



## A ATUAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSIONISTA DO PPGDESIGN/UNIVILLE COM ÊNFASE SOCIOAMBIENTAL: PROJETO ESPAÇO MAKER

### *THE SCIENTIFIC AND EXTENSIONIST PERFORMANCE OF PPGDESIGN/UNIVILLE WITH SOCIAL AND ENVIRONMENTAL EMPHASIS: MAKER SPACE PROJECT*

João Eduardo Chagas Sobral<sup>1\*</sup>

Noeli Sellin<sup>1</sup>

Danilo Corrêa Silva<sup>1</sup>

Marli Teresinha Everling<sup>1</sup>

Anna Luiza M. de Sá Cavalcanti<sup>1</sup>

\* Autor para correspondência: [sobral41@gmail.com](mailto:sobral41@gmail.com)

**Resumo:** Este artigo apresenta um relato sobre a articulação entre pesquisa e extensão no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade da Região de Joinville (PPGDesign/Univille). O principal objetivo é apresentar a interdisciplinaridade que permeia vários projetos de pesquisa para dar suporte ao Projeto Espaço Maker de Educação para o Desenvolvimento Sustentável com Base no Design for Change, que foi a abordagem metodológica empregada. Para o presente estudo, utilizaram-se informações obtidas de relatórios de reuniões, visitas de campo, oficinas e práticas, pelos quais foram propostas ações a serem implementadas em escolas. Os resultados evidenciam as diversas ações conduzidas em uma escola municipal de Joinville (SC), com professores e estudantes, dando-se ênfase à educação para a sustentabilidade, voltada à problemática dos resíduos poliméricos. As variadas competências dos professores do PPGDesign e de alunos bolsistas de diferentes cursos envolvidos no projeto foram relevantes na elaboração e execução das ações propostas.

**Palavras-chave:** *design* para sustentabilidade ambiental; educação *maker* e sustentabilidade; pesquisa de pós-graduação e extensão universitária.

**Abstract:** This paper presents a report on the articulation between research and community projects within the scope of the Graduate Program in Design of the Universidade da Região de Joinville (PPGDesign/Univille). The main goal is to present interdisciplinarity connections that permeate research projects to support the project Maker Space of Education for Sustainable Development Based on

---

<sup>1</sup> Universidade da Região de Joinville (Univille) – Joinville (SC), Brasil.

Design for Change, which was the methodological approach used. For the present study, information obtained from reports of meetings, field visits, workshops, and practices was used to propose actions to be implemented in schools. The results show the different actions carried out in a municipal school in Joinville (SC), Brazil, involving teachers and students, emphasizing on education for sustainability, focused on the polymeric waste. The different skills of PPGDesign professors and scholarship students from different courses involved in the project were relevant in the elaboration and execution of the proposal actions.

**Keywords:** design for environmental sustainability; maker education and sustainability; postgraduate research and university extension.

## INTRODUÇÃO

O Projeto Espaço Maker de Educação para o Desenvolvimento Sustentável com Base no Design for Change tem como finalidade fomentar, em estudantes de escolas municipais de ensino fundamental e médio de Joinville (SC), a consciência ecológica sobre a origem, o processamento, o consumo e o descarte de materiais poliméricos. Isso é viabilizado pelo desenvolvimento de uma oficina móvel, caracterizada como um espaço *maker*, no qual os estudantes podem criar e fabricar artefatos com resíduos plásticos previamente coletados e processados por eles.

As atividades com as escolas incluem oficinas com ênfase nas etapas *sentir, imaginar, fazer e compartilhar*, do processo educacional *design for change* (DFC, 2022). Considera-se que a ênfase no *design* possibilita trazer para o processo educacional a articulação entre a sustentabilidade e o projeto. Por considerar todo o ciclo de vida dos polímeros, passando pelas fases de obtenção, processamento na indústria, uso, descarte e reutilização mediante a perspectiva projetual, a proposta possibilita aos estudantes um entendimento das diversas etapas do processo de uma economia circular e das atividades profissionais envolvidas, como o *design*, as engenharias química, mecânica, ambiental e sanitária, etc., e assim prospectar uma futura profissão.

O projeto iniciou-se em 2021 com atividades de planejamento e, por causa da pandemia de covid-19, as ações na escola de ensino fundamental – vinculada à Secretaria Municipal de Educação de Joinville – começaram somente no primeiro semestre de 2022. Optou-se por situar a experiência em tal nível de ensino porque a consciência ecológica e a educação para a sustentabilidade requerem processos de capacitação e sensibilização, o que torna a perspectiva *maker*, por estar fundamentada na experiência, adequada para o público jovem.

Essa questão é ainda mais relevante diante dos desafios planetários hoje (im)postos e relacionados à sustentabilidade, especialmente em termos de espoliamento da natureza para obtenção de recursos, assim como produção, consumo e descarte de produtos. Comportamentos, valores, crenças e artefatos estão entrelaçados e enraizados, além de refletirem aspectos culturais. Posturas e atitudes construídas e herdadas culturalmente precisam ser consideradas foco de processos educacionais e de orientação, para que jovens, cuja construção mental de mundo ainda é flexível, elaborem comportamentos e valores adequados para os desafios do século XXI, especialmente no que se refere à sustentabilidade e à preservação de condições de vida na Terra.

Em termos de extensão, o Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade da Região de Joinville (PPGDesign/Univille) possui forte inserção na comunidade. Entre as orientações do programa está o vínculo de projetos com a Agenda 2030 (proposta em 2015 na Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas – ONU), que tem entre seus compromissos a preservação e a manutenção do patrimônio cultural e a proteção ambiental de forma colaborativa e em pares (UN, 2022).

Outra ênfase é o vínculo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e as três dimensões do desenvolvimento sustentável (econômica, social e ambiental), para contribuir com a melhoria da qualidade de vida da população e com a proteção do meio ambiente. Uma forma de efetivar essas intenções é por meio de projetos articuladores da atuação técnico-científica coordenados por professores permanentes do programa.

A equipe do PPGDesign/Univille que participa do Espaço Maker coordena os projetos de pesquisa Íris (A Imagem Fotográfica e as Ferramentas de Concepção e Desenvolvimento de Projetos de Artefatos Tridimensionais, coordenado pelo Prof. Dr. João Eduardo Chagas Sobral); Prisma (Design e Materiais: Novas Perspectivas para a Produção Tecnológica e Sustentabilidade, coordenado pelo Prof. Dr. Danilo Corrêa Silva); Valoriza (Valorização e Minimização de Resíduos Visando à Sustentabilidade Ambiental, Econômica e Social, coordenado pela Profa. Dra. Noeli Sellin); Ethos (Design e Relações de Uso em Contexto de Crise Ecológica, coordenado pela Profa. Dra. Marli Teresinha Everling); e RE-Criar (As Dimensões Criativas do Design para a Sustentabilidade, coordenado pela Profa. Ma. Anna Cavalcanti).

Vinculados à área de concentração Design e Sustentabilidade, bem como às linhas de atuação técnico-científica Processo de Produção e Design e Produção Tecnológica e Sustentabilidade, os professores envolvidos, dentro de suas especialidades, têm conhecimentos de materiais e processos, fabricação de produtos, concepção de artefatos e formas de uso, observando o descarte e principalmente a possibilidade de recriar por meio da reciclagem e reúso.

O objetivo deste artigo é apresentar as conexões entre os projetos de pesquisa do PPGDesign e a cultura *maker* para difundir conceitos e a prática de sustentabilidade entre os estudantes de escolas de ensino fundamental e médio. A metodologia consiste em fundamentar historicamente a atuação da extensão no programa e apresentar antecedentes que contribuíram para a ação colaborativa da equipe. O trabalho ainda oferece suporte à configuração do Espaço Maker, bem como ao relato e à análise das atividades conduzidas, no sentido de identificar possibilidades de avanço. Antes da aplicação das ações nas escolas, o projeto foi submetido e aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos<sup>2</sup>.

## CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROJETO DE EXTENSÃO ESPAÇO MAKER

O histórico de extensão da equipe que integra o Projeto Espaço Maker inicia-se em 2004 com o Projeto Univille para a Melhor Idade, progride em 2005 com o Projeto Desenho Animado Ambiental e consolida-se em 2006 com os projetos A Matur(a)idade na Univille e A Gravura como Meio para Desenvolvimento de Saberes Técnicos e Estéticos: uma Experiência junto aos Alunos da Escola Estadual Professora Nair da Silva Pinheiro. A partir de 2008 e 2009 foram implementados os projetos Design e Orientação Profissional: Mulher SempreViva e Amadurecer e Viver: Associando Saberes na Univille. Além disso, em 2009 o Projeto A Matur(a)idade na Univille foi convertido em programa permanente. Observa-se que questões importantes para a nossa discussão já estavam presentes naquelas propostas, entre elas: o *design* como tecnologia educacional, o direcionamento para a comunidade e escolas e discussões ambientais.

Todas essas iniciativas enfatizam a transdisciplinaridade e a interdisciplinaridade para a produção do conhecimento atual. Revisitando as publicações decorrentes de tais atividades, também está evidente o registro do conhecimento científico em paralelo ao conhecimento técnico.

A atuação técnico-científica, a transdisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a reflexão acerca do conhecimento dirigido para a comunidade também são parte dos fundamentos do PPGDesign/Univille, criado em 2012 e implementado em 2013. Constituído como um mestrado

<sup>2</sup> Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) 57165822.3.0000.5366.

profissional, entre os fundamentos do PPGDesign estão os projetos de pesquisa coordenados pela equipe docente que orientam a atuação técnico-científica e a produção de conhecimento que dá suporte às disciplinas, além das orientações de mestrandos e bolsistas.

Em virtude da área de concentração e da natureza profissional, o programa possui forte inserção na comunidade. Uma das interfaces de viabilização são os projetos de pesquisa e de extensão, vinculando suas ações com os ODS e atuando em atividades que englobam as dimensões do desenvolvimento sustentável (econômica, social e ambiental). O Projeto Espaço Maker, por exemplo, está articulado com os fundamentos alinhados aos ODS 4 (Educação de qualidade – por conta da conexão com o compromisso de educar jovens e adultos, com qualidade, competência técnica e profissional, para emprego, trabalho e empreendedorismo, bem como habilidades necessárias para o desenvolvimento sustentável) e 12 (Consumo e produção responsáveis – pelo uso eficiente dos recursos naturais, intenção de assegurar o manejo ambientalmente saudável de resíduos ao longo de todo o ciclo de vida e a redução da geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reúso).

Essa atuação está alinhada com autores do *design* que discutem a profissão pela perspectiva social e ambiental, como Papanek (1971, 1995), Braungart e McDonough (2002), Manzini (2014) e Fry (2012, 2020); também reverbera princípios de ativismo presentes no Desis Network e em movimentos como Design for Change, Fridays for Future e a greve pelo clima, todos reveladores sobre o que o público jovem tem a dizer e a contribuir em relação aos desafios referentes à crise ecológica e humanitária que estamos vivendo. Destaca-se que não seria necessário atravessar fronteiras cronológicas nem geográficas para compreender que o tema é relevante para um país em que questões socioambientais estão entre os grandes desafios, como é possível observar acompanhando argumentações que se estendem de Chico Mendes a Ailton Krenak (2020).

Como referido anteriormente, os projetos de pesquisa no âmbito do programa que dão suporte ao Espaço Maker de Educação para o Desenvolvimento Sustentável com base no Design for Change são: Íris, Prisma, Valoriza, Ethos e Re-Criar. O que é comum a todos é a vinculação deles com grupos de pesquisa com registro no CNPq, além de trabalharem numa perspectiva do *design* e sustentabilidade; também contam com a participação de docentes, discentes e egressos, encontram-se aderidos a uma das duas linhas de pesquisa e atuação do programa e trabalham numa perspectiva transdisciplinar que produz resultados dessa interação. O Projeto Espaço Maker é justamente um exemplo de tal característica aberta, horizontal e colaborativa. Na sequência são desdobrados os projetos de pesquisa que dão sustentação ao Projeto Espaço Maker.

O Projeto Íris visa estudar as relações entre a imagem fotográfica e os processos de concepção e desenvolvimento de objetos tridimensionais. Procura compreender o equilíbrio entre ferramentas apoiadas na visualidade e ferramentas apoiadas na manualidade. Objetiva, por meio de mapeamento e análise, verificar a eficácia das técnicas, dos processos e das ferramentas, tanto aqueles ligados à imagem e à linguagem fotográfica como os dedicados aos exercícios e às verificações manuais. Por fim, pretende mapear e analisar as necessidades exigidas na concepção e na produção de artefatos tridimensionais na indústria. Responde pelo grupo de estudos Homero 3D, que investiga a utilização da prototipagem rápida no desenvolvimento de soluções para pessoas com baixa visão. A coordenação do Espaço Maker é realizada pelo Projeto Íris.

O Projeto Prisma foca no estudo e desenvolvimento de materiais que estão ligados a diversas especialidades do *design*, em particular às do *design* de produtos. Além disso, a crescente preocupação com o volume e a destinação dos resíduos sólidos das atividades humanas reforça o *design* como algo fundamental no processo de conscientização e reparação ambiental. Assim, o objetivo geral desse projeto é promover investigações e desenvolvimentos, de caráter tecnológico e acadêmico, relativos a novos materiais e suas aplicações no *design* de produtos.

As principais repercussões do Prisma são a articulação de conhecimentos e atividades entre o meio acadêmico, produtivo e a comunidade em geral e a apropriação social de produtos com características inovadoras e sustentáveis. As atividades relacionadas ao Projeto Espaço Maker envolvem as oficinas de criatividade, a adequação e os testes dos equipamentos do laboratório *maker*, o desenvolvimento de modelo e a confecção de moldes e peças/artefato a serem produzidos com resíduos, a orientação nas oficinas de reciclagem no laboratório *maker* e a elaboração de materiais didáticos.

O Projeto Valoriza tem como foco a valorização e a minimização de resíduos visando à sustentabilidade ambiental, econômica e social. Além disso, objetiva: agregar valor a resíduos oriundos de diferentes processos e sistemas por meio de estratégias e tecnologias que promovam a reutilização, o reparo, a remanufatura e a reciclagem; desenvolver ou aprimorar sistemas, produtos, processos e serviços com base na economia circular, com enfoque na sustentabilidade ambiental, econômica e social; desenvolver soluções estratégicas e inovadoras para redução dos impactos ambientais gerados por bens de consumo, serviços, sistemas e processos, nas etapas de pré-produção, produção, distribuição, consumo e descarte/reciclagem, aplicando a análise de ciclo de vida (ACV) como ferramenta do *design* para a sustentabilidade e o *design* estratégico; buscar e promover parcerias com indústrias de Joinville e região, visando atuar na melhoria de processos e no desenvolvimento de soluções mais sustentáveis para processos e produtos.

Os objetivos do Valoriza estão alinhados principalmente com o ODS 12 (Consumo e produção sustentáveis), e suas atividades são articuladas com as desenvolvidas também no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos (PPGEP-Univille) e no Projeto Prisma. No Projeto Espaço Maker sua participação envolve a elaboração de material didático para as oficinas de identificação e reciclagem de resíduos poliméricos, capacitação dos bolsistas e professores da escola para as oficinas de identificação e reciclagem, preparação dos materiais poliméricos para as oficinas, desenvolvimento e confecção dos moldes, adequação e testes dos equipamentos do laboratório *maker* e orientação de oficinas na escola.

O Projeto Ethos visa ao desenvolvimento de atividades orientadas para o *design* (cultura da participação, inovação social e sustentabilidade) e para relações de uso (usabilidade, alteridade, contexto, experiência de uso e comportamento do usuário ou das pessoas). Enfatiza desafios sociais, educacionais, públicos, industriais e do setor de serviços. Além disso, foi ampliado para abranger discussões relacionadas à preservação de condições de vida na Terra e à ética para a responsabilidade proposta por Hans Jonas (2006).

O Ethos atua em colaboração com os projetos Íris (por meio do Homero 3D) e Re-Criar, um dos parceiros no Laboratório de Estudos em Design-Cidade (LECid). Sua participação no Projeto Espaço Maker está centrada na capacitação da abordagem *design for change*, no uso de processos participativos, na perspectiva centrada nas pessoas, na orientação educacional e no desenvolvimento de material didático de suporte à replicação da experiência em outras escolas.

O Projeto Re-Criar trata das dimensões criativas do *design*, quando relacionadas à sustentabilidade, que envolvem repensar a própria cultura material, os valores atribuídos aos artefatos, os significados destes, as experiências de consumo e o relacionamento dos usuários com os produtos e serviços. No campo do *design*, essa atuação pode acontecer em diversas dimensões: do ser humano, da arte, da tecnologia e da ciência, principalmente pelo viés criativo, que pressupõe a capacidade e a habilidade de desenvolver produtos e serviços que possam ser convertidos para a sociedade e/ou para o mercado.

As reflexões geradas pelas pesquisas teórico-práticas visam a aplicações diretas em projetos de produtos e serviços conectados com os ODS por meio de parcerias com o setor produtivo, a academia e a comunidade. O Re-Criar está articulado com o grupo de pesquisa LECid e o Projeto Íris 2 (Homero 3D). No Projeto Espaço Maker as atividades estão relacionadas às oficinas de *design for change* e de criatividade, à elaboração de material didático e ao suporte do projeto.



## ARTICULAÇÕES DOS PROJETOS DE PESQUISA DO PPGDESIGN/UNIVILLE E O PROJETO ESPAÇO MAKER

Os projetos de pesquisa no âmbito do PPGDesign/Univille foram responsáveis pelas atividades conduzidas e desenvolvidas pelos professores e bolsistas nas escolas. A metodologia utilizada tem ênfase no processo educacional *design for change* (DFC), proposta pela *designer* e educadora indiana Kiran Sethi, que visa simplificar abordagens com o *design thinking* e o *design* centrado no humano, facilitando a compreensão por leigos no processo educacional.

O DFC consiste em 4 etapas: *sentir, imaginar, fazer e compartilhar*. Em termos educacionais é caracterizado como uma metodologia ativa, que situa o estudante no centro do processo, em uma atitude de autonomia e protagonismo que visa preparar cidadãos atuantes, tão necessários para os desafios do século XXI. Também é uma abordagem próxima dos quatro pilares educacionais propostos pela Unesco: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser (DESIGN FOR CHANGE, 2022; WERTHEIN; CUNHA, 2009). Mediante a avaliação e o aperfeiçoamento da experiência, será configurada uma plataforma virtual para a replicação do Projeto Espaço Maker, desde o desenvolvimento dos equipamentos para o laboratório até a condução das oficinas por meio de um *toolkit* que inclui material didático, vídeos, conteúdos instrucionais e roteirização. Com essa plataforma, a experiência poderá ser reproduzida sem restrições geográficas.

A etapa *sentir* iniciou-se com o levantamento e as reuniões preliminares realizadas na escola, que fundamentaram a capacitação dos professores para o DFC e para as atividades de reciclagem. Essa fase envolveu pontualmente os professores e bolsistas dos projetos de pesquisa do PPGDesign.

Com base nisso, efetuou-se uma oficina participativa para a articulação de todas as atividades, abrangendo professores da escola municipal e a equipe do projeto. O planejamento incluiu: i) apresentação da jornada da oficina; ii) prospecção das conexões de ensino-aprendizagem da disciplina de Ciências no 9.º ano e alinhamento didático-pedagógico, bem como cronológico; iii) atividades teórico-práticas relacionadas aos materiais poliméricos; iv) capacitação dos professores para o uso da metodologia DFC; v) capacitação para o uso do laboratório móvel.

A oficina DFC foi realizada em junho de 2022 (figura 1). Inicialmente se apresentaram os conceitos da abordagem metodológica e um vídeo que mostra como esta foi aplicada em diversas iniciativas envolvendo as crianças da escola.

**Figura 1** – Oficina DFC realizada com professores da escola municipal



Fonte: Primária (2022)

Também foi apresentada a estrutura com base no DFC, criada para conduzir o Projeto Espaço Maker (quadro 1). Com base nessa explanação, deu-se início a uma escuta para perceber as necessidades dos professores, o grau de conhecimento sobre os assuntos trazidos pelo projeto, oportunidades para integrar as atividades em suas disciplinas etc.

**Quadro 1** – Estrutura do DFC, Espaço Maker

Sentir	Imaginar	Fazer	Compartilhar
<p>Conduzir a etapa <i>Sentir</i>; Estruturar as atividades conduzidas com estudantes para a coleta de resíduos e atividades para a oficina <i>maker</i> (jornada); Levantar contribuições para a jornada DFC delineada; Sentir como integrar os estudantes ao processo.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Aplicar a etapa <i>Sentir</i>; Prospectar com os professores como essas ações serão integradas às atividades pedagógicas.</p>	<p>Conduzir a etapa <i>Imaginar</i>; Discutir com os professores como tratar a educação ambiental na escola; Planejar a coleta dos resíduos; Planejar oficinas de identificação e separação dos resíduos; Imaginar ações e campanhas de reciclagem com a participação de professores e estudantes; Imaginar como integrar os estudantes ao processo.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Aplicar a etapa <i>Imaginar</i>; Planejar a campanha de coleta e ações de educação ambiental na escola.</p>	<p>Conduzir a etapa <i>Fazer</i>; Realizar a coleta dos resíduos; Iniciar as oficinas de identificação e separação dos resíduos; Iniciar as oficinas de reciclagem no Espaço Maker; Documentar as ações; Planejar o compartilhamento das ações.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Aplicar a etapa <i>Fazer</i>; Coletar, identificar e separar os resíduos poliméricos; Promover experiências no Espaço Maker; Registrar as ações de divulgação.</p>	<p>Conduzir a etapa <i>Compartilhar</i>; Divulgar as ações na escola, na comunidade acadêmica e em eventos da área.</p> <p><b>Resultados esperados:</b> Aplicar a etapa <i>Compartilhar</i>; Divulgar amplamente as ações.</p>

Fonte: Primária

A equipe de pesquisadores também visitou uma cooperativa de recicladores. Tal atividade oportunizou notar o potencial para a percepção, no plano do consciente, dos impactos sociais e ambientais e, especialmente, a necessidade que os associados da cooperativa sentem em relação a mudanças de comportamento de consumo, sobretudo ao modo como produtos, embalagens e resíduos são descartados. Muitas vezes essa ação, além de ser excessiva, desconsidera que os resíduos, para serem reciclados e reutilizados, passam por processos executados por pessoas. Reduzir a abstração e considerar a dignidade e o respeito a essas pessoas no processo é uma das questões que merecem ser trabalhadas, assim como a educação para lidar com a separação de resíduos.

Na etapa *imaginar* foi conduzida uma atividade de criatividade com os estudantes da escola. O objetivo foi desenvolver a capacidade de criar pequenos artefatos com resíduos coletados e passíveis de serem produzidos com processos de moldagem de polímeros no laboratório *maker*. Houve uma explanação sobre o projeto e foram apresentados os conceitos de fabricação de produtos que envolvem etapas como ideia, passando por projeto, fabricação, venda, uso e descarte. Destacou-se que há vários profissionais envolvidos em tais tarefas (*designers*, engenheiros, publicitários, operadores etc.), a fim de despertar possibilidades profissionais para os estudantes no futuro.

Também foram explicados os principais processos de fabricação que envolvem conformação, subtração ou adição de materiais. Como o material utilizado nesses processos era o polímero, apresentou-se então o seu processo de reciclagem. Inicialmente, exibiu-se o material triturado para que os estudantes visualizassem como as tampinhas que eles coletaram seriam processadas. Em seguida, mostraram-se as peças moldadas com esse material para que eles compreendessem como esse material pode ser trabalhado. Posteriormente, os alunos foram conduzidos para uma atividade criativa a fim de desenhar algo pequeno, com conexão com o projeto e que pudesse ser viabilizado pelos equipamentos do laboratório *maker*. Entre as possibilidades foram sugeridas palavras, símbolos diversos, mascotes etc., conectados aos temas reciclagem e sustentabilidade.

A etapa *fazer* começou na semana do Dia Mundial do Meio Ambiente, no início de junho de 2022, quando a escola produziu uma peça de teatro para divulgar o projeto aos alunos e dar início à campanha de coleta dos resíduos poliméricos. A peça de teatro estava ligada a assuntos de artes e ficou sob a direção da professora dessa disciplina. Envolveu alunos das turmas do 9.º ano e teve como tema “A missão de Alice: meio ambiente, amor, respeito e tolerância”; além do roteiro e da encenação, também foi produzida a cenografia temática para ambientar a produção. A apresentação aconteceu na quadra da escola para os estudantes dos turnos da manhã e da tarde. Posteriormente, os alunos realizaram a coleta dos resíduos poliméricos em suas residências, no comércio local, na escola e na rua, e os resultados da coleta foram levados para a escola e armazenados.

Fizeram-se também pesquisas para a elaboração de material didático sobre metodologias de identificação de polímeros, a fim de criar um roteiro experimental e uma apresentação de capacitação de professores e alunos bolsistas para a oficina de identificação de polímeros com os estudantes do 9.º ano. O professor de Ciências apresentou o conteúdo didático sobre os diferentes tipos de materiais poliméricos, a estrutura química deles, suas aplicações, a problemática sobre destinação inadequada e os impactos ambientais que geram. Na universidade foram efetuados experimentos em laboratório químico empregando as técnicas de identificação escolhidas para serem aplicadas na oficina com os estudantes. A primeira oficina foi voltada à identificação dos materiais poliméricos coletados mediante o código da reciclagem presente em cada material (figura 2), sendo então separados por tipo de resina polimérica.

**Figura 2** – Oficina de identificação dos resíduos poliméricos



Fonte: Primária (2022)



Para a oficina de identificação por meio dos testes de densidade e combustão dos materiais, foram escolhidos alguns resíduos e efetuados os experimentos demonstrativos, executados pelos bolsistas da universidade com apoio do professor da escola (figura 3).

**Figura 3** – Oficinas de identificação dos resíduos poliméricos por testes de densidade e de combustão



Fonte: Primária (2022)

Paralelamente, no laboratório da Univille, o material coletado pelos estudantes foi separado e triturado para realização dos testes de reciclagem em equipamentos (injetora, extrusora e forno compressor) do laboratório *maker*. Os testes visam definir as condições operacionais, como tempo, temperatura e quantidade de resíduos, conforme o tipo de resina polimérica a ser processado em cada equipamento. Promoveu-se a capacitação dos bolsistas e do professor da escola para a operação dos equipamentos, os quais já foram adquiridos, adaptados e testados e serão levados para a escola a fim de efetivar as oficinas de produção dos artefatos, planejadas para o segundo semestre de 2022.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto Espaço Maker de Educação para o Desenvolvimento Sustentável com Base no Design for Change e suas conexões com os projetos de pesquisa do PPGDesign/Univille demonstram a atuação técnico-científica, a transdisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a reflexão acerca do conhecimento dirigido para a comunidade – alinhadas com os ODS e as três dimensões do desenvolvimento sustentável –, assim como sua contribuição para a melhoria da qualidade de vida e a proteção do meio ambiente.

As atividades conduzidas na escola municipal com base no processo educacional DFC envolveram os professores e bolsistas responsáveis pelos projetos de pesquisa do PPGDesign e foram de grande relevância para a aproximação com a escola, sua equipe e seu ambiente. Ao longo das atividades de exploração e diagnóstico, que correspondem à etapa *sentir*, todos os participantes perceberam que a experiência contribui para a capacitação de cidadãos e futuros profissionais para práticas relacionadas às áreas ambiental, do *design* e da engenharia por meio da educação para o desenvolvimento sustentável.

Acredita-se que, por sua abordagem de reflexão-na-ação, conceito proposto por Schön (2000), a educação *maker* tem potencial para a sensibilização ambiental, bem como para a identificação profissional alinhada com a sustentabilidade. A escola, que desde o primeiro momento recebeu a proposta com entusiasmo e parceria, foi beneficiada pelo uso prático e, mais importante, socioambiental dos conhecimentos relacionados às oficinas de coleta e separação e de desenvolvimento projetual.

Para os projetos de pesquisa do PPGDesign envolvidos, o benefício está no desenvolvimento de uma tecnologia educacional para a sustentabilidade que pode ser multiplicada em outras escolas. Avalia-se que a variedade de competências dos professores, bem como a diversidade de ênfases dos projetos de sustentação, contribui para que se

possa abordar desde o uso de polímeros no cotidiano, passando pelo ciclo de vida, descarte, classificação de polímeros para o reaproveitamento, até o processo criativo de desenvolvimento de produtos, assim como a estruturação do laboratório *maker*, que será utilizado na continuidade da proposta.

A médio e longo prazo, com a experiência, espera-se fomentar mudanças individuais e profissionais relacionadas à internalização de atitudes de ativismo e cidadania em prol do desenvolvimento sustentável, bem como à economia circular. Pretende-se ainda contribuir para o alcance de metas dos ODS, especialmente o 4 e o 12.

## AGRADECIMENTOS

À Fapesec, o financiamento da proposta. À Escola Municipal Padre Valente Simioni, a parceria para as atividades. Ao FAP/Univille, o financiamento de bolsistas de graduação e do mestrado. E, ao Governo do Estado de Santa Catarina, o financiamento de bolsista Uniedu.

## REFERÊNCIAS

BRAUNGART, M.; MCDONOUGH, W. **Cradle to cradle**: remaking the way we make things. New York: North Point Press, 2002.

CAVALCANTI, A. L. M. S. **Re-Criar** – As dimensões criativas do *design* para a sustentabilidade. Joinville: Univille, 2021.

DESIGN FOR CHANGE. Disponível em: <https://dfcworld.org/SITE>. Acesso em: 22 jul. 2022.

DESIS – **Design for social innovation and sustainability**. Disponível em: <https://www.desisnetwork.org/>. Acesso em: 5 out. 2017.

EVERLING, M. T. **Ethos** – *Design* e relações de uso em contexto de crise ecológica. Joinville: Univille, 2021.

FRIDAYS FOR FUTURE. Disponível em: <https://www.fridaysforfuturebrasil.org>. Acesso em: 22 jul. 2022.

FRY, T. **Becoming human by design**. London: Berg, 2012. Versão Kindle.

FRY, T. **Defuturing** – A new design philosophy. London: Bloomsbury, 2020.

JONAS, H. **O princípio responsabilidade**: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. Rio de Janeiro: PUC-RIO, 2006.

KRENAK, A. **O amanhã não está à venda**. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.

MANZINI, E. **Download do material didático das palestras**. 2014. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ped2014/php/index.php>. Acesso em: 29 jun. 2022.

PAPANEK, V. **Designing for the real world** – Human ecology and social change. Chicago: The University of Chicago Press, 1971.

PAPANEK, V. **The green imperative** – Ecology and ethics in design and architecture. London: Thames and Hudson, 1995.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo *design* para o ensino e a aprendizagem. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SELLIN, N. **Valoriza** – Valorização e minimização de resíduos visando à sustentabilidade ambiental, econômica e social. Joinville: Univille, 2021.

SILVA, D. C. **Prisma** – *Design* e materiais: novas perspectivas para a produção tecnológica e sustentabilidade. Joinville: Univille, 2021.

SOBRAL, J. E. C. **Íris** – A imagem fotográfica e as ferramentas de concepção e desenvolvimento de projetos de artefatos tridimensionais. Joinville: Univille, 2021.

UN – UNITED NATIONS. Disponível em: <https://www.un.org/en/>. Acesso em: 22 jul. 2022.

WERTHEIN, J.; CUNHA, C. **Ensino de ciências e desenvolvimento**: o que pensam os cientistas. Brasília: Unesco, Instituto Sangari, 2009.