

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO EIXO NORTEADOR DOS CONTEÚDOS DE CIÊNCIAS¹

Sandra Maria Wirzbicki²
Eva Teresinha de Oliveira Boff³
José Cláudio Del Pinno⁴

Resumo: Compreende-se que a escola pode e deve contribuir para a promoção de uma maior consciência ambiental, por meio de processos de formação pela pesquisa. Nessa perspectiva, foi desenvolvido um processo de pesquisa ação, envolvendo professores e estudantes do ensino fundamental de uma escola pública, professores de uma universidade e Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Ijuí. A pesquisa constituiu-se em uma espiral de ciclos autorreflexivos, conforme proposto por Carr e Kemmis (1988). O objetivo foi analisar potencialidades e limites decorrentes do processo, com foco nos problemas ambientais do entorno da comunidade escolar e suas possíveis articulações com os conteúdos escolares. Os estudantes mostraram interesse em compreender os problemas ambientais articulados aos conteúdos escolares, bem como buscaram mudar atitudes no sentido de valorizar a qualidade ambiental.

Palavras-chave: Currículo. Ensino de Ciências. Formação pela Pesquisa.

ENVIRONMENTAL EDUCATION AS A GUIDING FOR SCIENCE CONTENTS

Abstract: It is understood that schools can and should contribute towards the promotion of a greater environmental awareness by means of graduation processes through research. Under such perspective, a research action process has been developed that involves elementary education teachers and students from a public school, professors from a university and the Municipal Environmental Office in Ijuí. The research comprises spiraling self reflection cycles, as proposed by Carr & Kemmis (1988). The objective was to analyze the potentialities and limitations regarding the process focused on the environmental problems in the school community surroundings and their possible links with school content. The students not only showed interest in understanding the environmental problems linked to the school contents, but also sought to change their attitudes towards valuing environmental quality.

¹ O artigo refere-se a uma ampliação do trabalho: O Ensino de Ciências no Contexto da Educação Ambiental apresentado no IX ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências).

² Doutoranda em Educação nas Ciências no Programa de Pós-Graduação Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora do Magistério Superior da Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza, Paraná, Brasil.

swirzbicki@yahoo.com.br

³ Doutora em Educação em Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora, adjunto 4, alocada no Departamento de Ciências da Vida da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul e vinculada ao Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências (Gipec-Unijui), Ijuí, Rio Grande do Sul, Brasil.

evaboff@unijui.edu.br

⁴ Pós-doutorado pela Universidade de Aveiro-Portugal. Professor associado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor-Orientador do PPG Educação em Ciência Química da Vida e Saúde e do PPG Química ambos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

delpinojc@yahoo.com.br

Keywords: Curriculum. Science Teaching. Formation through Research.

EDUCACIÓN AMBIENTAL COMO PRINCIPIO GUÍA DE LOS CONTENIDOS DE CIENCIAS

Resumen: Se entiende que la escuela puede y debe contribuir a la promoción de una mayor conciencia ambiental a través de procesos de formación para la investigación. Desde esta perspectiva, hemos desarrollado un proceso de investigación-acción que involucra profesores y estudiantes de la escuela primaria a una escuela pública, los profesores de la universidad y del Departamento Municipal del Medio Ambiente de la ciudad de Ijuí. La investigación consistió en una espiral de ciclos auto-reflexiva, según lo propuesto por Carr y Kemmis (1988). El objetivo fue analizar los límites y potenciales del proceso, centrándose en las cuestiones ambientales que rodean a la comunidad escolar y sus posibles vínculos con el currículo escolar. Los estudiantes mostraron interés en la comprensión de los problemas ambientales articulados al contenido escolar, además de emprendieren cambios en sus actitudes hacia la mejora de la calidad ambiental.

Palabras-llave: Currículo. Enseñanza de las Ciencias. Formación para la Investigación.

A Educação Ambiental tem por princípio a transformação social para pensar, viver e sustentar um mundo melhor.

(Galiazzi & Freitas)

1 Introdução

Os problemas ambientais, decorrentes da elevada produção de resíduos provenientes das atividades humanas e o mal gerenciamento destes, têm ocasionado preocupações a nível mundial. Diversas pesquisas apontam que os padrões de vida da população são fortemente influenciados pelo avanço tecnológico e, para suprir as necessidades impostas por uma sociedade de caráter consumista, ocorreram inúmeras transformações no ambiente e, conseqüentemente, na saúde humana (BOFF; DEL PINO; ARAÚJO, 2010). Transformações que acarretam prejuízo ao ambiente resultam da falta de integração entre os processos humanos e naturais, o que contribui para a destruição e degradação do ambiente natural (GUEDES et al., 2013).

Portanto, torna-se urgente o desenvolvimento de estratégias de educação ambiental, em escolas de educação básica, na perspectiva de estimular a reflexão, proporcionar conhecimento e subsidiar a ação, com vistas a diminuir os danos ambientais e reforçar o caráter político de cada pessoa, para que partilhe responsabilidades no convívio social; isto é, estabelecer novas bases entre sociedade e natureza (REIGOTA, 1994). Nesse sentido, a compreensão sobre o distanciamento entre atividades humanas e naturais, e a tomada de consciência sobre os problemas ambientais pode ser facilitada por meio de processos de pesquisa na ação, tendo a escola como eixo central e norteador dos debates, de modo a evitar ou minimizar os conflitos provenientes de ações incoerentes com as realidades.

A discussão dessa temática permeia o cotidiano, visto que, cada vez mais, se encontram ambientes degradados, que alteram o equilíbrio ecológico, resultando em conseqüências desastrosas para todos os seres vivos. A poluição provocada pela degradação das características naturais do meio ambiente, sejam elas físicas, químicas ou biológicas, visto que a remoção ou adição de substâncias, no ambiente, prejudicam a natureza. Com o crescimento desordenado das cidades e o surgimento das grandes indústrias, as pessoas passaram a conviver com vários tipos de poluição, tais como: poluição hídrica, atmosférica,

do solo, radioativa, visual, sonora, luminosa, provocando enormes danos aos organismos vivos, e, conseqüentemente, à cadeia alimentar, à saúde humana e do planeta como um todo.

Embora as “preocupações ambientais venham sendo debatidas por várias esferas sociais, a compreensão das características que sustentam uma sociedade de consumo e sua articulação com os conteúdos escolares ainda são recentes, no meio escolar” (BOFF, 2011, p.251), torna-se necessário a ampliação de ações que conduzam a uma Educação Ambiental mais efetiva nos espaços escolares, visto ser este um “espaço privilegiado para a discussão de questões para uma melhor compreensão e apropriação de significados a respeito das relações entre seres humanos e ambiente” (SOUZA; GALIAZZI, 2007, p. 299).

Essas ações devem buscar a apropriação de conhecimentos, habilidades, valores sociais, atitudes e competências voltadas para a preservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à qualidade de vida e sua sustentabilidade, conforme prevê a Política Nacional de Educação Ambiental - Lei nº 9795/99 (BRASIL, 1999). De acordo com Furuta (1997), para fazer frente aos problemas ambientais atuais é indispensável uma educação que não só sensibilize, mas, também modifique as atitudes das pessoas e propicie novos conhecimentos, proporcionando-lhes uma nova postura, a partir da reflexão e da ação.

Ao propor uma Educação Ambiental que resulte em ações positivas em prol do meio em que se vive, busca-se promover uma educação ambiental de conteúdo emancipatório e transformador “em que a dialética, forma e conteúdo realizam-se de tal maneira que as alterações da atividade humana, vinculada ao fazer educativo” implicam em mudanças individuais e coletivas (LOUREIRO, 2006, p.142).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) também apontam a importância da inclusão da área do Meio Ambiente como um dos temas transversais para contribuir na superação dos problemas ambientais, pela conscientização e sensibilização das novas gerações, quanto às conseqüências danosas ao ambiente, que podem ser evitadas pela mudança das ações humanas (BRASIL, 1999a). Portanto, a escola exerce um papel fundamental no desenvolvimento sociocognitivo dos estudantes, por meio de sistemáticas ações ambientais, objetivando sensibilizar a comunidade escolar diante dessa problemática.

Acredita-se que um ensino que leve em conta os conhecimentos da vivência dos estudantes, voltados aos interesses e problemas visualizados no seu entorno, permite uma formação mais crítica, tanto para professores quanto para os alunos, com possibilidades para tomar decisões e assumir plenamente seu papel no meio social (BOFF; GOETTEMES; DEL PINO, 2011). A compreensão sobre a relação com o meio ambiente, dos envolvidos nesse processo, pode “revelar e contextualizar a realidade local, fornecendo subsídios ao planejamento e à gestão, evitando ou minimizando os conflitos provenientes de ações incoerentes com as realidades” (GUEDES et al., 2013, p. 52).

Considerando os argumentos destacados, neste artigo, o objetivo central foi analisar potencialidades e limites decorrentes de um processo de pesquisa na ação, com foco nos problemas ambientais do entorno da comunidade escolar e suas possíveis articulações com os conteúdos escolares. Para possibilitar a ampliação das percepções dos estudantes sobre o ambiente foi realizado um mapeamento sobre os problemas ambientais existentes nos bairros das proximidades de uma escola pública de Ijuí/RS.

Investigou-se a seguinte questão central: que potencialidades e que limites podem ser identificados no decorrer de um processo de pesquisa na ação, com foco nos problemas ambientais do entorno da comunidade escolar, e que articulações podem ser produzidas entre os conteúdos escolares e os problemas ambientais identificados? Para responder à questão central de pesquisa e identificar as possíveis mudanças, o processo foi organizado em seis (6) momentos, considerando ciclos autorreflexivos, conforme descrito na metodologia a seguir.

2 Metodologia

Essa pesquisa tem caráter qualitativo, na modalidade pesquisa-ação a qual se caracteriza como processo de construção social, que considera o sujeito como um ser histórico e, portanto, em constante transformação. A pesquisa foi delineada em uma espiral de ciclos autorreflexivos, com base em Carr e Kemmis (1988), que orientam para refletir, planejar-agir, observar-refletir e rever o planejamento. Essa sequência de momentos dinâmicos, permeados pela reflexão e ação, permite a constituição de sujeitos mais críticos, visto que esses momentos são iluminados por interlocuções teóricas, as quais possibilitam um novo olhar sobre a realidade.

Os dados empíricos são decorrentes de algumas aulas de Ciências desenvolvidas com a três (3) turmas (55 alunos) do 6º ano do ensino fundamental, de uma escola pública, situada em um bairro da periferia da cidade de Ijuí/RS. Houve a parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) e o Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre o Ensino de Ciências, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Gipec-Unijuí). A escolha dos sujeitos da pesquisa se deu em função de uma das pesquisadoras ser também professora de Ciências das referidas turmas.

A pesquisa ação envolveu seis (6) momentos: 1º- estudo do tema *Cidade poluída, vida comprometida* e planejamento de questões a serem investigadas com os estudantes do 6º ano do nível fundamental (envolveu o grupo Gipec-Unijuí, SMMA e professora de ciências); 2º- discussão com os estudantes sobre o tema de pesquisa e organização de roteiro de pesquisa de campo (professora de Ciências com seus respectivos alunos); 3º- mapeamento das condições ambientais do bairro onde se localiza a escola (alunos, professora de Ciências e outros professores da escola); 4º - reflexão, em sala de aula, sobre as observações realizadas pelos estudantes, (essas reflexões foram acompanhadas por relatos orais e escritos, na mediação da professora); 5º- organização de material para divulgação em encontro realizado pela SMMA envolvendo outras escolas municipais; 6º aplicação de questionário contendo sete (7) questões abertas para compreender as percepções dos estudantes sobre as questões ambientais observadas. As questões analisadas neste artigo estão relacionadas com o *significado de lixo, coleta seletiva e materiais observados nos passeios do entorno do bairro, que consideram mais prejudicial à saúde pública*.

As respostas foram digitadas, posteriormente analisadas, tabuladas e discutidas em sala de aula, para melhor compreensão das manifestações dos alunos e ampliação de significados sobre os conceitos de Ciências. As respostas resultaram em 3 categorias de análise: i) significado de lixo, ii) gerenciamento domiciliar do lixo, iii) materiais considerados mais prejudiciais à saúde pública. As análises foram realizadas com base nos argumentos de Moraes e Galiazzi (2007, p.111) sobre análise textual discursiva. A opção metodológica se dá em função de sua característica dialógica, a qual permite ao pesquisador vivenciar um “processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discursos”. A análise textual discursiva (ATD) estrutura-se em: unitarização - fragmentação dos textos em unidades de significado; categorias temáticas - unidades de significado agrupadas segundo suas semelhanças semânticas; comunicação - textos descritivos e interpretativos acerca das categorias temáticas.

A análise textual discursiva parte de um conjunto de pressupostos em relação à leitura dos textos que examinamos. Os materiais analisados constituem um conjunto de significantes. O pesquisador atribui a eles significados a partir de seus conhecimentos, intenções e teorias. A emergência e comunicação desses novos sentidos e significados são os objetivos da análise (MORAES; GALIAZZI, 2007, p.16).

Assim, a decomposição das falas, de acordo com as características a serem investigadas, pode gerar um novo conjunto de categorias de análise, que deverão possibilitar interpretações mais complexas na medida em que se faz a escrita e reescrita do texto. A categorização é um processo de comparação constante entre as unidades definidas inicialmente, que vai sendo aperfeiçoada por meio do retorno cíclico aos mesmos elementos, o que permite cada vez maior rigor e precisão à análise.

As unidades de significados estão representadas pelos argumentos escritos pelos alunos, os quais foram identificados pela letra “A” enumerada de A₁ a A₅₅.

3 Mapeamento das condições ambientais

O mapeamento das condições ambientais foi realizado com o objetivo de conhecer a realidade do entorno escolar e problematizar certas atitudes dos seres humanos, em relação a essa problemática bem como estimular os estudantes na ampliação de suas percepções sobre os problemas ambientais. Pois, pelos questionamentos da professora de Ciências, em relação às questões ambientais e por suas observações, em sala de aula, os estudantes mostravam pouca preocupação com essas questões, visto que suas atitudes não iam ao encontro de formas adequadas de destinar seus próprios resíduos produzidos na escola, tais como: jogar papel no chão, não depositar o lixo em local adequado, entre outros.

Cientes de que a Educação Ambiental necessita permear os diversos setores da sociedade, e sendo a escola central no processo de formação dos cidadãos, iniciou-se a pesquisa em sala de aula pela organização e realização de um passeio, com os alunos do 6º ano do ensino fundamental, para o reconhecimento do ambiente escolar e seu entorno. Para nortear o passeio, os estudantes foram questionados sobre: *o que eu espero observar em meu bairro em relação ao meio ambiente?* Além dos estudantes, estiveram presentes durante o passeio professores da escola, acadêmicas da Unijuí e representantes da SMMA, todos com olhares atentos para a problemática ambiental. Os estudantes registraram, por meio de anotações e fotos, os problemas ambientais em seu bairro, tais como: acúmulo de pneus, lixo fora de lixeiras, lixo sendo queimado em terrenos baldios, grande quantidade de materiais (roupas, calçados em bom estado de uso, lixo doméstico, entre outros) depositados juntos à via férrea que atravessa o bairro.

Em sala de aula, foram exibidas as imagens coletadas como forma de retomar o que havia sido observado e problematizar tais observações. A partir das imagens e relatos dos alunos foram trabalhados conceitos de Ciências, tais como: o tempo de decomposição dos materiais na natureza, suas implicações para a saúde do planeta quando gerenciados inadequadamente, e a influência das atividades humanas sobre os ecossistemas.

Como estratégia de formação pela pesquisa e constituição de sujeitos conscientes quanto aos problemas ambientais, articulados com os conteúdos escolares, os estudantes escreveram um relato reflexivo, mostrando suas aprendizagens no decorrer do processo de pesquisa ação. Foi um momento em que cada um pode emitir sua opinião, compartilhar o que já fazia para melhorar o destino do lixo em sua casa, apontar alternativas para a problemática, abordar aspectos positivos e negativos observados e relacionar a outros conhecimentos sobre a temática. Barcelos (2007) afirma que, ao procurar descrever um problema ecológico, a reflexão sobre ele nos leva a um caminho de autoconhecimento, contribuindo para assumir a responsabilidade sobre o que se está analisando.

Tais reflexões estão presentes no registro escrito dos estudantes participantes, que demonstram sua indignação com a realidade observada, conforme expresso a seguir:

Muitas pessoas reclamam dos bueiros entupidos, mas na hora de jogar os lixos nas ruas (sacolas plásticas, calçados pelo chão, etc.) não pensam que a natureza se revolta. Isso que apenas observamos só o bairro Alvorada imagine se tivéssemos

observado todos os bairros da cidade, a tristeza seria muito maior, então pense nisso (A₁).

Os estudantes também conseguiram perceber que, em seu bairro, existem pessoas com atitudes corretas em relação ao meio ambiente. Por exemplo, a presença de lixeiras em frente às casas, confeccionadas com material reutilizado (tanque de máquina de lavar roupa, caixas de plástico, dentre outros). Do mesmo modo, as hortas domésticas eram cercadas com restos de materiais de construção e os canteiros de chás e temperos feitos com pneus. Nesse bairro, muitas famílias têm sua fonte de renda por meio da venda de material reciclável, como aponta A₂₀: “Uma quadra abaixo da escola finalmente vimos um ato de respeito ao meio ambiente: um casal de catadores que em seu pátio não tinham nada no chão, todos os descartáveis dentro de bolsas, papelão amontoado”.

Uma das turmas realizou a atividade de reconhecimento do ambiente escolar, em outra região do bairro, coletando materiais que foram expostos no *hall* da escola. Em um cartaz foram exibidas imagens do passeio, contendo as seguintes expressões: *qual o destino do lixo produzido em sua casa? Esse material foi encontrado nas ruas e arredores do nosso bairro*. O material exposto no *hall* chamou a atenção da comunidade escolar que, diariamente, circulava naquele espaço. As pessoas paravam em frente e seus olhares expressavam indignação, alguns professores e estudantes de outras turmas comentavam com os envolvidos na pesquisa ação, o descaso ambiental presente no bairro.

Após esse passeio, nas falas dos estudantes ficou evidente o baixo comprometimento da comunidade em relação ao destino do lixo eletrônico, o qual, na maioria das vezes, é descartado juntamente com o lixo seco, ou abandonado nas vias públicas. Outro problema que preocupou os estudantes foi a presença das lâmpadas e dos vidros em meio ao lixo doméstico, possibilitando à professora de Ciências a oportunidade de interferir, levando os estudantes a conhecerem formas adequadas de manusear esses recicláveis. Ressalta-se que, para o vidro, a escola já disponibiliza um ecoponto (ponto permanente de coleta, onde o material recolhido é encaminhado pela SMMA, a uma empresa recicladora local). O vidro não é um poluente, mas dar o destino correto é de extrema importância para evitar acidentes com coletores e permitir 100% de sua reciclagem, gerando economia de matéria-prima e energia em sua produção.

Acerca das lâmpadas, alguns estudantes já haviam relatado quebra das mesmas para brincar com o pó branco, presente no seu interior. Essas vivências preocupam e mostram a importância de trazer para discussão em sala de aula os problemas que podem ser ocasionados à saúde. Sabendo que diversos tipos de lâmpadas apresentam em sua composição metais pesados, a exemplo dos vapores de mercúrio, presentes em lâmpadas fluorescentes. O mercúrio, na forma de vapor, é facilmente absorvido pelas vias respiratórias e também pela pele. Em altos teores, o mercúrio pode prejudicar o cérebro, o fígado, o desenvolvimento de fetos, e causar vários distúrbios neuropsiquiátricos.

Assim, as questões ambientais, sociais e econômicas que envolvem a produção separação, destino e reciclagem do lixo, foram debatidas em diferentes momentos, pelos estudantes. Entre eles destaca-se o documentário *Lixo Extraordinário*, dirigido pelos brasileiros João Jardim e Karen Harley e pela britânica Lucy Walfer, lançado no ano de 2010, no Brasil e também no Reino Unido, o qual possibilitou reflexões sobre a arte e a sobrevivência de centenas de pessoas que trabalhavam no maior aterro sanitário de mundo, *Jardim Gramacho*, localizado no Rio de Janeiro. O debate possibilitou novas reflexões acerca da vida dos catadores que, para garantir seu sustento, auxiliam de maneira direta o meio ambiente.

Durante as aulas estudou-se um texto sobre o problema do lixo urbano, o qual remeteu a algumas questões a serem respondidas pelos familiares, tais como: *o lixo é separado em sua*

casa? Se sim, como? Quantas lixeiras existem? Quais os dias em que passa o caminhão da coleta? O que fazem com o lixo úmido?

Como essa atividade teve pouca adesão dos estudantes, demonstrando limitações acerca de como separar corretamente o lixo seco produzido em suas residências, optou-se pela realização da oficina: *Mala de Reciclagem*, com uma bióloga da SMMA. Foi um momento de interagir com os materiais que podem ser destinados à reciclagem e aqueles que são rejeitos, bem como indicar o destino adequado para os vidros, lâmpadas fluorescentes, pneus, pilhas, baterias, medicamentos, dentre outros.

Os alunos foram divididos em grupos, que trabalharam com diferentes tipos de materiais, como: fralda, pilha, vidro, lata, papelão, erva-mate, lâmpada, entre outros. Analisaram os materiais a partir das seguintes questões: *de que é feito? Qual o tempo de decomposição na natureza? Seu acúmulo na natureza causa prejuízos ao meio ambiente?*

Nessa atividade os estudantes conseguiram partilhar seus conhecimentos sobre o que era possível visualizar nos materiais. Por exemplo, sobre uma caixinha tetrapak, eles conseguiam responder que era feita de papelão, plástico e alumínio, mas não aprofundavam de onde procediam esses materiais. Sobre o vidro, expressaram que era feito de areia. Lâmpadas, pilhas e medicamentos foram aqueles em que tiveram maior dificuldade, pois, justamente aquilo que pode ser prejudicial à saúde e ao meio ambiente, não é possível visualizar.

Após essa interação, os estudantes tinham que efetuar o descarte correto nas respectivas lixeiras. A bióloga trouxe a fundamentação teórica dessa atividade, explicando diferenças entre a composição dos materiais, o que emitem na sua decomposição, porque alguns necessitam de um descarte especializado como lâmpadas, pilhas e remédios, dentre outros conceitos significativos à área de Ciências.

Ao longo do desenvolvimento das aulas e das atividades de pesquisa, ouvimos relatos de mudanças que estão ocorrendo nas casas dos estudantes como: separação do lixo, produção de horta, comercialização de materiais recicláveis como latas e garrafas pets. De acordo com Furuta (1997), para fazer frente aos problemas ambientais atuais é indispensável uma educação que não só sensibilize, mas, também modifique as atitudes das pessoas e propicie novos conhecimentos, proporcionando-lhes uma nova postura, a partir da reflexão e da ação. Contudo, a análise referente aos contextos em que se situam os trabalhos de Educação Ambiental escolar, atenta para o fato de que:

[...] a maioria dos trabalhos de Educação Ambiental escolar, está voltada às práticas/atividades de Educação Ambiental que não envolvem contextos formativos e/ou curriculares, resultando em atividades que, muito embora, sejam realizadas no âmbito da escola, acabam por não envolver a elaboração de programas escolares e o desenvolvimento de práticas curriculares e didático-pedagógicas (TORRES, 2010, p.398).

Com o objetivo de valorizar/intensificar a separação do lixo doméstico, duas turmas visitaram a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis (ACATA) de Ijuí. Os estudantes puderam vivenciar o trabalho da equipe de catadores e o destino que é dado, especialmente a papéis, plásticos e metais. Nessa visita, pode-se verificar que houve evolução em relação à coleta seletiva em Ijuí, pois aumentou significativamente a quantidade de materiais que antes eram depositados no aterro e, hoje, graças ao trabalho da ACATA, vem recebendo um novo destino, reciclagem e/ou reaproveitamento. De acordo com Loureiro (2006, p.148-149):

Educamo-nos na atividade humana coletiva, com sujeitos localizados temporal e espacialmente. Ter clareza disso é o que nos leva a atuar em Educação Ambiental, mas não a partir do discurso genérico de que todos nós somos igualmente responsáveis e vítimas do processo de degradação ecossistêmica. Educar para transformar é agir em processos que se constituem dialogicamente e conflitivamente

por atores sociais que possuem projetos distintos de sociedade, que se apropriam material e simbolicamente da natureza de modo desigual. Educar para emancipar é reconhecer os sujeitos sociais e trabalhar com suas especificidades. A práxis educativa transformadora é, portanto, aquela, que fornece ao processo educativo as condições para a ação modificadora e simultânea dos indivíduos e dos grupos sociais; que trabalha a partir da realidade cotidiana visando a superação das relações de dominação e de exclusão que caracterizam.

Os trabalhadores da associação valorizaram a presença da escola junto a eles, pois acreditam que, assim, os estudantes podem compreender a importância da separação do lixo e discutir com seus familiares, repercutindo no maior número de materiais enviados a associação por meio da coleta seletiva. Embora a ACATA encontre-se recebendo muitos materiais, a participação da sociedade poderia ser mais eficaz, melhorando o processo de separação, higiene adequada dos mesmos, contribuindo para melhores condições de trabalho dos envolvidos e da qualidade do material comercializado.

4 Um olhar reflexivo sobre o processo de pesquisa na ação

A sistematização das atividades desenvolvidas no decorrer da pesquisa foi organizada com a exposição dos trabalhos, por meio de fotos e relatos das escolas participantes do projeto junto a SMMA e Gipec-Uniujú, em comemoração ao *Dia de Combate à Poluição*. A mesma apresentação também foi organizada para os demais alunos, professores e funcionários da escola analisada neste artigo, proporcionando aprofundar seus conhecimentos acerca dos recicláveis, melhorando suas atitudes ou assumindo atitudes adequadas em relação ao meio ambiente.

Após o desenvolvimento das diversas ações, visando a conscientização dos sujeitos envolvidos, os estudantes (55), responderam um questionário sistematizador, contendo sete questões. Eles manifestaram suas opiniões e conhecimentos diante da temática ambiental, tais como os tipos de lixo, sua classificação, bem como a percepção da problemática ambiental ocasionada pelo mal gerenciamento e suas implicações na saúde humana.

i) Significado de lixo, na opinião dos estudantes

Quando os alunos foram questionados sobre o *significado de lixo*, cerca de 39% responderam como sendo produtos reaproveitados e reciclados, 14%, consideram o lixo como o que não pode ser reaproveitado e reciclado, outros 14% como sendo o que o ser humano joga fora, 13% como aquilo que não é mais útil, 13% poluição, resíduos orgânicos e inorgânicos produzidos pelos seres humanos e somente 7% apontaram uma outra possibilidade.

Considerando as respostas dos estudantes, percebemos que a maioria considera lixo como materiais reaproveitados/reciclados, levando-nos a refletir sobre a compreensão que os estudantes obtiveram após o processo de pesquisa na ação. Reutilizar ou reciclar os materiais tem contribuição significativa para a redução da matéria-prima e energia, além da geração de empregos. O lixo faz parte da vida do homem, já que a sua produção é inevitável. O lixo doméstico é constituído de restos de alimentos, embalagens plásticas e papéis, os lixos industriais podem conter restos de alimentos, madeiras, tecidos, metais e produtos químicos. “A taxa de geração de resíduos sólidos urbanos está relacionada aos hábitos de consumo de cada cultura, onde se nota uma correlação estreita entre a produção de lixo e o poder econômico de uma dada população” (FADINI; FADINI, 2001, p.09).

ii) Gerenciamento domiciliar do lixo

Quanto à separação do lixo, em suas casas, pelas respostas dos estudantes verifica-se que 76% dos mesmos realizam alguma forma de separação do lixo. Outros 24% responderam que o lixo não é separado. Considera-se muito significativo o percentual de separação de lixo

nas residências dos estudantes, o que pode ser remetido à pesquisa na ação como possibilidade não somente de refletir sobre a problemática, mas também agir.

A preocupação relacionada a questões ambientais e ao gerenciamento correto dos resíduos tem se tornado um processo significativo na preservação ambiental. O percentual de estudantes que responderam positivamente à separação do lixo em suas casas é de evidente importância e repercute na educação de pessoas para que ajam de modo responsável e com sensibilidade de conservar o ambiente saudável, no presente e para o futuro.

iii) Materiais considerados mais prejudiciais à saúde pública

Durante os passeios realizados no entorno do bairro, observou-se inúmeros materiais espalhados fora das lixeiras: latas, roupas, vidro, lâmpadas, televisores, computador, restos de alimentos, folhas, sobras de obras, fraldas, entre outros. Em sala de aula, os estudantes foram solicitados a se manifestarem sobre quais desses materiais consideravam mais prejudiciais à saúde pública. Nesse sentido, reiteram-se as ideias de Reigota (2002, p.117) de que:

O levantamento e questionamento dessa problemática e a consequente priorização e definição das possibilidades de ação, fazem parte do processo educativo, cujo objetivo é estudar a problemática global priorizada segundo as necessidades locais e interesses dos grupos sociais.

As respostas dos estudantes apontaram os materiais que consideram mais perigosos ao meio ambiente e à saúde humana. Eles poderiam assinalar mais de uma opção, o que resultou em 114 respostas. Em relação ao total de respostas, foi possível verificar que 32%, consideram a lâmpada como material mais prejudicial à saúde pública; para 13%, os televisores; 11% apontaram o vidro; 9 % os computadores; 7% as pilhas; 6% as fraldas; 4% as latas; 3% dos estudantes apontaram os pneus, as sobras de obras e roupas como os mais prejudiciais. O lixo úmido teve um índice considerado baixo, 9%.

As respostas sobre as lâmpadas fluorescentes como maior perigo à saúde pública leva em conta que estas vêm sendo produzidas e utilizadas em grande escala pela população, e quando dispostas inadequadamente causam perigo à saúde humana e ao meio ambiente. As lâmpadas fluorescentes, que contêm vapor de mercúrio, conforme a Resolução N°257, de 30 de julho de 1999 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL/CONAMA, 1999b), devem ser devolvidas às casas de comércio que serão responsáveis pela adoção de mecanismos adequados de destinação e seu respectivo armazenamento. Essas lâmpadas devem ser manuseadas por especialistas que fazem a coleta, transporte e reciclagem.

Observou-se presença significativa de lixo eletrônico, a exemplo de televisores e computadores, nos ambientes visitados próximos à escola. A preocupação pelos estudantes em relação a esses materiais também foi significativa, como revela o questionário, uma vez que, jogados em lixões ou espaços a céu aberto, ameaçam o meio ambiente porque possuem metais pesados altamente tóxicos, como chumbo, mercúrio e cádmio. Em contato com o solo, contaminam o lençol freático. Queimados poluem o ar e em contato com os seres humanos podem alojar-se nos tecidos, vindo a causar doenças como câncer. Talvez não seja necessário somente pensar um descarte correto, mas reduzir a produção, bem como consumir conscientemente e reutilizar.

O destino adequado de pilhas é fator de extrema preocupação, devido aos metais pesados presentes em sua composição, podendo ocasionar sérios danos a saúde humana. Conforme Roa et al. (2009, p.3), “o Brasil produz cerca de 4 mil toneladas de lixo eletrônico por hora; dentro deste destacam-se pilhas e baterias. Este lixo é jogado na natureza provocando vários problemas ambientais”. O autor afirma que cada bateria ou pilha depositada de forma inadequada no meio ambiente contamina uma área de um metro quadrado e, se a quantidade desses equipamentos for muito elevada, o dano ambiental pode ser ainda maior.

Segundo o CONAMA (BRASIL,1999b, p.5-6):

Art. 8º: Ficam proibidas as seguintes formas de destinação final de pilhas e baterias usadas de quaisquer tipos ou características: I - lançamento "in natura" a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais; II - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações ou equipamentos não adequados, conforme legislação vigente; III - lançamento em corpos d'água, praias, manguezais, terrenos baldios, poços ou cacimbas, cavidades subterrâneas, em redes de drenagem de águas pluviais, esgotos, eletricidade ou telefone, mesmo que abandonadas, ou em áreas sujeitas à inundação.

A importância da reciclagem de pilhas e baterias, bem como a prevenção do uso de materiais radioativos a favor do meio, apresenta ampla importância na preservação ambiental.

Quanto às respostas que se deram ao vidro como prejudicial a saúde pública, podem ser elencados alguns fatores, como a necessidade da realização do gerenciamento correto desse material, podendo, este, permanecer por tempo indeterminado no solo. Como o vidro pode ser 100% reciclado, faz-se de grande importância o seu manejo adequado, preservando o meio ambiente da retirada de matérias-primas necessárias à produção, diminuindo as emissões de CO₂ à atmosfera e consumindo menos energia. Os maiores benefícios do reaproveitamento e a reciclagem desses materiais estão vinculados à minimização do uso dos recursos naturais não renováveis. A reciclagem proporciona uma melhor qualidade de vida para a sociedade, através dos progressos ambientais, devido à redução no acúmulo de resíduos jogados ao solo, água e ar.

Fraldas, pneus e latas também foram apontados como poluentes. Na verdade, a fralda é um rejeito, que demora muitos anos para se decompor. Além das matérias-primas com que as fraldas são constituídas, elas vão para o lixo biologicamente contaminado com dejetos humanos. Como não são recicláveis, por conta da ausência de uma legislação pertinente e também da mistura de diferentes materiais dificilmente separáveis, elas continuam indo para os lixões, ocupando espaços inaceitáveis e contaminando os lençóis freáticos. Mesmo com esse impacto, dificilmente a comodidade proporcionada pelas mesmas será substituída pelas tradicionais fraldas de algodão.

Pneus e latas são produtos recicláveis que não emitem poluentes em sua decomposição, mas podem servir para abrigar animais que vivem junto ao lixo. Os pneus estão sendo utilizados na construção de asfalto ecológico. As latas são 100% recicláveis. No Brasil, um percentual significativo desse material é reciclado, repercutindo favoravelmente para a economia de matéria prima e energia na produção.

No questionário respondido pelos estudantes, o lixo úmido teve baixo percentual de indicação em ser um problema ambiental e de saúde. No entanto, no Brasil as grandes capitais vêm produzindo uma elevada quantidade de lixo, em média de 180 kg de lixo/hab/ano. A geração do lixo ainda é, em sua maioria, de procedência orgânica, contudo, nos últimos anos vem se incorporando um modelo de consumo exagerado, semelhante aos países ricos, elevando-se com a intensificação do uso de produtos descartáveis (FADINI; FADINI, 2001). No entanto, poucos estudantes se manifestaram quanto à possibilidade de problemas de saúde pública em relação ao lixo úmido, mesmo este representando a maior parte do lixo produzido pela população humana.

Mais de 50%, em média, do lixo doméstico no Brasil é úmido, o que representa o maior problema ao meio ambiente quando manejado inadequadamente, pois é vetor de proliferação de doenças, germes e bactérias, produção de chorume, gás metano e sulfídrico. Os resíduos classificados como lixo úmido poderiam ser reciclados por compostagem, diminuindo significativamente o volume disposto em aterros. Esse processo consiste basicamente na decomposição biológica da matéria orgânica, ou seja, por organismos como minhocas, fungos e bactérias (BOFF; ARAÚJO; BOFF, 2009, p.15).

Quando disposto de forma inadequada, o lixo é responsável pela transmissão de várias doenças, porque, ao se decompor, transforma-se em substâncias que favorecem o

desenvolvimento de diversos organismos patogênicos, além de propiciar a proliferação de vetores (moscas, ratos, baratas, mosquitos) que encontram alimento e abrigo nesse meio. Através das respostas dos estudantes, podemos compreender que já existem entendimentos deles acerca de uma sociedade ecologicamente correta, que visa o bem-estar ambiental, porém muito pouco tem se feito a respeito das catástrofes ambientais que a população vem enfrentando nos últimos anos. Segundo Fadini e Fadini (2001, p.18)

A aparente utopia de um meio ambiente que concilie desenvolvimento associado à sustentabilidade ambiental, qualidade de vida e igualdade social só será alcançada com muita reflexão, boa vontade, esforços pessoal e comunitário, disposição e ações políticas aliadas ao fundamental entendimento de que o planeta como um todo é afetado por cada atitude isolada.

Isso pode estar relacionado com a falta de conscientização da população sobre os desmatamentos, poluição, mal gerenciamento dos resíduos no ambiente e, acima de tudo, à falta de comprometimento com a mudança de atitude. Diante disso, a inserção da Educação Ambiental na escola,

[...] 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).

Nesse sentido, “a principal função do trabalho com o tema Meio Ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global” o que pôde ser desenvolvido com as atividades realizadas com foco na problemática ambiental (BRASIL, 1997, p.29).

5 Conclusão

A pesquisa na ação apoiou-se numa abordagem interdisciplinar sobre Educação Ambiental, possibilitando uma visão mais integradora de conceitos de Ciências, articulados com a temática. O mapeamento e a identificação dos problemas ambientais, em especial os tipos de poluição, observadas nos bairros das proximidades da escola, possibilitou debates que podem resultar em mudanças que favoreçam a manutenção de um ambiente sustentável e saudável para todos os seres vivos do Planeta.

As ações realizadas, no decorrer do processo de pesquisa na ação, possibilitaram: articulação dos conteúdos escolares com os problemas reais da comunidade escolar; promoção de mudanças de atitudes, procedimentos e ampliação das compreensões de questões socioambientais; maior envolvimento dos estudantes na construção de suas aprendizagens, deixando de ser meros receptores de informações; novas compreensões e experiências aos professores em formação inicial (licenciandos); interação entre professores e alunos da educação básica; desenvolvimento de atividades interativas ampliando as possibilidades de aprendizagem; a constituição de sujeitos conscientes e mais críticos com um olhar focado em sua realidade; estímulo à curiosidade de investigação e pesquisa sobre os problemas identificados no bairro e a proposição de soluções para eles como, por exemplo, a colocação de cartazes para chamar atenção quanto à diversidade de resíduos encontrados em locais impróprios. Outra consideração relevante relaciona-se com a interação professor/aluno, pois, o desenvolvimento dos conteúdos escolares articulados com situações reais, vivenciadas pelos alunos, permite maior envolvimento deles em sala de aula e, conseqüentemente, maior

aprendizagem. Do mesmo modo, permite ao professor a autoria do currículo praticado por ele, visto que este não está pronto, mas reconstrói-se no dia a dia da sala de aula.

Também, a professora de Ciências, em diálogo com o Gipec-Unijuí e SMMA buscou envolver os demais professores do 6º ano, desencadeando um processo de reflexão sobre as atitudes responsáveis frente às questões ambientais. A sensibilização quanto à necessidade de promoção de atitudes e procedimentos responsáveis e a conscientização de que cada um precisa fazer a sua parte, para melhorar a qualidade de vida de todos, foi um dos resultados importantes, aferido a partir das respostas dos estudantes. O fato de os estudantes conhecerem o lugar onde moram e, a partir disso, desenvolver uma consciência de cuidar desse espaço para si e para os outros, é um aspecto que permite desencadear uma série de desdobramentos e incentivos quanto à responsabilidade individual e coletiva.

A reflexão, em sala de aula, sobre as diversas ações desenvolvidas, propiciou a integração de conceitos científicos pela mediação de professores e acadêmicos de Biologia em interação com outras áreas do conhecimento. A sistemática ressignificação das ideias trazidas pelos estudantes foi um dos aspectos importantes considerados nesse processo de pesquisa na ação, visto que eles sempre tiveram vez e voz. Para propiciar o diálogo entre a vivência dos estudantes e as explicações das Ciências, como um saber estruturado, foi necessário criar condições para que os estudantes conseguissem estar atentos para observar, problematizar e perceber que são agentes que podem contribuir para a construção de um ambiente de maior qualidade de vida. Condições, estas, que foram propiciadas pelas ações diversificadas frente à temática em estudo, porém, ainda se percebe a necessidade de criação de mais espaços de discussão e desenvolvimento de ações sistemáticas que perpassem por todas as disciplinas escolares.

Mesmo assim, pode-se inferir que o processo de pesquisa na ação possibilitou um aprendizado significativo, pois os estudantes puderam estabelecer ligações entre o que aprendem na escola e os problemas que fazem parte de suas vidas e, muitas vezes, nem são percebidos, como o caso da elevada quantidade lixo espalhada em seus bairros. Percebeu-se, também, que os estudantes passaram a valorizar a diversidade natural, assim como a observar e analisar fatos e situações do ponto de vista ambiental, de modo mais crítico.

Referências

BARCELOS, V. Navegando e Traçando Mapas uma contribuição à pesquisa em educação ambiental. In: GALIAZZI, M. do C.; FREITAS, J.V. de (Orgs.). *Metodologias Emergentes de Pesquisa em educação ambiental*. Ijuí: Ed Unijuí, 2007.

BOFF, E. T. de O. *Processo Interativo: uma Possibilidade de Produção de um Currículo Integrado e Constituição de um Docente Pesquisador – Autor e Ator – De Seu Fazer Cotidiano Escolar*. 2011. 318 p. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

BOFF, E. T. de O. GOETTEMS, P. B.; DEL PINO, J. C. Ambiente e Vida - O Ser Humano Nesse Contexto: uma Estratégia de Ensino Transformadora do Currículo Escolar. *Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.* Rio Grande, v. 26, p.306-321, Jan./Jun. 2011.

BOFF, E. T. de O.; DEL PINO, J. C., ARAÚJO, M. C. P. Situação de estudo “Ambiente e vida – o ser humano nesse contexto” na significação dos conteúdos escolares. *Acta Scientiae*, Canoas, v.12, n. 2, p.146-158, jul./dez. 2010.

BOFF, E. T. de O.; ARAÚJO, M. C. P.; BOFF, E. de O. Educação ambiental e significação dos conceitos científicos para constituição de uma nova consciência. *Revista de Didáticas Específicas*, Madrid, n. 1, p. 222-243, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. *Lei 9.795*, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em 13 nov. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999a.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. *Resolução n. 257*, de 30 de julho de 1999b. Disponível em: http://www.mp.ba.gov.br/atuacao/ceama/material/legislacoes/residuos/resolucao_CONAMA_257_1999.pdf. > Acesso em: 8 Jan. 2012.

CARR, W.; KEMMIS, S. *Teoría crítica de la enseñanza: la investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martinez Roca. 1988.

FADINI, P.S.; FADINI, A. A. B. Lixo: desafios e compromissos. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, São Paulo, n.1, Edição especial, p. 9-19, Mai. 2001.

FURUTA, C.R.A.P. *A conscientização de Problemas Ambientais na busca de mudanças de comportamento*. Baurú: UNESP, 1997.

GALIAZZI, M. do C.; FREITAS, J. V. de. (Orgs.). *Metodologias Emergentes de Pesquisa em educação ambiental*. Ijuí: Ed Unijuí, 2007.

GUEDES, F. A. F.; FRANCO, M. W.; MAIA-BARBOSA, P.; DRUMOND, M. A.; BARBOSA, F. A. R. Percepção Ambiental dos Moradores de São José do Goiabal sobre o Parque Estadual do Rio Doce: a influência das variáveis gênero, idade, classe social e escolaridade. *Pesquisa em Educação Ambiental*, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 51-61, jan./jun. 2013.

LOUREIRO, C. F. B. Complexidade e Dialética: contribuições à Práxis Política e Emancipatória em Educação Ambiental. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 27, n. 94, p. 131-152, Jan./Abr./2006.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Unijuí, 2007, 224 p.

REIGOTA, M. *O que é Educação Ambiental*. São Paulo: Brasiliense, 1994. (Coleção Primeiros Passos nº 292).

REIGOTA, M. *A escola e a floresta: por uma educação ambiental pós-moderna*. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

ROA, K. R.V.; SILVA, G.; NEVES, L. B. U.; WARIGODA, M. S. *Pilhas e Baterias: Usos e Descartes X Impactos Ambientais*. São Paulo: GEPEQ-USP, 2009. (Caderno do Professor). Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/aas/_indefinidopilhasebateria.arquivo.pdf>. Acesso em 13 nov. 2015.

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; MENDONÇA, P.; FERRARO JUNIOR, L. A. Educação Ambiental como política pública. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, Mai./Ago. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a10v31n2.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2015.

SOUZA, M. L.; GALIAZZI, M. C. Educação Ambiental em Projetos de Aprendizagem: as lidas de um grupo de professores na tessitura de uma rede de coletivos. In: GALIAZZI, M. do C.; AUTH, M. MORAES, R.; MANCUSO, R. (Orgs.). *Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: uma aposta de pesquisa em sala de aula*. Ijuí: Unijuí. 2007, p.297-316.

TORRES, J. R. *Educação Ambiental Crítico-Transformadora e Abordagem Temática Freireana*. 2010. 456 p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

Versão recebida em 25/01/2014
Aceite em 21/10/2015