

Observação participativa em um projeto de Feira de Ciências numa escola na zona rural do Brasil: Perspectivas para o fortalecimento da Educação Ambiental
Participant Observation About a Science Fair Project at a Rural School in Brazil: Perspectives for Environmental Education Enhancement

Marli Ferreira Silva¹ e Simão Dias Vasconcelos²

¹Centro Acadêmico de Vitória (Brasil). ²Universidade Federal de Pernambuco, Laboratório de Ensino de Zoologia, Centro de Ciências Biológicas (Brasil)

¹marliferreira2007@bol.com.br ; ²simaovasconcelos@yahoo.com.br

Recibido 19/09/2014 – Aceptado 27/06/2015

Resumo

Neste estudo descrevemos o planejamento, confecção e exposição de uma Feira de Ciências Investigativa em uma escola da zona rural de Pernambuco, Brasil. Constatamos o interesse majoritário dos alunos por temas relacionados ao Meio Ambiente e Saúde, com ênfase nos problemas da comunidade. Alunos e visitantes consideraram a experiência muito positiva para a aprendizagem e para a resolução dos problemas da comunidade. A experiência contribuiu para aproximar o cotidiano de um cientista à realidade dos estudantes de uma comunidade agrícola de recursos limitados, e motivou o desejo de seguir investigando os problemas ambientais do entorno escolar.

Palavras-chave: Comunidade agrícola, Biodiversidade, Ensino de Biologia.

Abstract

In this study, we describe the planning, preparation and presentation of the Science Fair Investigation at a rural school in Pernambuco, Brazil. We found that the students' main concerns were related to health and environment, with emphasis on the problems of their community. Students and visitors considered the experience to be very positive to improve their own knowledge and to help solve such problems in their community. The experience helped the students bring together the daily life of a scientist with their own reality living in a farming community with limited resources, and motivated them to keep on investigating environmental problems around the school.

Key words: Agricultural community, Biodiversity, Biology teaching.

Observación participante en un proyecto de Ferias de Ciencias en una escuela en la Zona Rural de Brasil: perspectivas para el fortalecimiento de la educación ambiental

Resumen

La educación ambiental como práctica pedagógica enfrenta dificultades como la falta de iniciativas de formación para que los profesores puedan desarrollar actividades innovadoras de educación, la ausencia de un planeamiento integrado de acciones de educación ambiental en la escuela y la tímida integración de esta práctica como base para la formación de futuros profesores. Para reducir estas dificultades, las Ferias de Ciencias de Investigación contribuyen a la enseñanza de las ciencias mediante la exploración de temas de las ciencias biológicas relacionadas con la salud y el medio ambiente. En este trabajo se describe la experiencia de la organización, implementación y evaluación de una Feria de Ciencias en una escuela pública en el municipio rural de Vitória de Santo Antão, en el estado de Pernambuco, Nordeste de Brasil. La misma se encuentra en una comunidad rural, cuya economía depende de la agricultura de frutas y verduras. La comunidad sufre problemas ambientales típicos de la Zona da Mata del Nordeste brasileño, que incluyen la urbanización no planificada y la destrucción de la mata atlántica y los efectos del cultivo de caña de azúcar. La escuela es pequeña y tiene un único profesor de Ciencias que sigue mayoritariamente una metodología de enseñanza tradicional. Las actividades de desarrollo de la Feria se produjeron en el primer semestre de 2011, siendo acompañadas por un observador participante y se centró en la elección y la relevancia de los temas a ser investigados. El método de la observación participante permite integrar al investigador en el contexto de la comunidad de estudio, favoreciendo interacciones que contribuyen al cambio de comportamiento del grupo observado. Además, se realizaron entrevistas a 33 estudiantes expositores de trabajos científicos y a 25 de los visitantes (familia, profesores de otras disciplinas y estudiantes de otras escuelas) durante la exposición. La elección de los temas de los proyectos demostró la preocupación del profesor y de los estudiantes con la realidad de la comunidad, con énfasis en los problemas biológicos de la salud de la población y problemas de los agroecosistemas, que no están abordados en los libros didácticos. Para ello, fueron seleccionados temas tales como insectos depredadores, plantas medicinales, pesticidas y salud, reciclaje y agricultura ecológica. Inicialmente, los estudiantes demostraron inseguridad cuando se enfrentaron con procedimientos característicos de una investigación, como la revisión de la literatura científica y la formulación de hipótesis. Durante la exposición, se priorizaron materiales de bajo costo y se respetaron las normas de la Bioética y la Bioseguridad. El análisis de los cuestionarios respondidos por los estudiantes expositores de la Feria de Ciencias reveló que todos sentían que la experiencia contribuyó en gran medida al aprendizaje, profundizando de manera diferente la construcción del conocimiento. Bajo un enfoque cuantitativo, 94% de los estudiantes expositores consideran su participación en el proyecto como "buena" o "muy buena" y el 73% de los estudiantes considera la participación de colegas como "buena" o "muy buena". Esto destaca la relevancia de la Feria de Ciencias como una oportunidad para socializar el conocimiento construido a partir de las inquietudes y experiencias de cada grupo y de la comunidad alrededor de la escuela. En la evaluación de los visitantes, la participación estudiantil en la feria y la importancia de los temas de la comunidad fueron considerados "buenos" o "muy buenos" en más del 95%, lo que reafirma la importancia de la feria como una herramienta para la concientización ambiental de la comunidad. A pesar de la

limitada experiencia del profesor y los estudiantes en proyectos de investigación científica, el resultado puede considerarse muy satisfactorio. Fue constatado que la práctica de la investigación en el contexto de la vida cotidiana estimula a los estudiantes a involucrarse más con los problemas ambientales de su ciudad. También se percibió que el proyecto contribuye para una aproximación de las actividades del estudiante con las características y prácticas del pensamiento científico.

Palabras clave: Comunidad agrícola, Biodiversidad, Enseñanza de Biología.

Introdução

A prática pedagógica investigativa contribui para incorporar à educação científica situações mais dinâmicas que permitam ao aluno explorar, conhecer e transformar seu mundo, seu conhecimento e entendimento de sua vida como sujeito. Esta visão permeia o conjunto de práticas e teorias agrupadas sob o enorme manto semântico chamado de "Educação Ambiental". Para compreender melhor esta área que agrega conhecimentos tão diversos, transcrevem-se considerações de Sorrentino et al. (2010):

A educação ambiental entra nesse contexto orientada por uma racionalidade ambiental, transdisciplinar, pensando o meio ambiente não como sinônimo de natureza, mas uma base de interações entre o meio físico-biológico com as sociedades e a cultura produzida pelos seus membros (Sorrentino et al., 2010 p.289).

A Educação Ambiental oportuniza processos de aprendizagens sociais, individuais e institucionais para construção de uma cultura cidadã visando à responsabilidade ética e social. Para este fim, a formação do cidadão no sentido de desenvolver uma consciência para a ação responsável deve enfatizar conteúdos internos às realidades sociais, uma vez que a aprendizagem depende tanto da disposição do aluno quanto da mediação do professor e do contexto da sala de aula (Ferreira, 2013). Entretanto, Bermúdez e De Longhi (2008) alertam para os riscos de se trabalhar a Educação Ambiental meramente como uma ferramenta prática de resolução de problemas da comunidade, defendendo um arcabouço epistemológico complexo para subsidiar as intervenções pedagógicas.

Apesar de sua relevância em um mundo cada vez mais preocupado com a sustentabilidade, a inserção da Educação Ambiental como prática pedagógica no ensino de Biologia enfrenta dificuldades que incluem a escassez de iniciativas de capacitação específica dos professores para colocar em prática ações educativas inovadoras, a ausência de um planejamento estruturado das ações em educação ambiental na escola, e, não menos importante, a fraca inserção desta práxis como eixo formador de licenciados nas instituições de ensino superior (Campaner, 1999).

Uma estratégia participativa para trabalhar a Educação Ambiental refere-se às Feiras de Ciências Investigativas (FCI), destinadas à reconstrução do conhecimento científico

pelos alunos. As feiras utilizam ferramentas da pedagogia de projetos, coerentes com pressupostos teóricos de John Dewey, os quais preconizam a capacidade investigativa do estudante para com a realidade que se apresenta como problema possível de resolução, instigando os estudantes a pensarem e a proporem explicações científicas, desenvolvidas por estímulos e recursos no ambiente escolar (Manfredo, 2006). Através da articulação de processos mentais, por meio da reflexão, a Pedagogia de Projetos passa a ser uma realidade no espaço escolar ao se discutir e se investigar a realidade em que o aluno está inserido.

Por meio de projetos desenvolvidos com alunos do ensino básico, problematizam-se questões da comunidade, envolvendo os estudantes em situações-conflito, por meio das quais refletem, discutem e propõem soluções. Além, disso, passam a reconhecer que o conhecimento científico é uma construção atividade humana coletiva, produto de suas intervenções, concepções, falhas e necessidades de melhor entender seu meio, o que faz desse conhecimento um saber provisório para atender às demandas sociais e de desenvolvimento tecnológico (Sasseron e Carvalho, 2011). Assim, o estudante que começa a desenvolver seu espírito científico, com os primeiros contatos sobre o que é fazer pesquisa e vivenciar as etapas de um método, e, imerso na problemática de sua comunidade estará também envolvido na necessidade de melhor conhecer causas e efeitos que as interferências humanas demandam, propondo, soluções contextualizadas.

Por meio de pesquisas envolvendo alunos e demais sujeitos da comunidade em que as escolas estão inseridas, as Feiras contribuem para a Educação Científica ao criar situações investigativas e problematizadoras pertinentes à realidade dos estudantes. Um ponto chave dessas estratégias consiste no intercâmbio entre escolas e comunidades, além de contribuir com a formação cidadã do aluno (Barcelos et al., 2010), ao abrir a escola para estudar problemas de sua comunidade, ou país, discutindo questões socioambientais (Gonçalves, 2008). Contribuem para democratizar o conhecimento, ao ampliar a interação escola-sociedade, viabilizando “um efeito catalisador sobre as ações pedagógicas das escolas, ao integrar uma função social real à produção do conhecimento (antes apenas de caráter simbólico) ali desenvolvida” (Faltay e Oliveira, 2008, p.219).

Projetos didáticos investigativos reforçam a importância de valorizar a exposição de um trabalho desenvolvido ao longo do ano, e não apenas como um evento pontual. Nestes projetos, destaca-se a presença marcante de temas das Ciências Biológicas em suas diversas manifestações, com ênfase em tópicos ligados à Saúde e ao Meio Ambiente, já que podem focalizar sobre problemas em comunidades periféricas e ou de áreas rurais. Diante desta realidade, e considerando a importância da atuação dos professores do ensino fundamental para o fortalecimento da Educação Ambiental, por discutir causas e efeitos da ação do homem, torna-se pertinente investigar como a adoção de projetos investigativos de Feira de Ciências por estudantes da educação básica e moradores da comunidade pode refletir na sua identificação com problemas ambientais da comunidade e, conseqüentemente, suas intervenções.

Este trabalho teve como objetivo descrever a experiência de organização, execução e avaliação de uma Feira de Ciências em uma escola pública da zona rural no estado de

Pernambuco, Nordeste do Brasil, tradicionalmente carente de iniciativas inovadoras. Como objetivos específicos, buscou: i) acompanhar o processo de organização e acompanhamento da atividade, até o dia de sua execução, em uma escola de Pernambuco; ii) analisar percepções de alunos e visitantes sobre a experiência, resgatando temas para futuros projetos, e iii) inferir sobre os desdobramentos dessa experiência no contexto da educação ambiental na escola e seu entorno (comunidade).

Metodologia

Caracterização do município e da escola

O estudo foi realizado no município de Vitória de Santo Antão, estado de Pernambuco, Brasil, com população de 130 mil habitantes, da qual 17% concentram-se na área rural. O município sedia um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, destinado à formação de professores de Ciências e Biologia, e dispõe atualmente de 69 escolas municipais (41 delas localizadas na zona rural), com 49 professores de Ciências, dos quais 16 possuem graduação em Ciências Biológicas.

A economia do município, tradicionalmente baseada na agricultura, por meio da exploração de cana-de-açúcar e do plantio de frutas e verduras, tem incorporado a instalação de indústrias de médio e grande porte. Os principais problemas ambientais são comuns à Zona da Mata pernambucana e incluem a destruição da Mata Atlântica para substituição por cana-de-açúcar e a urbanização desordenada. A falta de saneamento básico e as condições precárias da rede hospitalar local favorecem a proliferação de protozooses, verminoses e outras doenças. Os problemas epidemiológicos mais comuns no município são dengue, esquistossomose, meningite, hepatites virais e acidentes por animais peçonhentos.

Após visitas a diversas escolas da zona rural do município, selecionamos uma escola de pequeno porte, a qual atende a 300 alunos, com 18 a 30 alunos/sala de aula. A escola dispõe de apenas um professor de Ciências com graduação em Licenciatura em Biologia e possui baixo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb = 3,3) em relação à média das escolas públicas brasileiras (Ideb = 3,9). Está localizada na comunidade rural de Natuba cuja principal atividade econômica é a produção de hortaliças e frutas, responsável pelo abastecimento de grande parte do comércio local e de municípios circunvizinhos.

Procedimentos de coleta de dados

As atividades foram desenvolvidas no primeiro semestre de 2011. Neste período, acompanhamos o desenvolvimento da Feira, desde seu planejamento até a exposição dos trabalhos ao fim do semestre. Desde o início, um observador participante, licenciando em Ciências Biológicas, supervisionado por professores universitários, focalizou a escolha e pertinência dos temas a serem investigados, a dinâmica de estudo e discussão de cada grupo, as estratégias e recursos escolhidos para exposição dos resultados das pesquisas e os desdobramentos do projeto para a (re)construção das concepções dos estudantes sobre meio ambiente e os impactos da ação humana na comunidade. O método adotado

consistiu na observação participante por integrar o pesquisador ao contexto da comunidade de estudo, oportunizando interações que contribuam para a mudança de comportamento do grupo observado de forma não intencional (Flick, 2009).

Para análise da experiência, do ponto de vista de seus diversos atores, foram realizadas entrevistas, de forma anônima e espontânea, a alunos expositores e aos visitantes durante a exposição utilizando questionários específicos para cada público (Apêndices 1 e 2). Após esclarecimentos sobre os objetivos do estudo e sobre a ausência de qualquer julgamento das respostas, aplicamos 33 questionários aos estudantes expositores e 25 visitantes (familiares, professores de outras disciplinas e alunos de outras escolas). As respostas às questões objetivas foram analisadas quantitativamente, em valores percentuais; as respostas discursivas foram categorizadas, para validação das categorias construídas, a partir de fragmentos das respostas dos entrevistados.

Resultados e Discussão

O acompanhamento do projeto permitiu delinear as etapas de planejamento e execução da feira descritas de modo sintetizado no Quadro 1. A escolha dos temas dos projetos revelou a preocupação do professor e dos alunos com a realidade da comunidade, com ênfase em problemas de Saúde e dos agroecossistemas de Natuba (Quadro 2). A intervenção do observador possibilitou a exclusão de temas que por sua complexidade ou exigência de equipamentos sofisticados seriam de difícil execução. Propostas que envolviam a coleta e matança de material biológico foram desestimuladas, a fim de garantir um caráter conservacionista e de respeito às normas de Bioética e Biossegurança. Apesar de o professor ter permitido incluir qualquer tópico das Ciências Naturais, todos os 12 grupos elegeram conteúdos diretamente relacionados às Ciências Biológicas. A priorização de temas locais refletiu ainda a preocupação do professor de Ciências em complementar o conteúdo tradicionalmente oferecido no livro didático com situações formativas realistas.

A preocupação com questões ambientais em projetos didáticos, registrada nesta experiência, é observada também em países com estrutura curricular bem diferente da realidade brasileira. Em estudo conduzido na Austrália, Green (2012) relata uma experiência de "ecologização" do currículo do ensino fundamental por meio da inserção de projetos que despertam o sentimento de pertencimento nos quais as crianças posicionaram-se como agentes ativos e integrados à percepção do público externo sobre intervenções em ecossistemas locais.

Etapa	Descrição
<i>Caracterização das turmas</i>	Foram envolvidos todos os 52 alunos matriculados nas turmas do 6 ^o ao 9 ^o ano do fundamental, sob orientação de um professor de Ciências. Todos são moradores da comunidade local, e sua maioria pertence a famílias de agricultores. Durante as discussões, percebeu-se que os alunos dos últimos anos demonstravam ter experiência em práticas agropecuárias.
<i>Formação das equipes</i>	Os alunos agruparam-se em equipes de 4 a 5 colegas, configuradas por iniciativa própria, com mínima interferência do professor e do observador.

<i>Definição dos temas</i>	O professor promoveu reuniões com os alunos para a escolha dos temas. A partir de uma discussão sobre questões locais de Biodiversidade e Saúde, os próprios alunos sugeriram os temas de suas equipes. Buscou-se mínima interferência do observador neste processo. A seleção dos temas originou-se da curiosidade em saber desde o porquê da diminuição da população de aves no ambiente, da preocupação das joaninhas serem pragas e até dos procedimentos de descarte dos recipientes dos agrotóxicos aplicados nos plantios locais.
<i>Metodologia(s) de pesquisa</i>	Os alunos foram encorajados a adotar mais de um procedimento metodológico, utilizando-se a categorização de Fachin (2001). Assim, realizaram revisão bibliográfica em livros e em fontes na internet para maior entendimento dos objetos de estudo, orientados pelo professor de Ciências e pelo observador, que os auxiliaram na busca de fontes de informação em fontes impressas e <i>on-line</i> . Algumas equipes também optaram pelo procedimento metodológico do levantamento, por meio da elaboração de questionários a serem aplicados junto a familiares e a outros membros da comunidade, para investigação das percepções sobre problemas locais.
<i>Confeção dos recursos e exposição dos resultados</i>	Os alunos optaram por expor os resultados em uma diversidade de formatos, como pôsteres, maquetes e exposição de material biológico, respeitando princípios de Bioética e Biossegurança. A exposição ocorreu no pátio da escola, e foi aberta à comunidade externa, convidada por meio de panfletos e cartazes confeccionados pelos alunos, além da divulgação local através de carro de som.

Quadro 1. Síntese das principais etapas do projeto de Feira de Ciências desenvolvido em uma escola municipal de Pernambuco, de acordo com os registros da observação acompanhante.

Nas primeiras semanas de acompanhamento, a principal dificuldade detectada referiu-se ao questionamento feito aos alunos: "o que você gostaria de pesquisar sobre o tema escolhido?". Embora muitos alunos já soubessem o que queriam pesquisar e revelassem afinidade com o tema, não sabiam como começar a desenvolver a atividade, como organizar as etapas que seriam percorridas para a obtenção dos resultados, ou como apresentar os resultados. A execução da pesquisa foi dificultada pela inexperiência dos alunos em trabalhos investigativos, e pela carência de orientações dos professores sobre tais procedimentos em momentos distintos da execução de trabalhos de pesquisa, daí a importância do acompanhamento semanal ocorrido durante o projeto.

Enquanto prática pedagógica, o projeto de Feira de Ciências requer a familiarização com o arcabouço teórico-metodológico associado a diversos procedimentos os quais incluem a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental, a observação, o experimento e o levantamento, procedimentos adotados por cientistas no mundo "real". Nos instantes iniciais de convivência, percebemos que muitos alunos aparentavam certo desânimo, pois já haviam participado de outras feiras de conhecimentos, e apresentavam pouca confiança de que o projeto a ser desenvolvido se destacaria em relação a trabalhos anteriores.

O observador registrou questionamentos do tipo: "*como começar?*". Neste instante, os alunos percebiam-se desafiados, pois, anteriormente, a vivência das feiras estruturava-se pela determinação de quais conhecimentos seriam apresentados, onde encontrá-los de forma codificada e como organizá-los para as exposições. Contrariando estas perspectivas, os alunos perceberam-se em uma situação de *(re)construir* tais conhecimentos utilizando ferramentas não pré-determinadas, mas discutidas entre professores e colaboradores do projeto. Esta perspectiva de organização é destacada por Neves e Gonçalves (1989) quando afirmam que a prática investigativa permite ao aluno aprender ao transformar

informações em conhecimento e desenvolver ações que os levam a discutir os saberes interdisciplinarmente, induzindo ao desenvolvimento de competências e habilidades indispensáveis à sua formação.

Tema	Justificativa
1. <i>Joaninha</i>	O grupo propôs a confecção de um questionário para entrevistar os agricultores para entender a importância ecológica das joaninhas, e se haveria um motivo para a redução das populações deste inseto nas lavouras.
2. <i>Plantas Medicinais</i>	O grupo mobilizou-se para analisar quais são as plantas medicinais mais cultivadas na comunidade de Natuba, e para quais problemas de Saúde são utilizadas, com ênfase na importância do uso de chás medicinais.
3. <i>Dengue</i>	O conhecimento sobre o ciclo de vida do mosquito foi o ponto de interesse do grupo, o qual demonstrou intenção de contribuir na redução da incidência da dengue entre os moradores da comunidade.
4. <i>Agrotóxicos e Saúde</i>	O grupo dedicou-se à elaboração de um questionário para compreender o que os agricultores entendiam sobre as doenças adquiridas com o uso contínuo e indiscriminado de agrotóxicos.
5. <i>Agrotóxicos e descarte de embalagens</i>	O grupo dedicou-se a pesquisar o destino dos recipientes dos agrotóxicos descartados, para investigar quais os prejuízos destes produtos para o homem e para o meio ambiente, a fim de orientar a comunidade para os procedimentos corretos de armazenagem e descarte dos recipientes.
6. <i>Caramujo Africano</i>	O interesse principal do grupo foi descobrir se o caramujo causava alguma doença aos humanos, e como a espécie se estabeleceu na comunidade.
7. <i>Reciclagem</i>	Por haver na comunidade um local para armazenamento de plásticos destinados à reciclagem, o grupo se interessou em pesquisar quais os tipos de descarte que se encontram no local e o tempo de decomposição dos resíduos.
8. <i>Cólera</i>	Os alunos deste grupo expressaram curiosidade em conhecer qual a relação do cólera com as práticas corretas de higienização das hortaliças produzidas na comunidade.
9. <i>Verduras cultivadas em Natuba</i>	A equipe abordou o levantamento das verduras cultivadas na comunidade, dando ênfase à importância econômica e nutricional das culturas alho-poró, coentro, hortelã, cebolinha e manjerição.
10. <i>Fungos da alface</i>	A pesquisa dos alunos foi direcionada em descobrir se os agricultores na comunidade tinham algum conhecimento sobre os fungos que causavam doenças na cultura da alface, e quais as formas de combatê-los.
11. <i>Agricultura orgânica</i>	Para este grupo o assunto foi oportuno, pois moram em uma comunidade onde se cultivam hortaliças com e sem agrotóxicos. O grupo desenvolveu o trabalho no propósito de saber o que são produtos orgânicos, quais as hortaliças cultivadas em Natuba e as vantagens da agricultura orgânica.
12. <i>Cultivo da Alface</i>	Este grupo trabalhou com diferentes tipos de alfaces cultivados em Natuba, discutindo a importância econômica da cultura, suas doenças e "pragas", e questões de manejo.

Quadro 02: Temas escolhidos e principais curiosidades apresentadas pelos alunos em relação a questões de Saúde e Meio Ambiente da comunidade agrícola de Natuba.

A execução da feira aconteceu na própria escola e enfatizou-se o uso de materiais de baixo custo e fácil aquisição, especialmente materiais recicláveis. Os alunos se envolveram na confecção dos materiais a serem expostos no momento específico – a culminância – aqui definida como a Feira de Ciências da Escola. Organizou-se uma bancada para cada grupo, e a exposição envolveu cartazes, pôsteres, produção de diferentes tipos de chás, exposição de fotos e exibição de exemplares de plantas e outros materiais biológicos a que se propuseram a investigar.

Na apresentação dos resultados, observou-se o que Vasconcelos e Lima (2011; 2012) destacam como pontos importantes da Feira de Ciências: a troca de informações, o reconhecimento do trabalho do colega, o relacionamento com os colegas, professores e o público e, conforme ilustrado por diversas falas, o amadurecimento do senso crítico e de seus próprios limites. O caráter expositivo contribuiu para consolidar competências na área de comunicação, pois aumenta a autoconfiança, o reconhecimento de si mesmo e do outro quando provoca uma mudança da visão de educação por estimular a reflexão e a análise crítica. Alunos que se mostraram tímidos e hesitantes ao longo do projeto esforçaram-se para apresentar com desenvoltura os resultados de suas pesquisas.

Avaliação da Feira de Ciências pelos alunos expositores

A análise dos questionários aplicados aos alunos expositores revelou que todos consideraram que a experiência contribuiu bastante para sua aprendizagem, aprofundando de forma aplicada a construção de conhecimentos. Segundo os estudantes, as principais contribuições do projeto investigativo foram a identificação com o trabalho de um cientista e a oportunidade de abordar temas de sua comunidade. Enquanto na discussão do pré-projeto todos os alunos afirmaram nunca ter lido artigos de divulgação científica, nos questionários, relataram que com o projeto tiveram oportunidade de acessar este tipo de publicação, além de elaborar questionários para pesquisas de campo, coletar dados, realizar entrevistas e organizar os dados no formato científico. Entre as respostas, destaca-se a do aluno A01: *"aprendi a fazer todas as etapas da pesquisa"*. Os alunos também afirmaram que a feira foi positiva porque, como explicitado em uma resposta espontânea, *"antes eu não estava preocupado com a melhor maneira de apresentar meus trabalhos"* (A04).

Sob uma abordagem quantitativa, 94,0% dos alunos consideraram sua participação no projeto como "boa" ou "muito boa" (Quadro 3), evidenciada por fragmentos das respostas de A04 *"com essa feira de ciências eu aprendi muita coisa sobre o tema que eu fiz e sobre o que os outros fizeram"*; de A12 *"mais conhecimento do dia a dia"*; e de A29 *"eu aprendi mais sobre a minha comunidade"*. Percebemos que os alunos conseguiram se identificar e se envolver com os trabalhos, adquirindo uma consciência de atividade concluída. É perceptível a contribuição dos trabalhos de pesquisa aos próprios alunos que vivenciam este momento de divulgação dos seus resultados, de suas constatações sobre o objeto investigado, alegando que aprendem melhor quando executam alguma atividade prática investigativa.

Questionamento	Muito bom	Bom	Regular	Fraco	Não sabe
Aluno					
Como você avalia a sua participação na Feira de Ciências?	63,7%	30,3%	6,0%	0	0
Como você avalia a participação dos seus colegas na Feira de Ciências?	51,7%	21,2%	15,1%	6,0%	6,0%

Visitante					
Como você avalia a participação dos alunos na organização e execução da Feira de Ciências?	61,6%	34,6%	0	0	3,8%
Como você avalia a contribuição desta Feira de Ciências para você e para a sua comunidade?	27,0%	69,2%	3,8%	0	0

Quadro 03. Avaliação dos alunos expositores (N = 33) e visitantes (N = 25) sobre a Feira de Ciências apresentada na comunidade de Natuba.

A percepção do próprio amadurecimento científico é acompanhada de uma identificação de que o trabalho dos colegas representa um esforço coletivo, sendo os resultados importantes para a aprendizagem de todos. Cerca de 73,0% dos alunos consideraram o envolvimento dos colegas como “bom” ou “muito bom” (Quadro 3). Isto evidencia a relevância da Feira de Ciências como oportunidade para socializar saberes construídos a partir das inquietações e experiências de cada grupo, de cada sujeito estudante e do morador da comunidade na qual a escola se insere.

Ao final da experiência, os alunos estavam empolgados, pois alegavam nunca ter vivenciado um trabalho de pesquisa. Ao longo das reuniões de discussão, os alunos expressaram a preocupação sobre a maneira de apresentar seus trabalhos, pois exporiam seus trabalhos diante de familiares, vizinhos, colegas e professores pela primeira vez. Observou-se amadurecimento e senso crítico de alunos que afirmaram que poderiam ter se dedicado mais ao projeto, com comentários espontâneos, como “na próxima feira será melhor” (A04).

Quando instigados a sugerir temas que gostariam de investigar em projetos para as próximas feiras, os alunos destacaram: problemas de saneamento no município (23,8% dos entrevistados); aspectos da saúde humana (10,5%); a Mata Atlântica e o desmatamento (7,9%); a preservação do rio local (Tapacurá) (7,9%) e gravidez na adolescência (7,9% dos entrevistados). Questionados sobre quais problemas da comunidade gostariam que a escola organizasse a próxima feira, definindo-os como temas centrais para auxiliar na resolução de problemas, destacam os problemas do Rio Tapacurá (11,8% das respostas), as precárias condições de saneamento básico (11,8%), doenças “como esquistossomose” (8,8%) e o uso “limpo” do solo (5,9% dos entrevistados), pois são problemas que os afetam constantemente.

Avaliação da Feira de Ciências pelos visitantes

Para os visitantes, a Feira de Ciências foi um evento importante porque abordou temas pertinentes à comunidade, explicitando e propondo soluções aos problemas (Quadro 03). Destacaram que os alunos informaram sobre cuidados a serem tomados para evitar o desaparecimento de organismos “úteis”, como pássaros e joaninhas de importância ecológica por controlar insetos herbívoros, ou como afirmaram alguns entrevistados, as “pragas que atacam nossas hortaliças”.

Questionados sobre a importância das feiras na aprendizagem dos alunos, todos expressaram percepções positivas, constatado nos fragmentos das respostas de V02

"porque trabalhar a teoria acompanhada da prática traz sempre bons resultados"; de V11 "porque há uma interação maior entre eles, além deles sentirem-se importantes na hora de fazer a apresentação"; e de V25 "porque os alunos praticam o hábito de pesquisar e, principalmente, fazem grandes descobertas", o que confirma a credibilidade que os visitantes (familiares, professores e outros estudantes) dedicaram a este evento.

Da mesma forma que os alunos expositores, os visitantes também enfatizaram a relevância do evento ao afirmar que muitos temas prenderam sua atenção, como as referências ao projeto sobre joaninhas: "gostei mesmo foi do trabalho sobre as joaninhas (...) nunca havia parado para ler a respeito e nem ouvi falar nada sobre estes bichos" (V24) e "eu não sabia por que as aves estavam desaparecendo de Natuba" (V03). Da mesma forma, destaca-se a colocação de V20 sobre os agrotóxicos "a conscientização dos alunos é fundamental para despertar os pais e vizinhos a respeito do uso errado de agrotóxicos e do descarte dos recipientes".

Quando questionados sobre de que forma a exploração dos temas expostos nesta feira ajudava a refletir sobre os problemas e as soluções no cotidiano da comunidade, os visitantes responderam, em síntese, pelo que viram no grande interesse do alunado de pesquisar, descobrir e expor aos colegas, pais e comunidade em geral, que os resultados expostos desmistificavam concepções errôneas e apresentavam soluções, o que é benéfico para a comunidade e, muito mais, para os estudantes.

Uma preocupação do professor orientador e do observador participante foi inserir nos alunos a necessidade de valorizar os conhecimentos não acadêmicos dos integrantes de sua comunidade. Como argumentam Sorrentino et al. (2005):

A educação ambiental, por não estar presa a uma grade curricular rígida, pode ampliar conhecimentos em uma diversidade de dimensões, sempre com foco na sustentabilidade ambiental local e do planeta, aprendendo com as culturas tradicionais, estudando a dimensão da ciência, abrindo janelas para a participação em políticas públicas de meio ambiente e para a produção do conhecimento no âmbito da escola (Sorrentino et al., 2005, p.294).

As respostas realçam a importância da feira como ferramenta de conscientização ambiental na comunidade: "de forma que os estudantes busquem não só saber do problema, mas como buscar solução" (V14); o que contribui para mudanças de comportamento com relação aos seus próprios hábitos e até mesmo de algumas atitudes dos membros da comunidade. Para outro entrevistado, os projetos de investigação pedagógica por meio de feiras são relevantes por "desenvolver nos alunos atitudes críticas e chamar atenção no meio em que vivem" (V08).

A questão ambiental está presente de maneira marcante no dia a dia e é possível valorizar comportamentos, experiências e habilidades no ambiente escolar que favoreçam trabalhos práticos sobre questões cruciais, como poluição, escassez de água, desmatamento,

lixo, aquecimento global, que refletem questões políticas e comportamentais, como a ocupação desordenada das cidades, má distribuição de renda, e o consumo desenfreado. Como evidência dessa contextualização, em 90% dos questionários, os visitantes sugeriram temas relacionados ao meio ambiente como sugestão para as próximas edições do projeto de Feira de Ciências na escola.

Considerações Finais

Este trabalho investigou procedimentos relacionados à organização, desenvolvimento, execução e avaliação de uma Feira de Ciências. As manifestações dos alunos reafirmam a importância das Feiras como mais uma das ferramentas didáticas à disposição do professor do ensino fundamental para a construção de um senso crítico sobre questões pertinentes ao meio ambiente. Esta prática diferencia-se de métodos amplamente adotados, com ênfase na figura centralizadora do professor, por oportunizar aos alunos conhecer melhor sua comunidade, e mais ainda, interferir a seu modo, nos problemas que dizem respeito a sua vida e a seu contexto.

Nossa experiência revela concordância com outros estudos ao constatar que a prática de pesquisas no contexto do cotidiano estimula os alunos a um maior envolvimento, o que os aproxima ainda mais das características e práticas do conhecimento científico. A presença da família contribui para encorajar os alunos nessas atividades, destacando que a comunidade escolar precisa se empenhar mais no estímulo dos alunos, pois ela é peça fundamental para a construção de novas práticas de ensino e da formação de novos cientistas.

Diversos estudos ilustram a importância de projetos participativos para fortalecimento de Educação Ambiental. Por exemplo, Oliveira et al. (2011) descrevem uma experiência de biomonitoramento participativo por alunos do ensino básico na qual, a partir do conhecimento prático sobre insetos aquáticos, foi possível discutir questões mais complexas como biodiversidade e qualidade da água. Por sua vez, Iribarren et al. (2013) relatam uma experiência com alunos de uma escola secundária que teve como desdobramento uma maior conscientização em relação à proteção de ambientes litorâneos e espécies ameaçadas na Argentina.

Em nossa concepção, o projeto ora descrito ilustra uma preocupação pertinente junto a professores de Ciências para dirimir concepções equivocadas, uma vez que professores da rede municipal de Pernambuco frequentemente categorizam conteúdos de Biodiversidade como sendo de "Educação Ambiental" (Vasconcelos; Lima, dados não publicados), o que gerava confusão conceitual entre alunos. Segundo Carter e Simmons,

Nos últimos anos, os educadores têm tido dificuldade em distinguir ciências ambientais de educação ambiental. (...) Parte desta questão resulta da variabilidade das definições destes termos. (...) A educação ambiental mergulha em um amplo espectro de disciplinas para seu conteúdo: Ciências, Matemática, Linguagens, Artes, Ciências Sociais,

Política e Filosofia compõem apenas uma parte desta mistura (Carter e Simmons, 2010, p.12, tradução dos autores).

Um eixo de atuação indispensável na validação das Feiras de Ciências como ferramentas de ensino e pesquisa consiste na formação continuada dos professores de Ciências, sobretudo aqueles localizados distante dos grandes municípios. Estudo recente conduzido por Vasconcelos e Lima (2012) revela que a falta de conhecimento teórico sobre temas multidisciplinares em Biodiversidade foi um dos principais obstáculos para a promoção de projetos didáticos investigativos por parte de professores de escolas públicas em Pernambuco. É interessante ressaltar que os próprios professores assumem algumas de suas limitações e mostram-se dispostos a superar novos desafios.

O debate sobre o papel das escolas na conservação do meio ambiente não pode eximir, naturalmente, o poder público local de sua responsabilidade, como a fiscalização no uso indiscriminado de agrotóxicos ou a proteção da biodiversidade local. Embora não seja obrigação da escola resolver problemas ambientais como a poluição ou o tratamento do lixo, é seu papel fomentar o interesse pelo conhecimento e o senso crítico nas pessoas que compartilham a mesma realidade. A fraca articulação das escolas, sobretudo as localizadas na zona rural, com o poder público e a sociedade civil obstaculizam a apropriação das ideias e sugestões construídas coletivamente no ambiente escolar no que se refere a intervenções de conservação dos recursos naturais locais.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro concedido ao Grupo de Pesquisa Ensino de Biologia (UFPE). O último autor é bolsista de produtividade do CNPq. Uma versão preliminar deste trabalho foi apresentada no VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências em Campinas, 2011.

Referências Bibliográficas

- Barcelos, N.N.S.; Jacobucci, G.B. e Jacobucci, D.F.C. (2010). Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da Feira de Ciências "Vida em Sociedade" se concretiza. *Ciência & Educação*, 16(1): 215-233.
- Bermudez, G. e De Longhi, A.L. (2008). La Educación Ambiental y la Ecología como ciencia. Una discusión necesaria para la enseñanza. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(2).
- Campaner, G. (1999). La Educación Ambiental en el curriculum escolar: un estudio de caso. *Revista de Educación en Biología*, 2(2): 50-55.
- Carter, R. L.; Simmons, B. (2010). The history and philosophy of Environmental Education. Em: Bodzin, A.M.; Klein, B.S. e Weaver, S. (eds.), *The Inclusion of Environmental Education in Science Teacher Education*, Springer Science.
- Fachin, O. (2001). *Fundamentos de Metodologia Científica*. 3ª. Ed, São Paulo: Saraiva.

- Faltay, P. e Oliveira, A.J.S. (2008). Itinerância e encontro de Ciências. p. 217-220. Em: Pavão, A.C. e Freitas, D. (Orgs.) *Quanta Ciência há no Ensino de Ciências*. São Carlos: Edufscar.
- Ferreira, C.A.F. (2013). O Meio Ambiente na prática de escolas públicas da rede estadual de São Paulo: intenções e possibilidades. *Ambiente & Educação*, 18(1): 153-184.
- Flick, U. (2009). *Introdução à Pesquisa Qualitativa*, 3ª. Ed., Porto Alegre: Artmed.
- Gonçalves, T. V. O. (2008). Feiras de Ciências e Formação de Professores. p. 207-215. Em: Pavão, A. C.; Freitas, D. (Orgs.). *Quanta Ciência há no ensino de ciências*. São Carlos: Edufscar.
- Green, M. (2012). Place, sustainability and literacy in Environmental Education: frameworks for teaching and learning. *Review of International Geographical Education online* 2(3). Disponível em <http://www.rigeo.org/vol2no3/RIGEO-V2-N3-4.pdf> acessado em 13 de janeiro de 2014.
- Iribarren, L.; Josiowicz, R. e Bonan, L. (2013). Educación para la conservación: realización de campamentos científicos en una reserva ecológica. *Revista de Educación en Biología*, 16(2): 78-88
- Manfredo, E.C.G. (2006). Metodologia de projetos e formação de professores: Uma experiência significativa na prática de ensino de Ciências Naturais. *Experiências em Ensino de Ciências*, 1(3): 45-57.
- Neves, S.R.G. e Gonçalves,T.V.O. (1989). Feiras de Ciências. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 6(3): 241-247.
- Oliveira, L. H. M.; Andrade, M. A.; Paprocki, H. (2011). Biomonitoramento participativo, com insetos aquáticos como bioindicadores de qualidade da água, realizado com alunos da escola municipal José Pedro Gonçalves, comunidade do Parauninha, Conceição do Mato Dentro, MG. *Ambiente e Educação*, 16(2):57-74.
- Sasseron, L.H. e Carvalho, A.M.P. (2011). Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(1): 59-77.
- Sorrentino, M.; Trajber, R. e Mendonça, P. (2005). Educação ambiental como política pública. *Educação e Pesquisa*, 31(2): 285-299.
- Vasconcelos, S.D.; Silva, M.F. e Lima, K.E.C. (2011). Abordagens e procedimentos metodológicos sobre Feiras de Ciências adotados por professores de escolas públicas em um município da Zona da Mata de Pernambuco. Memórias do *VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências/I Congresso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias, Campinas*.
- Vasconcelos, S.D. e Lima, K.C. (2012). Por que não fazer Feiras de Ciências? Uma análise das dificuldades de professores de escolas públicas municipais em Pernambuco. Memórias do IV ENEBIO - *Encontro Nacional de Ensino de Biologia*, Goiânia.

Apêndice 01: Roteiro de questionário para alunos expositores

1. Qual a importância desta Feira de Ciências para a sua aprendizagem?
2. Qual a sua participação na organização e execução desta Feira de Ciências?
3. De que forma os temas discutidos nesta Feira de Ciências estão relacionados com sua vida, com sua comunidade?
4. Quais problemas da sua comunidade você gostaria que fossem pesquisados em uma próxima Feira de Ciências?
5. Como você avalia a sua participação na Feira de Ciências?
() Muito Boa () Boa () Regular () Fraca () Não sabe
6. Como você avalia a participação dos seus colegas na Feira de Ciências?
() Muito Boa () Boa () Regular () Fraca () Não sabe
7. Por favor, coloque aqui seus comentários sobre esta Feira de Ciências.

Apêndice 02: Roteiro de questionário para visitantes

1. Você acha que as Feiras de Ciências são importantes para a aprendizagem dos alunos?
() sim () não
Por quê?
2. Quais dos assuntos apresentados nesta Feira de Ciências mais chamou a sua atenção?
Por quê?
3. Quais problemas da sua comunidade você gostaria que os alunos pesquisassem para apresentar em uma próxima Feira de Ciências?
Por quê?
4. Como você avalia a participação dos alunos na organização e execução da Feira de Ciências?
() Muito Boa () Boa () Regular () Fraca () Não sabe
5. Como você avalia a contribuição desta Feira de Ciências para você e para a sua comunidade?
() Muito Boa () Boa () Regular () Fraca () Não sabe
6. Por favor, coloque aqui seus comentários sobre esta Feira de Ciências.