



Educação transformadora para um futuro sustentável: um estudo de caso na Escola Caloi¹

Jozeli Mara da Silva Gonçalves²

Universidade Federal de São Paulo, Instituto de Ciência e Tecnologia (Unifesp)

<https://orcid.org/0000-0002-0734-7598>

Tiago de Oliveira³

Universidade Federal de São Paulo, Instituto de Ciência e Tecnologia (Unifesp)

<https://orcid.org/0000-0002-3676-5967>

Maraísa Gonçalves⁴

Universidade Federal de São Paulo, Instituto de Ciência e Tecnologia (Unifesp)

<https://orcid.org/0000-0002-6172-3697>

Resumo: No atual século, os desafios ambientais tornaram-se ainda mais prementes. Nesse contexto, nosso trabalho visa fortalecer o vínculo entre as escolas e a educação ambiental. Para atingir esse propósito, desenvolvemos o programa denominado "Aprender Fazendo em Educação Ambiental" (AFEA) na Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental "Professora Francisca de Almeida Caloi" em Guaratinguetá, estado de São Paulo. Para gerir o programa de forma eficaz, estabelecemos um abrangente Plano de Gestão Ambiental (PGA), que engloba recursos administrativos, financeiros e pedagógicos. Graças ao diálogo contínuo e à participação ativa de todos os envolvidos, a escola se transformou em um ambiente de reflexão e responsabilidade, onde os participantes são encorajados a adotar comportamentos e atitudes alinhados com os ideais de cidadania do século XXI.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Sustentabilidade. Multidisciplinaridade. Escola Básica.

¹ Recebido em: 02/12/2023. Aprovado em: 03/02/2025.

² Mestre em Programa de Pós-graduação do Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica da Universidade Federal de São Paulo. Professora da rede Municipal de Educação de Guaratinguetá. Email: jozeli.direcao@gmail.com

³ Doutor em Engenharia Elétrica pela Faculdade de Ilha Solteira, Professor da Universidade Federal de São Paulo. Email: tiago.oliveira@unifesp.br

⁴ Doutora em Ciência com ênfase em Agroquímica pela Universidade Federal de Lavras. Professora de Química Ambiental da Universidade Federal de São Paulo. Email: goncalves.maraisa@unifesp.br

Educación transformadora para un futuro sostenible: un estudio de caso en la Escuela Caloi

Resumen: Los desafíos ambientales se han vuelto aún más apremiantes en el siglo actual. En este contexto, nuestro trabajo tiene como objetivo fortalecer la conexión entre las escuelas y la educación ambiental. Para lograr este propósito, hemos desarrollado el programa denominado "Aprender Haciendo en Educación Ambiental" (LDEE) en la Escuela Municipal de Educación Primaria "Profesora Francisca de Almeida Caloi" en Guaratinguetá, São Paulo. Para garantizar una implementación eficaz, se estableció un Plan Integral de Gestión Ambiental (PGA) que abarca recursos administrativos, financieros y pedagógicos. Además, con diálogo continuo y a la participación activa de estudiantes, profesores y padres, la escuela se está transformando en un espacio de reflexión y responsabilidad, donde los participantes son incentivados a adoptar comportamientos y actitudes acordes con los ideales de la ciudadanía del siglo XXI.

Palabras-clave: Educación Ambiental. Sostenibilidad. Multidisciplinariedad. Educación Primaria.

Transformative Education Towards a Sustainable Future: a case Study of Caloi School

Abstract: Environmental challenges have become even more pressing in the present century. In this context, our work aims to strengthen the connection between schools and environmental education. To achieve this goal, we have developed the program called "Learning by Doing in Environmental Education" (LDEE) at the Municipal School of Elementary Education "Professor Francisca de Almeida Caloi" in Guaratinguetá, São Paulo. To manage the program effectively, we have established a comprehensive Environmental Management Plan (PGA), which encompasses administrative, financial, and pedagogical resources. Due to the ongoing dialogue and the active participation of students, professors, and parents, the school is evolving into an environment of reflection and responsibility, where participants are encouraged to adopt behaviors and attitudes in line with the ideals of 21st-century citizenship.

Keywords: Environmental Education. Sustainability. Multidisciplinary Approach. Primary Education.

INTRODUÇÃO

Em um mundo que continua a ignorar os impactos devastadores da exploração dos recursos naturais, muitas vezes utilizando-os sem levar em consideração princípios de sustentabilidade, a Educação Ambiental (EA) emerge como uma necessidade premente para mitigar os efeitos danosos das atividades humanas (Brasil, 1999; Silva, 2011). Dada a complexidade desse desafio, a instituição escolar se apresenta como um agente fundamental na formação da consciência ambiental (Silva, 2011).

No contexto das instituições de ensino, muitas vezes as questões ambientais não são devidamente integradas às atividades teórico-práticas, o que acaba comprometendo a dinâmica do processo de ensino e aprendizagem entre estudantes e educadores. Além disso, a responsabilidade de abordar a EA frequentemente é atribuída a disciplinas

específicas, como Ciências e Geografia. Essa abordagem ignora o fato de que a EA é um tema transversal que deveria ser incorporado em todos os componentes curriculares e áreas do conhecimento (Ramos, 2001).

Entretanto, a integração dos diversos componentes curriculares deve ser realizada de modo a preservar a essência de cada um, promovendo, assim, uma abordagem multidisciplinar. A EA deve se tornar um elemento que perpassa todas as áreas do conhecimento, permitindo a assimilação e consolidação de atitudes ambientais não apenas dentro, mas também fora do ambiente escolar (Ramos, 2010; Silva, 2011). É importante destacar que a EA, que desde a década de 70 tem sido considerada fundamental para as gerações passadas, presentes e futuras, não deve ser limitada a um ensino ecologicamente focado, mas deve abranger a multidisciplinaridade e a interdisciplinaridade para ser verdadeiramente eficaz na preservação do meio ambiente (Ramos, 2001). O meio ambiente é um recurso comum, um direito de todos, e, portanto, sua preservação é crucial (Brasil, 1988). Nesse sentido, é fundamental investir em uma educação que promova o pensamento crítico, a reflexão sobre valores éticos e a mudança de hábitos, além de adotar uma abordagem de ensino-aprendizagem centrada no indivíduo (Oliveira *et al.*; 2012; Sousa, 2022).

É necessário reconhecer a urgência de uma postura crítica e assertiva diante dos danos causados ao meio ambiente ao longo dos últimos séculos devido a revoluções industriais e consumo excessivo. O descarte excessivo de produtos sem considerar sua utilidade é um padrão influenciado pelo estilo de vida da sociedade contemporânea, que enfatiza mais o "ter" do que o "ser" (Moura, 2018). Diante dos desafios que o presente século impõe no que tange ao gerenciamento de resíduos sólidos, principalmente em países como o Brasil, em 2010 foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa política enfatiza a gestão integrada e a responsabilidade do setor público e dos geradores, além de se alinhar com outras políticas, como a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB). A PNRS também prevê a criminalização de comportamentos inadequados e a possibilidade de incentivos financeiros e fiscais para o setor privado (Brasil, 2010).

Portanto, enfatizamos a importância de uma abordagem cíclica da EA, que vá além dos limites da escola, envolvendo a comunidade escolar e estabelecendo parcerias com diversos setores da sociedade para promover a formação de cidadãos conscientes de sua responsabilidade sustentável nos aspectos econômicos, sociais e ambientais. A

multidisciplinaridade, visando o desenvolvimento de habilidades e competências para a promoção de ações ambientais, é o princípio que deve guiar o processo de ensino-aprendizagem na EA (Brasil, 1999; Silva, 2011). Alguns autores relatam que os 8 R's da sustentabilidade são indicativos metodológicos que podem ser trabalhados tanto dentro quanto fora da escola. Eles estão repletos de significados sociais e interesses políticos relacionados ao contexto em que os estudantes vivem. Assim, por meio de abordagens atitudinais e procedimentais, os estudantes compreenderão que o conhecimento é resultado de uma construção coletiva (Gallego, 2016; SEED, 2016).

Tendo isso em vista, o objetivo deste projeto foi despertar na comunidade escolar da educação básica o interesse no desenvolvimento de atividades ambientais, atentando-se aos princípios da sustentabilidade com uma abordagem da EA multidisciplinar. Para alcançar este objetivo, foi criado o programa multidisciplinar "Aprender Fazendo em Educação Ambiental" (AFEA), no qual os estudantes são os principais atores. O AFEA foi criado como parte da proposta do mestrado da autora, a qual também fazia parte do quadro gestor da escola. Portanto, durante a execução desta pesquisa foi um programa adotado e executado por todos que faziam parte da educação na Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental (EMEIEF) "Professora Francisca de Almeida Caloi" (Caloi).

DESENVOLVIMENTO

O projeto foi conduzido na Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental (EMEIEF) "Professora Francisca de Almeida Caloi" (Caloi), localizada na região rural de Pedrinhas, na Estância Turística de Guaratinguetá, São Paulo. De acordo com estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2021, o município contava com uma população de 123.192 (cento e vinte e três mil, cento e noventa e dois) habitantes. A escola atendia a um total de cento e vinte e seis estudantes, abrangendo desde a fase I da pré-escola até o 9º ano do Ensino Fundamental (EF). A escola contava com quinze professores, sete funcionários da administração direta e dez terceirizados para serviços de limpeza e transporte escolar rural.

O estudo teve duração de um ano e foi dividido em várias etapas:

(i) Foram identificados os procedimentos necessários para a consolidação do programa Aprender Fazendo em Educação Ambiental (AFEA) no ambiente escolar. O AFEA é

um programa proposto pela autora como parte de seu trabalho de mestrado e executado na escola por todos os integrantes. Realizou-se uma reunião com a equipe de gestão para analisar os problemas, suas causas e efeitos, e foram planejados os roteiros de aula a serem ministradas posteriormente.

(ii e iii) foram aplicados questionários online à comunidade.

(iv) foram criados espaços educativos por meio do programa AFEA. Os recursos financeiros e o cronograma dessa etapa foram detalhados no Programa de Gestão Ambiental da escola. O financiamento foi com doações ou recurso escolar disponível para atividades curriculares. Como teve como principal foco o reaproveitamento o valor gasto foi mínimo para todo o projeto, R\$250,00.

(v) foram implementadas ações que incluíram a produção dos espaços, a avaliação dos custos de produção e a formulação de planos de aulas que integravam teoria e prática das atividades ambientais, com o objetivo de envolver todos os participantes nos processos de implementação.

(vi) foi aplicado um questionário à equipe de gestão, funcionários e professores com o intuito de avaliar os impactos do programa AFEA no cotidiano escolar e nas práticas individuais dos envolvidos.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Considerando que a escola está localizada na zona rural da cidade de Guaratinguetá e que a região é um polo de ecoturismo com diversos restaurantes, mas com acesso limitado, às ações ambientais foram desenvolvidas levando em conta a realidade local. O objetivo era que os estudantes desempenhassem um papel ativo na sensibilização e motivação das pessoas ao seu redor, promovendo a adoção de comportamentos mais sustentáveis. Para tanto, foi estabelecido um período no qual todos os envolvidos pudessem contribuir com ideias para fazer melhorias nos espaços existentes na escola. As principais contribuições apontaram dois problemas e várias opções para soluções.

Problema 1: Espaço com tronco de árvore cortado, sem cobertura de vegetação com inviabilização da utilização do local. As soluções apontadas foram a retirada do tronco, revitalização do espaço com plantio de grama, elaboração de um cercamento

para separar aquele espaço do estacionamento e plantio de mudas ornamentais em pneus ou garrafas para que o local tivesse uma aparência melhor.

Problema 2: Ausência de um parquinho para diversão dos estudantes, limitando a circulação dos estudantes dentro do prédio da escola, visto que há muitas áreas com mato no pátio e/ou sem equipamentos para recreação. A solução proposta foi a composição de um espaço para parque recreativo ou uma área de leitura com elaboração de projetos artísticos conjuntamente com professores e estudantes.

Ao realizar o levantamento dos espaços que seriam modificados, a escola promoveu a formação de reflexões e debates relacionados à Educação Ambiental (EA). Isso reflete o entendimento de que o problema ambiental não está distante e não é apenas uma questão de gestão pública, mas sim uma responsabilidade coletiva. Essa abordagem ajuda a sensibilizar a comunidade escolar e a incentivar a reconstrução e adaptação do ambiente em que vivem (Hammes, *et al.*, 2012).

Após a identificação dos problemas, a direção da escola, juntamente com a coordenação pedagógica, funcionários, professores e membros da Associação de Pais e Mestres (APM), atribuíram funções específicas aos participantes do programa Aprender Fazendo em Educação Ambiental (AFEA). Essa colaboração de diferentes agentes com funções definidas para a execução das ações do programa está alinhada com a Agenda 2030. A Agenda 2030 é uma iniciativa global adotada pela Organização das Nações Unidas (ONU) com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que buscam erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir que todos possam viver com dignidade até 2030. Esses objetivos envolvem ações em áreas como saúde, educação, igualdade de gênero, água limpa, emprego e combate às mudanças climáticas. Com isso, o cumprimento das ODS estabelece o compromisso global de formar indivíduos conscientes de sua importância e capacidade de agir de maneira ética e sustentável, visando à criação de um mundo melhor (Brasil, 2022). Conforme destacado por Vier e Schreiber (2018), a EA é uma política pública que requer investimentos, uso de recursos e o controle de custos de todas as atividades realizadas (Vier; Schreiber, 2018). Todo o levantamento de custos foi conduzido pela direção da escola, o que permitiu uma contabilização eficaz e auxiliou na otimização e alocação de recursos nas intervenções que demandavam recursos financeiros. No que se refere ao aspecto de ensino/aprendizagem do Plano de Gestão Ambiental (PGA), reconheceu-se a necessidade de fornecer explicações prévias sobre a política dos 8 R's da

sustentabilidade e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) tanto para os estudantes quanto para os demais envolvidos no programa. No entanto, ficou claro que o tempo alocado para essas explicações deveria ser reduzido, favorecendo o uso de representações gráficas sempre que possível.

Ciente de que nem todas as ações seriam realizadas por toda a escola, enfatizou-se que as atividades que se concentravam principalmente em conteúdos atitudinais e no desenvolvimento de atitudes dos estudantes se baseariam nas competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017). Para superar possíveis divergências, a coordenação pedagógica incentivou a criação de roteiros de aulas, que foram gerenciados em colaboração com os professores. Os temas foram sugeridos pelos professores e incluíam questões como: a necessidade de embalagens poliméricas - plástico - (T1), descarte correto de resíduos (T2), o ciclo de vida dos produtos (T3), a diferença entre aterros sanitários, controlados e lixões (T4), o consumo desenfreado (T5), utilização de embalagens plásticas (T6) e a preservação do meio ambiente (T7). Esses roteiros incorporaram diferentes abordagens didáticas e metodológicas em todos os componentes curriculares, permitindo intervenções pedagógicas variadas.

Após a implementação do PGA, foi conduzida uma pesquisa online com os estudantes e profissionais, com o objetivo de sistematizar sua relação com o meio ambiente e os resíduos que geravam, tanto em suas casas quanto na escola. A primeira pergunta abordou a compreensão que os estudantes tinham sobre o conceito de meio ambiente. Essa pergunta, sendo aberta, possibilitou que os respondentes compartilhassem suas próprias perspectivas e visões de mundo em relação ao tema ambiental (Bordin, *et al.*, 2014). Ao analisar as cento e vinte respostas obtidas no questionário, observa-se a predominância do termo "Natureza", mencionado por aproximadamente 28% dos estudantes, ficando evidente que existe uma noção equivocada sobre o conceito de meio ambiente. Isso acontece devido à falta de consideração de que o ambiente construído também é uma parte integral do meio ambiente (Ramos, 2001; 2010). Além disso, observamos que os termos "floresta," "fauna e flora," "roça," e "vida," que, somados, representaram cerca de 21% das respostas, refletem uma visão ecologista que reduz a terminologia "meio ambiente" ao estudo de ecossistemas e ciclos naturais (Ramos, 2001; 2010). Cerca de 18% dos estudantes descreveram o meio ambiente como "divino" ou "artístico". De acordo com

Ramos (1996), essa perspectiva reflete a ideia de subordinação da natureza ao ser humano, considerando que este, criado à imagem e semelhança de Deus, é considerado um ser superior (Ramos, 1996). Por fim, aproximadamente 12% dos estudantes associaram o meio ambiente a um "lugar" onde vivemos, enquanto cerca de 5% expressaram que ele é "tudo" que nos cerca. Destaca-se aqui a diversidade de percepções sobre o meio ambiente, o que sugere a necessidade de uma EA mais abrangente e esclarecedora para promover uma compreensão mais completa e precisa desse conceito.

Por outro lado, os profissionais da escola concebiam o meio ambiente como um espaço de existência e coexistência, onde elementos culturais, econômicos, naturais, políticos e sociais convergem. Entretanto, sete profissionais viam o meio ambiente como vinculado à preservação ou à própria natureza, excluindo os ambientes artificiais que o afetam diariamente. Para quatro desses profissionais, o meio ambiente era definido principalmente pelos fatores biológicos. Esses dados indicam que, apesar de vários documentos enfatizarem a importância da inclusão da EA na formação inicial de professores, ainda existem poucas pesquisas ou programas voltados para o desenvolvimento de indicadores de avaliação. Devido ao uso da EA em disciplinas isoladas ainda há uso de termos simplistas desprovidos de reflexão abrangente, ao ensinar conceitos ambientais na sala de aula continuada para superar as limitações observadas nas práticas de EA (Schmidt; Ramos, 2014).

Quando comparamos as respostas dos estudantes, observou-se uma predominância da visão naturalista e ecológica da temática de EA. Isso pode ser devido a falta de um processo formativo dos profissionais ou mesmo a formação clássica de EA ligado apenas a processo ecológico, como plantio e conservação de árvores. Para os profissionais, o meio ambiente estava ligado apenas à natureza ou a fatores biológicos. Resultados semelhantes são relatados na literatura em uma pesquisa realizada com professores no estado do Paraná, onde 50% dos respondentes demonstraram uma percepção conservadora do ambiente, ignorando as intervenções humanas (Brasil, 1997; Ramos, 2010). Embora esses dados possam sugerir uma abordagem superficial da preocupação ambiental e conservadora, uma análise mais profunda permitiu reconhecer que o desejo de consumo está no centro da vida na sociedade atual. No entanto, é essencial repensar e rejeitar o uso desenfreado de recursos naturais em favor do respeito ao meio ambiente e à comunidade da qual fazemos parte (Braga; Henkes, 2017).

Também foram aplicadas questões para marcar, com a opção de não responder e avançar para a próxima pergunta. Para garantir clareza e objetividade, foi feita a seguinte pergunta: "Em sua casa, há separação de resíduos (lixo)?". Observou-se que aproximadamente 49% das famílias dos estudantes realizam a separação de resíduos em suas casas, enquanto cerca de 46% ainda não o fazem, e 5% dos estudantes não souberam responder. Durante as conversas com os estudantes, foi possível identificar que os itens mais separados incluíam restos de alimentos, garrafas de plástico e latas com tampa. Em relação aos resíduos orgânicos, considerou-se que a Educação Ambiental formal e não formal deve promover a compostagem e enfatizar a importância de reduzir a geração de resíduos (Portilho; Almeida, 2008).

Quanto ao reaproveitamento de resíduos, a pergunta foi: "Em sua casa, há reaproveitamento de resíduos, como embalagens, entre outros?". Cerca de 64% dos estudantes responderam que suas casas praticam o reaproveitamento de resíduos, enquanto aproximadamente 32% não têm esse hábito e 4% não souberam se a prática ocorre. Os estudantes relataram que suas famílias costumavam reutilizar garrafas para armazenar água ou leite na geladeira e que os potes de margarina eram reutilizados para guardar sobras de comida ou como recipientes para água dos animais de estimação da casa. De acordo com Bettoni (2014), em dados coletados no município de Guaratinguetá sobre a composição gravimétrica dos resíduos, aproximadamente 57% são resíduos úmidos, enquanto 43% são resíduos secos, como metais, alumínio, embalagens longa vida, papel, papelão, PET, plásticos e vidro. No entanto, apenas 22% desses resíduos passaram por reciclagem (Bettoni, 2014), apesar da possibilidade de reciclagem ou reaproveitamento da grande maioria deles.

Para os profissionais, um total de 16 profissionais afirmaram que praticam a separação e reutilização, enquanto 7 profissionais declararam que não o fazem, e 1 profissional não soube responder. Esta informação destacou a necessidade de conscientizar a comunidade escolar sobre a importância do assunto, especialmente quando parte dela estava engajada na coleta de resíduos gerados. Em um estudo anterior, Braga e Heinkes (2017) apresentaram dados que indicavam que o município de Guaratinguetá poderia acumular um volume total de 790.428 m³ de resíduos úmidos ao longo de 30 anos. Essa acumulação representaria uma ameaça significativa à vida útil do aterro sanitário da cidade. A solução para esse problema envolve, sem dúvida, a redução na geração de resíduos e a promoção de práticas como compostagem e

reciclagem (Braga; Henkes, 2017). É importante ressaltar que a maneira como os profissionais da escola trata os resíduos em suas casas têm um impacto direto na prática de ensino-aprendizagem relacionada ao tratamento desses itens dentro da instituição de ensino. Portanto, a conscientização e a adoção de práticas sustentáveis pelos profissionais podem servir como um exemplo positivo para os estudantes e contribuir para o desenvolvimento de uma consciência ambiental na comunidade escolar.

Considerando a possibilidade de aplicar os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Brasil, 2010), foi questionado se a escola pratica a separação de resíduos. Cerca de 78% dos estudantes indicaram que a escola adota a prática da separação de resíduos. Alguns estudantes mencionaram que após o almoço na escola, há um recipiente para descartar os restos de comida. Dos estudantes que disseram que a escola não pratica a separação de resíduos, 23% observaram que não havia muitas lixeiras para separação na escola, o que os levava a descartar guardanapos junto com restos de frutas. Conforme o diagrama de competências gerais da BNCC (Brasil, 2017) pertinentes ao programa AFEA, surgiu a oportunidade de identificar a falta de uma separação mais eficaz na escola e desenvolver uma ação com os estudantes para aprimorar a coleta de resíduos na escola. Assim, os estudantes da pré-escola visitaram cada sala para identificar os resíduos mais comuns descartados na escola, de acordo com os outros anos/séries. Posteriormente, um membro do grêmio estudantil ficou encarregado de criar um cartaz informativo sobre os tipos de resíduos produzidos na escola.

As conclusões dos estudantes sobre os resíduos que mais se produziam na EMEIEF Caloi, corroboram com uma pesquisa realizada em uma escola do município de São Jorge D'Oeste, Paraná, onde havia predominância de resíduos sólidos orgânicos e papel (Santos, 2019). Sendo assim, os integrantes do grêmio da EMEIEF Caloi criaram lixeiras com pneus, identificando-as para utilização em áreas de grande circulação para que ocorresse maior separação dos resíduos.

A escola Caloi doava os restos de comida para a alimentação de animais. Nessa situação, identificou-se um potencial para combater o desperdício, baseando-se nos "8 R's" da sustentabilidade e focando no "Reduzir". A escola realiza dois turnos de aulas, com serviço de café e almoço em ambos os turnos. Foram realizadas medições da quantidade de resíduos orgânicos gerados na escola entre os dias 17/05/2021 e 11/06/2021. Durante esse período, a escola gerou um total de 97,80 kg de resíduos

orgânicos ao longo de quatro semanas. Considerando as 158 pessoas que frequentavam a escola, cada indivíduo gerou 0,62 kg de resíduos por mês. Dados semelhantes foram obtidos por Ricci (2016) em uma escola na cidade de São Paulo que atendia 285 pessoas e gerava 0,77 kg por pessoa por mês (Ricci, 2016).

Após orientações e sensibilização através de várias abordagens, como rodas de conversas promovidas pelos professores antes dos intervalos e maior atenção à alimentação dos estudantes por parte dos funcionários que os acompanhavam, uma nova pesquisa sobre a quantidade de resíduos foi realizada entre os dias 14/06/2021 e 08/07/2021. A produção de resíduos orgânicos diminuiu para 72,20 kg, representando uma redução de 26% na geração de resíduos, com uma geração per capita de 0,46 kg por mês. Após a pesquisa, a escola passou a utilizar parte dos resíduos orgânicos gerados, como cascas de frutas e ovos, para abastecer um espaço chamado "esterqueiro." O nome foi escolhido para valorizar um termo comum na comunidade local, termo este já familiar aos estudantes. Esse espaço foi cercado com pneus, uma vez que a produção de adubo atraiu minhocas, um fenômeno comum no processo de compostagem para a produção de adubo.

Os estudantes também responderam sobre qual é a forma “mais divertida” de aprender sobre o meio ambiente era “montando objetos com sucatas” e ouvindo a explicação de seus professores, portanto o AFEA seria um bom programa para trabalho.

No que diz respeito à ênfase no trabalho multidisciplinar, com o objetivo de intervir nos espaços intra e extraclasse selecionados pela comunidade escolar para receber intervenções, considerou-se que a criação de roteiros seria fundamental para uma abordagem alinhada com os princípios da EA em nível nacional. Foram desenvolvidos roteiros a serem implementados em todas as classes, com ajustes feitos de acordo com as necessidades de cada turma. Um exemplo de roteiro cujo tema era "Produção X Consumo", tinha descrito todas as habilidades propostas na BNCC. As metas de aprendizagem de acordo com o roteiro mencionado incluíam: (i) Reconhecer que a poluição causada pelos resíduos sólidos é um problema que diz respeito a todos nós; (ii) Compreender a necessidade de promover produções e consumos mais sustentáveis no dia a dia da população e propor estratégias para isso e (iii) Explorar a aplicação dos princípios dos R's da sustentabilidade no manejo de resíduos. A intenção era que esse roteiro estimulasse a ideia de que o conhecimento requer uma abordagem criativa e consciente. Além disso, enfatizou-se a importância de manter a identidade do

AFEA, que promove a multidisciplinaridade e enfatiza conteúdos atitudinais para abordar problemas pré-determinados na escola.

Para sensibilizar os estudantes, a professora de Arte sugeriu que assistissem a um vídeo de arte intitulado 'Consumo Consciente', que abordava o tema do consumo consciente por meio de quadrinhos. Após verificar se os estudantes que estavam participando remotamente já haviam assistido ao vídeo, as explicações e debates foram realizados nos dias da semana designados pela escola, com um dia de atividades presenciais e outro de atividades remotas.

Uma das questões levantadas foi: devemos refletir cuidadosamente antes de adquirir um produto? No caso dos estudantes que adquiriram produtos e reutilizaram suas embalagens, solicitou-se o envio de fotos ou vídeos demonstrando essas práticas. É importante destacar que os professores utilizaram resíduos facilmente disponíveis nos lares dos estudantes.

Várias fotos foram enviadas, e uma delas foi selecionada, vinda de um estudante do 1º ano. Segundo seu relato, quando sua mãe foi a um bar em frente à escola, pediu um pote de doces vazio para armazenar bolachas. No entanto, após a sensibilização durante a aula de Arte, o estudante decidiu decorar o pote, tornando-o mais atraente e pessoal.

A escola, que contava com acesso à tecnologia, envolveu o professor especializado no componente curricular de Inglês, que usou um aplicativo para criar apresentações com os estudantes do 5º ano. Eles sintetizaram o que haviam aprendido sobre o consumo consciente por meio de um infográfico (Figura 1).

Figura 1 - Infográfico dos estudantes do 5º ano – Trajetória de uma garrafa PET



Fonte: Os autores, 2023.

Em uma conversa com os estudantes, ficou evidente que o professor polivalente da turma do 5º ano já havia introduzido o tema de maneira expositiva, proporcionando a oportunidade para que os professores especialistas em Arte, Educação Física e Inglês pudessem desenvolver as habilidades específicas de suas áreas. Como resultado, os estudantes e professores criaram, de forma colaborativa, um infográfico que focou na habilidade EF05LI14 (Linguagem – desenvolver a capacidade de compreender e utilizar a língua inglês em contexto variado), conforme indicado no roteiro.

Foi observado que quando o professor especialista de Inglês abordou a habilidade EF05LI14, isso também envolveu o desenvolvimento de outras habilidades, como EF05LP15 (Linguagens – Língua Portuguesa), EF05MA24 (Matemática), EF05HI04 (História), EF05GE11 (Geografia) e EF05CI05 (Ciências). Além disso, permitiu que os professores especialistas em Arte e Educação Física aplicassem as habilidades EF15AR04 (Arte) e EF35EF02 (Educação Física) ao desenvolver um jogo de pescaria com tampinhas e palitinhos com os estudantes da pré-escola.

Sendo assim, os espaços escolares, anteriormente identificados como problemáticos pela comunidade, foram conceituados como locais físicos de aprendizagem. Em colaboração com a comunidade escolar, a escola passou por uma transformação substancial sob a perspectiva dos R's da sustentabilidade. O diagrama

do programa AFEA destacou que a disseminação do PGA tinha um caráter sustentável, e, portanto, preferencialmente deveria ser realizada por meios digitais e tecnológicos. Para atender a essa necessidade, desenvolvemos um portfólio digital o qual poderá ser visto o trabalho completo (<https://sites.google.com/guaraedu.com.br/caloisustentavel/inicial>). Esse portfólio digital é uma ferramenta rica, de acordo com o entendimento de Bacci (2015), e representa uma estratégia de aprendizagem que desenvolve e favorece competências de reflexão crítica sobre a realidade. Ele desempenha um papel fundamental na documentação e na divulgação das práticas sustentáveis e das ações realizadas na escola (Bacci, 2015).

Por fim, foi aplicado novamente um formulário aos profissionais que trabalham na escola, com o objetivo de avaliar se houve a apropriação dos conhecimentos que o programa AFEA visou desenvolver. Após a coleta e análise dos dados, é importante destacar três percepções dos profissionais da instituição de ensino em relação às afirmativas: (i) O programa AFEA promove um compromisso entre os indivíduos que compartilham um determinado espaço, incentivando o cuidado sustentável desse ambiente; (ii) Após participar do programa AFEA, é possível compreender que a Educação Ambiental ocorre principalmente de forma cíclica e multidisciplinar e (iii) A ação dos indivíduos que fazem parte de um determinado espaço é mais eficaz do que a ação do poder público quando se trata de gestão ambiental.

Os dados apresentados destacam a importância da abordagem "aprender fazendo" nas práticas de EA, pois todos reconhecem que os conteúdos conceituais são essenciais para fundamentar suas ações. Conforme observado por Paula (2011), os professores muitas vezes acham desafiador abordar os temas transversais, sendo que cerca de 50% dos entrevistados em seu estudo consideram os projetos educacionais como aliados valiosos no trabalho em Educação Ambiental. Esses projetos promovem a interação e possibilitam o uso de diferentes ambientes dentro e fora da escola (Paula, 2011). Essa percepção é compartilhada pelos professores da EMEIEF "Caloi".

É importante ressaltar que o programa AFEA visava dimensionar os impactos sobre os participantes, reconhecendo que programas focados em reaproveitamento, reutilização e separação não são suficientes para transmitir todas as informações necessárias para o aprendizado da temática de EA (Cota; Silva; Kaminski, 2021). Considera-se que o AFEA contribuiu significativamente para a integração dos

componentes curriculares, quebrando a ideia de disciplina única e promovendo discussões mais complexas entre a comunidade escolar, superando visões naturalistas e/ou ecologistas. Muitos dos resultados alcançados no projeto são intangíveis, mas perceptíveis no cotidiano da escola. Os professores, inicialmente céticos de que o programa fosse apenas mais uma determinação, observaram mudanças de comportamento nos estudantes à medida que, por meio de atividades lúdicas, passaram a compreender a EA como algo intrinsecamente relacionado ao cotidiano. Os funcionários também relataram uma diminuição na quantidade de resíduos deixados no chão e, em alguns casos, foram repreendidos pelos próprios estudantes quando não agiram de acordo com os padrões ambientalmente esperados.

CONCLUSÃO

Durante o processo de implementação do programa Aprender Fazendo em Educação Ambiental (AFEA) na rotina da EMEIEF "Caloi", observaram-se avanços significativos no que diz respeito à temática da Educação Ambiental (EA). Os debates, rodas de conversa e várias ações relacionadas aos conteúdos atitudinais focaram os princípios legais relacionados ao meio ambiente no contexto educacional. A inclusão da participação por meio de processos democráticos no projeto político-pedagógico da instituição foi um elemento que contribuiu para o engajamento da comunidade escolar.

A EA desempenhou um papel crítico no sucesso do programa AFEA, fornecendo autonomia e incentivando a participação dos estudantes, especialmente daqueles que passaram um ano letivo afastados do ambiente escolar físico. Muitos desses alunos retornaram à educação presencial devido ao programa AFEA e à ênfase nos conteúdos atitudinais. Os debates sobre consumismo, pensamento crítico e questões ambientais contribuíram para elevar a autoestima daqueles que haviam perdido a experiência da convivência com a comunidade escolar.

Foi possível transformar a EA em um processo contínuo e eficaz no ambiente escolar, fornecendo aos professores diretrizes por meio de roteiros de aula que ampliaram suas abordagens didáticas e metodológicas. O alinhamento com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), particularmente no que se refere às habilidades, ajudou a desmistificar a ideia de que a EA precisa ser separada como um tópico

independente, quando na verdade é um tema transversal, interdisciplinar e multidisciplinar.

A criação dos espaços educativos consolidou conceitos relacionados ao consumo responsável, redução do desperdício e uso adequado dos recursos naturais, levando em consideração as dimensões política, social e econômica, conforme estabelecido nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

Espera-se que o programa AFEA possa ser implementado em outras instituições de ensino, observando os princípios legais e as políticas de sustentabilidade (os R's da sustentabilidade). A abordagem lúdica e envolvente auxiliará os estudantes desde a primeira infância a adotar e promover comportamentos ambientalmente adequados.

Este programa demonstrou que a EA pode ser integrada de forma eficaz e transformadora em todo o currículo escolar, capacitando os estudantes a se tornarem cidadãos conscientes e ativos na promoção da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

BACCI, Denise de La Corte. O uso do portfólio como instrumento de avaliação na disciplina Educação Ambiental na Educação Superior. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. X ENPEC**, 2015. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1394-1.PDF>. Acesso em: 21 out. 2021.

BETTONI, Leandro de Oliveira. **Estudo da viabilidade econômica da coleta seletiva e da compostagem dos resíduos sólidos do município de Guaratinguetá (SP)**. 2014. 67 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Engenharia, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/115635>. Acesso em: 13 jun. 2020.

BORDIN, Kauane; ZANOTELLI, Patricia; VENDRUSCOLO, Giovana; CONFORTIN, Ana Cristina *et al.* Percepção ambiental de estudantes de área urbana e rural. **Revista da SBEnBio**, 7, p. 4469-4477, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/326724615_Percepcao_ambiental_de_estudantes_de_area_urbana_e_rural. Acesso em: 10 mar. 2022.

BRAGA, Elder Roberson.; HENKES, Jairo Afonso. A gestão de resíduos sólidos urbanos: um estudo de caso no município de Guaratinguetá. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, 6, n. 1, p. 609-638, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.19177/rgsa.v6e12017609-638>. Acesso em: 9 mar. 2022.

BRASIL. **Constituição da república federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_20. Acesso em: 3 jun. 2019.

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. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 23 fev.2020.

BRASIL. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. In Brasília, DF, 2016. p. 59. Disponível em: https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/Brasil_Amigo_Pesso_Idosa/Agenda2030.pdf. Acesso em: 04 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasil: MEC/SEB, 2017. p. 600. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 4 fev. 2021.

BRASIL. Secretaria de Ensino Médio. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: parte III- Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias/Secretaria de Ensino Médio**. Brasília, DF, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/09Quimica.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental: meio ambiente, saúde/ Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília, DF, 1997. 128 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2021.

COTA, Maria Raquel; KAMINSKI, Ana Claudia; SILVA, Gerlane Martins da. **Reciclagem: uma relação entre a escola e o Meio Ambiente**. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (Programa de graduação em Ciências: Biologia e Química - Licenciatura), Universidade Federal do Amazonas, Coari, AM. 2021. p.16. Disponível em: <https://riu.ufam.edu.br/handle/prefix/5951>. Acesso em: 21 nov. 2020.

MOURA, Roldão Alves de. Consumo ou consumismo: uma necessidade humana?. **Revista da Faculdade de Direito de São Bernardo do Campo**, 24, n. 1, p. 14-14, 2018. Disponível em: <https://revistas.direitosbc.br/index.php/fdsbc/article/view/931>. Acesso em: 20 nov. 2020.

GALLEGO, Raissa Caroline. **Cooperativa de Produtores de Lixo: alternativas para a gestão dos resíduos domiciliares no Bairro Jardim Porto Alegre, Toledo-Pr**. Dissertação (Curso de Programa de Pós-graduação Mestrado em Ciências Ambientais), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, PR, 2016. p.93. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/3077>. Acesso em: 21 jan. 2021.

HAMMES, Valéria; CALEGARIO, Fagoni; TEIXEIRA, Regina; ARZABE, Cristina **Macroeducação: metodologia para a educação e o desenvolvimento sustentável:**

educação ambiental, geração de renda, produção sustentável e tecnologia social.

2013. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/944227/1/2012CL05.pdf>.

Acesso em: 11 jan. 2021.

OLIVEIRA, Malvina da Silva; OLIVEIRA, Braz da Silva; VILELA, Maria da Silva.; CASTRO, Tânia Aparecida. A importância da educação ambiental na escola e a reciclagem do lixo orgânico. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas da Eduvale, Jaciara**, 5, n. 7, p. 1-20, 2012. Disponível em:

https://eduvaesl.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/oqt8chkz3qwitpp_2015-12-19-2-22-31.pdf . Acesso em: 03 jun. 2023.

PAULA, Klayton Marcelino de. **Adquirindo competências em educação ambiental: pedagogia de projetos aplicada aos professores da rede Estadual de Educação do Estado de Goiás Subsecretaria Regional de Catalão (GO)**. Dissertação (Curso de Pós-Graduação Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Goiás, GO, 2011. p. 134. Disponível em:

<https://repositorio.ufcat.edu.br/items/f8424532-48dd-43c9-ab8d-579e93ff5545/full>.

Acesso em: 01 jul. 2021.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE**, 2016.

Curitiba: SEED/PR., 2018. V.1. (Cadernos PDE). Disponível em:

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pde/pdebusca/pdfs/fichas_catalogograficas/ficha_catalogografica_artigo_2016.pdf. Acesso em: 01 ago. 2022.

PORTILHO, Evelise Maria; ALMEIDA, Siderly do Carmo. Avaliando a aprendizagem e o ensino com pesquisa no Ensino Médio. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, 16, n. 60, p. 469-488, 2008. jul./set. 2008. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ensaio/a/QJbqsvvdJZv7T3HNcFCr8fF/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 31 mar. 2020.

RAMOS, Elisabeth Christmann. **Educação ambiental: evolução histórica, implicações teóricas e sociais : uma avaliação crítica**. Dissertação (Curso de Pós-Graduação Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, UFPR, Curitiba, 1996. p. 147. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/29517>. Acesso em: 05 jan. 2021.

RAMOS, Elisabeth Christmann. Educação ambiental: origem e perspectivas. **Educar em Revista**, p. 201-218, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.240> . Acesso em: 10 jan. 2021.

RAMOS, Elisabeth Christmann. O processo de constituição das concepções de natureza. Uma contribuição para o debate na educação ambiental. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 67-92, 2011. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/905>. Acesso em: 1 dez. 2023.

- RICCI, Marco. **Manual para gestão de resíduos orgânicos nas escolas**. Climate and Clean Air Coalition – Municipal Solid Waste Initiative (CCAC MSWI), 2016. p. 52. Disponível em:
<https://polis.org.br/wp-content/uploads/2023/05/10.-RICCI-M.-Manual-para-Gestao-de-Residuos-Organicos-nas-Escolas.pdf>. Acesso em: 25 out. 2020.
- SANTOS, Luysa de Oliveira. **A educação ambiental em uma escola pública como uma ferramenta para o desenvolvimento sustentável**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (Programa de graduação em Ciências Biológicas), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, PR. 2019. Disponível em:
https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/11108/2/DV_COBIO_2019_1_15.pdf. Acesso em: 10 dez. 2020.
- SCHIMIDT, Deborah Andrade Torquato; RAMOS, Elisabeth Christmann. Educação ambiental: da teoria ao chão da escola Environmental education: from theory to the floor of the school. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, 31, n. 1, p. 252-270, 2014. Disponível em:
<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/4347> . Acesso em: 10 jun. 2019.
- SILVA, Mari Pereira da. **Educação ambiental para as séries iniciais**. 2011. Monografia (Programa de graduação em Biologia, Consórcio, Setentrional de Educação a Distância), Universidade Estadual de Goiás, 2011. p. 28. Disponível em:
https://bdm.unb.br/bitstream/10483/1910/1/2011_MariPereiradaSilva.pdf. Acesso em: 10 jun. 2021.
- SOUSA, João Felipe; SOBRINHO, Luiz Gualberto; SOARES, Ítalo José *et al.* Educação ambiental como princípio fundamental para formação de agentes multiplicadores numa escola de ensino fundamental em Pombal-PB. **Revista de Gestão e Secretariado**, [S. l.], v. 15, n. 12, p. 4433, 2024. Disponível em:
<https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/4433>. Acesso em: 1 fev. 2021.
- VIER, Margarete Blume; SCHREIBER, Dusan. Educação ambiental como investimento público municipal. In: **XX Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente da FEA/USP**, São Paulo, SP, nov. 2018, p. 17. Disponível em:
<http://engemausp.submissao.com.br/20/anais/arquivos/279.pdf>. Acesso em: 24 out. 2019.