

ECOBARREIRA COMO PRÁTICA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA DESPOLUIÇÃO DO RIBEIRÃO ALAMBARI, NO MUNICÍPIO DE CAMBARÁ (PR)

Thiago Deruza Garcia¹

Gilciane Neris de Souza²

Gabriela Rafagnin de Pinho Gregório³

Letícia Martins Krause⁴

Luiz Carlos Giachello dos Anjos⁵

Rodrigo de Souza Poletto⁶

Resumo: O objetivo deste estudo foi desenvolver uma intervenção pedagógica de Educação Ambiental, preservação e conservação do ribeirão Alambari. Durante o seu desenvolvimento foram realizadas práticas educacionais com a população, construção e instalação de Ecobarreiras em diferentes pontos do ribeirão Alambari. Foram coletados 141 resíduos sólidos parados na Ecobarreiras, classificados em plástico, metais, papéis, madeiras, orgânicos e outros. Pode-se perceber a influência positiva das atividades sobre as práticas ambientais na vida dos alunos. Além disso, observou-se uma redução gradativa na quantidade de resíduos sólidos descartados no ribeirão Alambari ao longo do estudo, o que reforça a importância de trabalhar a Educação Ambiental com o propósito de construir e reformular o pensamento crítico e reflexivo das pessoas mediante as adversidades ambientais.

Palavras-chave: Barreiras Ecológicas; Sensibilização Ambiental; Educação; Resíduos Sólidos Urbanos.

¹Universidade Estadual de Londrina. E-mail: thiago.deruza@hotmail.com.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7221041652249430>

²Colégio O Caminho. E-mail: gilcianeggz@gmail.com.

³Centro Universitário Ingá. E-mail: grpgregorio@hotmail.com.

⁴Universidade Federal do Mato Grosso. E-mail: leticiakrause1993@gmail.com.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6563346835842689>

⁵Universidade Estadual do Norte do Paraná. E-mail: luizanhos88@gmail.com.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1200603845146909>

⁶Universidade Estadual do Norte do Paraná. E-mail: rodrigopoletto@uenp.edu.br.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8774064317309922>

Abstract: The objective of this study was to develop a pedagogical intervention of environmental education, preservation, and conservation of the Alambari stream. During its development, educational practices were carried out with the population, construction, and installation of Ecobarriers at different points of the Alambari stream. A total of 141 solid wastes stopped at Ecobarriers were collected, classified as plastic, metals, paper, wood, organic and others. One can see the positive influence of activities on environmental practices in students' lives. In addition, there was a gradual reduction in the amount of solid waste discarded in the Alambari stream throughout the study, which reinforces the importance of working on environmental education with the purpose of building and reformulating people's critical and reflective thinking in the face of an environmental adversity.

Keywords: Ecological Barriers; Education; Environmental Awareness; Urban Solid Waste.

Introdução

A expansão dos centros urbanos é uma das principais ameaças que contribuem para a desestruturação dos ecossistemas fluviais como rios e riachos, os quais estão vulneráveis aos efeitos negativos decorrentes dessas expansões (CUNICO *et al.*, 2009). Um exemplo deste efeito é a remoção da vegetação ripária, que atua como uma “barreira física” evitando a erosão do solo e consequentemente a entrada de sedimentos, nutrientes e lixos, além dos elevados níveis de pluviosidade que também podem favorecer os riscos de inundações destes ambientes (NESSIMIAN *et al.*, 2008; BONATO *et al.*, 2012).

Inundações de rios e riachos urbanos ocorrem quando as águas dos sistemas fluviais excedem o limite máximo da capacidade que a estrutura física do canal consegue suportar, ocupando as áreas urbanas, tais como: rodovias, casas e comércios. As inundações podem ocorrer de forma natural, se considerar o nível de precipitação, topografia e escoamento natural ou pode ser intensificada pela urbanização por meio do descarte de resíduos sólidos nos sistemas fluviais, danificação ao solo, interferindo na sua capacidade de permeabilidade, e pela canalização dos corpos d'água (NEVES; TUCCI, 2011; BLUMENSAAT *et al.*, 2012; SOUZA *et al.*, 2019).

Os resíduos sólidos são um dos principais motivos de preocupação nas últimas décadas para as políticas públicas ambientais. Grandes impactos como aumento da proliferação de vetores causadores de doenças, poluição do solo e dos corpos d'água e mananciais, além do mau cheiro causado pelo acúmulo dos resíduos proveniente da gestão e disposição inadequadas desses resíduos (KLEIN, 2018). Esses fatores contribuíram para que, em 2010, o governo federal sancionasse a Lei n.º 12.305/2010 - Política Nacional dos Resíduos Sólidos, buscando desenvolver mecanismos legais que induzisse o poder público a adotar uma gestão adequada dos resíduos sólidos em relação aos aspectos ambientais, sociais, econômicos e sanitários (BRASIL, 2010).

O lançamento de resíduos sólidos urbanos nos corpos d'água está entre os principais fatores responsáveis pelas inundações urbanas, gerando impactos ambientais sobre os recursos naturais, além dos impactos sociais e econômicos para o município afetado (ÁBALOS *et al.*, 2012). Esse cenário é característico de países em desenvolvimento como o Brasil, mesmo que existam serviços de manutenção e limpeza urbana, a eficiência na coleta de toda a produção dos resíduos sólidos ainda é baixa (WOLFF *et al.* 2016). Com o elevado volume de resíduos sólidos encontrados nos sistemas fluviais e a sua propriedade de fluviabilidade, devido à sua baixa densidade, estes corpos d'água estão se tornando agentes de transportes (NEVES; TUCCI, 2011), conduzindo esses materiais para os principais rios das respectivas bacias e oceanos, causando prejuízos para os ecossistemas dulcícola e marinho (UNEP, 2005; SHEAVLY, 2007).

Neste contexto, a Educação Ambiental pode ser uma ferramenta essencial e indispensável na busca de soluções para os problemas ambientais, criando um “elo” entre os seres humanos e o meio ambiente, atuando no desenvolvimento de ações favoráveis para reduzir os danos ambientais provenientes das atividades antrópicas, a fim de alcançar a preservação e conservação do meio ambiente (VERDELONE *et al.*, 2019; FIORE *et al.*, 2022). Conforme a Lei n.º 9.795/99 a “Educação Ambiental compreende os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas à conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”. Assim, promover reflexões e debates a respeito da importância do ensino da Educação Ambiental nas escolas assume um importante papel para inserção da comunidade acadêmica em um ambiente socioambiental, instigando os alunos a questionarem as ações humanas sobre a sustentabilidade ambiental (FÃO *et al.*, 2020).

A inserção dessa problemática na sala de aula de forma multidisciplinar é um grande desafio, pois exige uma carga horária maior do que é proporcionado para o ensino básico (FRAGOSO; NASCIMENTO, 2018). Mas, por outro lado, os alunos podem atuar como “agentes” ampliadores do campo de visão da sociedade, assumindo uma posição participativa e consciente no intuito de promover a proteção ao meio ambiente (FERREIRA *et al.*, 2013), criando uma forma de pensar na educação, integrando informação e conhecimento social do aluno, além de proporcionar uma educação básica sólida na formação integral dos alunos (BRASIL, 1998).

Considerando a grande importância da Educação Ambiental para a sociedade, e sua contribuição na preservação do meio ambiente, este estudo teve como objetivo desenvolver uma intervenção pedagógica de preservação e conservação do ribeirão Alambari, junto às escolas do Município de Cambará, Paraná, para reduzir a quantidade de resíduos sólidos urbanos e amenizar a poluição das águas.

Materiais e métodos

A experiência pedagógica foi desenvolvida com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II do Colégio O Caminho da cidade de Cambará, Paraná, entre os meses de março a julho de 2019, tendo como objeto de estudo o ribeirão Alambari, localizado na bacia hidrográfica do rio Paranapanema, bacia do Alto Rio Paraná (Figura 1). Considerado um dos principais cursos d'água da cidade, responsável por cerca de 30% do abastecimento de água do município e é nele também que é despejado o esgoto após o tratamento. O ribeirão é desprovido de quaisquer ações políticas de preservação, e a existência da vegetação ripária ao longo do curso do canal é bastante reduzida, contribuindo diretamente para o assoreamento do canal.

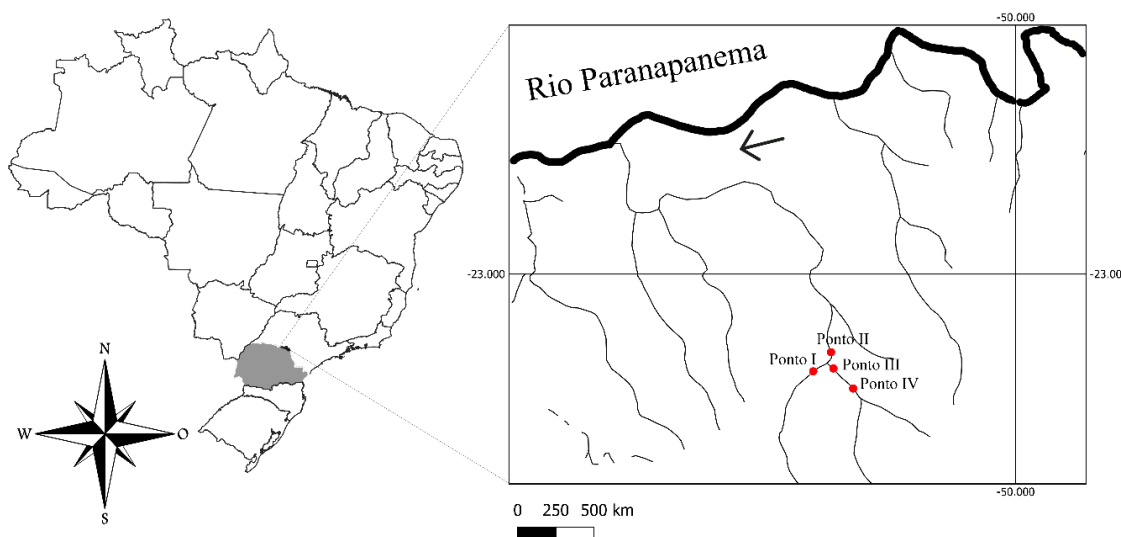


Figura 1: Mapa de amostragem do ribeirão Alambari, situado na sub bacia do rio Paranapanema, alto Rio Paraná, Brasil.

Fonte: Autores (2019).

Para o desenvolvimento da experiência pedagógica, foram atribuídas quatro etapas: (I) Capacitação dos alunos; (II) Educação Ambiental nas escolas municipais; (III) Construção das Ecobarreiras e (IV) Instalação das Ecobarreiras.

Etapas I: Capacitação dos alunos

Os alunos foram expostos a treinamentos e palestras mediada pelos autores, em período contraturno, abordando conceitos ecológicos, como: ecologia de riachos, diversidade biológica dos ecossistemas fluviais e poluição de corpos d'água urbanos. Além disso, em laboratório os alunos participaram de aulas práticas sobre o manejo e contenção de animais peçonhentos e venenosos como aranha, escorpião e cobra. Os alunos puderam conhecer e manipular os organismos que habitam os ambientes aquáticos como peixes, macrófitas, zooplâncton e protozoários.

Etapa II: Educação Ambiental nas escolas municipais

Os alunos do 9º ano, engajados na experiência pedagógica e com o professor, promoveram palestras para 214 alunos do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental I em quatro escolas municipais da rede pública, (i) Escola Municipal Ignêz Panichi Hamzé, (ii) Escola Municipal Caetano Vezozzo, (iii) Escola Municipal Maria Ap. Paulina da S. Furlan e (iv) Escola Municipal Maria Alice B. Augusto Forti e um colégio da rede privada, o Colégio O Caminho. A palestra abordava os seguintes temas: conceitos de lixo, 5Rs, poluição dos córregos e biodiversidade. De forma prática, após as palestras, as crianças eram expostas aos animais “não vivos”, fixados em álcool 70% (Figura 2).



Figura 2: Educação Ambiental realizada pelos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II do Colégio O Caminho nas escolas municipais e privada de Cambará, PR.

Fonte: Autores (2019).

Etapa III: construção das Ecobarreiras

Nesta etapa do estudo, os alunos iniciaram à produção de quatro Ecobarreiras (6 m a 10 m), por meio de garrafas pet, fita adesiva, arame e tela plástica de cerca (Figura 3). Os alunos também produziram placas com frases sobre o meio ambiente, fixadas em locais estratégicos dentro e fora dos parques e na área urbana da cidade.



Figura 3: Construção as Ecobarreiras realizado pelos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II do Colégio O Caminho, Cambará, PR.

Fonte: Autores (2019).

Etapa IV: Instalação das Ecobarreiras

A escolha dos locais para a instalação das Ecobarreiras foi realizada mediante a visitas ao longo do ribeirão Alambari e de forma visual foram selecionados quatro pontos em estado crítico de acúmulo de lixo dentro e ao entorno do ribeirão. A instalação das Ecobarreiras ocorreu entre as margens na superfície d'água livre, em áreas desprovidas de vegetação ripária. Os trechos I e II apresentavam em média de 10 metros de largura e os trechos III e IV apresentavam cerca de 6 metros de largura (Figura 4).

As Ecobarreiras ficaram expostas por um período de dois meses e os materiais retidos foram coletados semanalmente pelos professores, visando a segurança dos alunos, pois havia a necessidade de entrar no ribeirão para a coleta dos materiais. Após a coleta, os materiais foram levados para o laboratório do colégio, onde foram triados manualmente pelos alunos e separados em recicláveis, não recicláveis e orgânicos, conforme proposto por WILLOUGHBY (1986).



Figura 4: Instalação das Ecobarreiras ao longo do ribeirão Alambari: a) Ponto I, b) Ponto II, Ponto III e d) Ponto IV, da cidade de Cambará, PR, pertencente a sub-bacia do rio Paranapanema, alto rio Paraná.

Fonte: Autores (2019).

Análise dos dados

As análises de abundância dos materiais retidos entre os pontos amostrados foram obtidas por meio do software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2019), usando o pacote “vegan” (OKSANEN *et al.* 2018), e os gráficos foram construídos usando o pacote “ggplot2” (WICKHAM, 2016).

Resultados e discussões

Classificação e quantificação dos resíduos coletados

Independente do trecho amostrado, foram coletados 141 itens de diferentes materiais, distribuídos em plásticos (garrafas, embalagens, baldes, rótulos e sacolas), metais, papéis, madeiras, orgânicos e outros (isopor, ferro, borracha, tecidos, sofá e itens de higiene pessoal). O plástico foi o item mais abundante, representado por 68,79%, compostos por sacolas plásticas, garrafas, fragmentos de plásticos diversos e copos. A segunda categoria mais abundante foi outros (12,05%), compostos por isopor, pneu, ferros e tecidos, seguidos por orgânicos (11,34%), papel e madeira, ambos representados por 3,54%. O metal foi o item menos abundante, com apenas 0,7% do material retido nas Ecobarreiras (Figuras 5 e 6).

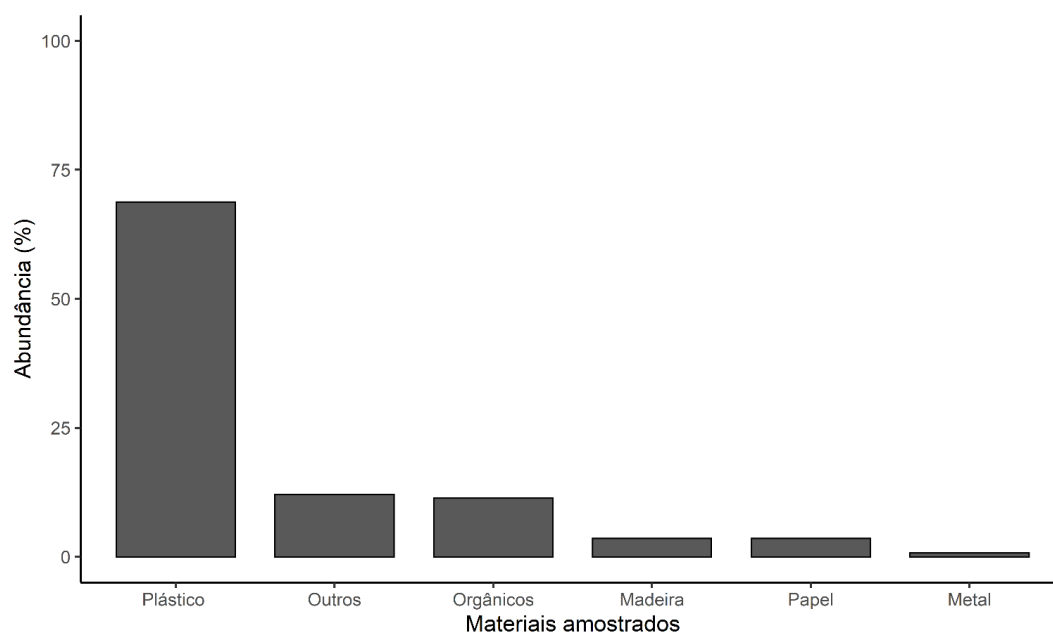


Figura 5: Abundância de materiais recicláveis e não recicláveis ao longo do ribeirão Alambari, sub-bacia do rio Paranapanema, Alto Paraná.
Fonte: Autores (2019).



Figura 6: Resíduos sólidos retidos nas Ecobarreiras instaladas no ribeirão Alambari, sub-bacia do rio Paranapanema, Alto Paraná, na cidade de Cambará, PR.
Fonte: Autores (2019).

A elevada proporção de plásticos retidos nas Ecobarreiras se dá pela sua propriedade física, por ser menos denso que a água e possuir grande flutuabilidade, facilitando sua capacidade de dispersão ao longo do ribeirão, além

disso, o uso do plástico pela população tem um crescimento exponencial, favorecido pelo baixo custo e baixa durabilidade tornou-se essencial na fabricação de produtos do uso diário (NETO; FONSECA, 2011). Os produtos de Pet, como as garrafas de refrigerantes, foi um dos que mais chamaram a atenção, representada pela maior proporção do lixo plástico retidos nas Ecobarreiras. No entanto, vale ressaltar que ao longo desta última década, houve criação de diversos projetos e programas de reciclagens, permitindo que houvesse uma elevada redução destes produtos pela população humana (NETO; FONSECA, 2011).

Ao avaliar os trechos separadamente, no ponto I, o plástico foi o mais abundante (72,22%), seguido por outros (16,66%), madeira e orgânico (ambos com 5,55%). No ponto II, o plástico também foi o item mais abundante (87,23%), seguido por outros (8,51%), metal e madeira (ambos com 2,12%). No ponto III, o plástico apresentou 53,96% de sua abundância, seguido por orgânico (23,8%) e outros (9,52%). Já o ponto IV destacou-se pelo baixo número de itens coletados, sendo o plástico o mais abundante (69,23%) e outros (30,76%; Figura 7).

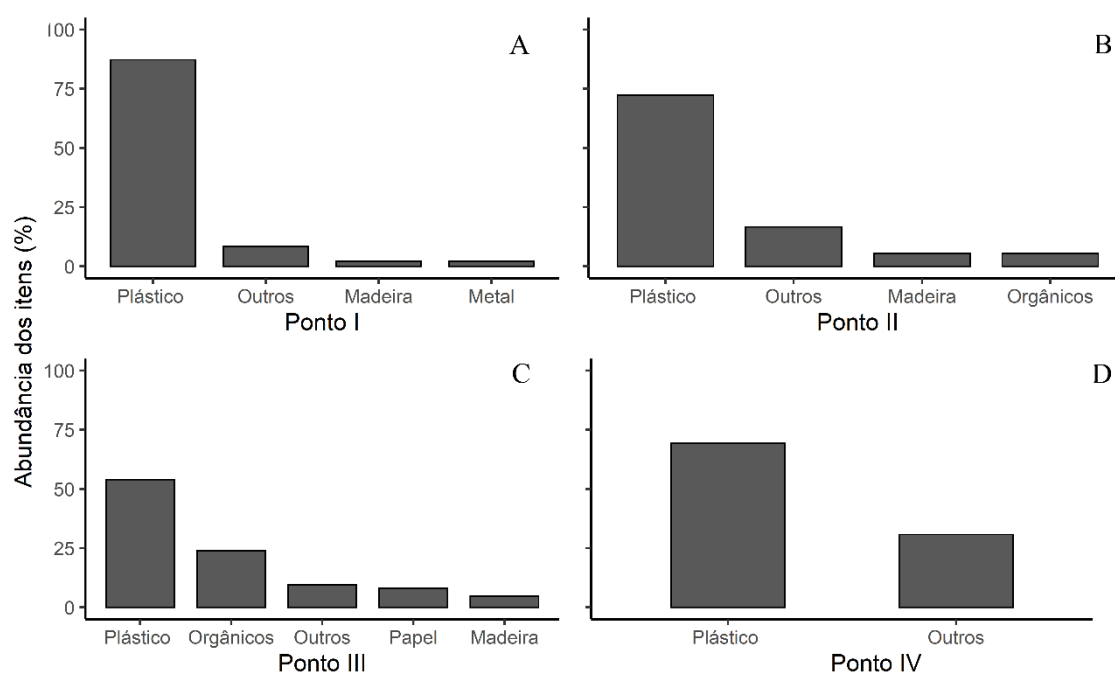


Figura 7: Abundância dos itens residuais amostrados em: a) Ponto I, b) Ponto II, c) Ponto III, d) Ponto IV no ribeirão Alambari, sub-bacia do rio Paranapanema, Alto Rio Paraná.

Fonte: Autores (2019).

O novo padrão sociocultural de consumo urbano se dá pelo uso de produtos descartáveis vindos de processos industriais, os quais são acumulados no ecossistema devido sua resistência à decomposição, como: garrafas, sacos plásticos e isopor. Esses resíduos são descartados em locais aleatórios no perímetro urbano e em terrenos baldios, causando poluição visual, mau cheiro,

propagação de doenças e animais peçonhentos, contaminação do solo, lixiviação para os leitos dos rios, comprometendo a qualidade da água (ALVES *et al.*, 2004).

Dentre os diferentes pontos amostrados, destaca-se o ponto III por ser o único local em que há muitas residências com menos de 5 m de distância do canal, o que pode ser um fator limitante que explica a eleva presença de resíduos orgânicos e de papel. A construção de edifícios às margens de leitos de rios que entremeiam centros urbanos é comum, locais que deveriam ser preservados com vegetação ripária são descaracterizados e poluídos, tornando-se destino para resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos (MUCELIN; BELLINI, 2008). Os resíduos sólidos orgânicos compõem grande parte do material descartado, boa parte destes resultam do desperdício de alimentos que poderia ser evitado. A decomposição dos compostos orgânicos produz chorume, composto tóxico que pode lixiviar e contaminar lençóis freáticos, riachos e até causar a eutrofização, comprometendo a qualidade da água e a vida nos ecossistemas fluviais (OLIVEIRA, 2011).

Os resultados obtidos neste levantamento refletem fortemente que os ecossistemas dulcícolas urbanos estão bastante comprometidos, demonstrando ausência das práticas de limpeza por parte do poder público (NETO; FONSECA, 2011). Além disso, a vivência cotidiana das pessoas, muitas vezes não percebem circunstâncias visíveis. Embora muitas pessoas reconheçam casos de agressão ao meio ambiente, seu estilo de vida, ou até mesmo suas rotinas permite que elas não reflitam sobre suas ações, mesmo sobre a presença de informações (MUCELIN; BELLINI, 2008).

Exposição ecológica e Educação Ambiental

Foram realizadas duas exposições ecológicas, uma, no Parque Alambari I (Figura 8) e outra na Praça Dr. Miguel de Nísio (Figura 9) na cidade de Cambará, Paraná. Nestas exposições os alunos engajados na experiência pedagógica, instalaram stands com banners, protótipo da Ecobarreira em miniatura e os animais fixados para atender toda a comunidade, a fim de levar a Educação Ambiental e a prática de boas ações, respeitando o meio ambiente e cuidando para que as próximas gerações consigam viver em um ambiente limpo e desprovidos de quaisquer fontes poluidoras.



Figura 8: Exposição ecológica no Parque Alambari I, situado na cidade de Cambará, PR.
Fonte: Autores (2019).



Figura 9: Exposição ecológica na praça Dr. Miguel de Nizio da cidade de Cambará, PR.
Fonte: Autores (2019).

Neste contexto, a Educação Ambiental e a sustentabilidade estão associadas ao desenvolvimento econômico e ao uso de recursos naturais sem influenciar negativamente o meio ambiente (BUZATTO; KUHNEN, 2020). A importância dos alunos em levar a Educação Ambiental para a comunidade está

associada as diferentes formas de linguagem que os adolescentes vivenciam diariamente, intermediando entre a sociedade e o meio ambiente, e ainda assim possuem um potencial educativo muito grande, que contribui com a sensibilização ambiental, tornando-se importantes instrumentos para atividades educativas (IKEMOTO, 2009).

O trabalho de Educação Ambiental é necessário e de caráter emergencial, pois grande parte dos desequilíbrios ecológicos estão relacionados a conduta humana, com práticas inadequadas que afetam negativamente os ecossistemas (CARVALHO, 2006). Sendo assim, ressalta-se a importância educacional em formar pessoas capazes de transmitir valores e ações que contribuirão de maneira coerente com o meio ambiente, valorizando seus recursos naturais (CUBA, 2010).

Considerações finais

Durante o desenvolvimento da experiência pedagógica, pode-se perceber a influência positiva das atividades sobre práticas ambientais na vida dos alunos. Eles fizeram parte de ações sociais e sustentáveis em função da melhor qualidade de vida para as pessoas. O impacto deste trabalho foi bastante significativo, que vai além dos reconhecimentos que obtiveram pelos diferentes perfis de pessoas que foram abordadas durante as exposições. Ademais, os alunos relataram o sentimento de satisfação por estarem engajados nesta ação.

Em apenas dois meses em que as Ecobarreiras ficaram instaladas, observou-se uma redução gradativa na quantidade de resíduos sólidos descartados no ribeirão Alambari, o que é uma grande conquista para a cidade, pois trabalhar com Educação Ambiental é bastante árduo e precisa de tempo para que os resultados comecem a aparecer. Tais resultados reforçam a importância de trabalhar a Educação Ambiental, a fim de construir e/ou reformular o pensamento crítico e reflexivo das pessoas mediante as adversidades ambientais.

Agradecimentos

Ao Colégio O Caminho e a diretora Flávia Romano Portolese pelo apoio e pelo suporte financeiro para execução do projeto. Os alunos do 9º ano de 2019 do Ensino Fundamental II do Colégio O Caminho e seus pais pelo auxílio na execução das atividades práticas. À professora Ana Paula Spada pelo apoio ao projeto e a empresa RECICLAN pela coleta dos materiais recicláveis.

Referências

ÁBALOS, F.; SULIMAN, F.; MOSSERI, I.; OTA, N.; FARINA, R. **Gestão de Resíduos Sólidos e Impactos sobre a Drenagem Urbana**. Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental – água em ambientes urbanos – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2012.

Revbea, São Paulo, V. 18, Nº 1: 492-506, 2023.

ALVES, J. B., SOUTO, J. S., SILVA, W. A. D., & RODRIGUES, C. R. F. Diagnóstico ambiental de ruas e bairros da cidade de Teixeira, PB. **Revista Árvore**, v.28, n.5, pp.755-764, 2004.

BLUMENSAAT, F., STAUFER, P., HEUSCH, S., REUBNER, F., SCHÜTZE, M., SEIFFERT, S., GRUBER, G., ZAWISKI, M., & RIECKERMANN, J. Water quality-based assessment of urban drainage impacts in Europe—where do we stand today? **Water Science and Technology**, v.66, n.2, pp.304-313, 2012

BONATO, K. O.; DELARIVA, R. L.; DA SILVA, J. C. Diet and trophic guilds of fish assemblages in two streams with different anthropic impacts in the northwest of Paraná, Brazil. **Zoologia**, v.29, n.1, pp.27-38, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação /Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental –Temas Transversais**. Ministério da Educação /Secretaria de Educação Fundamental, Brasília, 1998)

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, seção 1, p. 3, 2010

BUZATTO, L.; KUHNEN, C. F. C. **Trilhas Interpretativas uma Prática para a Educação Ambiental**. Vivências, v.16, n.30, pp.291-231, 2020.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CUBA, M. A. **Educação Ambiental nas escolas. Educação, Cultura e Comunicação**, v.1, n.2, pp.23-31. 2010.

CUNICO, A. M.; FERREIRA, E. A.; AGOSTINHO, A. A.; BEAUMORD, A. C.; FERNANDES, R. The effects of local and regional environmental factors on the structure of fish assemblages in the Pirapó Basin, Southern Brazil. **Landscape and Urban Planning**, v.105, n.3, pp.336-344, 2012.

FÃO, J. M.; ZALUSKI, F. C.; ZANARDI, F.; KOHLER, R. A importância da Educação Ambiental nas escolas: um estudo nas escolas municipais de ensino fundamental de Frederico Westphalen/RS. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v.5, n.1, pp.108-123, 2020.

FERREIRA, J. E., PEREIRA, S. G., & BORGES, D. C. S. A Importância da Educação Ambiental no Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Educação e Cultura**, v.7, n.7, pp.104-119, 2013.

IORE, F. A., FERREIRA, A. B., PEREIRA, V. R.; FARINHA, E. M. K.; DE MORAIS, C. A. S. Vivências de Educação Ambiental a partir de atividades de caracterização de resíduos sólidos em unidades educacionais: estudo de caso realizado em escolas municipais de São José dos Campos (SP): Educação Ambiental a partir do (re) conhecimento dos resíduos sólidos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.17, n.2, pp.60-72, 2022

Revbea, São Paulo, V. 18, Nº 1: 492-506, 2023.

FRAGOSO, E.; NASCIMENTO, E. C. M. A Educação Ambiental no Ensino e na Prática Escolar da Escola Estadual Cândido Mariano–Aquidauana/MS. **Ambiente e Educação: Revista de Educação Ambiental**, v.23, n.1, pp.161-184. 2018

IKEMOTO, S. M.; MORAES, M. G. D.; COSTA, V. C. D. Avaliação do potencial interpretativo da trilha do Jequitibá, Parque Estadual dos Três Picos, Rio de Janeiro. **Sociedade & Natureza**, 21(3), 271-287, 2009.

KLEIN, F. B.; GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; JAYO, M. Gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: uma análise sobre o uso de TIC no acesso à informação governamental. Urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v.10,n.1, pp.140-153, 2018.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, v.20,n.1, pp.111-124. 2008.

NESSIMIAN, J. L.; VENTICINQUE, E. M.; ZUANON, J.; DE MARCO, P.; GORDO, M.; FIDELIS, L.; BATISTA, J. D.; JUEN, L. Land use, habitat integrity, and aquatic insect assemblages in Central Amazonian streams. **Hydrobiologia**, v.614, n.1, p.117, 2008.

NETO, J. A. B.; DA FONSECA, E. M. Variação sazonal, espacial e composicional de lixo ao longo das praias da margem oriental da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro) no período de 1999-2008. **Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management**, v.11, n.1, pp.31-39, 2011.

NEVES, M. G. F. P. D.; TUCCI, C. E. M. Composição de resíduos de varrição e resíduos carreados pela rede de drenagem, em uma bacia hidrográfica urbana. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.16, n.4, pp.331-336, 2011.

OLIVEIRA, C. P. Lixo: problemas, caminhos possíveis e práticas diárias na percepção do cidadão. **Dissertação**, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2011.

OKSANEN, J.; BLANCHET, F.G.; FRIENDLY, M.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MCGLINN, D.; MINCHIN, P.R.; O'HARA, R.B.; SIMPSON, G.L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M.H.H.; SZOECS, E.; WAGNER, H. **Vegan: Community Ecology Package**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. R Development Core Team. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2019

SHEAVLY, S. B. **National Marine Debris Monitoring Program**: final program report, data analysis and summary. Washington, DC, USA: Ocean Conservancy, 2007.

SOUZA, L. D. P.; TORRES, E. E. S. A.; XAVIER, B. V. M. P.; SOUTO, C. K. B.; DA COSTA BARROS, K.; TELES, A. I. L.; BITTENCOURT, G. M. Abordagem da atual situação do sistema de drenagem urbana e resíduos sólidos do bairro Curió Utinga-Belém/PA/Approaching the current situation of the urban drainage system and solid waste of Curió Utinga-Belém/PA. **Brazilian Journal of Development**, v.5, n.8, pp.13397-13407, 2019.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP) **Marine Litter**: An analytical overview. Nairóbi: UNEP, 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/20.500.11822/8348>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

VERDELONE, T. H.; CAMPBELL, G.; ALEXANDRINO, C. R. Trabalhando Educação Ambiental com turmas do ensino fundamental. **Brazilian Journal of Development**, v.5, n.6, pp.4675-4687, 2019.

WICKHAM, H. **ggplot2**: elegant graphics for data analysis [online]. New York: Springer-Verlag. Retrieved in 2021, July 25, 2016, from <<https://ggplot2.tidyverse.org>>.

WILLOUGHBY, N. G. Man-made litter on the shores of the Thousand Island Archipelago, Java. **Marine Pollution Bulletin**, v.17, n.5, pp.224-228, 1986.

WOLFF, D. B.; GONÇALVES, I. H.; GASTALDINI, M. D. C. C.; DE SOUZA, M. M. Resíduos sólidos em um sistema de drenagem urbana no município de Santa Maria (RS). **Eng Sanit Ambient**, v.21, n.1, pp.151-158, 2016.