

PRÁTICAS AMBIENTAIS COM RESÍDUOS: JOGOS EDUCATIVOS COM CÁPSULAS DE CAFÉ

Iracira José da Costa Ribeiro

Ana Maria Caiana Leal

Daniela Soares da Silva

Maria Martins Formiga

Sara Hellen de Almeida Nunes

Shirlene de Souza Aragão Bernardo

Thibério Ricardo Teixeira Nogueira

Resumo: O consumo crescente de café em cápsulas, tanto em ambientes domésticos quanto comerciais, tem resultado na geração de um resíduo sólido de difícil reciclagem, em virtude da composição mista desses produtos, geralmente formada por plástico e alumínio. O descarte inadequado dessas cápsulas contribui significativamente para a sobrecarga dos aterros sanitários e para a intensificação da degradação ambiental. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo promover a reutilização de cápsulas de café na confecção de jogos educativos, visando à sensibilização e à conscientização ambiental de crianças e adolescentes. Foram desenvolvidas oficinas que contemplaram a limpeza das cápsulas, a elaboração dos jogos e a realização de atividades educativas em escolas e na Casa de Acolhimento São Sebastião. Foi observado que a integração entre práticas lúdicas e processos de educação ambiental constitui uma estratégia eficaz para fomentar a reflexão crítica sobre o consumo consciente, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos, estimulando a adoção de comportamentos ambientalmente responsáveis. A associação entre ludicidade e temática ambiental constitui uma abordagem inovadora e eficiente para engajar diferentes públicos — como crianças acolhidas e estudantes de escolas públicas — na adoção de comportamentos mais sustentáveis. A utilização dos jogos possibilitou a disseminação de conhecimentos sobre questões ambientais, gestão responsável de resíduos e práticas cotidianas de reuso e reciclagem, reforçando a ideia de que o lixo é uma responsabilidade coletiva, e não apenas do poder público.

Palavras-chave: resíduo sólido; educação ambiental; ludicidade; reuso.

ENVIRONMENTAL PRACTICES WITH WASTE: EDUCATIONAL GAMES WITH COFFEE CAPSULES

Abstract: The growing consumption of coffee in capsules, both in domestic and commercial settings, has resulted in the generation of solid waste that is difficult to recycle due to the mixed composition of these products, typically made of plastic and aluminum. The improper disposal of such capsules significantly contributes to the overloading of landfills and the intensification of environmental degradation. In this context, the present study aimed to promote the reuse of coffee capsules in the creation of educational games, with the purpose of fostering environmental awareness and sensitivity among children and adolescents. Workshops were conducted involving the cleaning of the capsules, the design of the games, and the implementation of educational activities in schools and at the São Sebastião Shelter Home. It was observed that the integration of playful practices with environmental education processes constitutes an effective strategy for encouraging critical reflection on conscious consumption, reuse and recycling of solid waste, thereby stimulating the adoption of environmentally responsible behaviors. The combination of playfulness and environmental themes represents an innovative and efficient approach to engaging different audiences — such as sheltered children and public school students — in the adoption of more sustainable habits. The use of the games facilitated the dissemination of knowledge on environmental issues, responsible waste management, and daily practices of reuse and recycling, reinforcing the idea that waste is a collective responsibility and not solely that of public authorities.

Keywords: solid waste; environmental education; playfulness; reuse.

1 INTRODUÇÃO

A história da gestão dos resíduos sólidos no Brasil reflete diretamente os processos de urbanização e industrialização que marcaram a formação das cidades brasileiras. Desde o período colonial, as práticas de descarte de resíduos eram rudimentares e limitadas ao âmbito doméstico, uma vez que não havia sistemas públicos estruturados para coleta ou tratamento. As ruas eram frequentemente usadas como locais de descarte de dejetos, contribuindo para a proliferação de doenças e a insalubridade do ambiente (Silva, 2022).

O lixo consolidou-se como um problema estrutural das cidades a partir das transformações tecnológicas e produtivas decorrentes da Revolução Industrial e do consequente processo de urbanização acelerada. Desde então, os centros urbanos tornaram-se mais extensos, numerosos e ambientalmente impactantes, marcados por novos padrões de consumo e descarte. A crescente concentração populacional, aliada à expansão das atividades industriais, agravou as condições sanitárias e ambientais, exigindo do poder público o desenvolvimento de políticas voltadas à limpeza urbana, ao saneamento e à gestão de resíduos sólidos (Silva, *op. cit.*).

O descarte inadequado e o acúmulo de resíduos sólidos têm levado à contaminação do solo e da água, resultando em sérios impactos na saúde pública. Essa prática é responsável por um significativo aumento no número de doenças que afetam a população (Piacentini, 2018).

Diante da crescente utilização de produtos com embalagens de curta vida útil, resultando em descarte expressivo e considerável impacto ambiental, a busca por alternativas e tecnologias sustentáveis tornou-se necessária. Essas iniciativas representam a responsabilidade de restabelecer um equilíbrio entre os imperativos econômicos e a preservação do meio ambiente, uma vez que muitas dessas embalagens descartadas podem ser tratadas como valiosos recursos. Portanto, a manutenção constante desse equilíbrio é crucial para assegurar a sustentabilidade da vida no planeta (Felizardo; Haidar, 2020).

Segundo informações do Ministério do Meio Ambiente (2016), estima-se que cerca de 20% do lixo gerado no Brasil seja constituído por embalagens, totalizando aproximadamente 25 mil toneladas diárias desse tipo de resíduo nos depósitos de lixo. Essa quantidade expressiva de embalagens descartadas equivale à capacidade de encher mais de dois mil caminhões de lixo ou, se dispostas em fila, ocupariam uma extensão de 20 quilômetros de estrada. Aproximadamente 80% das embalagens são descartadas após um único uso. Infelizmente, a maior parte desses resíduos não passa por processos de reciclagem, tornando-se um fator significativo na sobrecarga dos aterros sanitários. Essa realidade demanda a criação de novas áreas destinadas à deposição e decomposição desses resíduos, evidenciando a urgência de abordagens mais sustentáveis na gestão de embalagens e no ciclo de vida dos produtos.

O excessivo volume de resíduos é um dos principais problemas ambientais da atualidade, pois na grande maioria das cidades brasileiras, os resíduos produzidos são gerenciados pela prefeitura municipal, entretanto, a maior parte não recebe tratamento adequado e acaba sendo depositado em locais a céu aberto, provocando poluição das águas e solo, transmissão de doenças entre diversos outros problemas. Desta forma, tornam-se cada vez mais necessárias ações para reverter esta situação, sendo de grande importância a realização de atividades voltadas para a educação ambiental nas escolas, de modo a tornar o conhecimento de questões ambientais como parte integrante de ensino. As práticas ambientais de reciclagem de resíduos para transformar em brinquedos mostraram que as crianças se surpreenderam quando refletiram sobre a quantidade de recursos naturais que são desperdiçados e que poderia ser reciclado, verificando a importância do consumo consciente (Alves; Trindade, 2016).

Dada a considerável durabilidade e o volume expressivo de resíduos, quando descartados sem qualquer tratamento adequado, torna-se necessário conceber uma abordagem

inovadora que incorpore esses materiais em um ciclo de vida mais extenso e sustentável. Nesse sentido, a reciclagem e a reutilização de materiais constituem estratégias centrais para a mitigação dos impactos ambientais decorrentes do modelo de produção e consumo vigente. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, representa um marco regulatório ao introduzir o conceito de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, atribuindo deveres a fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e ao poder público. Essa política estabelece uma hierarquia de prioridades — não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final adequada —, orientando a transição para modelos produtivos mais sustentáveis (Brasil, 2010).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo promover a reutilização de cápsulas de café na confecção de jogos educativos, visando à sensibilização e à conscientização ambiental de crianças e adolescentes. A utilização desses jogos não apenas busca disseminar conhecimento sobre a importância da gestão responsável de resíduos, mas também pretende transformar a conscientização em ações tangíveis e práticas cotidianas. Ao combinar a ludicidade dos jogos com a temática ambiental, pretende-se criar uma abordagem inovadora e eficaz para engajar diferentes públicos na promoção de comportamentos mais sustentáveis.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

É fato que o homem sempre teve grande impacto no meio ambiente, desde a sua aterrissagem a lua, a humanidade vem refletindo sobre as limitações do planeta terra e seus recursos naturais que são essenciais para nossa sobrevivência. A relação ser humano e natureza vai se distanciando à medida que a tecnologia avança, resultado de um processo histórico, que envolve fatores socioeconômicos, culturais e tecnológicos. O avanço tecnológico e desenvolvimento da produção, grandes responsáveis por degradações ambientais, como a poluição do ar, da água e atmosférica, também resultaram em alterações radicais na formação da sociedade (Dimas; Novaes; Avelar, 2021).

2.1 Educação ambiental

A Educação Ambiental (EA) tornou-se lei sob o Nº 9.795 em 27 de abril de 1999 com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e, em seu artigo primeiro define:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999, p. 1).

A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, então, apresenta-se como instrumento legal que garante um conjunto de ações do poder público, na perspectiva de formar cidadãos conscientes da importância do meio ambiente de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (Brasil, 1999).

A Constituição Federal (Brasil, 1988, p. 131), em seu Artigo 225 estabelece que “todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.” No que se refere à Educação

Ambiental, incumbe ao Poder Público “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.”

A Educação Ambiental crítica tem a intenção de contribuir para uma mudança de valores e atitudes, ou seja, para uma transformação social, formando um cidadão capaz de identificar e problematizar as questões socioambientais e agir sobre ela. Sendo também uma educação voltada para a cidadania, que inclui como objeto de direito a integridade do meio ambiente e a igualdade na gestão dos recursos naturais dos quais depende a vida humana (Scabin; Aguirre, 2023). Essas mudanças incluem uma conscientização para o excesso de consumo.

O consumidor, através de uma mudança de postura, vai estar mais atento ao que consome, pois tem conhecimento de como suas atitudes, na hora de consumir, são decisivas para que haja a preservação do meio ambiente e, assim, assegurar esse bem para outras gerações. Essas decisões serão positivas à medida que a população é esclarecida para a importância de uma postura consumerista ambientalmente responsável, o que é possível, reitere-se, através da educação ambiental (Araújo, 2015, p. 286).

2.2 Reciclagem com cápsulas de café

O café é uma das bebidas mais conhecidas mundialmente e umas das mais consumidas também, o Brasil é um dos países que mais produz café além de ser um dos maiores produtores, é igualmente conhecido como um dos maiores exportadores. No Brasil as áreas que são utilizadas para a sua plantação cafeeira equivale a aproximadamente 2,26 milhões de hectares no ano de 2023 e o seu rendimento chegou a 54,94 milhões de sacas de grãos (Brasil, 2023).

O desenvolvimento das cápsulas de café teve início em 1975, quando o engenheiro suíço Éric Favre, funcionário da Nestlé, buscava uma forma de reproduzir, de maneira prática e padronizada, a experiência de um café expresso de alta qualidade. Inspirado por técnicas observadas em cafeterias italianas, Favre criou um sistema de porções individuais de café hermeticamente seladas, capazes de preservar o aroma e o sabor por mais tempo. O projeto resultou, em 1976, no depósito da patente que deu origem à marca Nespresso, lançada oficialmente em 1986, marcando o início da comercialização em larga escala de cápsulas de café. Esse modelo revolucionou o consumo doméstico da bebida, ao combinar conveniência, padronização e qualidade sensorial (HOUSE OF SWITZERLAND, 2020).

Foram criados vários tipos de cápsulas de café, com sabores e marcas diferentes entre si e com boa facilidade de acesso em todo o mundo, havendo uma grande demanda do produto. Com isso foi notado que era necessária uma visão mais sustentável para a questão do descarte das cápsulas que não causasse impacto ao meio ambiente (Stanley, 2023).

No trabalho desenvolvido por Gianelli (2021), percebe-se que, mesmo com a legislação vigente que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, há ainda muito o que ser feito. Na análise das cápsulas de café, identificou-se a falta de informações disponíveis ao consumidor sobre o tipo de material constituinte das cápsulas, principalmente em embalagens, na identificação por símbolos. Essa falta de identificação impacta diretamente na dificuldade de separação dos resíduos pelo consumidor para realização de coleta seletiva. Outro ponto importante é a implantação do sistema de Logística Reversa de embalagens em geral, sendo constatada a deficiência na divulgação do processo de coleta e do estímulo ao consumidor para que se tenha um efetivo retorno. A partir da identificação dos materiais dos componentes das cápsulas foi apresentado a possibilidade de reciclagem seja de forma mecânica, química ou energética para os resíduos poliméricos e de forma mecânica para o alumínio, sem envolver processos complexos, mas exigindo infraestrutura mínima.

Com o aumento do consumo de cápsulas de café, a produção desses resíduos também cresceu. No entanto, o destino dessas cápsulas não está claro, e há desafios na sua reciclagem. Por isso, é essencial buscar alternativas que possam aproveitar de alguma forma as cápsulas, ajudando a reduzir a quantidade significativa de resíduos gerados atualmente. Uma prática de reciclagem pode ser vista no trabalho de pesquisa de Melchior; Palhano; Cidade (2020) em que foram efetuados testes para a verificação de temperatura de fundição, e como resultado foi possível desenvolver dois projetos de adornos sustentáveis, um prendedor de cabelo e um bracelete.

No Brasil ainda existe a problemática do descarte incorreto dos resíduos, entre eles as cápsulas de café, que são jogadas fora, são descartadas incorretamente e normalmente vão parar em aterros sanitários. As cápsulas de café são compostas de diferentes materiais como plásticos, alumínio, papel e a borra de café, o que dificulta ou quase inviabiliza a reciclagem por causa do custo da separação dos materiais, podendo até perder quase totalmente o seu reuso. No processo de reciclagem, o alumínio vai para a indústria metalúrgica e a borra de café pode virar composto fertilizante para enriquecer solo para agricultura, assim como pode ser transformada em biocombustível (Pires, 2018).

Várias pesquisas foram desenvolvidas para produção de biocombustível a partir da borra de café. Santos (2010) usou como prática em aulas de química o processo de extração do biocombustível da borra de café.

Foi avaliada por Spagarino (2012) a possibilidade de extrair ácidos graxos dos resíduos da borra de café. O processo foi desenvolvido em escala laboratorial, usando como solvente o etanol. O biodiesel obtido foi submetido a análises quantitativas e mostraram que não é adequado para a indústria automotiva por apresentar alta viscosidade, que não permite a utilização para o transporte terrestre. Apesar do processo de transesterificação ter reduzido significativamente a viscosidade do óleo extraído o valor ainda é bastante alto para o emprego em motores a diesel.

2.3 Jogos educativos

Os jogos educativos têm conquistado um espaço significativo nas instituições de ensino, visando integrar elementos lúdicos ao ambiente da sala de aula. É notável que muitos educadores empregam esses jogos como ferramentas para tornar as aulas mais agradáveis, estimular o processo de aprendizagem e proporcionar aos estudantes a vivência de situações conflitantes relacionadas ao seu cotidiano (Castamam; Bortoli, 2020).

A parceria com o projeto de extensão E-Lixo, desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus Sertão*, teve um desfecho positivo, pois foram confeccionados jogos com materiais de baixo custo, que permitiram a mediação das aprendizagens, cuja finalidade educativa dos jogos foi cumprida, já que os estudantes puderam debater e construir conhecimentos acerca da área ambiental, além de fomentar o trabalho em equipe, a colaboração, a socialização e a criatividade (Castamam; Bortoli, *op. cit.*).

Os jogos sempre estiveram presentes na história e, desde tempos remotos, serviram como instrumento de aprendizagem. O uso de jogos didáticos apresenta-se como importante ferramenta no processo ensino-aprendizagem, tendo em vista seu aspecto colaborativo e motivador, que impulsiona o educando a ter uma atuação ativa, fomentando o pensamento crítico e a habilidade de (re)construção do conhecimento (Barros; Miranda; Costa, 2019).

3 METODOLOGIA

3.1 Abordagem metodológica

O presente trabalho adotou uma abordagem qualitativa, pois o foco está na compreensão de processos educativos, experiências e percepções dos participantes — não em mensurações numéricas. Apresentou natureza aplicada, já que o conhecimento produzido visa resolver um problema real: o reaproveitamento de resíduos e a conscientização ambiental. Identifica-se também como uma pesquisa-ação, pois o estudo envolve a intervenção prática (criação e aplicação de jogos educativos com resíduos) e a reflexão sobre essa prática, com a participação ativa de estudantes, professores, técnicos administrativos e comunidade. Foi desenvolvida no contexto do projeto de extensão JERE – Jogos Educativos com Resíduos, realizado no Instituto Federal da Paraíba – *Campus Monteiro* (IFPB-MT), durante o ano de 2023. Essa abordagem foi escolhida por possibilitar a articulação entre ação prática, reflexão e construção coletiva do conhecimento, favorecendo a participação ativa da academia com a comunidade. O desenvolvimento metodológico compreendeu etapas sequenciais que incluíram a coleta de resíduos sólidos; higienização e preparação de cápsulas de café descartáveis; a confecção de jogos educativos com base nesses materiais; e a aplicação dos produtos elaborados em diferentes contextos sociais e educacionais.

3.2 Local e período do estudo

O projeto foi desenvolvido no âmbito do *Campus Monteiro* (IFPB-MT), durante os meses de junho a dezembro de 2023, precisamente no Laboratório de Sistemas Construtivos, na sala de Metodologias Ativas e aplicados em salas de aulas e na Casa de Acolhimento São Sebastião. As oficinas com os acolhidos foram agendadas mensalmente, em outubro, novembro e dezembro de 2023. As oficinas com a equipe do projeto ocorreram semanalmente.

3.3 Materiais

Entre os resíduos coletados, as cápsulas de café descartáveis foram selecionadas como principal material de estudo, em razão de sua composição híbrida de plástico e alumínio, que dificulta a reciclagem. Foram também reutilizados papelão e pedaços de madeira e adquiridos (comprados) outros insumos para montagem dos jogos.

3.4 Procedimentos

O trabalho foi desenvolvido em três etapas. A primeira etapa foi o desmonte e higienização, em que foram realizadas oficinas no laboratório de Sistemas Construtivos, para a separação e limpeza das cápsulas, com foco na preparação do material para reutilização, separando borra, corpo, filtro e filme de alumínio.

A segunda etapa foi a confecção dos jogos em que as cápsulas higienizadas foram empregadas na elaboração de jogos educativos. Essa etapa envolveu planejamento, design e montagem dos protótipos, orientados por princípios de educação ambiental e ludicidade. Foram usados vídeos do YouTube, artigos científicos, manuais, entre outros materiais que mostraram os passos de montagem de jogos.

A terceira etapa foi a apresentação e testagem dos jogos que foram aplicados e avaliados em diferentes contextos como as salas de aulas de escolas de ensino médio, em eventos de meio ambiente, realizados no IFPB-MT e com crianças de 6 a 12 anos na Casa de Acolhimento São Sebastião. A testagem permitiu ajustes nas regras e análise do potencial educativo das atividades, ajudadas pela avaliação dos pedagogos (do IFPB e da instituição parceira).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram adquiridas muitas cápsulas de café com doações de vários professores e do consumo interno do IFPB-MT. Toda a parte de resíduo de pó (borra) foi aproveitado para adubo orgânico (os próprios consumidores). Então as cápsulas foram desmontadas (separado o filtro e o filme do corpo) e higienizadas com água e detergente. As oficinas foram realizadas em dois encontros, no mês de julho, para desmonte e limpeza. Após a lavagem, as cápsulas foram colocadas para secagem ao sol.

4.1 Reutilização das cápsulas

As cápsulas de café (polipropileno) foram reutilizadas em diversas atividades educativas. Foram usados os corpos e filtros das cápsulas, restos de madeiras, pó de madeira, restos de barbante, cola e parafusos para confeccionar os vasos (minijardins). Em seguida foi colocado o substrato e plantado uma suculenta. Essa atividade foi realizada durante uma oficina de apresentação dos jogos na II Semana do Meio Ambiente que ocorreu no *Campus Monteiro*. A finalidade era entregar uma “lembrança” do evento. A Figura 1 mostra o suporte com resto de madeira e vasos de cápsulas decorados com fios e barbante de sisal.

Figura 1 – Suporte com vasos



Fonte: Autores (2023)

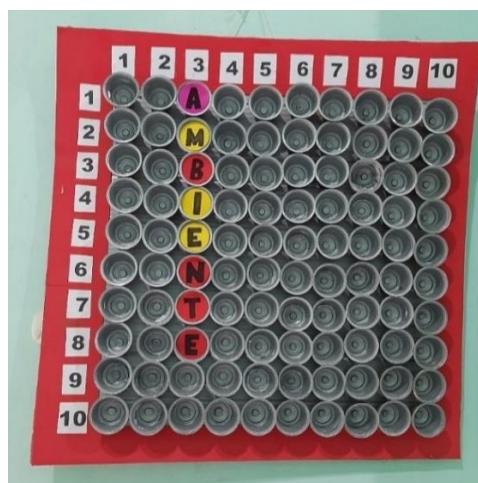
Segundo Pires (2018), a maioria das empresas que comercializa as cápsulas convencionais de alumínio ou de plásticos (polipropileno - PP e poliácido láctico - PLA) não oferece as informações necessárias para a reciclagem, não possui pontos de coleta e não explica que para um melhor aproveitamento na reciclagem é necessário separar as partes das cápsulas antes de descartar em local indicado e não em qualquer lata de lixo ou aterro. Portanto não adianta apenas as cápsulas serem recicláveis, é necessário também que exista uma estrutura para receber e reciclar o material, além de uma conscientização da população da importância que é a reciclagem. No estudo realizado por Guimarães (2018), foi identificado a carência de informações disponíveis sobre o material de composição deste tipo de resíduo e do correto descarte do material, como também a deficiência de pontos de entrega voluntária (PEV), sendo oferecida para o Brasil inteiro apenas 15 pontos de coleta em 3 estados para a marca avaliada.

Pires (*op. cit.* p. 53) pesquisou sobre o Ciclo de Vida das cápsulas de café de alumínio, inox e plásticos (PP e PLA), verificando que as de plásticos foram as mais críticas, tanto no gasto energético quanto na pegada de CO₂, apresentando 8,60 Kg de CO₂ para 1000 cápsulas de PP destinadas ao aterro sanitário e as de poliácido láctico resultaram 20,33 Kg de CO₂ para 1000 cápsulas descartadas. Portanto, reutilizar e reciclar ainda continua sendo boas práticas ambientais.

4.2 Confecção de jogos educativos

Outra prática de reutilização foi a confecção de um jogo (Painel Multidisciplinar) com 100 cápsulas, que pode ser usado para diversas finalidades, como auxiliar no estudo das famílias silábicas, formar palavras, treinar a tabuada, auxiliar na criação de desenhos na aula de arte, montar palavras cruzadas e jogar batalha naval. Foi confeccionado com os seguintes materiais: papelão, corpo da cápsula de café, papel jornal(resíduos), tinta spray, colchete, cola, EVA, papel crepom (comprados). Foi usado um quadrado de papelão grosso (ou 2 finos colados), na dimensão 0,70 x 0,70 m, foram marcados linhas e colunas para os números e/ou letras e os pontos de fixação das cápsulas. Cada cápsula foi fixada com um colchete, em seguida pintado. Por último foi colocado embrorrachado EVA vermelho no contorno (com 0,09 m de espessura) e fixado os números. A Figura 2 mostra o painel com a palavra ambiente, em que foi usada para guiar a cruzadinha sobre o tema.

Figura 2 - Painel Multidisciplinar



Fonte: Autores (2023)

Para encaixar as letras no painel e formar as palavras foram colados ímãs na cápsula com a letra escrita em emborrachado EVA, como mostra a Figura 3. O ímã cola no colchete usado na fixação da cápsula.

Figura 3 – Cápsulas com ímã e letra



Fonte: Autores (2023)

A Figura 4 mostra o jogo Perfilixo, utilizando um retângulo de papelão ($0,40 \times 0,75$ m), forrado com papel adesivo vermelho para confeccionar o tabuleiro. Foram utilizados 58 filtros das cápsulas de café e colados para representarem as casas do jogo. Foram colados também uma marcação de saída e chegada, a numeração de 1 a 10 para marcar as respostas e a indicação dos temas que também estão nas cartas (Figura 4b). Foram pintados 5 filtros na cor vermelha para as fichas de bonificação e 10 fichas brancas para preencherem as 10 casas de respostas. As regras do jogo são semelhantes ao jogo Perfil, apenas as questões das fichas foram direcionadas para área ambiental, tema do projeto. Esse jogo pode ser adaptado para qualquer assunto, apenas necessita elaborar novas cartas com novos temas. Foi pensado para 4 jogadores e cada um recebe um pino com cor diferente (tampas de garrafas).

Figura 4 – (a) Tabuleiro do jogo Perfilixo. (b) Carta com perguntas
(a) (b)



Fonte: Autores (2023)

Os jogos didáticos podem ser utilizados para motivar o aluno, permitindo o seu desenvolvimento psicossocial e assumir um papel mais ativo no processo ensino-aprendizagem, facilitando a compreensão dos conteúdos abordados, o que leva a um estreitamento das relações professor-aluno, de forma a proporcionar uma aprendizagem mais efetiva (Barros; Miranda; Costa, 2019).

4.3 Aplicação dos jogos

As oficinas ocorreram em vários momentos. Durante o evento de Meio Ambiente no *Campus Monteiro*, foram realizadas oficinas para aplicação dos jogos. Foi apresentado o objetivo do Projeto JERE e os diversos jogos já desenvolvidos. Após a apresentação cada participante levou um vaso (ver Figura 5).

Figura 5 – Oficinas no *Campus Monteiro*



Fonte: Autores (2023)

Foram realizadas apresentações para as escolas que estavam visitando a Instituição e para turmas do ensino médio técnico. A Figura 6 mostra uma aluna da escola de Zabelê preenchendo uma cruzadinho no Painel Multidisciplinar. Os alunos mostraram muito interesse na atividade e ajudou a enfrentar a timidez, tentando compartilhar os conhecimentos se dirigindo ao painel para completar a resposta.

Figura 6 – Uso do Painel Multidisciplinar



Fonte: Autores (2023)

O Painel Multidisciplinar foi apresentado com crianças de 6 a 12 anos na Casa de Acolhimento São Sebastião, sendo eficaz na aplicação de operações matemáticas, como adição e multiplicação. Também foi bem participativa na atividade de criar desenhos geométricos, usando bolas de papel para preencher as cápsulas. Na Figura 7, pode-se ver a criança resolvendo a operação de multiplicação ($8 \times 7 = 56$), preenchendo as cápsulas com bolas de papel.

Figura 7 – Atividade de multiplicação



Fonte: Autores (2023)

A aplicação do jogo Perfilixo foi realizada em sala de aula do IFPB-MT com alunos do ensino Médio em Edificações. Foi observado engajamento da equipe, além de sugestões para melhorar regras e tornar o jogo mais competitivo. Além das cartas sobre a temática ambiental, também foram inseridas cartas do componente curricular Patologia das Edificações. Verificou-se que os alunos dominavam os conteúdos, mostrando interesse pelo jogo.

Segundo Oliveira; Domingos; Colasante (2020) é urgente consolidar as discussões e práticas que envolvam a temática ambiental em espaços educacionais formais, não-formais e informais, já que a escassez de recursos naturais que garantam a sobrevivência humana é possível de acontecer. As escolas devem integrar as discussões acerca do meio ambiente de uma maneira holística e transversal, perpassando por todos os componentes curriculares.

Conforme Seção III, art. 13, da Lei no 9795, de 27 de abril de 1999, entende-se por “Educação Ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente” (Brasil, 1999).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste trabalho revelou-se satisfatório e enriquecedor, proporcionando aprendizados significativos tanto para a equipe executora quanto para os públicos atendidos. A experiência integrou ludicidade e conscientização ambiental, demonstrando que a Educação Ambiental pode ser promovida de forma criativa, participativa e acessível.

O projeto JERE – Jogos Educativos com Resíduos destacou-se como uma proposta inovadora e eficaz para engajar diferentes grupos — desde crianças acolhidas até estudantes do ensino médio — na adoção de comportamentos mais sustentáveis e na reflexão sobre o consumo e o descarte responsável. Além disso, o projeto contribuiu para o fortalecimento da Educação Ambiental não formal, ao promover ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade para as questões ambientais, incentivando a organização e a participação social na defesa da qualidade do meio ambiente.

A pesquisa, de abordagem qualitativa, possibilitou compreender as percepções e experiências dos participantes diante do uso de jogos confeccionados com resíduos sólidos, valorizando a dimensão subjetiva do aprendizado e da sensibilização ambiental. A metodologia adotada evidenciou que o envolvimento ativo dos participantes, aliado ao caráter lúdico das

atividades, favoreceu a construção coletiva do conhecimento e o desenvolvimento de atitudes críticas em relação à geração e ao destino dos resíduos.

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, não foi mensurado o quantitativo de aprendizado; contudo, observou-se o desdobramento de diversos projetos em sala de aula, desenvolvidos por outros docentes que se inspiraram na proposta. Essa influência também pode ser percebida no evento TEAR 2024, no qual quatro projetos abordaram temáticas semelhantes, demonstrando o potencial multiplicador e inspirador do projeto JERE.

A reutilização dos materiais apresentados neste trabalho não representa, isoladamente, a solução para os problemas ambientais, mas reforça a importância das ações individuais e coletivas na redução do volume de lixo encaminhado aos aterros. Entre esses resíduos, as cápsulas de café destacam-se como um material de difícil reciclagem e crescente consumo, cuja reaplicação em atividades educativas revela um caminho viável para o reaproveitamento criativo e consciente.

A utilização dos jogos educativos permitiu disseminar conhecimentos sobre as questões ambientais e sobre a necessidade de uma gestão mais responsável dos resíduos, incentivando práticas cotidianas de reutilização. Dessa forma, reafirma-se que o enfrentamento dos problemas ambientais não é responsabilidade exclusiva do poder público, mas um compromisso compartilhado por toda a sociedade, sustentado por ações educativas que integrem ciência, criatividade e cidadania.

REFERÊNCIAS

ALVES, D. O. V.; TRINDADE, B. A confecção de brinquedos e jogos reciclados para conscientização dos problemas dos resíduos sólidos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.18, n. 2, p. 990-998. Santa Maria, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/21257>. Acesso em: 17 out. 2025. DOI: 10.5902/2236117021257.

ARAÚJO, K. L. Consumo, meio ambiente e sustentabilidade: um olhar sobre o saber ambiental segundo Leff. In: CUNHA, B. P. (Org.) et al. **Os saberes ambientais, sustentabilidade e olhar jurídico: visitando a obra de Enrique Leff**. Caxias do Sul: Educs, 2015. ISBN 978-85-7061-781-1.

BARROS, M. G. F. B.; MIRANDA, J. C.; COSTA, R. C. Uso de jogos didáticos no processo ensino-aprendizagem. **Revista Educação Pública**, v. 19, nº 23, 2019. ISSN: 1984-6290. DOI: 10-18264/REP. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/23/uso-de-jogos-didaticos-no-processo-ensino-aprendizagem>. Acesso em: 29 fev. 2024.

BRASIL. Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022. Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, Seção 1, ed. 72, p. 2, 14 abr. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Política Nacional de Resíduos Sólidos: responsabilidade compartilhada e logística reversa. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br>. Acesso em: 17 out. 2025.

BRASIL. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, Seção 1, ed. 147, p. 3, 3 ago. 2010.

BRASIL. Lei 9795/99, de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental, Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, Seção 1, ed. 79, p. 1, 28 abr. 1999.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 17 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Brasil é o maior produtor mundial e o segundo maior consumidor de café. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/brasil-e-o-maior-produtor-mundial-e-o-segundo-maior-consumidor-de-cafe#:~:text=O%20caf%C3%A9%20%C3%A9%20a%20segunda,164%2C9%20milh%C3%B3es%20de%20sacas>. Acesso em: 18 dez. 2023.

CASTAMAN, A. S.; BORTOLI, L. A. Educação Ambiental na educação profissional e tecnológica: ensino a partir de jogos educativos de descarte de lixo eletrônico. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 5, p. 76-88, 2020. DOI: 10.34024. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/9893>. Acesso em: 17 out. 2025.

DIMAS, M. S.; NOVAES, A. M. P.; AVELAR, K. E. S. O ensino da Educação Ambiental: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBea)**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 501–512, 2021. DOI: 10.34024. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10914>. Acesso em: 17 out. 2025.

FELIZARDO, P. L.; HAIDAR, S. **Reaproveitamento de cápsulas de café para construção de um filtro de membrana de vidro sinterizado**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

GIANELLI, G. **Reciclagem de cápsulas de café: transformação de um resíduo em um material com valor agregado**. 2021. Trabalho de conclusão de curso em Engenharia de Materiais – Universidade Federal de São Paulo, Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2021.

GUIMARÃES, A. P. P. **Caracterização do resíduo de cápsula de café da marca A para análise de viabilidade de reciclagem**. 2018. Dissertação (mestrado profissional). Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente Urbano e Industrial. Curitiba, 2018.

HOUSE OF SWITZERLAND. **Éric Favre: the Swiss inventor who put coffee in capsules**. Berna: Presence Switzerland, 2020. Disponível em: <https://houseofswitzerland.org/swissstories/economics/eric-favre-swiss-inventor-who-put-coffee-capsules>. Acesso em: 17 out. 2025.

OLIVEIRA, A. N.; DOMINGOS, F. O.; COLASANTE, T. Reflexões sobre as práticas de Educação Ambiental em espaços de educação formal, não-formal e informal. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (REVBEA)**, v. 15, n. 7, p. 9–19, 2020. eISSN 1981-1764. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.10064>.

PIACENTINI, P. Brasil não consegue dar o destino adequado para resíduos. **Cien. Cult.** São Paulo, v. 70, n. 2, pág. 13-15, 2018. ISSN 2317-6660. <http://dx.doi.org/10.21800/2317->

66602018000200005. Disponível em:
http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252018000200005&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 12 jun. 2023.

PIRES, A. P. A. L. Análise de ciclo de vida de cápsulas de café. 68p. Trabalho de Conclusão de Curso. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Metalúrgica. São Paulo, 2018.

PONTES, N. A espera de reciclagem, cápsulas de café sobrecarregam aterros sanitários. Folha de São Paulo, 2016. Disponível em:
<https://www1.folha.uol.com.br/seminariosfolha/2016/06/1784370-a-espera-de-reciclagem-capsulas-de-cafe-sobrecarregam-aterrados-sanitarios.shtml>. Acesso em: 20 dez. 2023.

SANTOS, Denise Moreira dos. Desenvolvimento de método para a obtenção de energia a partir da produção de biodiesel via extração de óleo de borra de pó de café em escala laboratorial. 2010. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-graduação em Energia) EP/FEA/IEE/IF da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

SCABIN, Denise; AGUIRRE, Cibele. O que é Educação Ambiental? Portal da Educação Ambiental, 2023. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/2023/06/o-que-e-educacao-ambiental/> Acesso em: 19 dez. 2023.

SILVA, L. A. B. A natureza do serviço: o lixo como questão de higiene urbana no Rio de Janeiro (1865-1940). 118 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em História das Ciências e da Saúde) — Fundação Oswaldo Cruz, Casa de Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2022.

SPAGARINO, D. T. L. A. G. Estudo da viabilidade de produção de biodiesel a partir de óleo de borra de café extraído com etanol. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Área de concentração: Engenharia química. São Paulo, 2012.

STANLEY, Z. Por que as capsulas de café são tão populares? 2023. Disponível em:
<https://perfectdailygrind.com/pt/2023/05/24/capsulas-de-cafe-mais-populares/#:~:text=Acredita%2Dse%20que%20cerca%20de,%20consumo.> Acesso em: 19 dez. 2023.