares dispersos, convidando o aprendiz a refletir a respeito de como a humanidade tem agido sobre o planeta. Nesse trabalho, a busca por favorecer a observação e a compreensão do caráter holístico, que agrega os diferentes materiais, processos e as diversas formas de vida, permite desenvolver a construção de práticas e materiais didáticos, que tratam os conteúdos curriculares de forma interdisciplinar e contextualizada.

Métodos e Materiais

Para desenvolvimento dos trabalhos foi constituída uma equipe de alunos de graduação advindos de diferentes cursos – Química Ambiental, Ciências Biológicas, Física Biológica e Engenharia de Alimentos – e alunos do Ensino Médio, bolsistas do Programa PibicJr.

Estudos de referenciais teóricos embasaram as discussões em grupo e propiciaram reflexões diversas, relativamente aos aspectos centrais do trabalho: diretrizes e base curricular da educação básica brasileira, ensino de ciências, interdisciplinaridade e o caráter transversal da temática ambiental presente nos parâmetros curriculares.

As reflexões e discussões, conduzidas pela docente orientadora do grupo de trabalho, possibilitaram o envolvimento da equipe favorecendo que os integrantes passassem a reconhecer dentre os conteúdos de diferentes disciplinas – Ciências, Química, Biologia, Física, Matemática e Geografia – os que potenciavam maior e melhor articulação. Também a escolha da temática do saneamento emergiu deste trabalho do grupo, favorecendo a construção dos materiais e recursos didáticos.

Resultados e Práticas interdisciplinares

Os tópicos trabalhados abordaram aspectos importantes do sistema de educação, vivenciados pelos integrantes do grupo. O estudo, em paralelo às discussões realizadas pelo grupo no decorrer dos trabalhos, contribuiu para que fossem reconhecidas diferentes perspectivas dos temas que permeiam a educação em ciências.

Nesse sentido, passou-se a compreender as relações que se estabelecem nas ciências, tendo por base a condição sistêmica evidenciada pela Ciência da Terra. Isso propiciou uma nova forma de pensar a ciência e os conceitos tratados pelas disciplinas curriculares. Passou-se a compreender o todo em vez de somente as suas partes. A percepção da Química em suas interações no Sistema Terra, pôde ser evidenciada na observação do ambiente, passando assim a constituir recurso base para a compreensão do meio onde a vida se desenvolve.

Essa perspectiva enfatiza a necessidade de educar-se o indivíduo para a percepção e compreensão das relações interpessoais, para o entendimento das relações de interdependência entre os diversos grupos biológicos, e ainda para a reformulação dos modelos de desenvolvimento. Assim, o ensino pode favorecer a melhoria do convívio em sociedade da relação homem x ambiente.

Buscando transpor estes conceitos para a prática, optou-se pela criação de uma maquete sobre saneamento em área urbana e rural (Figura 1). Esse recurso didático permite englobar diferentes temas e conteúdos curriculares, favorecendo a visão de meio em que estamos inseridos.

Tendo como foco principal o uso dos recursos naturais e as ações antrópicas, pode-se destacar a importância da ciência como subsídio à Gestão dos Recursos Naturais, revelando-a em cada contexto que compõe a maquete.

Construída com materiais descartados – embalagens plásticas, palitos e fragmentos de madeira, canudos plásticos usados, madeira de demolição, aparas de papel, fragmentos de tijolos e materiais de construção – a maquete permitiu representar elementos do saneamento em área urbana e rural: as estações de tratamento de água e esgoto, um sistema de coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos, um sistema de captação de água subterrânea, um sistema de irrigação, além de evidenciar algumas condições de armazenamento de água subterrânea e da diferenciação do perfil de solos, dentre outros aspectos.

Em anexo foi construída também uma representação de ambiente doméstico, nomeada “casinha”, que destaca aspectos relacionados às práticas de abastecimento, reciclagem e de reuso de águas em construções residenciais (Figura 2).

A utilização conjunta destes elementos favoreceu o desenvolvimento de abordagens didáticas diferenciadas, nas quais a óptica integradora e interdisciplinar é priorizada para tratar conteúdos dispersos em diferentes disciplinas curriculares da educação básica.

Mesmo em aulas tradicionais das diferentes disciplinas, os conteúdos curriculares podem ser tratados de forma diferenciada, valendo-se do aproveitando da maquete para explicá-los.

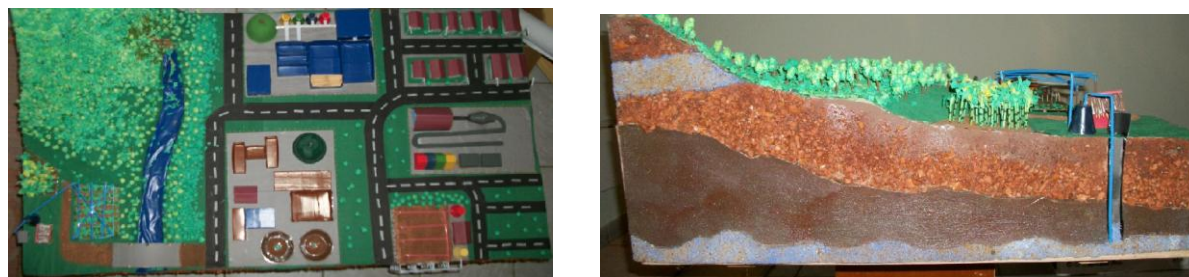


Figura 1: Maquete (vista superior) e detalhe de uma das laterais da maquete, evidenciando o perfil do solo e água subterrânea



Figura 2 – “Casinha” apresentando sistemas de abastecimento, reuso e de recirculação de águas

Assim, em aulas de Matemática e de Física, por exemplo, o uso da maquete apóia o ensino das figuras geométricas, do cálculo de áreas e distâncias, dos conceitos físicos presentes no dimensionamento das estações de tratamento e em sua dinâmica de funcionamento, dentre outros.

A Biologia, por outro lado, pode discorrer sobre os processos biológicos para degradação da matéria orgânica nas estações, no aterro e na formação dos solos.

O solo pode então ser abordado na Geografia, para compreensão dos processos de formação e de diferenciação dos relevos e composição das paisagens.

Também a Química, tratada segundo as aulas tradicionais vigentes, pôde agregar ao seu discurso as componentes interdisciplinares evidenciadas a partir da maquete. Desse modo, diversos constituintes do sistema de gestão de recursos naturais - compostagem, tratamento químico das águas, dispersão de poluentes, composição e diferenciação dos solos, os processos de decomposição - dentre outros, que integram conceitos químicos tratados no currículo, passam a registrar a condição integrada dos saberes, quando evidenciadas pelas interdependências entre estes, conforme os contextos de representação da maquete destacam.

Novas construções teóricas, potenciadas pela representação do ambiente conforme expresso na maquete, são propiciadas ao professor. A construção das abordagens interdisciplinares demanda do educador a reflexão sobre o cotidiano, sobre o presente e o passado das práticas humanas, a interligação dos saberes que foram isolados e certo modo fazem estanques as abordagens ainda disciplinares.

A representação do ambiente e das interações que nele se processam, expressas, por exemplo, pelas formas de ocorrência, uso e retorno dos recursos naturais ao meio, conforme destacado na maquete, convida o professor a transgredir as barreiras disciplinares. É preciso (inter)relacionar os conceitos, para que se possa explicar o meio físico e as apropriações que a “vida” faz de seus constituintes para desenvolver-se, transformando-os e assim reconstruindo-o, enquanto ambiente.

Conclusão

Considera-se que o trabalho realizado deu início ao estudo das conexões entre as diferentes áreas do saber, buscando favorecer a construção de materiais e práticas para um ensino diferenciado, baseado na interdisciplinaridade.

Os estudos teóricos, na medida em que colocam em evidência aspectos conceituais inerentes às práticas humanas, convidam o aluno a perspectivar a evolução do conhecimento e das próprias práticas. Despertam interesse por compreender a concretude do cotidiano e assim promovem reflexões que cuidam por elucidar as conexões entre os saberes.

Em decorrência, a definição e escolha dos temas/situações do cotidiano para retratar e propriamente constituir a construção dos materiais, emerge destas reflexões. A maquete foi assim construída com o propósito de evidenciar algumas práticas humanas, no contexto do meio físico, e permitir a percepção das interações que estabelecemos com o meio, e que são intermediadas pelo conhecimento e seu desenvolvimento.

Os materiais construídos permitiram evidenciar a importância das abordagens integradoras para o ensino de Ciências que, dentre outros aspectos, possibilitam uma maior contextualização do ensino na realidade do cotidiano do indivíduo, o que favorece a percepção da identidade do sujeito em suas relações com o ambiente. Na medida em que estas práticas cumprem por revelar ao aprendiz a sua estreita ligação com o meio e seus constituintes, tem-se promovida condição central que a Educação Ambiental requer para lidar com os desafios que lhes são atribuídos, ao menos na perspectiva da questão educativa.

Nesse sentido considera-se que a reflexão sobre a natureza sistêmica da Terra mostra-se favorável ao despertar de uma consciência da identidade terrena do aprendiz. Estes

contributos denotam o significado do trabalho educacional para a evolução das práticas humanas por uma reformulação de costumes e de valores, face à ocupação do ambiente.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997a. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em 20 de abril de 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio ambiente, Saúde**. Brasília: MEC/SEF, 1997b. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>>. Acesso em 20 de abril de 2013.

BRASIL. Decreto nº 11.455, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm>. Acesso em 20 de abril de 2013.

GUSDORF, G. O gato que anda sozinho. In: POMBO, O.; GUIMARÃES, H. M.; LEVY, T. (Org.). **Interdisciplinaridade - Antologia**. Porto: Campos das Letras Editores, 2006.

IARED, V. G.; OLIVEIRA, H. T.. Concepções de educação ambiental e perspectivas pedagógicas de professoras do ensino fundamental. **Educação em Revista**., Belo Horizonte, v. 27, n. 2, Aug. 2011. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982011000200006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 27 de abril de 2013.

OMS – Organização Mundial da Saúde. **Constituição da Organização Mundial da Saúde**, julho de 1946. Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/OMS-Organizacao-Mundial-da-Saude/constituicao-da-organizacao-mundial-da-saude-omswho.html>>. Acesso em: 27 de abril de 2013.

OMS – Organização Mundial da Saúde. **Definição de Saneamento Básico**. Disponível em: <<http://www.who.int/topics/sanitation/en/>>. Acesso em: 27 de abril de 2013.

SAITO, C. H.. As mútuas interfaces entre projetos e ações de educação ambiental e de gestão de recursos hídricos: subsídios para políticas de estado. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 14, n. 1, June 2011. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2011000100012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 27 abr. de 2013.