Jornada Sustentável: explorando o mapeamento de experiências para inovar na Educomunicação Ambiental em São Luís - MA

Sustainable Journey: exploring the mapping of experiences to innovate in Environmental Education in São Luiz - MA

Lívia Flávia de Albuquerque Campos, Universidade Federal do Maranhão - UFMA
livia.albuquerque@ufma.br

Fabiane Rodrigues Fernandes, Universidade Federal do Maranhão - UFMA
fabiane.fernandes@ufma.br

Harvey Alexander Villa Velez, Universidade Federal do Maranhão - UFMA
harvey.villa@ufma.br

Resumo
Este estudo tem por objetivo compreender como o Design contribui para a proposição de soluções inovadoras destinadas à Educomunicação ambiental. Esta pesquisa foi apoiada no método *Design Science Research* e o processo envolveu revisão de literatura; reuniões com gestores dos sistemas de Gestão de Resíduos Sólidos (GRS); visitas de campo com aplicação de questionários a usuários e comerciantes; e mapeamento de experiências. Os resultados forneceram uma visão detalhada das possibilidades de atuação. A utilização do mapeamento de experiências demonstrou ser eficaz na identificação e proposição de soluções inovadoras e alinhadas às necessidades da comunidade local. Os resultados foram transferidos e têm sido adotados pelo governo local, demonstrando que o Design desempenha um papel crucial nesse cenário.

Palavras-chave: *Design Science Research*, Educação Ambiental, Logística Reversa, Coleta Seletiva.

Abstract
This study aims to understand how Design can contribute to proposed innovative solutions for environmental Educommunication. The research was reinforced in the Design Science Research method. The process involved a Literature review; Meetings with managers of Solid Waste Management systems; Field visits and application of questionnaires with users and traders; and Experience Mapping. The results provided a detailed view of the possibilities for action. Experience mapping effectively identifies and proposes innovative solutions aligned with the needs of the local community. The results were transferred and adopted by the local government, demonstrating that Design plays a crucial role in this scenario.

Keywords: *Design Science Research, Environmental Education, Reverse Logistics, Selective Collection.*

Introdução

A crise ambiental atual exige ação urgente, coordenada e multidisciplinar para mitigar impactos e promover a conservação ambiental. A mudança climática, intensificada desde a revolução industrial, é um desafio crítico, pois ameaça o meio ambiente e compromete futuras gerações (Lima, 2021). O IPCC (2022) relata que as emissões globais de Gases de Efeito Estufa (GEE) atingiram seu pico entre 2010 e 2019, exacerbando esses problemas (Ramachandran Nair; Mohan Kumar; Nair, 2009).

Victor Papanek (1972), em seu livro *Design for the Real World*, destacou a responsabilidade social e ambiental do Design, sublinhando que os designers deveriam priorizar soluções que fossem benéficas à sociedade e ao meio ambiente. Thackara (2005) complementa essa ideia ao ressaltar a importância do Design na criação de sistemas mais resilientes e adaptáveis, capazes de enfrentar os desafios ambientais e sociais contemporâneos. Manzini (2015), por sua vez, defendeu a criação de redes locais de inovação sustentável, nas quais o Design é visto como uma ferramenta para a transformação social. Esse papel transformador do Design está intimamente ligado ao conceito de desenvolvimento sustentável, que busca um equilíbrio entre as necessidades humanas e a conservação ambiental.

O desenvolvimento sustentável propõe um equilíbrio no gerenciamento de recursos naturais para atender a essas necessidades sem prejudicar as comunidades biológicas e considerando as gerações futuras (Primack; Rodrigues, 2001; Lubchenco *et al.*, 1991). Nesse contexto, o Design desempenha um papel crucial ao moldar a interação com o mundo e transformar problemas em oportunidades a partir da integração entre inovação, tecnologia e desenvolvimento sustentável (WDO, 2024).

Segundo Manzini (2008), colocar juntas, diferentes exigências, implica habilidades próprias do Design, uma vez que é capaz de: gerar visões de um sistema sociotécnico sustentável; organizá-las num sistema coerente de produtos e serviços; e comunicar tais visões e sistemas para que sejam reconhecidos e avaliados por um público capaz de aplicá-las efetivamente.

No contexto da aplicação dessas habilidades, a logística reversa (LR) é uma das práticas para o desenvolvimento sustentável, pois permite que resíduos sejam coletados e reintegrados ao ciclo produtivo, diminuindo a necessidade de novos recursos e reduzindo o desperdício (SINIR, 2020). O retorno de materiais recicláveis minimiza os impactos ambientais e pode ser efetivado por intermédio da coleta seletiva (CS), por exemplo (Brasil, 2010). No entanto, a eficácia dessas práticas depende do comportamento humano, como evidenciado pela disposição irregular de resíduos em São Luís - MA, atribuída à falta de educação ambiental (Gonçalves *et al.*, 2022).

A educação ambiental deve unir diversos atores e sistemas de conhecimento, e promover a articulação interdisciplinar (Jacobi, 2003). Nesse contexto, a Educomunicação se apresenta como um conjunto de iniciativas voltadas a facilitar o diálogo por meio do uso de tecnologias da informação e comunicação, as quais devem estar direcionadas a uma educação de melhor qualidade e mais próxima das pessoas (Soares, 2011).

Lepre (2022) ressalta que em países emergentes, como o Brasil, onde, apesar de existirem leis em vigor, a coleta seletiva não é realidade, é necessário que o Design ajude na identificação e/ou desenvolvimento de estratégias que possibilitem a passagem do resíduo pelo ciclo da renovação. Assim, a integração do Design e da Educomunicação é importante para fomentar uma cultura de sustentabilidade, que promova a conscientização e a participação ativa da sociedade na gestão dos resíduos.

Everling et al. (2022) exploram a interseção entre Design e Educação para a sustentabilidade, destacando a importância, por exemplo, dos laboratórios "makers" como espaços de inovação e aprendizado. Os autores argumentam que espaços assim oferecem um ambiente propício à prática do design sustentável, pois favorecem uma cultura de experimentação e desenvolvimento de soluções criativas para problemas ambientais.

Outro exemplo é o movimento *Design for Change* (2024), que incentiva as pessoas, especialmente jovens, a perceberem que podem causar mudanças positivas em suas comunidades. O movimento integra princípios de design thinking e prática reflexiva para resolver problemas reais de maneira criativa e inovadora. Ao alinhar-se com os princípios da Educação Ambiental, o *Design for Change* motiva os indivíduos a desenvolver projetos que abordem questões ambientais locais e globais, promovendo a sustentabilidade através de soluções práticas e conscientes. Essa abordagem reflete a crescente importância do Design como uma ferramenta capaz de gerar transformações sociais e ambientais. Nesse contexto, surge a necessidade de explorar como o Design pode ser aplicado especificamente à Educomunicação ambiental.

Portanto, esta pesquisa busca entender como o Design pode contribuir com soluções inovadoras para a Educomunicação ambiental, ampliando discussões sobre seu papel em projetos desse tipo. Fruto de iniciativas acadêmicas e político-governamentais, esta pesquisa envolve uma equipe multidisciplinar de docentes e discentes de Design, Engenharia Química e Ambiental, além de gestores do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de São Luís - MA. Ao mapear as experiências de diferentes atores, este estudo propõe perspectivas para a criação de alternativas que possam impactar positivamente as comunidades e o meio ambiente, reforçando o papel fundamental do Design no contexto do desenvolvimento sustentável.

A Educação Ambiental e a Educomunicação

A Cidadania Ambiental é um conceito importante para alcançar tanto os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) nos anos futuros quanto os objetivos da estratégia de crescimento econômico até 2050. A Educação para a Cidadania Ambiental potencializa o desenvolvimento de cidadãos ambientais ativos e deve ser colocada em prática desde o início da escolaridade (Monte; Reis, 2021; ONU, 2022).

Hadjichambis e Reis (2020) definiram a Educação para a Cidadania Ambiental como o tipo de educação que cultiva um conjunto coerente e adequado de conhecimentos, bem como habilidades, valores e atitudes necessárias que um cidadão ambiental deve ter para agir e

participar na sociedade como agente de mudança, na esfera pública e privada, em escala local, nacional e global, por meio de ações individuais e coletivas, resolvendo problemas ambientais, prevenindo a criação de novos problemas, alcançando a sustentabilidade e desenvolvendo um ambiente saudável na relação com a natureza.

Entretanto, a Educação Ambiental (EA), proposta pela Declaração de Tbilisi, de 1977, no Brasil e no mundo, ainda é um movimento de visionários e se debate com questões não resolvidas para a sua efetivação: a criação de alternativas educacionais compatíveis com a complexidade das questões ambientais e com as transformações necessárias, tanto em nível individual quanto coletivo. A EA requer alterações profundas nos processos formativos tradicionais, incluindo o ensino de modos menos predatórios de viver e conviver nos ecossistemas (ONU, 2022).

Para Jacobi (2003, p. 189), o desafio é "formular uma educação ambiental que seja crítica e inovadora em dois níveis: formal e não formal." Assim, "seu enfoque deve buscar uma perspectiva de ação holística que relaciona o homem, a natureza e o universo, tendo como referência que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o ser humano".

A Educomunicação surge como uma abordagem interdisciplinar que integra os campos da educação e comunicação para promover a cidadania ambiental. Parte do pressuposto de que, ao se querer vislumbrar uma efetiva educação ambiental, é necessário mobilizar componentes comunicacionais que deixem de transitar apenas nos territórios do mercado capitalista (marketing e da publicidade autopromocional) e desafiem-se a provocar a consciência ecopolítica do cidadão.

Para alcançar essa consciência ecopolítica, é essencial contar com o papel transformador do Design, que deve cumprir a sua função social e ambiental ao promover consciência ecológica e cidadã, sendo a força positiva para a mudança (Papanek, 1972). O Design ajuda a enfrentar os desafios ambientais e sociais contemporâneos por meio de soluções inovadoras com a participação da sociedade (Manzini, 2015). A Educomunicação Ambiental surge, então, como possibilidade teórica e prática de promover um ajuste de rota, contribuindo para alcançar a desejada cidadania ambiental urbana (Citelli; Falcão, 2020).

Nesse cenário, repensar o consumo e reconhecer a necessidade de mudança tornam-se passos indispensáveis para consolidar essa cidadania. Esses desafios da sociedade contemporânea reforçam o papel da comunidade acadêmica, pois é através da educação que se constroem as bases para o despertar da consciência. Logo, a integração do Design no processo educacional é fundamental, já que permite a articulação entre sustentabilidade e projeto, e favorece uma abordagem mais holística e conscientizadora (Everling et al., 2022).

Reflete-se, portanto, que a sinergia entre as áreas Design, Educação Ambiental e Educomunicação potencializa o desenvolvimento de uma cultura de sustentabilidade e incentiva a criação de soluções inovadoras destinadas a educar, engajar e empoderar a sociedade em

direção ao desenvolvimento sustentável.

O mapeamento de experiências como ferramenta para inovação em Educomunicação Ambiental

Projetar e desenvolver um produto frequentemente envolve uma equipe multidisciplinar, que deve compartilhar uma compreensão comum dos objetivos do projeto, das necessidades e comportamentos do usuário, dos processos e componentes envolvidos. Essa compreensão é, muitas vezes, construída através de visualizações conhecidas como mapeamentos, que descrevem diversos aspectos e processos associados a um produto (NNGroup, 2017). Segundo Kalbach (2022), essa é uma maneira de entender as experiências, pois cria um modelo que a representa visualmente. Essa é a função do mapeamento de experiências: uma forma de narrativa visual que permite às equipes encontrarem soluções.

Uma das formas de mapear as experiências é por intermédio dos diagramas de alinhamento, que se referem a qualquer mapa, diagrama ou visualização que mostra a interação entre as pessoas e as organizações, tornando tangível e concreta uma circunstância (experiência humana) antes invisível e abstrata. Os pontos de interação entre as duas são os meios de troca de valor, ou seja, pontos de contato (Kalbach, 2022).

Com base na abordagem de Steve Jobs, da Apple, em 1997, que defendia a criação de uma experiência ideal antes da integração da tecnologia, o mapeamento das experiências é também uma ferramenta estratégica que descreve a jornada completa de uma pessoa para alcançar um objetivo (Kalbach, 2022). Esse tipo de mapeamento ajuda a entender o comportamento humano e a adaptar essas percepções às particularidades de negócios ou produtos específicos (NNGroup, 2017).

Ao mapear as interações dos usuários em cada ponto de contato, definido por Brugnoli (2009) como dispositivos de hardware, aplicativos de software, serviços web e, até mesmo, espaços físicos, é possível identificar pontos de fricção e oportunidades de melhoria. Isso proporciona uma visão holística e sequencial das experiências dos usuários, sendo essencial para criar narrativas coesas e significativas.

Esses pontos de contato não apenas revelam as interações existentes, mas também servem como base para estratégias de inovação sustentável. Conforme corrobora Manzini (2008), enquanto políticos e instituições devem criar um ambiente favorável para a inovação sustentável, designers, empresas e cidadãos têm a responsabilidade de orientar suas atividades de forma estratégica, definindo objetivos que atendam às suas necessidades e aos critérios de sustentabilidade emergentes. Nesse sentido, os mapeamentos podem ser estratégicos.

Assim, compreende-se que o mapeamento da experiência desempenha um papel importante na estratégia de Educomunicação e na sua integração ao Design ao identificar pontos de contato chave que favoreçam a eficácia da comunicação e da educação, e o direcionamento de esforços para momentos cruciais. O mapeamento é capaz de destacar oportunidades que integrem tecnologias de informação e comunicação ao longo da jornada do usuário, facilitando o uso de

plataformas digitais, mídias sociais e outras ferramentas para comunicar e viabilizar a educação ambiental. Além disso, pode permitir a coleta de feedback em diversos pontos de contato, ajustando e melhorando continuamente as estratégias de Educomunicação e Design.

Métodos e Técnicas

Tipo da Pesquisa

Esta pesquisa apresenta abordagem mista, fundamentada na perspectiva pragmática, de natureza exploratória e aplicada. Segundo Creswell (2009), na visão pragmática, a validade de uma teoria ou descoberta científica é determinada pela sua utilidade prática e capacidade de resolver problemas reais. Isso implica que o valor de uma pesquisa reside na sua capacidade de produzir resultados que possam ser aplicados na prática para melhorar processos, solucionar problemas e promover avanços na sociedade.

Considerando seus objetivos, a presente pesquisa possui natureza exploratória. Esse tipo de pesquisa é frequentemente utilizado quando há poucas informações disponíveis sobre o assunto de interesse ou quando se pretende explorar novas perspectivas e abordagens (Neuman, 2014). Para Gil (1999), a pesquisa exploratória ocupa-se de descrever as características de determinadas populações ou fenômenos, sendo uma de suas peculiaridades a utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação.

Vale ressaltar que esta pesquisa também se caracteriza como aplicada, já que seu foco está na resolução de problemas práticos e na aplicação dos resultados da pesquisa. Esse tipo de pesquisa visa gerar conhecimento que possa ser utilizado na solução de questões do mundo real (Creswell, 2009).

Etapas e procedimentos

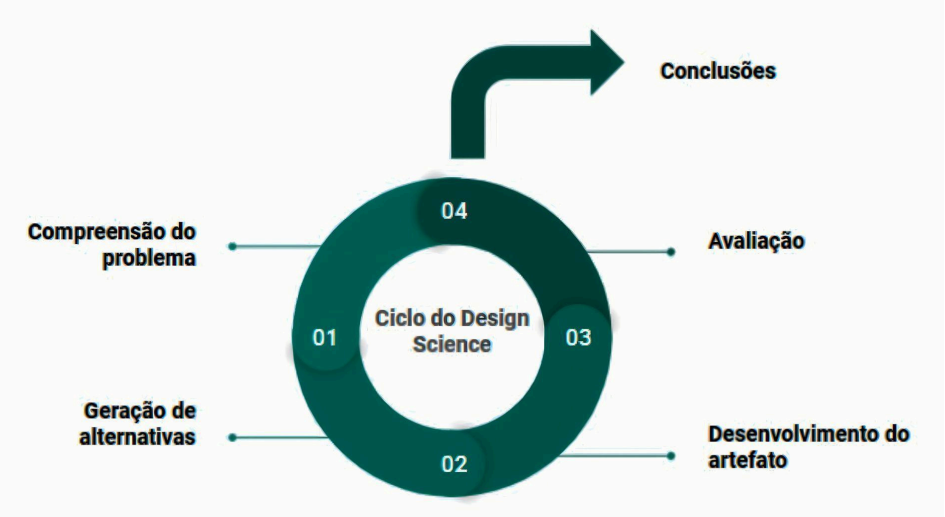
A condução desta pesquisa considerou o método *Design Science Research* (DSR), o qual busca compreender "como deveria ser" em contraste à característica analítica de outros métodos que buscam entender "como é" o mundo real (Dresch; Lacerda; Antunes Júnior, 2015; Santos, 2018).

O DSR tem sido utilizado como processo norteador de pesquisas que buscam desenvolver soluções para problemas do mundo real (Costa; Pelegrini, 2019; Oliveira; Araújo; Barros, 2023; Nicastro; Santos, 2021, Dickie; Schulenburg; Wiese, 2020), sendo exatamente essa a sua finalidade. Como aponta Santos (2018), o DSR é adequado em um projeto de pesquisa que propõe a criação de um artefato para a promoção de melhorias no mundo real, presente ou futuro, aplicado em contexto de cooperação ou não com os atores envolvidos, sendo a efetividade do artefato o alcance de tais melhorias, o foco do estudo.

Para isso, foi adotado o ciclo das etapas da pesquisa proposto por Santos, (2018) como processo norteador, o qual é composto por 5 (cinco) etapas, a saber: 1) Compreensão do problema; 2) Geração de Alternativas; 3) Desenvolvimento do Artefato; 4) Avaliação; 5) Conclusões/Reflexões. Esse ciclo é iterativo, ou seja, pode-se retornar quantas vezes forem

necessárias, até que todas as etapas estejam plenamente concluídas (Figura 1). Neste artigo serão apresentados os resultados da etapa de Compreensão do Problema.

Figura 1: Ciclo das Etapas da Pesquisa em Design Science.



Fonte: adaptado de Santos (2018)

Etapa 1: Compreensão do problema

Esta etapa é feita pela análise da literatura; questionamento dos interessados no resultado; reflexão sobre o que já existe, o modo como vem sendo resolvido e como pode ser melhorado. A compreensão do problema pode ser facilitada pela realização de revisão bibliográfica, assim como por meio de estudo sobre o problema através de etnografia, estudo de caso, survey e outros. Esse estudo pode ser considerado no delineamento da estratégia geral da pesquisa, como atividades orientadas ao aprofundamento do entendimento do problema (Santos, 2018). Nesta pesquisa, essa etapa compreendeu 4 (quatro) fases (Figura 2).

Figura 2: Fases da Compreensão do problema

Revisão de literatura	Reuniões de alinhamento	Pesquisa de Campo	Mapeamento da experiência
Objetivo: construir o referencial teórico desta pesquisa.	Objetivo: reuniões com os gestores para compreender as ações e dificuldades quanto à GRS e SLR no município de São Luís.	Objetivo: aplicação de questionário para compreensão das necessidades, experiências e comportamentos dos usuários (munícipes e comerciantes); visitas aos dispositivos do SLR do Município de São Luís para verificação de seu funcionamento e identificação de oportunidades.	Objetivo: aprofundar as particularidades e dificuldades dos usuários e gestores e explorar as oportunidades de melhoria

Fonte: dos autores

Na primeira fase, através da revisão de literatura, reportou-se o conhecimento produzido, com destaque para os conceitos e discussões sobre o tema. Foi realizada uma Revisão Narrativa de Literatura (RNL), que oferece uma visão geral e descritiva sobre um assunto, diferindo-se da Revisão Sistemática da Literatura (RSL), pois dispensa critérios rigorosos de seleção dos estudos e estabelece uma síntese qualitativa na compreensão do estado da arte de determinado assunto, sob um ponto de vista teórico (Rother, 2007; Green; Johnson; Adams, 2006).

Posteriormente, para compreender as ações e dificuldades quanto à geração de resíduos sólidos (GRS) e ao sistema de logística reversa (SLR) no município de São Luís, foram realizadas reuniões de alinhamento com os gestores dos sistemas. As reuniões foram registradas por meio de gravação de vídeo e documentadas por intermédio de um diagrama de alinhamento, que, contendo o mapeamento da jornada dos resíduos, apontou as expectativas, dificuldades e oportunidades de melhoria, sob o ponto de vista dos gestores. Na terceira fase, foram realizadas visitas aos dispositivos de CS, parques, praias e praças de São Luís -MA. As visitas tiveram a finalidade de fazer um levantamento de condições de conservação, verificação da presença e de funcionamento dos dispositivos para CS e cooperativas instalados na cidade.

Além disso, foi conduzida uma pesquisa de campo de natureza quali-quantitativa em locais de livre circulação de pessoas na cidade de São Luís, como parques e praças, e na Avenida dos Africanos, trecho com mais de 4 km de extensão e com grande disposição irregular de lixo. Por intermédio da aplicação de questionários e entrevistas semiestruturadas, a pesquisa de campo teve como objetivo compreender as necessidades, experiências, comportamentos de munícipes e comerciantes em relação ao descarte de lixo e ao uso dos SLR e de CS do município.

Os aspectos investigados incluíram o conhecimento dos dispositivos de LR e CS, destacando o reconhecimento dos sistemas implantados na cidade, as dificuldades no uso do sistema, as práticas irregulares cotidianas de manejo de resíduos na residência e comércio, o conhecimento das leis municipais de Gestão de Resíduos Sólidos (GRS) e as melhores formas de comunicação e educação ambiental.

A coleta de dados foi realizada no período de janeiro a maio de 2024, por uma equipe multidisciplinar composta por docentes e discentes dos cursos de Design, Engenharia Química e Ambiental, apoiados pela Patrulha Ambiental do município de São Luís. Os dados quantitativos foram analisados a partir de estatística descritiva e os resultados das entrevistas e questões abertas por intermédio de síntese, destacando os pontos mais citados nas falas dos entrevistados.

Por fim, para aprofundar as particularidades e dificuldades dos usuários munícipes, comerciantes e gestores, explorando as oportunidades de melhoria, a quarta fase, denominada de mapeamento de experiências, documentou os problemas, sentimentos e oportunidades de melhoria, conforme extraído dos levantamentos anteriores.

Garantias éticas aos participantes da pesquisa

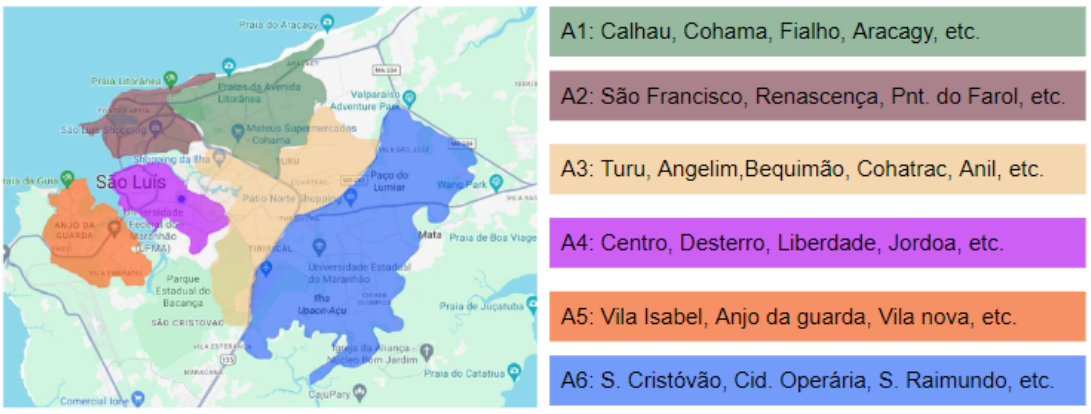
Por envolver a participação de seres humanos, este projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFMA (CAAE: 67855223.8.0000.5087), em cumprimento ao que determina a Resolução 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2012, 2016). O projeto foi aprovado pelo CEP com parecer número 6.196.444. Todos os participantes foram convidados a participar da pesquisa por intermédio do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido).

Local de realização da pesquisa de campo

A coleta de dados, a partir de questionários e entrevistas, foi realizada em locais de livre circulação de habitantes do município de São Luís, como parques e praças, distribuídos em 5 (cinco) áreas da cidade (Figura 3), e na extensão de 4km da Avenida dos Africanos (Figura 4). Os ecopontos visitados estão distribuídos nas áreas de pesquisa, conforme a Figura 4. As visitas foram conduzidas nas regiões enquadradas das áreas de pesquisa definidas e compreenderam os seguintes locais:

- A1: Parque Estadual do Rangedor; Ecoponto Calhau Borborema; Ecoponto Avenida dos Holandeses;
- A2: Av. Litorânea; Ecoponto Jardim Renascença; Ecoponto São Francisco;
- A3: Reserva do Itapiracó, Ecoponto Itapiracó, Ecoponto Angelim, Ecoponto Cohatrac;
- A4: Praça do Desterro, Ecoponto Parque Amazonas, Av. dos Africanos;
- A5: Praça do Bacanga, Ecoponto Vila Isabel.

Figura 3: Áreas da pesquisa de campo realizada no município de São Luís. À esquerda: indicação das áreas de pesquisa no mapa do município de São Luís. À direita: legenda detalhando as regiões delimitadas pela pesquisa



Fonte: adaptado do Google Maps.

Figura 4: À esquerda: Ecopontos visitados. À direita: extensão de 4km da Av. dos Africanos percorrida para a pesquisa de campo.

Fonte: adaptado de Google Maps.

Resultados e Discussões

Como resultado das reuniões com os gestores, foi possível documentar as discussões e dificuldades apresentadas no diagrama de alinhamento, o qual foi gerado para a compreensão da problemática e visualização das oportunidades. A Figura 5 apresenta o diagrama de alinhamento desenvolvido. A utilização dessa ferramenta permitiu visualizar a jornada do resíduo, que tem início nas ações do cidadão/comerciante (compra, consumo e descarte), seguindo para as ações do governo (recolhimento, transporte, balanço e reconhecimento das ações).

Figura 5: Diagrama de alinhamento: jornada do resíduo

Jornada do Resíduo	Compra	Consumo	Descarte	Prefeitura/Transportadora recolhe	Envio para o transporte	Balanço das ações	Reconhecimento das ações
Expectativas e Sentimentos	>Expectativa de comportamento consciente quanto à necessidade de descarte correto; >Frustração: Descarte irregular;	>Expectativa de comportamento consciente em casa, no comércio, na rua; >Frustração: Descarte irregular;	>Expectativa de comportamento consciente em casa, no comércio, na rua; >Frustração: Descarte irregular;	>Expectativa da segregação correta do resíduo; >Desafio: o formato de coleta de grandes volumes;	>Expectativa de grande vol/sem gerando menor custo de transporte. > Frustração: volume reduzido	>Expectativa de apresentar os resultados expressivos. >Frustração: dificuldade de registro de dados.	>Expectativa de que haja reconhecimento de todos os atores das ações gerando engajamento para continuidade.
Atividades necessárias:	>Acessar o produto, estando consciente do descarte;	>Lembrar da necessidade de descartar corretamente o produto após consumo;	> Separar e acondicionar o resíduo de forma correta; > Não usar calçadas, córregos e terrenos aband.	> Utilizar melhor Ecopontos e outros pontos de entrega voluntária; > Fazer o descarte correto de cada resíduo.	> Melhorar o formato de coleta; > Tornar a coleta mais eficiente e de maior volume.	>Apresentar os dados e como as ações de diferentes atores geram resultados para todos.	>Desenvolver ações que promovam o reconhecimento do órgão junto à população.
Recursos necessários:	>Informações em local de compra dos produtos sobre sobre o descarte adequado do resíduo;	> Informações, conveniência e acesso fácil para o descarte	>Artefato visível e conveniente que sirva para o acondicionamento e descarte correto	> Divulgar eficazmente os pontos de entrega voluntária; > Melhorar a logística da coleta seletiva	>Ampliar o número de transportadores e interessados na LR;	>Registro e compartilhamento de dados e ações realizadas;	> Feedbacks positivos; > Cases locais que deram certo; > Antes e depois de locais de descarte irregular
Oportunidades:	>Campanhas nos locais de compra. >Reforçar a responsabilidade conjunta do comerciante	> Informações mais próximas dos produtos e locais de descarte; >Coletores a vista em diversos pontos da cidade;	>Coletores de fácil acesso; >Informações sobre o descarte correto de cada resíduo;	> Campanha que apresente à sociedade as consequências dos maus hábitos sobre o descarte irregular; > Engajar todos os atores para agir corretamente	> Campanhas para o cadastro de pequenos e grandes geradores e empresas transportadoras;	> Campanhas para disseminar informações de ações já realizadas; >Dispositivo para armazenar dados de volumes recebidos e destinados;	>Campanhas para apresentar o efeito do engajamento no volume recolhido, na limpeza dos espaços; >Política de bonificação e selo para munícipes e comerciantes;

Fonte: dos autores.

Através do mapeamento, foi possível identificar elevada expectativa, por parte dos gestores, de ações conscientes dos cidadãos e dos comerciantes no manejo dos resíduos. Foi possível

identificar, também, os sentimentos de frustração com o descarte irregular e sem segregação dos resíduos, bem como os desafios enfrentados com a logística do transporte e coleta de grandes e pesados volumes, como, por exemplo, os resíduos do coco de praia, de vidro e de Resíduos da Construção Civil (RCC). Os grandes volumes do coco de praia dificultam o manejo e transporte, e o peso e volume do vidro não estimulam a ação de cooperativas na cidade. Além disso, a cidade não possui quantidade suficiente de transportadores cadastrados para o transporte e manejo adequado desses resíduos. Foi possível visualizar que o gerenciamento de dados era outro problema, já que não são atualmente estimados, o que dificulta o seu registro e acompanhamento.

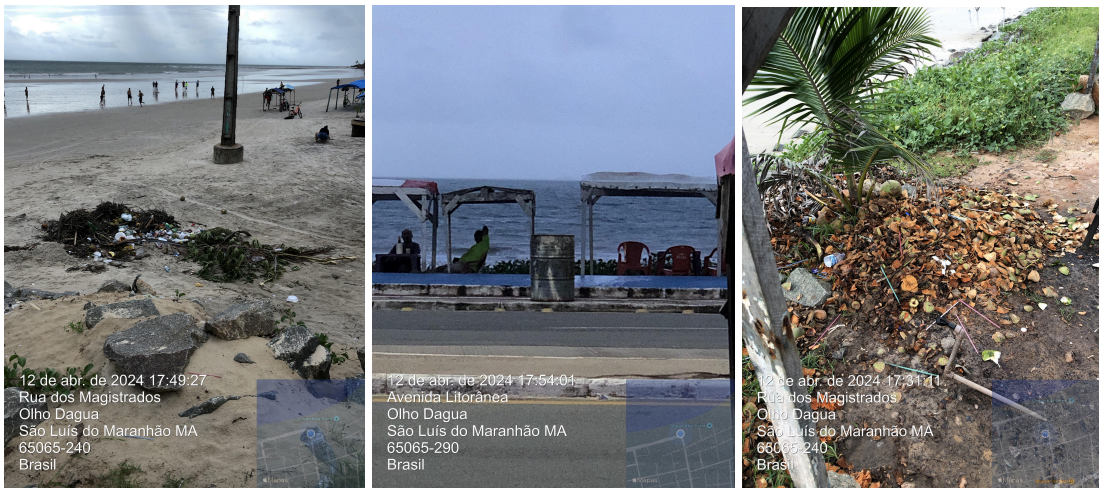
O diagrama permitiu ainda identificar que muitos recursos necessitam ser implementados para que as atividades relacionadas a essas expectativas possam ser realizadas, gerando oportunidades de melhoria, produtos e inovação, como por exemplo:

- Produtos Educomunicativos para os locais de compra;
- Produtos Educomunicativos com informações dos dispositivos de CS e LR;
- Produtos Educomunicativos direcionados aos comerciantes, pequenos e grandes geradores e empresas transportadoras;
- Produtos Educomunicativos para disseminar informações de ações já realizadas, efeito do engajamento no volume recolhido e na limpeza dos espaços;
- Produto para armazenamento e divulgação de dados de volumes recebidos e corretamente destinados;
- Produtos para bonificação e selo para comerciantes e munícipes.

Os resultados da pesquisa de campo confirmaram a visualização apresentada na jornada do resíduo. Dentre os resultados, destaca-se o que foi observado na visita à Av. Litorânea, onde foi possível conversar também com alguns trabalhadores de pequenos e grandes estabelecimentos. Um ponto crucial, que todos eles concordaram, foi em relação ao descarte impróprio de todos os tipos de resíduos, com destaque para o coco de praia. Apesar da coleta de lixo e limpeza da praia ocorrerem diariamente, há grande preocupação com o estado do lugar e com o risco que esse descarte irregular oferece.

Outro ponto importante é a reclamação quanto aos locais de descarte. Nos trechos que havia poucos quiosques, bares ou estabelecimentos maiores, não foi possível verificar nenhuma lixeira da prefeitura, somente latas que, segundo alguns pequenos comerciantes, são colocadas por eles próprios na área. A falta desses pontos de descarte foi justificada pelo extravio das lixeiras e não substituição por parte da prefeitura. Esse fenômeno pode indicar uma fraca fiscalização no local (Figura 6).

Figura 6: Descarte irregular de resíduos em praias de São Luís - MA e ausência de pontos de descarte adequados



Fonte: dos autores.

Na Av. dos Africanos, ao longo de sua extensão, foi visualizada grande quantidade de lixo descartado de forma irregular, nos meios-fios, próximo a postes de iluminação e árvores, terrenos baldios e junto às placas de comunicação que indicam o cuidado em manter o ambiente limpo, demonstrando a ineficiência das ações de comunicação e descuido da população com o ambiente onde residem ou trabalham (Figura 7).

Figura 7: Descarte irregular de resíduos ao longo da Avenida dos Africanos, em São Luís - MA

Fonte: dos autores.

Nas visitas aos ecopontos, foi perceptível o que foi apontado por Gonçalves et al. (2022), como a disposição irregular de lixo nas suas proximidades. Conforme relatado por funcionários, aos domingos, quando os ecopontos não estão em funcionamento, o lixo é depositado na frente dos espaços. Além disso, os dispositivos de sinalização e comunicação de alguns ecopontos encontram-se depredados, com desgaste e sinais de vandalismo, o que pode levar, além da

ineficiência da informação, à sensação de insegurança e desuso pela população.

Foi observado que, em alguns bairros, os metais recolhidos são armazenados em depósitos trancados para evitar o roubo, o que reforça ainda mais a dificuldade com a segurança. Em apenas um ecoponto foi verificado a existência de câmeras de vigilância. Foi observado também que alguns ecopontos são de difícil acesso, sem calçadas adequadas ou instalados em locais de pouca circulação de pessoas, dificultando sua visualização e utilização por pessoas que não possuem carro (Figura 8).

Figura 8: À esquerda: descarte irregular de resíduos nas proximidades do Ecoponto; no centro: vandalismo e depreciação de placa informativa; À direita: pouca acessibilidade em um ecoponto de São Luís - MA

Fonte: dos autores.

Os questionários foram respondidos por 178 pessoas (104 munícipes e 74 comerciantes). Em síntese, pôde-se observar uma tendência pela não segregação dos resíduos, além do descarte destes em qualquer ambiente, visto que alguns lugares carecem de pontos de descarte.

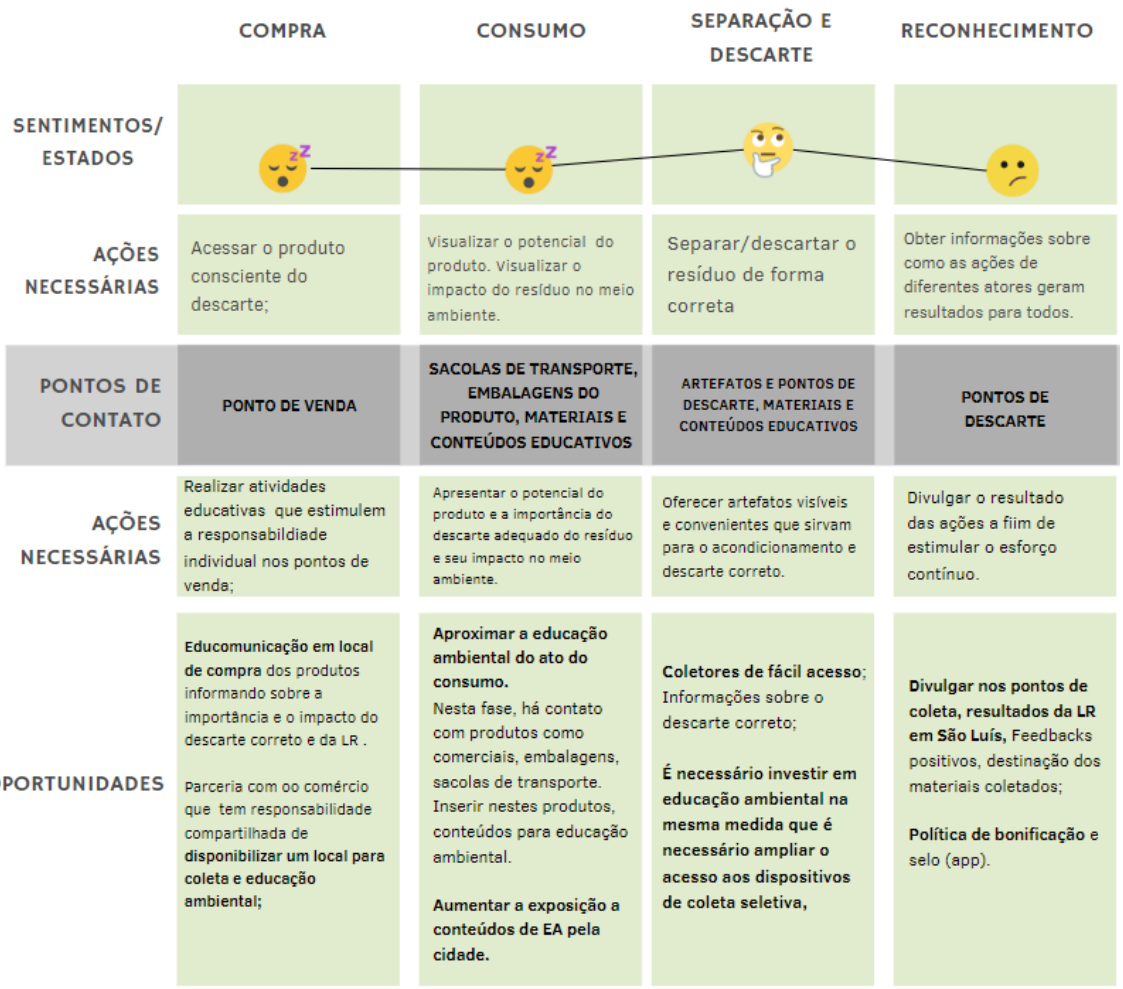
Os ecopontos são conhecidos, mas pouco utilizados. As pessoas informaram que possuem dificuldades logísticas e que falta de acesso aos locais de descarte. Os demais serviços, como a CS domiciliar e pontos de entrega voluntária, são pouco conhecidos e subutilizados.

Nas áreas em que a maioria das residências são do tipo condomínio, observou-se que a facilidade da presença de lixeiras de CS incentiva e viabiliza a segregação. A faixa etária que mais sinalizou comportamentos de conservação do meio ambiente são os adultos de 34 a 43 anos, e maiores de 60 anos, do gênero masculino. Além disso, constatou-se que é necessária uma melhor difusão de informações sobre a importância da separação de resíduos, como realizá-la e os riscos ambientais e de saúde associados ao descarte inadequado. Dentre os meios de comunicação mais efetivos para o compartilhamento dessas informações, destacam-se: a televisão, as redes sociais e a abordagem presencial. As principais barreiras no compartilhamento destas são a linguagem técnica, a falta de interesse da população e a falta de acesso à informação.

Finalmente, por intermédio de um mapeamento de experiências, foi possível explorar os

problemas, sentimentos e oportunidades de melhoria, extraídos dos levantamentos anteriores (Figura 9).

Figura 9: Mapeamento de experiência para o desenvolvimento de produtos destinados à Educomunicação Ambiental



Fonte: dos autores.

Na etapa de compra, verificou-se que os usuários munícipes não estão atentos à necessidade de destinar corretamente os resíduos que geram. Visualizou-se, portanto, que as ações de educação podem acontecer nos locais de comercialização, especialmente de bebidas e coco de praia; deve-se incluir também os locais de venda de material de construção, já que os resíduos da construção civil possuem impacto importante na conservação do meio ambiente. Essa ação pode promover a responsabilidade compartilhada dos comerciantes e reduzir o impacto ambiental que seu estabelecimento gera. Dentre os itens de educomunicação, podem ser desenvolvidos:

- Totens coletores educomunicativos (móveis) para espaços comerciais fechados, como lojas, mercados, shoppings, escolas, faculdades, condomínios e outros;
- Totens coletores educomunicativos (fixos) para espaços comerciais abertos, como praças, feiras, galerias e outros;

- Cartilhas e folders sobre CS para entrega presencial (domiciliar e no comércio).

Tais produtos visam inserir a proposta da educação ambiental ainda no momento da compra, com foco no munícipe, e também oportunizar ações de responsabilidade compartilhada do comerciante.

Na etapa de consumo, o cidadão tem pouco interesse ou lembrança sobre o destino correto de seus resíduos. Nessa fase, as pessoas possuem contato com produtos comerciais, embalagens, sacolas de transporte, etc. Observou-se a oportunidade de inserir, nesses produtos, conteúdos para educação ambiental. Considera-se que, quanto mais exposto ao conteúdo de educação ambiental o cidadão estiver, mais chances ele terá de lembrar da informação sobre como agir em relação ao destino do resíduo. Portanto, visualiza-se que a educação ambiental pode se aproximar do ato de consumir a partir do desenvolvimento dos seguintes itens de educomunicação:

- Inserção de Educomunicação ambiental em embalagens de empresas locais;
- Desenvolvimento de ecobags de educomunicação, com o apoio de empresas locais, de modo a estimular a responsabilidade compartilhada;
- Publicidade educomunicativa: busdoor e outdoor com conteúdos educomunicativos, a fim de gerar reflexão sobre o impacto de pequenas ações do dia a dia;
- Vídeos e infográficos dinâmicos para inserção em redes sociais, sites e TV;
- Sistema de interação para educomunicação ambiental (sites, apps e redes sociais);
- Jogos físicos e digitais para educomunicação ambiental em escolas.

Na etapa de separação e descarte, ficou evidente que a população pouco realiza o descarte correto dos seus resíduos. Ademais, a dificuldade de acesso aos ecopontos e a ineficiência quanto à educação ambiental são questões graves a serem debatidas e solucionadas. É necessário investir em educação ambiental na mesma medida em que é necessário ampliar o acesso aos dispositivos de CS, aproximando-os ainda mais da população. Portanto, propõe-se que os seguintes itens de educomunicação sejam desenvolvidos:

- Grandes coletores fixos educomunicativos nos bairros, paradas de ônibus e terminais de integração de transporte público, desenvolvidos em parceria com as comunidades, com observância às suas peculiaridades e identificação de suas necessidades e dificuldades;
- Grandes coletores fixos educomunicativos nas praias e espaços com grande circulação de pessoas, como no centro histórico, praças e locais de eventos;
- Sistema e aplicativo para simplificar o cadastro de comerciantes, grandes geradores e empresas transportadoras, que hoje é feito apenas presencialmente;
- Criação de espaços de educação ambiental em locais de fácil acesso da população.

Na última etapa, o reconhecimento, foi possível verificar que a população não tem

conhecimento dos dispositivos para CS e de LR da cidade, tampouco a sua eficiência é capaz de incentivar a sua utilização. Para essa etapa do processo foi possível visualizar os seguintes itens de educomunicação:

- Dar vida às fachadas dos ecopontos, utilizando-as para dar publicidade às ações (número de resíduos recolhidos, destinação de resíduos, publicidade educomunicativa, etc.);
- Infográficos dinâmicos para telões digitais em ações realizadas em feiras, eventos, praças e TV (Educomunicação limpa, sem gerar mais resíduo de folders, cartilhas, etc.);
- Infográficos para redes sociais e sites;
- Sistema para registro de volumes descartados e publicizados (Recolhômetro);
- Totens de educomunicação para informar a destinação dos resíduos junto aos coletores;
- Sistema de bonificação e gamificação para munícipes, comerciantes e escolas (APP).

Os produtos de Educomunicação idealizados culminaram em uma proposta de Educomunicação Ambiental denominada "Movimento ECOA", que será um programa do município de São Luís, fruto da parceria entre a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SEMOSP) e a Universidade Federal do Maranhão (UFMA). O programa visa ao engajamento e conhecimento dos munícipes e comerciantes sobre as políticas, normas, fiscalização, educação ambiental e sistemas de coleta de resíduos sólidos de São Luís – MA, tendo sido lançado na semana do Meio Ambiente de 2024, nos dias 5 a 7 de junho. Essa proposta marca o início da efetivação da parceria e transferência dos primeiros resultados do estudo (Figura 10).

Figura 10: Identidade visual e rede social desenvolvida para o Movimento Ecoa.

Fonte: dos autores.

O mapeamento de experiências permitiu a construção de uma narrativa visual que possibilitou à equipe a elaboração de propostas para Educomunicação de forma conjunta. A proposta permitiu delinear alternativas educomunicativas que integrassem diversas estratégias destinadas à educação ambiental, pois, como afirma Jacobi (2003), o desafio é formular uma educação ambiental que seja crítica e inovadora. As propostas apresentadas pretendem ir além da mera transmissão de informações e busca práticas comunicativas que promovam a reflexão e o engajamento, já que se baseia na ideia de que a Educomunicação é uma ferramenta essencial à ação social (Citelli; Falcão, 2020).

Por fim, é importante ressaltar que a composição do grupo de participantes voluntários, incluindo munícipes e comerciantes, influencia as respostas e ações observadas devido aos diferentes papéis que desempenham na cadeia do resíduo. Enquanto os munícipes devem consumir de forma responsável, separar os resíduos para o descarte correto, reduzir o uso de materiais descartáveis e reutilizar quando possível, os comerciantes devem ofertar produtos recicláveis, cadastrar-se e implementar programas de gestão dos resíduos, incentivar o consumo consciente, participar de programas de reciclagem e apoiar campanhas de educação ambiental. Cada grupo, ao cumprir suas responsabilidades, contribui para um ciclo de consumo consciente e desenvolvimento sustentável.

As soluções propostas devem considerar ambas as perspectivas, já que cada grupo enfrenta desafios e responsabilidades distintas no manejo dos resíduos. Em muitos casos, as soluções aparentam estar mais voltadas aos munícipes, mas a inclusão dos comerciantes no processo é essencial para uma abordagem mais abrangente e eficaz. Por essa razão, é necessário esclarecer a importância da participação de cada grupo para garantir que as ações tomadas sejam equilibradas e atendam às necessidades de todos os envolvidos.

Conclusões

A presente pesquisa evidenciou a complexidade e a urgência de melhorar o GRS em áreas urbanas de São Luís - MA, revelando que o descarte impróprio de resíduos compromete a estética e a limpeza das áreas, e representa riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Apesar dos esforços diários de coleta de lixo, a insuficiência de infraestrutura, como poucas lixeiras públicas e fiscalização ineficaz, ainda é um obstáculo significativo. Esse cenário reforça a necessidade de ações governamentais mais robustas e de campanhas de educação ambiental adaptadas à comunidade local.

Os resultados dos questionários e entrevistas indicam falta de conhecimento e acesso aos serviços de CS. Embora os ecopontos sejam conhecidos, são pouco utilizados devido à falta de incentivo, divulgação e dificuldades logísticas. A difusão de informações sobre separação de resíduos e riscos do descarte inadequado é crucial, mas barreiras como linguagem técnica, desinteresse e acesso limitado precisam ser superadas para engajar mais a população.

O mapeamento de experiências revelou que, no momento da compra, os cidadãos não consideram a destinação correta dos resíduos, apontando para a necessidade de ações educativas

nos pontos de venda. Durante o consumo, a inclusão de mensagens de educação ambiental pode ampliar a conscientização sobre o descarte adequado. Além disso, há desconhecimento sobre os sistemas de CS e LR, o que evidencia que a sua eficácia ainda não é suficiente para promover seu uso.

Ao envolver comerciantes em esforços de educação ambiental, pode-se fortalecer a cultura de desenvolvimento sustentável. Medidas como a melhoria de programas de reciclagem e a disponibilização de informações claras sobre descarte adequado são fundamentais. Comerciantes e cidadãos podem, assim, tornar-se agentes de mudança e contribuir para um ambiente mais limpo e preservado.

A abordagem adotada permitiu a inclusão de múltiplos pontos de vista e resultou em um plano de ação alinhado às necessidades locais e às ações governamentais. Isso fortaleceu o vínculo entre poder público e academia, potencializando o impacto das iniciativas.

Os resultados desta pesquisa foram efetivamente transferidos e têm sido adotados pelo governo local, demonstrando que o campo do Design desempenha um papel crucial nesse cenário. Ademais, a aplicação prática das descobertas desta pesquisa em ações da esfera municipal evidencia a importância do Design não apenas como uma ferramenta para o desenvolvimento de produtos de consumo ou para o incremento estético, mas como um meio estratégico para resolver problemas complexos e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.

Em última análise, o sucesso da transferência e adoção dos resultados desta pesquisa sublinham a relevância do Design como um catalisador para a inovação social e governamental, reafirmando seu papel na construção de soluções inovadoras para a sociedade.

Agradecimentos

O desenvolvimento desta pesquisa tem sido possível graças ao envolvimento no âmbito acadêmico e político-governamental. No âmbito acadêmico, agradecemos à equipe composta por docentes e discentes dos cursos de graduação e pós-graduação em Design, Engenharia Química e Ambiental da UFMA. No âmbito político-governamental, agradecemos à parceria estabelecida com a SEMOSP, e ao CNPq, pela concessão de financiamento (Processo: 408786/2023-0).

Referências

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. Brasília, DF: Presidência da República, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 dez. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos em ciências humanas e sociais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 abr. 2016.

BRUGNOLI, G. Connecting the Dots of User Experience. **Journal of Information**

Architecture, v. 1, n. 1, Spring, p. 7-18, 2009.

CITELLI, A.; FALCÃO, S.P. Educomunicação Socioambiental: cidade e escola. **Intercom – RBCC**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 21-36, maio/ago. 2020.

COSTA, C.; PELEGRINI, A. Modelo para estabelecer competências para o futuro do design orientado pelas tecnologias emergentes. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 3, 2019.

CRESWELL, J. W. **Research design:** qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. 3th ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2009.

DESIGN FOR CHANGE. **Design for Change World**. 2025. Disponível em: https://dfcworld.org/SITE Acesso em: 12 jan. 2025.

DICKIE, I. B.; SCHULENBURG, H. R. W.; WIESE, L. P. L. Game On framework: design participativo na elaboração de estratégias de gamificação aplicadas ao processo de ensino-aprendizagem. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 1. 2020.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JR., J. A. V. **Design Science Research**: método de pesquisa para avanço da Ciência e Tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.

EVERLING, M. T.; SELLIN, N.; SILVA, D. C.; SACCHELLI, C. M.; BOETTCHER, M. Espaço Maker: design e educação para a sustentabilidade em escolas públicas. **IMPACT Projects**, v. 1, n. 1, p. 139-154, 2022. DOI: https://doi.org/10.59279/impact.v1i1.1953

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo, SP: Atlas, 1999.

GONÇALVES, P.P.; LINDOSO, T. C.; BOGÉA, R.C.; SANTOS JUNIOR, M.S.; PINHEIRO, P.A.; WETTERS. M. F. L. F.; PINHEIRO, N.C.A. Avaliação dos fatores que influenciam no desempenho dos ecopontos: um estudo de caso no município de São Luís, Maranhão. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 156–177, 2022. DOI: 10.59306/rgsa.v11e12022156-177. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/9137. Acesso em: 03 mar. 2023.

GREEN, B. N.; JOHNSON, C. D.; ADAMS, A. Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals: secrets of the trade. **Journal of Chiropractic Medicine**, v. 5, n. 3, p. 101-117, 2006.

HADJICHAMBIS, A. C.; REIS, P. Introduction to the Conceptualisation of Environmental Citizenship for Twenty-First-Century Education. *In*: HADJICHAMBIS, A. C.; REIS, P.; PARASKEVA-HADJICHAMBI, D.; ČINČERA, J.; BOEVE-DE PAUW, J.; GERICKE, N.; KNIPPELS, M.-C. (Eds.). **Conceptualizing Environmental Citizenship for 21st Century Education**. Cham: Springer International Publishing, 2020. p.1-14.

IPCC. **A evidência é clara: a hora de agir é agora.** Podemos reduzir pela metade as emissões até 2030? New York: International Panel for Climateric Changes, 2022.

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

KALBACH, J. **Mapeamento de experiência**: um guia completo para alinhamento de clientes por meio de jornadas, blueprints e diagramas. 2. ed. [*S. l.*]: Alta Books, 2022.

LEPRE, P. R. Economia Circular Inclusiva: a inclusão social como atributo sistêmico do Design para a Economia Circular em contextos econômicos emergentes. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 3, 2022.

LIMA, R. D. **A proteção do meio ambiente e dos direitos humanos afetados pelas mudanças climáticas nos sistemas universal e regionais de direitos humanos**. 2021. 138p. Dissertação (Mestrado em Direito) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo

Grande, 2021.

LUBCHENCO, J.; OLSON, A. M.; BRUBAKER, L. B.; CARPENTER, S. R.; HOLLAND, M. M.; HUBBELL, S. P.; LEVIN, S. A.; MACMAHON, J. A.; MATSON, P. A.; MELILLO, J. M.; MOONEY, H. A.; PETERSON, C. H.; PULLIAM, H. R.; REAL, L. A.; REGAL, P. J.; RISSERET, P. G. The sustainable biosphere initiative: An ecological research agenda. **Ecology,** v. 72, n. 37, p. 1-412, 1991.

MANZINI, E. **Design para a inovação social e sustentabilidade**: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais. Coordenação de tradução Carla Cipolla; equipe Elisa Spampinato, Aline Lys Silva. Rio de Janeiro, RJ: E-papers, 2008. (Cadernos do Grupo de Altos Estudos; v.1). 104p.

MANZINI, E. **Design, When Everybody Designs**: An Introduction to Design for Social Innovation. Cambridge: The MIT Press, 2015.

MONTE, T.; REIS, P. Design of a Pedagogical Model of Education for Environmental Citizenship in Primary Education. **Sustainability**, v. 13, n. 11, p. 6000, 2021.

NEUMAN, W. L. **Social research methods:** Qualitative and quantitative approaches. Harlow: Pearson Education, 2014.

NICASTRO, M. L.; SANTOS, A. dos. Modelo teórico para diagnóstico da transparência em serviços: uma proposta para o setor de alimentos. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 1, 2021.

NNGroup. Nielsen Norman Group. **UX Mapping Cheat Sheet**, 2017. Disponível em: https://www.nngroup.com/articles/ux-mapping-cheat-sheet/ Acesso em: 01 set. 2023.

OLIVEIRA, A. L.; ARAÚJO, J. M.; BARROS, H. O. Plataforma "Se Toca, Mana!": o processo de Design na investigação das barreiras no exercício do direito à saúde de mulheres LBT. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 3, 2023.

ONU. **PNUMA:** Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. New York: Organização das Nações Unidas, 2022.

PAPANEK, V. J. **Design for the Real World**: Human Ecology and Social Change. New York: Pantheon Books, 1972.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina, PR: Editora Planta, 2001.

RAMACHANDRAN NAIR, P. K.; MOHAN KUMAR, B.; NAIR, V. D. Agroforestry as a strategy for carbon sequestration. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**, v. 172, n. 1, p. 10-23, 2009.

ROTHER, E. T. Revisão Sistemática x Revisão Narrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 20, n. 2, p. vi, abr./jun. 2007.

SANTOS, A. **Seleção do método de pesquisa:** guia para pós-graduando em design e áreas afins. Curitiba, PR: Insight, 2018.

SINIR. **O que é logística reversa?** Brasília, DF: Sistema Nacional de Informações Sobre Gestão de Resíduos Sólidos, 2020.

SOARES, I. O. **Educomunicação:** o conceito, o profissional, a aplicação. São Paulo, SP: Paulinas Editora, 2011.

THACKARA, J. **In the Bubble**: Designing in a Complex World. Cambridge: MIT Press, 2005.

WDO. World Design Organization. **Definition of Industrial Design**, 2024. Disponível em: https://wdo.org/about/definition/ Acesso em: 31 maio 2024.

Sobre os autores

Lívia Flávia de Albuquerque Campos

Professora Adjunta do Departamento de Desenho e Tecnologia - Universidade Federal do Maranhão. É Doutora em Design pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP - Bauru. É Mestre em Design, pela mesma instituição. É Bacharel em Desenho Industrial, com habilitação em Projeto de Produto, pela Universidade Federal do Maranhão - UFMA. É professora permanente do Programa de Pós-graduação em Design PPGDG - UFMA, na linha de pesquisa Design e Ergonomia. É Co-lider do Grupo de Pesquisa e Laboratório LABDESIGN Experiência e Inovação - UFMA. Temas de interesse: Design de produtos e Interfaces, Ergonomia de produto e interfaces, Experiência humano x produto.

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3968-1793

Fabiane Rodrigues Fernandes

Professora Adjunta DEDET/CCET/UFMA. Coordena juntamente com a Profa Dra Lívia Albuquerque o Laboratório de Pesquisa, LABDesign, com ênfase em experiência e inovação. Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Design (PPGDg) da UFMA. Doutora em Design pela FAAC - UNESP/Bauru (2017). Mestre em Design pela FAAC - UNESP/Bauru (2013). Especialização em Gestão de Projetos pela FARC/Rio Claro (2010). Tem experiência em Design Centrado no Ser Humano e Interface Humano-Tecnologia, com ênfase em: Web Design, Visual Thinking, Information Design, User Experience (UX) e Usabilidade e Design de Games.

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8604-7752

Harvey Alexander Villa Velez

Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Química, Centro de Ciências Exatas e Tecnologias, Universidade Federal do Maranhão. Doutor em Engenharia e Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual Paulista (2015), Mestre em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual Paulista (2011) e Engenheiro de Alimentos pela Universidad de Antioquia (Colômbia, 2008). Atua nas linhas de pesquisa: ultrassom de potência, aproveitamento de resíduos agroindustriais, transformação de biomassa lignocelulósica, desidratação de alimentos, propriedades físicas de alimentos, modelagem e simulação de processos.

ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2394-4939