

Pegada ecológica do lixo: um projeto de responsabilidade socioambiental e educação ambiental sobre os resíduos sólidos urbanos numa comunidade escolar

Ecological footprint of garbage: a project of socio-environmental responsibility and environmental education about urban solid waste in a school community

Ronualdo Marques
Universidade Federal do Paraná - UFPR
Curitiba – Brasil

Carlos Eduardo Fortes Gonzalez
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
Paraná-Brasil

Resumo

Este trabalho procurou analisar uma sequência didática intitulada “Pegada Ecológica do Lixo” que discute um dos maiores problemas ambientais – os Resíduos Sólidos Urbanos. A referida sequência foi desenvolvida com alunos de uma escola pública fomentando ações que alcançassem a comunidade escolar a fim de sensibilizar, conscientizar e orientar para o correto destino final. Esta foi construída articulando-se as dimensões epistêmica e pedagógica. Na dimensão epistêmica buscou-se a aproximação do conhecimento científico com o mundo real a partir de uma situação-problema e na pedagógica, as atividades realizadas enfatizaram as interações sociais utilizando um método cooperativo no marco da Pesquisa Participante. Pôde-se concluir com o desdobramento do Projeto de Educação Ambiental sobre o descarte de resíduos sólidos via logística reversa no contexto escolar que o mesmo estimula a responsabilidade socioambiental, com a mudança de atitudes e de comportamentos, buscando o pleno exercício de cidadania e formando estudantes mais ativos, críticos e atuantes sobre os problemas ambientais.

Palavras-chave: Pegada Ecológica do Lixo; Sequência Didática; Responsabilidade Socioambiental; Descarte de Resíduos Sólidos Urbanos.

Abstract

This work sought to analyze a didactic sequence, "Ecological Footprint of Garbage", which discusses one of the biggest environmental problems - the Urban Solid Waste and was developed with students from a public-school fostering action that reached the school community in order to sensitize, raise awareness and guide to the correct final destination. It was built by articulating the epistemic and pedagogical dimensions. In the epistemic dimension, an attempt was made to bring scientific knowledge closer to the real world, starting from a problem situation. In the pedagogical dimension, the activities carried out emphasised social interactions using a cooperative method within the framework of Participatory Research. It could be concluded with the deployment of the Environmental Education Project on the disposal of solid waste via reverse logistics in the school context that the same stimulates socio-environmental responsibility, with the change of attitudes and behaviours, seeking the full exercise of citizenship and training students more active, critical and active on environmental problems.

Keywords: Ecological Footprint of Garbage; Didactic Sequence; Socio-environmental Responsibility; Disposal of Municipal Solid Waste.

Introdução

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi sancionada pela Lei n.º 12.305/2010 e regulamentada pelo decreto federal n.º 7.404/2010 (BRASIL, 2010a; 2010b). No entanto, muito antes da sua aprovação o Brasil já possuía algumas leis e decretos de cunho ambiental. A primeira lei expressiva foi a Lei n.º 6.938/1981 que criou o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e também os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles: o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental; a avaliação de impactos ambientais; o licenciamento de atividades poluidoras; entre outros (GUARNIERI, 2011). Ademais, podem ser citadas as diversas resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) relativas às pilhas, baterias, agrotóxicos, embalagens, pneus e óleos lubrificantes e também resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) relativas aos resíduos de saúde (GUARNIERI, 2011).

A PNRS estabelece princípios, objetivos, instrumentos, além de diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos. Dentre os princípios, os aspectos mais discutidos pela sociedade têm sido a responsabilidade compartilhada e o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania (BRASIL, 2010a). Dessa maneira, os envolvidos na geração e gestão de resíduos sólidos, sejam eles produtores, importadores, atacadistas, varejistas, consumidores finais e poder público possuem responsabilidade compartilhada pela gestão dos resíduos.

Nesse contexto, esse artigo destaca a logística reversa e a Educação Ambiental como elementos e dispositivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS); como propulsores num projeto de responsabilidade socioambiental na escola quanto ao descarte de Resíduos Sólidos Urbanos oriundos das atividades humanas no ambiente. Cabe pontuar que a logística passa a ser obrigatória para os resíduos de pós-consumo estabelecidos no artigo 33 da Lei n.º 12.305/2010 e tem sido alvo de debates calorosos tendo em vista, principalmente, a discussão da sua viabilidade econômica. Nesse segmento, a Educação Ambiental como dispositivo legal contribui para a reflexão e sensibilização quanto aos hábitos e práticas que afetam diretamente o ambiente, visto que a Lei n.º 9.975/99, a qual institui a Política Nacional de Educação Ambiental, preconiza que a Educação Ambiental envolve os

processos pelos quais a sociedade constrói valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências a fim de conservar o meio ambiente (BRASIL, 1999).

Partimos do cenário em que a produção de Resíduos Sólidos no Brasil é semelhante à de países desenvolvidos, contudo as alternativas de descarte são equivalentes à de países não desenvolvidos. Ademais, ainda são baixíssimos os índices de reuso e reciclagem e altos os números de lixões e aterros controlados no país.

Segundo o último levantamento realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE, o Brasil produz cerca de 379 kg/hab./ano de resíduo urbano (pouco mais de 1 kg/pessoa/dia - ABRELPE (2019), que é uma média superior inclusive ao Japão, país sabidamente consumista, que tem média de 354 kg/hab./ano. Num panorama nacional temos que cerca de 30% dos municípios brasileiros não têm nenhuma ação de coleta seletiva. Nessa perspectiva pontuamos ainda que entre 2010 e 2019, a geração de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU no Brasil registrou considerável incremento, passando de 67 milhões para 79 milhões de tonelada por ano. Por sua vez, quanto à destinação final dos resíduos sólidos urbanos o Brasil conta com 59,5% de aterros Sanitários, 23% de aterros controlados e 17,5% de lixões. Nessa conjuntura, cerca de 40,5% dos municípios possuem destinação inadequada de resíduos (ABRELPE, 2020).

Sendo assim, buscou-se analisar a aplicação de uma Sequência Didática (SD) que teve como princípio apresentar, discutir e provocar reflexões quanto a responsabilidade socioambiental no descarte de resíduos de saúde/medicamentos, pilhas e baterias, eletroeletrônicos e óleo de cozinha, itens utilizados por toda a sociedade no cotidiano de suas ações. É inegável que a inserção dessas temáticas no currículo escolar de forma problematizadora e sistemática contribuem com a efetivação da Educação Ambiental nos ambientes escolares e extramuros, visto que essas reflexões ao serem impulsionadas no processo de ensino e aprendizagem não atingem somente aos estudantes, mas de certa forma grande parte das pessoas do seu convívio diário.

Nesse ínterim, algumas abordagens podem ser adotadas no planejamento da SD e para caracterizá-las definiu-se quatro componentes básicos a serem considerados – professor, alunos, mundo real e conhecimento científico. Destaca-se que duas dimensões podem ser consideradas quando uma SD é proposta: a dimensão epistêmica e a dimensão pedagógica. Na primeira dimensão podem ser considerados os processos de elaboração,

métodos e validação do conhecimento científico que podem significá-lo com relação ao mundo real. Na segunda dimensão, são pensados aspectos relativos ao papel do professor e do aluno e as interações professor-aluno e aluno-aluno, o que Méheut (2005) chamou de abordagem “construtivista integrada”, ao considerar conjuntamente as dimensões epistêmica e pedagógica.

Dessa forma, a aplicação de uma Sequência Didática sobre os resíduos sólidos contribui para a orientação, sensibilização, conscientização e a promoção da Educação Ambiental (EA) com toda a comunidade escolar, visto que a Educação Ambiental deve ser um processo contínuo e permanente que deve atingir todas as fases do ensino formal e não formal; além de examinar as questões ambientais do ponto de vista local, regional, nacional e até internacional, avaliando suas causas, consequências e sua complexidade (DIAS, 2004).

Nesse contínuo, Jacobi (2003, p. 198) destaca que a EA anseia por “uma nova forma de encarar a relação do homem com a natureza, baseada numa nova ética, que pressupõe outros valores morais e uma forma diferente de ver o mundo e os homens”.

Diante desses dados, Marques *et al.*, (2017, p. 3) reiteram que o desenvolvimento, aplicação e reflexões sobre a temática ambiental no contexto escolar contribuem para a construção do conhecimento científico de forma contextualizada, promovendo estudos que permitem aos alunos exercitarem a capacidade de pensar, refletir e tomar decisões, iniciando assim um papel de amadurecimento, tendo em vista as inúmeras inter-relações que o ser humano mantém com o ambiente e vice-versa e as demandas que isso gera para a sua formação como cidadão”.

Dessa forma, a utilização de Sequências Didáticas sobre temáticas ambientais no contexto escolar pode ser uma estratégia que oportuniza a aprendizagem aos indivíduos de forma “ampla, sistematizada e significativa, promovendo a consolidação dos conceitos e tornando mais eficiente o processo educativo” (MARQUES; XAVIER, 2018a, p. 127).

Destarte, ao compreender a EA como dimensão da Educação, tem-se que esta é intrínseca ao processo de ensino e aprendizagem e dessa forma contribui para a alfabetização ambiental, que segundo Roth (2000) é essencialmente a capacidade de perceber e interpretar toda a dinâmica que envolve o ambiente e de tomar atitudes apropriadas para a manutenção, restauração, preservação ou melhoramento do ambiente minimizando os impactos negativos sobre ele.

Em vista disso, faz-se necessária uma reorientação da ação educativa, buscando-se práticas pedagógicas que possibilitem aos professores, estudantes e comunidade escolar compartilharem experiências e dialogarem para a construção coletiva do conhecimento científico, como também o debate sobre os dilemas éticos, culturais, políticos e socioambientais, os quais devem existir devido ao avanço da ciência e de seu impacto na vida humana e na sobrevivência do planeta.

A expressão responsabilidade socioambiental pode ser definida como o compromisso expresso por meio de atos e atitudes que a afetem positivamente o ambiente (ASHLEY, 2002). E ainda, na mesma linha de pensamento, Eon (2015), comenta que a responsabilidade socioambiental está ligada a posturas comportamentais e ações que promovem o bem estar da sociedade, tanto no ambiente interno quanto externo.

Partindo desses pressupostos, este estudo buscou analisar a realização de um projeto de ação de Educação Ambiental com alunos de ensino médio a partir da aplicação de uma Sequência Didática intitulada “Pegada Ecológica do Lixo” numa campanha de responsabilidade socioambiental sobre a geração e descarte de resíduos de saúde/medicamentos, pilhas, baterias, eletroeletrônicos e óleo de cozinha, itens utilizados por toda a sociedade no cotidiano de suas ações e que possuem implicações na saúde pública e/ou ao meio ambiente.

Metodologia

Essa pesquisa é respaldada na perspectiva da Pesquisa Participante na qual Brandão (2006) compreende como um processo compartilhado de desconstrução, construção e reconstrução de conhecimentos em uma ação transformadora e emancipadora. Por ser crítica-dialética, a Pesquisa Participante “busca envolver aquele que pesquisa e aquilo que é pesquisado no estudo do problema a ser superado, conhecendo a sua causa e construindo coletivamente as possíveis soluções” (MARQUES; XAVIER, 2018a, p. 127).

A Pesquisa Participante insere-se na pesquisa prática em que Demo (2000, p. 21) sistematiza que a pesquisa prática “é ligada à *práxis*, ou seja, a prática histórica em termos de usar conhecimento científico para fins explícitos de intervenção; nesse sentido, não esconde sua ideologia, sem com isso necessariamente perder de vista o rigor metodológico”. Há na pesquisa participante um componente político que possibilita discutir

a importância do processo de investigação tendo por perspectiva a intervenção na realidade social.

Ainda com Haguete (1985, p.142): “a ideia de participação envolve a presença ativa do pesquisador e dos indivíduos dentro de um projeto comum de investigação que é ao mesmo tempo um processo educativo, é produzido dentro da ação”. Dentro da complexidade de aspectos que envolvem a pesquisa participante, a participação dos indivíduos com um objetivo comum constitui-se a base para a ação como um pilar do seu alicerce. Essa aproximação entre os indivíduos se dá a partir do momento em que se vislumbra uma convergência de atitudes favoráveis à perseguição de objetivos comuns. Neste contexto o pesquisador coloca-se como sujeito, juntamente com o grupo interessado, e a serviço não do grupo, mas da prática política daquele grupo (BRANDÃO, 2006).

Esta pesquisa privilegia-se de uma abordagem de natureza qualitativa defendida por Minayo (2001) em que deixa claro a ideia de que “a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos” (MINAYO, 2001, p. 14) e dentro dessa dinâmica Richardson *et al.* (1999, p. 80) afirma que a abordagem qualitativa permite “descrever a complexidade de determinado problema, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais”. A abordagem qualitativa envolveu uma análise descritiva que teve como objetivo principal apresentar características do processo de elaboração e aplicação de uma Sequência Didática (GIL, 2010).

Dessa forma, busca-se na pesquisa o significado dos fenômenos nos processos sociais, a partir de uma análise amparada pela subjetividade, ao levar em consideração as motivações, crenças, valores e representações encontradas nas relações sociais (KNECHTEL, 2014).

De uma forma geral, a metodologia constou basicamente de três etapas: adaptação do Recurso Educacional Aberto (REA); aplicação da Sequência didática “Pegada Ecológica do Lixo” e a instalação de um ponto de coleta de resíduos de saúde/medicamentos, pilhas e baterias, eletroeletrônicos e óleo de cozinha na unidade escolar.

O Recurso Educacional Aberto “Pegada Ecológica do Lixo”

Esta pesquisa se corporifica a partir da adaptação de um Recurso Educacional Aberto ou também chamado de produto educacional que trata de uma Sequência Didática “Pegada Ecológica do Lixo” para uso em aulas referentes à temática do lixo/resíduos sólidos.

Segundo Marques e Xavier (2018b) este material foi pensando e desenvolvido a fim de buscar a ludicidade na sua construção com ampla pesquisa em livros, artigos, documentos oficiais (Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica - DCN, Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN, Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA), sites, vídeos, entre outros que utilizam a temática do lixo/resíduos sólidos.

Nesse sentido, o objetivo da elaboração do REA foi criar um material com atividades lúdicas para auxiliar professores no trabalho com a Educação Ambiental por se tratar de um conteúdo transversal dentro do currículo escolar, cabendo aos professores adaptá-lo à sua realidade. Temos que a principal característica da ludicidade dentro da pesquisa é a plenitude da experiência, isto é, a vivência lúdica de uma atividade e da ação exige uma entrega total dos participantes, ou seja, “o que mais caracteriza a ludicidade é a experiência de plenitude que ela possibilita a quem a vivencia em seus atos” (LUCKESI, 2005, p. 2).

Dessa forma, o Recurso Educacional Aberto se configura um material dinâmico contendo atividades, músicas, vídeos, dinâmicas, além de comentários e dicas ao professor, visto que a falta de materiais didáticos para abordar a EA na escola é um anseio de professores segundo a pesquisa de Marques *et al.* (2017) e Marques e Xavier (2020).

Este produto educacional está disponível no Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná¹ (RIUT), do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica PPGFCET-UTFPR e no Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT da UTFPR), em domínio público para utilização e adaptação para a sua utilização conforme necessidade.

Aplicação do Recurso educacional “Pegada Ecológica do Lixo” numa Sequência Didática

A aplicação da Sequência Didática a partir do Recurso Educacional Aberto “Pegada Ecológica do Lixo” foi organizada e adaptada numa sequência de aulas que se constituiu em um total de 6 encontros com 2 aulas de 50 minutos. A sua adaptação se deu no sentido de aprimorar o material original e assim aperfeiçoar a temática com enfoque no Projeto de Responsabilidade socioambiental para alcançar os objetivos

Pegada ecológica do lixo: um projeto de responsabilidade socioambiental e educação ambiental sobre os resíduos sólidos urbanos numa comunidade escolar

A Sequência Didática foi realizada a partir de aulas expositivas, ilustradas, dialogadas e com aulas práticas ou de campo, nas quais foram trabalhadas as questões relativas à geração e ao descarte dos Resíduos Sólidos Urbanos no ambiente, bem como os efeitos nocivos para a degradação ambiental e as consequências para os recursos naturais e os seres vivos. Posteriormente ao estudo sobre os impactos ambientais negativos e à saúde, foi sugerido pelos estudantes para que este conhecimento alcançasse um número maior de pessoas, visto que as discussões sobre a temática são deficitárias nos meios de comunicação e até mesmo no ambiente escolar.

Cabe destacar, que o desenvolvimento de uma Sequência Didática deve ser flexível cabendo o professor adaptar a sua realidade e as necessidades prévias e emergentes durante sua aplicação, mesmo que está possui elementos, tais como: objetivo, justificativa, conteúdo, ano de escolaridade, tempo estimado para aula, número de aulas necessárias, material necessário, critérios e instrumentos de avaliação.

O trabalho com Sequência Didática pode proporcionar a construção dos conhecimentos numa progressão de atividades em etapas encadeadas, contextualizadas e significativas, promovendo a consolidação dos conceitos e tornando mais eficiente o processo educativo, além disso, perpassa por inúmeras etapas, nas quais é preciso instigar a discussão coletiva, exibições de vídeos, músicas, aulas expositivas dialogadas, pesquisas bibliográficas, aulas experimentais e outras que surgirem de acordo com a necessidade das aulas.

A Sequência Didática de aulas utilizadas nessa pesquisa se encontra de forma mais detalhada no Recurso Educacional Aberto “Pegada Ecológica do lixo” no Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT da UTFPR).

Resultados e Discussão

Nesta seção são apresentados e discutidos a análise da aplicação do Recurso Educacional Aberto “Pegada Ecológica do Lixo” numa Sequência Didática com o desdobramento de um Projeto de responsabilidade socioambiental com a Educação Ambiental sobre o descarte de resíduos sólidos urbanos via logística reversa no contexto escolar. Os resultados se organizam pela interpretação dialógica de cada uma das etapas desenvolvidas de acordo com os objetivos e metodologia deste trabalho.

O Recurso Educacional Aberto: Pegada Ecológica do Lixo

O produto educacional desenvolvido no Recurso Educacional Aberto “Pegada Ecológica do Lixo” trata-se de uma Sequência Didática constituída por 48 páginas, incluindo capa e contracapa, diagramada para impressão colorida em formato de Revista (20 x 26,5 cm) na sua versão original.

A Figura 1 apresenta a capa do Recurso Educacional Aberto que está disponível no Repositório da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT)

Figura 1– Capa do Recurso Educacional Aberto “Pegada Ecológica do Lixo”.



Fonte: Marques e Xavier, 2018b.

Além do arquivo diagramado para pequenas tiragens, também está disponibilizado um arquivo para gráfica *offset* – de grande tiragem – e outro para impressões caseiras – ideal para visualização no computador, tablets ou celular possibilitando a impressão do texto em folhas em frente e verso minimizando os custos de sua utilização.

O objetivo do Recurso Educacional Aberto é ser um material prático, motivador e um instrumento recursivo para os docentes, planejado com a intenção de ser uma leitura

Pegada ecológica do lixo: um projeto de responsabilidade socioambiental e educação ambiental sobre os resíduos sólidos urbanos numa comunidade escolar

compreensível capaz de auxiliá-los em atividades permeando a teoria e a prática trabalhando a temática ambiental da Pegada Ecológica do Lixo de forma lúdica e que leve a integração e interesse dos envolvidos em sua aplicação.

Deste modo, utilizou-se uma metodologia em formato de Sequência Didática para a sistematização do conhecimento e aspectos relevantes que contemplem as discussões relevantes à Educação Ambiental, como mostra a organização desta no Quadro 1.

Quadro 1: Organização da Adaptação da Sequência Didática “Pegada Ecológica do Lixo”.

Sequências de aulas: Pegada Ecológica do Lixo			
ENCONTROS	AULAS	Ações desenvolvidas e instrumentos de coleta de dados	Objetivos
			Espera-se que os estudantes possam:
1 ^a	2	-Apresentação da Sequência Didática e encaminhamentos. - Aula expositiva, dialogada e prática sobre Pegada Ecológica; - Cálculo da Pegada Ecológica: http://www.suapegadaecologica.com.br	- Entender o objetivo do Projeto de Educação ambiental, além das etapas da Sequência Didática sobre a Pegada Ecológica do Lixo; aprender o conceito de Pegada Ecológica; identificar elementos sobre hábitos do dia a dia que se relacionam à extração de recursos naturais.
2 ^a	2	- Aula ilustrativa e demonstrativa sobre os conceitos de (Rejeitos + Resíduos); Lixo e Resíduos Sólidos. Classificação dos Tipos de Lixo.	- Conhecer os conceitos de Resíduos e Rejeitos; - Diferenciar os Tipos de Resíduos e lixo.
3 ^a	2	-Aula expositiva, dialogada, prática/ campo sobre os Tipos de Lixeira para Destinação do Lixo; Dinâmica sobre Tipos de Lixo e Lixeiras; Música: Lixo no Lixo – Falamansa	- Conhecer os tipos de lixeiras utilizadas na coleta seletiva; identificar os tipos de lixeira de acordo com cada tipo de lixo
4 ^a	2	-Aula expositiva, dialogada, prática/campo sobre a Reciclagem e Coleta Seletiva.	- Conhecer o conceito de Reciclagem e coleta seletiva; identificar quais resíduos podem ser recicláveis e não recicláveis; compreender quais medidas devem ser utilizadas para com os materiais que serão reciclados.
5 ^a	2	- Aula expositiva, dialogada sobre a Decomposição e Destinação do Lixo (Aterros Sanitários, Aterro Controlado e Lixões).	- Conhecer o tempo de decomposição dos materiais; conhecer os tipos, vantagens e desvantagens de Destino do lixo a partir da coleta seletiva.
6 ^a	2	- Aula expositiva, dialogada, prática com atividade de campo sobre Educação Ambiental.	- Refletir e observar quanto ao descarte de lixo nas ruas no entorno das ruas do Colégio; - Reconhecer a importância da Educação

Fonte: Adaptado de Marques e Xavier, 2018b.

A adaptação do Recurso Educacional Aberto (REA) como produto educacional buscou suprir e contribuir com o Planejamento e os objetivos do Projeto de Ação de Educação Ambiental para a aplicação da Sequência Didática, em função da carência de materiais didáticos que abordem a Pegada Ecológica do Lixo de forma sistematizada e contextualizada para sua inserção no currículo escolar.

Dessa forma, espera-se com esse trabalho contribuir com outros professores e mostrar a viabilidade de poder utilizar e adaptar o REA dentro de propostas que abordem a temática dos Resíduos Sólidos, bem como a viabilidade de se levar para a sala de aula essa mesma preocupação com a execução de um Projeto de ação de Educação Ambiental, com um produto educacional que foi analisado, avaliado e fundamentado, visando a apropriação do conhecimento acerca dos resíduos sólidos e também na criação do senso crítico e analítico para a sensibilização e a consciência ambiental. Pode-se afirmar que foi importante a elaboração de um Recurso Educacional contendo sugestões de trabalho a partir de temas ambientais que pode ser tratado em todos os níveis de ensino com atividades mais motivadoras e dinâmicas, tanto para o aluno quanto para o professor.

Análise da aplicação da Sequência Didática “Pegada Ecológica do Lixo”

A partir da aplicação do REA “Pegada Ecológica do Lixo” numa sequência didática em que abordou diversos conceitos em relação à temática dos resíduos sólidos, foram realizados debates e rodas de conversa com dados estatísticos/infográficos e também diversas informações a partir da realidade e situações que os participantes observaram na aula prática/campo ou ainda, trazidas para os debates a partir da sua observação e memória sobre fatos que os estudantes se lembraram do seu cotidiano, onde estes identificaram ações que levam a uma correta ou inadequada disposição de resíduos sólidos urbanos no ambiente. Foram citados diversos locais e pontos críticos nos arredores da escola que possuem odores fétidos e disposição inadequada de lixo/resíduos sólidos em terrenos baldios ou na contaminação de recursos hídricos onde são despejados lixos de diversas

Pegada ecológica do lixo: um projeto de responsabilidade socioambiental e educação ambiental sobre os resíduos sólidos urbanos numa comunidade escolar

origens. Além disso, a presença de animais que acabam sendo vetores de doenças e que são atraídos pelos resíduos orgânicos em decomposição.

A compreensão destas informações permite que os envolvidos tenham um sentimento de pertencimento àquele lugar, como responsáveis e assim, empreender ações para que se chegue a uma solução adequada e minimizando os impactos sobre o ambiente e paulatinamente mudem hábitos, comportamentos e atitudes a partir de uma resolução-problema e da internalização de conceitos apreendidos sobre os resíduos sólidos/lixo.

Dessa forma, esses conceitos e práticas correspondentes são fundamentais para a formação de uma sociedade que almeja diminuir os impactos negativos ao ambiente, pois, por meio da sistematização, problematização e do entendimento do impacto neste ambiente é que o aluno pode se sensibilizar e se motivar, além de perceber a utilidade desta aprendizagem ao compreender o uso daquele conteúdo em sua vida cotidiana, facilitando dessa forma a aprendizagem significativa.

Dessa maneira, ao envolver os alunos neste processo se possibilita a difusão do pensamento reflexivo e crítico frente ao cenário ambiental atual, estimulando-os a uma participação ativa com a disseminação de conhecimentos sobre a questão ambiental, que faz parte do cotidiano de cada um. Portanto, a Educação Ambiental pode contribuir com novas orientações e práticas pedagógicas onde se plasmem as relações de produção de conhecimentos, transmissão e disseminação dos saberes ambientais. Isto coloca “a necessidade de incorporar os valores ambientais e novos paradigmas do conhecimento na formação dos novos atores da Educação Ambiental” (LEFF, 2005, p. 251), atuantes no meio em que vivem.

Cabe pontuar ainda que ao introduzir os estudantes num projeto de Responsabilidade Socioambiental na Educação Ambiental amparado na pesquisa participante, tem-se uma atividade reflexiva, renovadora e transformadora da realidade dentro e fora da sala de aula, pois é um conhecimento que induz a prática e ultrapassa as barreiras físicas da escola, desenvolvendo-se por todos os lugares a que os multiplicadores tenham acesso.

O diálogo possibilitado no desenvolvimento da Sequência Didática favorece o espaço de formação, de troca de experiências, de confraternização, de desabafo, forja opiniões, razão por que os momentos de conversa surgem como uma forma de reviver o prazer da

troca e de produzir dados ricos em conteúdos e significados para a pesquisa na área de Educação, bem como nas correlações sobre o lixo/resíduos sólidos com o cotidiano.

No contexto da roda de conversa e nas diferentes abordagens nos debates, colocações, inserções e questionamentos, o diálogo foi um momento singular de partilha, uma vez que pressupõe um exercício de escuta e fala. Como afirma Paulo Freire (2003, p. 38), a prática envolve um movimento dinâmico e dialético entre o fazer e o pensar sobre o fazer. Assim, a roda de conversa e a sua idiosincrasia conduziram a pesquisa durante a sequência didática e tornaram possível a compreensão de dados que, talvez, não viessem à tona se não fossem despertados pelo interesse no diálogo e na partilha

As colocações de cada participante foram construídas a partir da interação com o outro, seja para complementar, discordar, seja para concordar com a fala imediatamente anterior. Conversar, nesta acepção, remete à compreensão de mais profundidade, de mais reflexão, assim como de ponderação, no sentido de melhor percepção, de franco compartilhamento. Fica notável quando um elemento não aparece no discurso do aluno, os colegas complementam permitindo que o aprendizado não seja apenas linear, mas um ensino dinâmico e interativo na formação integral do aluno (ZABALA, 1998, p. 199). É preciso muitas vezes romper as barreiras entre o professor e o aluno, onde o diálogo seja por igual ou ainda colocar o outro no centro da discussão.

Observou-se que a aula de campo como recurso didático na aplicação da sequência didática contribuiu para enriquecer as atividades realizadas na sala de aula, visto que através das aulas de campo os estudantes passaram a ter uma participação mais ativa, na qual Santos (2001, p. 117) afirma que “o sujeito não é apenas a “fonte de informação”, mas também agente de interpretação e análise da realidade vivida”. Por isso, as aulas de campo no entorno da escola num ambiente com o qual o estudante já está familiarizado com os aspectos físicos e naturais e com a dinâmica das atividades humanas, facilita a caracterização e a identidade do lugar ou da comunidade. Nesse sentido, Fonseca e Caldeira (2008, p. 71) afirmam que as aulas de campo, quando realizadas espacialmente próximas aos alunos, além da facilidade para a sua realização, privilegia-se a possibilidade de os alunos possuírem experiência prévia com o ambiente objeto de estudo.

Ao finalizar a aplicação da SD, observou-se que alunos fizeram apontamentos pertinentes, reforçando aspectos importantes que antes desconheciam e que ao

Pegada ecológica do lixo: um projeto de responsabilidade socioambiental e educação ambiental sobre os resíduos sólidos urbanos numa comunidade escolar

conhecerem e se apropriarem ressaltaram que através de atitudes simples pode-se chegar a um ambiente saudável ou minimizar significativamente os impactos ao ambiente a partir da realidade local, o que evidencia a importância da Educação Ambiental no contexto escolar. Assim, a roda de conversa e momentos de diálogo se firmam como instrumentos de produção de dados da pesquisa narrativa, em que é possível haver uma ressonância coletiva, na medida em que se criam espaços de comunicação e de reflexão.

Nesta perspectiva, considera-se valoroso apresentar aos alunos a temática do lixo/resíduos sólidos a partir da realidade local da comunidade escolar, como uma forma de sensibilização e conseqüentemente na mudança de hábitos e atitudes quanto ao descarte de resíduos sólidos visando a uma educação quanto a esta prática e ainda buscando a diminuição dos impactos do descarte que em grande parte é feito pela própria comunidade escolar no ambiente.

Instalação de um ponto de coleta na escola

Como resultado das discussões suscitadas na aplicação da Sequência Didática diante de um problema a ser superado, foi proposto em conjunto que através do Projeto de Ação fosse elaborada uma campanha informativa e de sensibilização que alcançasse toda a comunidade escolar. Com isso, foi proposta a instalação um ponto de coleta de resíduos de saúde/medicamentos, pilhas e baterias, eletroeletrônicos e óleo de cozinha na escola.

Dessa forma, iniciou-se o planejamento das ações para a realização de uma campanha com os participantes atuando junto à comunidade escolar com a produção de *folders*, *banners*, coletores de medicamentos, pilhas e baterias, óleos de cozinha, eletroeletrônicos para abranger um maior número de pessoas e que fossem distribuídos de forma impressa e digital por meio de redes sociais, *e-mail*, *WhatsApp* etc.

Posteriormente, foi inaugurado o ponto de coleta dos resíduos sólidos na escola, com o ensejo de que alunos e o grêmio estudantil pudessem dar continuidade com a campanha através de informações, sensibilização para o recolhimento dos resíduos e para a destinação final correta.

Conclusão

É notável a necessidade de intervenções constantes, que contribuam principalmente para a conscientização quanto ao descarte de resíduos de saúde/medicamentos, pilhas e baterias, eletroeletrônicos e óleo de cozinha na escola, pois apenas divulgar informações

não é suficiente. É preciso propor ações na comunidade escolar que possibilitem às pessoas assumir o seu papel de cidadãos responsáveis no ambiente em que vivem. Sendo assim, as ações deste projeto tiveram papel importante na sensibilização e conscientização da comunidade escolar, além de proporcionar reflexões relevantes a respeito dos nossos atos como seres que dependem dos recursos naturais para bem viver.

Ao introduzir os estudantes na campanha no cotidiano escolar, tem-se uma atividade reflexiva, renovadora e transformadora da realidade dentro e fora da sala de aula, pois é um conhecimento que induz à prática e ultrapassa as barreiras físicas da escola, desenvolvendo-se por todos os lugares a que esses multiplicadores de informação tenham acesso. A Educação para o meio ambiente faz-se necessária, visto que a falta de conhecimento impede que os estudantes e a comunidade escolar realizem práticas como o descarte de resíduos oriundos das atividades do cotidiano de forma correta, sem agredir a própria saúde e o meio ambiente.

Pelos resultados alcançados, podemos afirmar que é necessário um alerta contínuo, pois apenas divulgar informações não é suficiente; é preciso propor ações na comunidade escolar que possibilitem às pessoas assumirem o seu papel de cidadãos responsáveis no ambiente em que vivem. Do mesmo modo, é cogente propagar e fomentar constantes campanhas tendo a escola como uma instituição de grande influência na vida dos alunos e da comunidade escolar, que além de cumprir sua função social possibilita aos estudantes a sensibilização e respeito com o Meio Ambiente, promovendo a Educação Ambiental e evidenciando suas potencialidades, suscitando a adoção de posturas individuais e coletivas colaborando para a construção de um ambiente saudável.

Referências

ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. 2020. Disponível em: < <https://abrelpe.org.br/> >. Acesso em: 27/08/2021.

ASHELY P. A. Ética e Responsabilidade Social nos Negócios. São Paulo: Saraiva. 2002.

BRANDÃO, C. R. A pesquisa participante e a participação da pesquisa: Um olhar entre tempos e espaços a partir da América Latina. In: BRANDÃO, C. R.; STRECK, D. R. Pesquisa participante: o saber da partilha. Aparecida: Ideias & Letras, p. 21-54. 2006.

BRASIL. Lei 12.305, 2 de ago. 2010a. **dispõe sobre a Política nacional de Resíduos sólidos.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm > Acesso em: 27/08/2021.

Pegada ecológica do lixo: um projeto de responsabilidade socioambiental e educação ambiental sobre os resíduos sólidos urbanos numa comunidade escolar

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010b. **dispõe sobre a Regulamentação da Política nacional de Resíduos sólidos.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/Decreto/D7404.htm > Acesso em: 27/08/2021.

BRASIL. Lei n 9795 de 27 de abril de 1999. **Política de educação Ambiental.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm > Acesso em: 27/08/2021.

DIAS, G. F. Educação ambiental: princípios e práticas. 9 ed. São Paulo: Gaia, 2004.

EON, F. O que é responsabilidade social? RevistaResponsabilidadeSocial.com, 2015. Disponível em: < <http://www.responsabilidadesocial.com/o-que-eresponsabilidade-social/> > Acesso em: 22 out. 2021.

FONSECA, G.; CALDEIRA, A. M. A. Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 1, n. 3, p.70-92, set./dez. 2008.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa. 28. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2010.

GUARNIERI, P. Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental. Recife: Editora Clube de Autores, 2011.

HAGUETE, Teresa M. F. Metodologias Qualitativas na Sociologia. Petrópolis: Vozes, 1987, 163p.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 118, p. 189-205, mar. 2003.

KNECHTEL, Maria do Rosário. Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba: Intersaberes, 2014.

LEFF, H. Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder. Petrópolis: Vozes, 2005.

LUCKESI, C. C.. Ludicidade e atividades lúdicas: uma abordagem a partir da experiência interna. Ludicidade: o que é mesmo isso, p. 22-60, 2005.

MARQUES, R.; BELLINI, E. M.; GONZALEZ, C. E. F.; XAVIER, C. R. Compostagem como ferramenta de aprendizagem para promover a Educação Ambiental no ensino de ciências. In: 8 ° FIRS - Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, 2017, Curitiba - PR. Anais do 8 ° Fórum

Internacional de Resíduos Sólidos. Porto Alegre - RS: Instituto Venturi para Estudos Ambientais, p. 01-10. 2017.

MARQUES, R.; GONZALEZ, C. E. F.; XAVIER, C. R. As dificuldades da inserção e da prática em Educação Ambiental no currículo escolar. Anais do XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental. Curitiba: UFPR, 2017.

MARQUES, R.; XAVIER, C. R. Pegada Ecológica do Lixo: desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática para a educação ambiental. Ambiente & Educação, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 122–137, 2018a.

MARQUES, R.; XAVIER, C. R. Pegada ecológica do lixo: Sequência Didática. 2018b. Disponível em: < <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2964> >. Acesso em: 27/08/2021

MARQUES, R.; XAVIER, C. R. The challenges and difficulties of teachers in the insertion and practice of environmental education in the school curriculum. International Journal on Social and Education Sciences, v. 2, n. 1, p. 49–56, 2020.

MINAYO, M. C. S. (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2001.

MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In: Research and Quality of Science Education (Eds. Kerst Boersma, Martin Goedhart, Onno de Jong e Harrie Eijelhof). Holanda: Springer, p. 195-207, 2005.

RICHARDSON, R. J.; PERES, J. A. S.; WANDERLEY, J. C. V.; CORREIA, L. M.; PERES, M. H. M. Pesquisa social: Métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROTH, C. E. Environmental Literacy. ERIC/CSMEE Digest, Columbus/OH, n. ED351201, p.6, Columbus/OH, 2000.

SANTOS, A. D. Metodologias participativas: caminhos para o fortalecimento de espaços públicos socioambientais. São Paulo: Peirópolis, 2001.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Nota

ⁱ Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT). Disponível em: < <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2964> >.

Sobre os autores

Ronualdo Marques

Doutorando em Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) na Universidade Federal do Paraná (UFPR). Mestre em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (PPGFECT-UTFPR); Graduado em Pedagogia no Centro Universitário Internacional (UNINTER). Especialista em Filosofia Contemporânea pela Faculdade de Administração, Ciências, Educação e Letras (FACEL). Especialista em Gestão Pública Municipal pela UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Especialista em Educação e Gestão Ambiental pela Faculdades Integradas do Vale do Ivaí (UNIVALE); Especialista em Educação Especial Faculdades Integradas do Vale do Ivaí (UNIVALE); Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO).

E-mail: ronualdo.marques@gmail.com **Orcid:** <http://orcid.org/0000-0001-6681-9914>

Carlos Eduardo Fortes Gonzalez

Professor Titular da UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba, Departamento de Química & Biologia. Biólogo. Docente na área de Ciências ambientais. Doctor en Educación, UDE - Universidad de la Empresa, Montevideo, Uruguay (Reconhecido como equivalente ao título de Doutor em Educação pela UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS). Pós-doutorado no PPGECT - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia na UTFPR, Campus Ponta Grossa. Mestre em Tecnologia & Sociedade pela UTFPR, Campus Curitiba. Especialista em Educação Ambiental e Especialista em Planejamento e Gerenciamento Ambientais pelo Conselho Regional de Biologia da 7.ª Região. Especialista em Ensino de Ciências Biológicas pelo Conselho Regional de Biologia da 3.ª Região. Especialista em Magistério Superior pela Universidade Tuiuti do Paraná. Aperfeiçoamento: Treinamento Avançado em Gestão Ambiental pela Carl Duisberg Gesellschaft - Hamburgo, Alemanha. Graduado em Ciências Biológicas pela UFPR - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Professor permanente do PPGFCET - Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da UTFPR (Mestrado e Doutorado profissional em Ensino de Ciências).

E-mail: cefortes@yahoo.com **Orcid:** <https://orcid.org/0000-0003-0180-5153>

Recebido em: 24/10/2021

Aceito para publicação em: 15/12/2021