

# Tecnologias educacionais no âmbito do design: Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade da Univille

## *Educational technologies in the scope of design: Univille's Maker Space for design and sustainability education*

Marli Teresinha Everling

Luiz Melo Romão

Noeli Sellin

João Eduardo Chagas Sobral

Melrulum Camilo Lourenzetti

**Resumo:** O relato apresenta a sequência de uma coletânea de discussões já publicadas com ênfase no projeto Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade. O foco é apresentar a tecnologia educacional Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade. O método usado é o da reflexão-na-ação proposto por Schön (2020) que é coerente com as propostas contemporâneas do design na medida em que iteram teoria e prática, integrando a reflexão e a projeção. A síntese da tecnologia educacional aqui apresentada é, portanto, resultado reflexivo e estruturado das atividades de pesquisa conduzidas em cinco anos de pesquisas.

**Palavras-chaves:** tecnologia educacional; espaço maker para o design e a sustentabilidade; método educacional.

**Abstract:** This report follows a collection of previously published discussions focusing on the Maker Space Project for Education in design and sustainability. The focus is on maker space educational technology for education in design and sustainability. The methodology is based on reflection-in-action, proposed by Schön (2020), which is a procedure consistent with contemporary design proposals insofar as it iterates theory and practice, integrating reflection and design. The synthesis of educational technology presented is, therefore, a reflective and structured result of research activities conducted over five years.

**Keywords:** educational technology; maker space for design education and sustainability; educational method.

## Introdução

As origens da iniciativa estão em dois projetos subsequentes financiados pela FAPESC: “Espaço Maker de Educação para o Desenvolvimento Sustentável com Base no Design for Change” (2020-2022) e “Espaço Maker: Design e Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2023-2025)”. A equipe integra seis professores do quadro permanente do PPGDesign e contou com a participação pontual de uma egressa e duas mestrandas. A proposta também ancorou aproximadamente cinco projetos de iniciação científica e tecnológica financiados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

O Projeto promoveu a aproximação com a Rede Estadual de Ensino do Estado de Santa Catarina e da Rede Municipal de Joinville por meio da atuação com escolas, professores e estudantes. Entre 2021 e 2024, foram atendidas seis escolas da rede municipal e estadual de ensino (fundamental e médio), além de organizações do ensino superior, sendo realizadas 31 oficinas atendendo a 460 estudantes e 20 oficinas pedagógicas contemplando 150 profissionais da educação. A iniciativa possibilitou atuação em rede com a Associação Ecológica de Recicladores e Catadores de Joinville (Assecrejo) e com o Instituto Caranguejo de Educação Ambiental para a realização de parte das atividades propostas.

Essas informações contextualizam o grau de maturidade da proposta e neste artigo a intenção é revisitar reflexivamente as atividades conduzidas e realizadas no intuito de documentar e sistematizar a sua estrutura como tecnologia educacional.

## Fundamentação

A Organização Mundial do Design – *World Design Organization* (WDO), órgão consultivo da Organização das Nações Unidas (ONU) para a superação de desafios relacionados a sociedade, sustenta que o design desenvolveu métodos de prospecção de futuro que podem contribuir para transpor a lacuna entre “o que é” e o “que é possível”. Também argumenta que o design pode contribuir com a qualidade de vida e a sustentabilidade ambiental, social e econômica por meio da inovação de produtos, sistemas, serviços e experiências.

Tal perspectiva dialoga com teorias de design dirigidas para a sustentabilidade e inovação social investigada por autores como Manzini (2008) e disseminadas pela *Desis Network - Design for Social Innovation and Sustainability* (web). Também se relaciona com teorias do design para mudança presentes nas investigações de Terry Irwin (2015) acerca de *Transition Design* e do movimento ativista e educacional *Design for Change* (web) proposto por Kiran Sethi. A tecnologia educacional Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade da Univille está fundamentada em tais concepções de design.

O processo pedagógico também integra noções da Pedagogia da Autonomia de Freire (1996), autor também presente em discussões de design participativo, abordagens que destacam a importância da autonomia do estudante e participante no processo. Em termos metodológicos consideramos a reflexão-na-ação, proposta por Schön (2020), como oportuna para os nossos propósitos, por entrelaçar a teorização e a reflexão com o fazer, o que ocorreu continuamente em todo o processo e alcança sua culminância neste texto. Além disso, a proposta se apropria de noções de design de serviços, design de experiências e inovação social para promover mudanças comportamentais e conceituais defendidas.

A Figura 1 ilustra os fundamentos e concepções de design envolvidos na concepção do Espaço Maker.

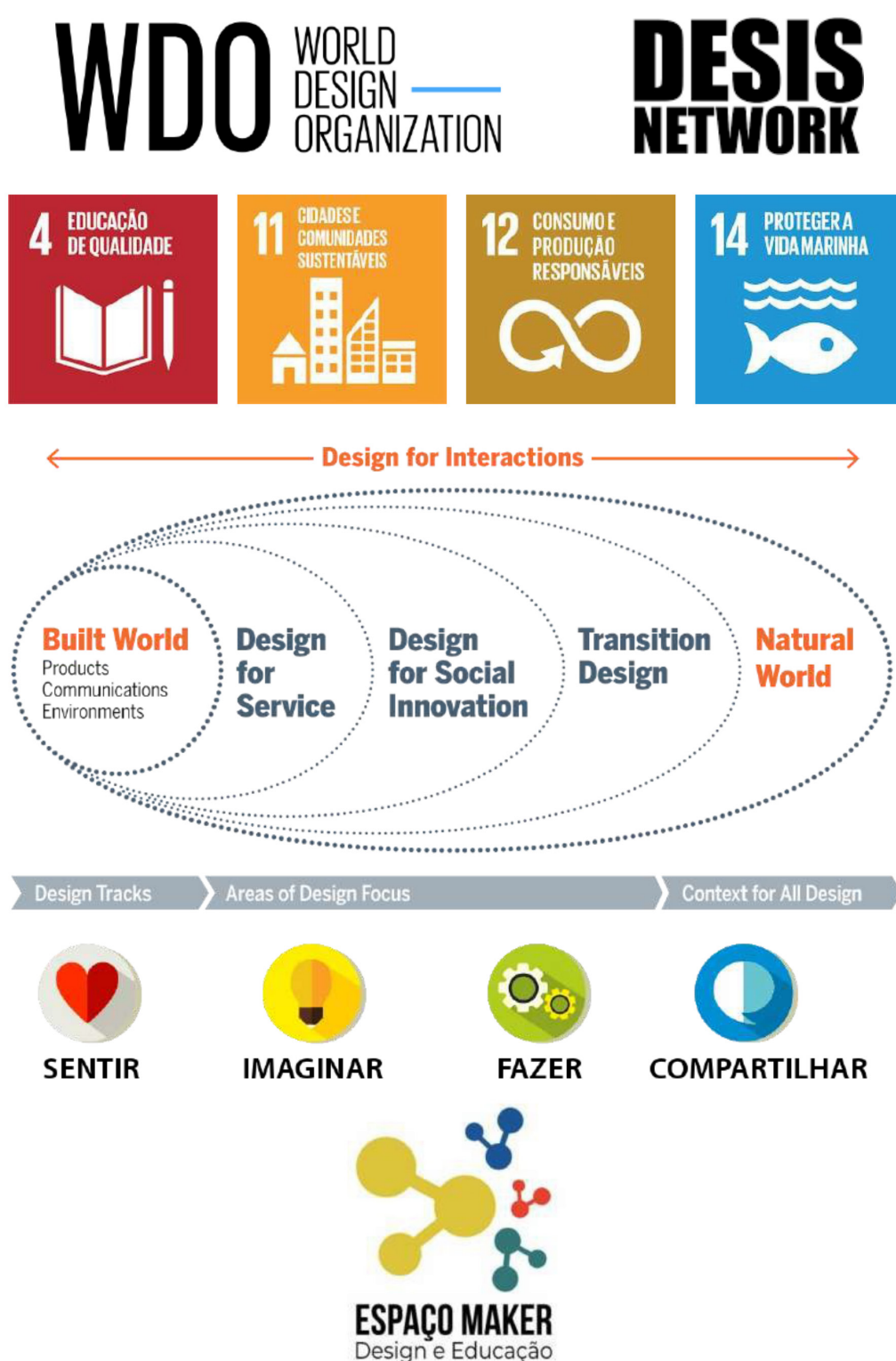


Figura 1:  
Fundamentos e  
concepções de design.  
Fonte: WDO, Desis  
Network, Design for  
Change, Irwin (2015).

Destaca-se, por fim, que as últimas publicações relacionadas ao projeto estão centradas na compreensão de tecnologia educacional no intuito de estruturar o seu significado para a nossa proposta. Tais artigos são *Espaço Maker de educação para o design e a sustentabilidade: a ideação e ambientação utilizando estratégias 'mão na massa'* (Periódico Pensamentos em Design) e *Espaço Maker de Educação Univille: tecnologia educacional para a formação cidadã* (Periódico Transverso) e “*Da tecnologia educacional Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade da Univille à constituição do método pedagógico*”, apresentado no Congresso Ensus 2025, ocorrido em Florianópolis. Este texto é uma ampliação do artigo premiado no evento e indicado para publicação na revista Pensamentos de Design.

## **A tecnologia educacional Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade da Univille**

A tecnologia educacional no âmbito deste projeto, é, portanto, o conjunto de recursos e a estrutura para promover experiências educacionais com ênfase no design, no reaproveitamento de resíduos poliméricos, na sustentabilidade, na criatividade e em princípios *maker*. Ao mesmo tempo, o Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade constitui-se em tecnologia educacional porque permite a compreensão da jornada completa de aprendizagem, desde a coleta, identificação e separação de resíduos poliméricos até o desenvolvimento de um novo produto por meio de processos de reciclagem mecânica.

Destaca-se que nas atividades práticas com as escolas, no decorrer do processo, são apresentadas as profissões envolvidas com o objetivo de incentivar os estudantes para o ensino superior. É essa experiência prática que orienta as análises conduzidas visando ordenar, hierarquizar e sequencializar atividades sob a forma de método, visando facilitar o diálogo com as escolas, bem como disseminar os resultados, visando contribuir com a translação do conhecimento entre sociedade e academia.

Observamos nas escolas que embora haja espaços *makers*, não há capacitação orientada para as tecnologias educacionais disponíveis (3D, robótica, equipamentos de produção de imagem e vídeo e som). É nesse sentido que se pretende direcionar esse projeto: no suporte a redes de ensino públicas, aos professores, estudantes e demais organizações da sociedade. Para dar conta dessas intenções, a estrutura do Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade da Univille conta com laboratório (físico e uma estrutura móvel que pode ser deslocada para as escolas), métodos (imersivo e demonstrativo) e Plataforma/toolkit (vídeos, *e-books*, materiais didáticos e instrucionais).



Figura 2: Diagrama da tecnologia educacional Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade da Univille.  
Fonte: Dos autores

## Laboratório

Na primeira fase do projeto foi constituído o laboratório móvel, caracterizado como um mini laboratório industrial, para o processamento de resíduos de polímeros triturados. A composição incluía moinho, injetora, extrusora, enroladora de filamentos, secadora de filamento, prensa aquecida, impressora 3D, além de diversas ferramentas manuais para o desenvolvimento das oficinas imersivas.



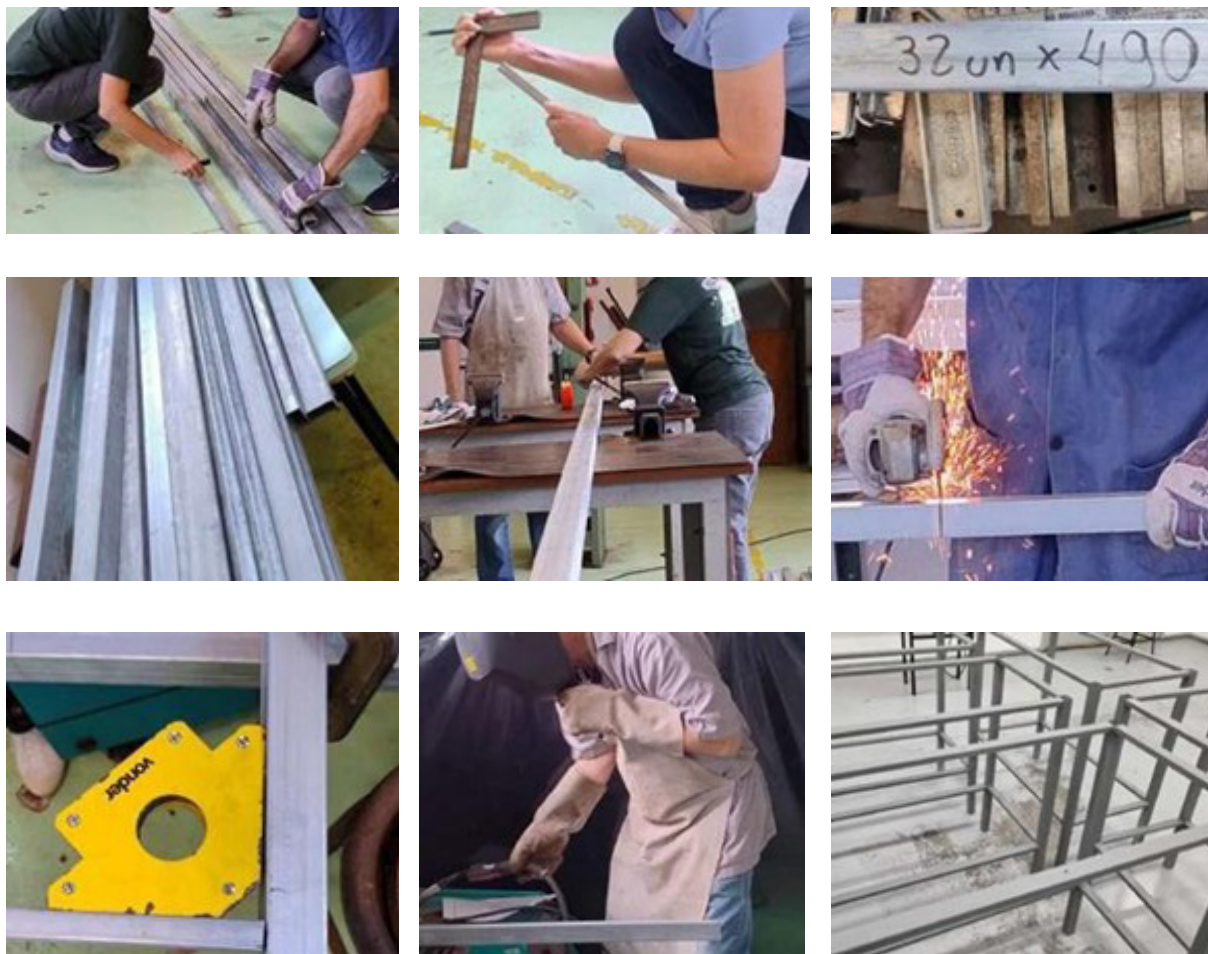
Figura 3: Laboratório.  
Fonte: Acervo Espaço Maker.



Na segunda fase do projeto foram obtidos recursos junto à FAPESC para a estruturação do laboratório físico que foi desenvolvido seguindo critérios faça-você-mesmo alinhados com a proposta *maker* do Laboratório. A execução ocorreu na oficina de metalmecânica da Univille, desde o corte dos tubos, solda, acabamento e pintura. Na oficina de marcenaria os tampos foram cortados e envernizados. Posteriormente, foi realizada a montagem das bancadas e organizadas no Laboratório Espaço Maker.

*Figura 4: Construção maker do Laboratório físico.*

*Fonte: Acervo Espaço Maker.*



É nesse espaço, inaugurado em 2024, que hoje ocorre boa parte das atividades desenvolvidas pela equipe, pesquisadores e bolsistas. O espaço também é laboratório para atividades de cursos de graduação, mestrado e doutorado.



Figura 5: Inauguração do Laboratório Físico.  
Fonte: Acervo Espaço Maker.

## Plataforma

A Plataforma Espaço Maker - Design e Educação dissemina os recursos digitais de suporte à tecnologia educacional e às atividades desenvolvidas pelas equipes.

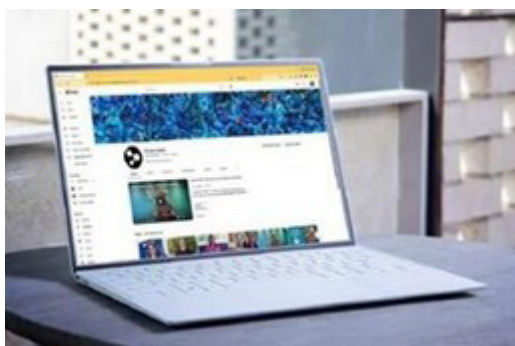


Figura 6: Plataforma.  
Fonte: Acervo Espaço Maker.

## Toolkit

O Toolkit é composto por série videográfica e *e-book* que se constituem em recursos didáticos na abordagem da equipe pedagógica, na capacitação de professores e nas atividades desenvolvidas com estudantes.

### *Série Videográfica*

A série videográfica possui cinco episódios que documentam a jornada educacional na íntegra. Os episódios são: (1) Projeto Espaço Maker - apresenta um sobrevoo das atividades, bem como os equipamentos, visando contribuir com a contextualização da proposta. É importante para iniciar as atividades e proporcionar a compreensão tanto para a equipe pedagógica quanto para os estudantes que participam das atividades; (2) A Jornada dos Resíduos Poliméricos - apresenta o que ocorre no final da linha dos resíduos em uma cooperativa de reciclagem. É um importante recurso didático para sensibilização em sala de aula; (3) Da Coleta de Resíduos até a Preparação para o Reaproveitamento - apresenta possibilidades de coleta de resíduos, como os resíduos poliméricos são preparados para o reaproveitamento, como são identificados e separados os resíduos; (4) Mãos e Cérebro na Massa - apresenta o processo criativo, por meio do qual é desenvolvido um chaveiro para ser produzido no laboratório que simula processos industriais em miniatura com o polímero coletado e triturado; (5) Os bastidores e a linha de frente no laboratório *maker* - a partir da oficina criativa inicia-se o processo de bastidores em que se atua no laboratório *maker* para

triturar o resíduo polimérico triturado e usar os mini equipamentos industriais para produzir os chaveiros que serão distribuídos para os participantes no momento em que os equipamentos serão usados para demonstrar como foram feitos os chaveiros.

Figura 7 : Série Videográfica.  
Fonte: Acervo Espaço Maker.



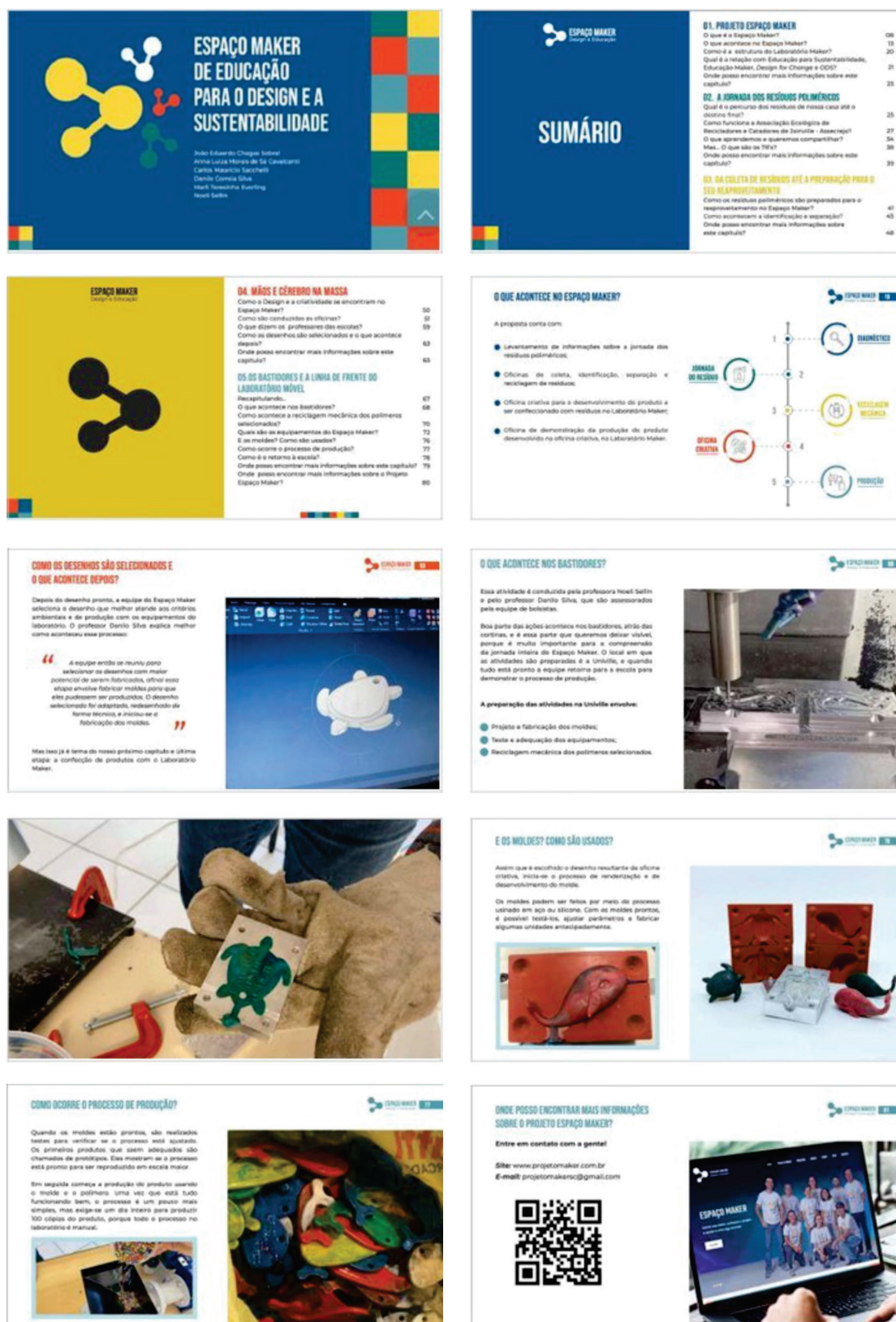
### ***E-book***

O livro *Espaço Maker de Educação para o Design e a Sustentabilidade* e a série videográfica são integrados. A estrutura entre os dois recursos mantém a consistência visando atender critérios pedagógicos e de usabilidade. Possui características interativas e permite que os vídeos sejam acessados a partir do próprio *e-book*.



Figura 8: Coleção de e-books.

Fonte: Acervo Espaço Maker.



## O método de finalidade pedagógica

Do mesmo modo que a reflexão-na-ação é a abordagem usada para estruturação deste artigo, os métodos e processos foram estruturados de modo iterativo com a prática. Em grande medida os métodos foram constituídos em ação visando adequação à realidade educacional conforme se apresentava. A partir do *Design for Change*, sabia-se que parte dos processos aconteceria nos bastidores (de modo visível apenas para a equipe do projeto) e, parte, ocorreria na linha de frente com a participação dos professores. Hoje, são oferecidas atividades de cunho imersivo (mais experiencial, longitudinal e aprofundado) e de base demonstrativa (segmentos do método imersivo ou customizações de acordo com as necessidades da escola ou do parceiro). Como o método imersivo é a base do processo, inicia-se relatando a sua constituição.

### Método Imersivo

O método imersivo é constituído de três fases: Sentir/Imaginar, Fazer e Compartilhar. Ressalta-se que tal estrutura é derivada do *Design for Change* proposto por Sethi. Para facilitar a compreensão, o detalhamento é feito acompanhando as três fases (Quadro 1).

Método Imersivo
<b>Sentir</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Visita às escolas.</li><li>• Apresentação da Proposta do Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade da Univille. Diagnóstico com equipe pedagógica e professores.</li><li>• Adequação da proposta e do cronograma.</li><li>• Informações do documento de diagnóstico:<ul style="list-style-type: none"><li>• Turma</li><li>• Professores</li><li>• Disciplinas/conteúdos/ementas</li><li>• Projetos paralelos</li><li>• Objetivos</li></ul></li><li>• Local das atividades demonstrativas: ( ) Escola ( ) Univille</li></ul>
<b>Imaginar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Apresentação da jornada completa aos estudantes: da coleta até a produção de um novo produto com os equipamentos do Laboratório Maker.</li><li>• Palestras de sensibilização e preparação da experiência.</li><li>• Planejamento da campanha de coleta de resíduos (e do envolvimento da escola) pelos professores e estudantes.</li></ul>
<b>Fazer (Linha de Frente na Escola)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gestão da coleta pela escola.</li><li>• Oficina de separação e reciclagem de resíduos.</li><li>• Oficina criativa para o desenvolvimento de um novo produto.</li></ul>
<b>Fazer (Bastidores em atividades da Equipe da Tecnologia Educacional)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Transformação do desenho em molde. Trituração do polímero coletado na escola.</li><li>• Confeção do produto desenvolvido com o polímero coletado e triturado nos equipamentos do Laboratório.</li><li>• Traslado do laboratório até a escola ou preparação do laboratório para visita dos estudantes.</li></ul>
<b>Compartilhar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Demonstração da produção do artefato com o uso do Laboratório Móvel, dos moldes e dos resíduos triturados para evidenciar como a circularidade do processo se concretiza.</li></ul>

*Quadro 1: Sobrevoos do método imersivo e articulações do serviço junto às escolas.  
Fonte: Dos autores.*

Apresentado o sobrevoo do processo, delinea-se a fase Sentir/Imaginar que apresenta o modo como é executado o diagnóstico nas escolas (atividades com os professores e com os estudantes e material de suporte), e como é introduzida a jornada do resíduo (incluindo recursos didáticos). O Quadro 2 apresenta tal detalhamento.

Sentir/Imaginar
<p><b>Diagnóstico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tudo começa com uma conversa com os gestores das escolas e depois uma visita para conhecer os professores, os estudantes e o que está sendo aprendido nas disciplinas.</li> <li>Assim, iniciam-se a parceria e o planejamento das atividades que possam ser incluídas nas disciplinas e para que os conteúdos caminhem de mãos dadas com as atividades do Espaço Maker.</li> </ul>
<p><b>Atividades com professores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Visita às escolas para diagnóstico acerca das turmas, disciplinas e professores participantes, bem como dos projetos em andamento.</li> <li>Apresentação da proposta do Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade da Univille para a equipe da escola no sentido de identificar afinidades. Essa atividade envolve o uso do toolkit composto por série videográfica e e-book.</li> <li>Desenho da jornada da experiência com a participação da equipe do projeto e da escola. Cronograma.</li> </ul>
<p><b>Atividades com estudantes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades com estudantes</li> <li>Apresentação da jornada completa aos estudantes: da coleta até a produção de um novo produto com os equipamentos do Laboratório Maker.</li> <li>Palestras de sensibilização e preparação da experiência.</li> <li>Planejamento da campanha de coleta de resíduos (e do envolvimento da escola) pelos professores e estudantes.</li> </ul> <p><b>Material didático de suporte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vídeo Episódio 1 – Projeto Espaço Maker.</li> <li>Capítulo 1 – E-book Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade.</li> </ul>
<p><b>Jornada do resíduo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conta com um vídeo 2, “A Jornada dos resíduos poliméricos”, produzido em parceria com a Assecrêjo e o Instituto Caranguejo de Educação Ambiental. O vídeo aborda a problemática dos resíduos, os aprendizados acerca do descarte e reciclagem in loco. Sua intenção é dar suporte às discussões relacionadas à jornada do resíduo desde o descarte até seu destino final no lixão ou em uma cooperativa de reciclagem.</li> <li>Além do vídeo, também são oferecidas palestras para estudantes acerca da temática. A atividade pode envolver uma ou mais disciplinas da mesma turma.</li> </ul> <p><b>Material didático de suporte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vídeo Episódio 2 – Jornada dos resíduos poliméricos.</li> <li>Capítulo 2 – E-book Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade.</li> </ul>

*Quadro 2: Etapas e atividades relacionadas à fase Sentir/Imaginar.*  
*Fonte: Dos autores.*

A fase Fazer (Quadro 3) apresenta como é abordada a jornada criativa do resíduo da coleta até o reaproveitamento (preparação, classificação, reciclagem mecânica e qual é o material didático de suporte); oficina criativa (incluindo material didático); e bastidores da produção (com a preparação das atividades no laboratório físico da Univille e material de suporte).

---

**Da Coleta de Resíduos até a Preparação e seu Reaproveitamento**

- Esta etapa visa envolver toda a escola no processo de coleta de resíduos poliméricos, para além da turma com a qual será trabalhada. Envolve mobilização (peças de teatro, divulgação e outras estratégias definidas pela própria escola).
  - Abrange a preparação da logística necessária como locais de coleta, armazenamento e gestão da limpeza.
  - A atividade é organizada por uma ou mais disciplinas da mesma turma.
- 

**Classificação do Resíduo**

- Com os resíduos coletados, inicia-se o processo de identificação e de classificação dos materiais. Essa etapa também é incorporada a disciplinas escolhidas pelos professores da escola.
  - A atividade acontece com uma integrante da equipe que é especialista em engenharia de materiais e responsável por essa etapa do processo. Ela assessora os professores das disciplinas escolhidas juntamente com a equipe de bolsistas.
  - Para realizar a reciclagem dos resíduos poliméricos, é necessário identificar o tipo de resina polimérica usada na sua fabricação e suas propriedades, que precisam ser conhecidas, já que nem sempre os polímeros podem ser misturados para obter-se um novo produto. Os métodos usados para fazer a identificação se basearam no código da reciclagem, na densidade e na combustão (queima).
  - Pode ser conduzida pela professora especialista da equipe, por bolsistas ou pelos próprios professores com a assessoria da equipe. Essa oficina pode ocorrer em laboratório da Univille, em Laboratório de Ciências da escola ou em algum outro espaço adequado e definido junto com os professores da escola.
  - Os estudantes executam os experimentos com orientação dos professores e bolsistas. Podem ser usados materiais simples para a sua realização.
- 

**Reciclagem Mecânica**

- Após a coleta, separação e identificação, os resíduos poliméricos podem ser transformados em novos produtos a partir da reciclagem mecânica. Os equipamentos utilizados para a reciclagem mecânica dos resíduos que estão no laboratório físico da Univille e que também podem ser levados para as escolas são: moinho, injetora, forno compressor, extrusora, resfriadora/tracionadora e bobinadora (produção de filamentos) e impressora 3D.
  - O moinho tritura os resíduos transformando-os em grânulos pequenos que poderão ser alimentados na injetora, na extrusora e no forno compressor. Esses equipamentos são aquecidos e derretem os grânulos de polímeros. O material derretido é submetido por pressão a moldes ou matrizes com formato do produto desejado, é resfriado e o produto é retirado. A resfriadora/tracionadora e a bobinadora são usadas após a extrusora para fazer filamentos que podem ser usados na impressora 3D.
  - Nas oficinas de reciclagem com os estudantes, são demonstradas todas as etapas que podem ser empregadas na reciclagem mecânica de resíduos poliméricos e sua transformação em diferentes produtos usando os equipamentos do laboratório.
- 

**Material didático de suporte:**

- Vídeo Episódio 3 – Da coleta de resíduos até a preparação do seu reaproveitamento.
  - Capítulo 3 – E-book Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade.
  - Guia para testes de identificação de plásticos pós-consumo.
- 

**Oficina Criativa**

- Para a condução da oficina criativa, a equipe conta com professores especializados em tecnologias do design, criatividade e da engenharia.
  - Esse é o momento em que se utilizam processos de pensamento e de criatividade próprios do design. Nessa etapa, os estudantes elaboram desenhos baseados em um produto a ser produzido com o polímero moído nos equipamentos do Laboratório Maker.
  - Depois dos desenhos prontos, a equipe do Espaço Maker seleciona o que melhor representa a temática do projeto Maker e que atende aos critérios de produção com os equipamentos do laboratório.
- 

**Material didático de suporte:**

- Vídeo Episódio 4 – Mãos e cérebro na massa: oficina criativa.
  - Capítulo 4 – E-book Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade.
- 

**Produção - Bastidores**

- Boa parte das ações acontece nos bastidores e a fase é importante para a compreensão da jornada inteira do Espaço Maker. O local em que as atividades são preparadas é a Univille e o desenho selecionado é adaptado, redesenhado de forma técnica para a fabricação dos moldes.
-



---

**A preparação das atividades na Univille envolve:**

- Transformação do desenho em molde. Trituração do polímero coletado na escola.
- Confeção do produto desenvolvido com o polímero coletado e triturado nos equipamentos do Laboratório.
- Traslado o até a escola ou preparação do laboratório para visita dos estudantes.

**Material didático de suporte:**

- Vídeo Episódio 5 – Os bastidores e a linha de frente do Laboratório Maker.
  - Capítulo 5 – E-book Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade.
- 

A fase Compartilhar (Quadro 4) detalha como se dá a demonstração do processo de produção com os estudantes.

---

**Compartilhar**

---

**Demonstração da produção - Linha de Frente**

- Demonstração da produção do artefato com o uso do Laboratório Móvel, dos moldes e dos resíduos triturados para evidenciar como a circularidade do processo se concretiza.
- O Laboratório Maker é móvel, mas também há um laboratório físico sediado na Univille. Portanto, os equipamentos podem ser transportados para a escola ou a atividade pode acontecer no laboratório físico. Os estudantes são divididos em grupos para a demonstração dos equipamentos, suas funções e, finalmente, é realizada a fabricação da peça com os polímeros coletados, identificados, classificados e reciclados com a participação da turma. Dessa maneira, todos podem acompanhar a experiência de ver o objeto sendo produzido ao vivo.
- Finalizada a demonstração, cada estudante recebe um chaveiro cuja forma é resultado do desenho selecionado na oficina criativa da qual participaram. É possível escolher entre as várias combinações de cores disponíveis, porque, afinal, cada peça é única, em função da mistura das cores dos grânulos de polímeros reciclados.

**Material didático de suporte:**

- Vídeo Episódio 5 – Os bastidores e a linha de frente do Laboratório Maker.
  - Capítulo 5 – E-book Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade.
- 

*Quadro 4: Etapas e atividades relacionadas à fase Compartilhar.*  
*Fonte: Dos autores.*

## Três processos associados ao método imersivo

Considerando que o método é destinado aos três níveis de ensino (fundamental, médio e superior) foram adequados três procedimentos, tendo em vista os diferentes contextos. Destacamos que, em virtude dos objetivos distintos em cada nível de ensino, nem sempre a imersão ocorre em toda a jornada. Incluímos aqui também as situações nas quais há uma aprendizagem mais experiência e vivência de pelo menos parte do processo.

### Desdobramento do método imersivo em 3 procedimentos distintos

Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Superior
São ofertadas oficinas para as secretarias estadual e municipal da educação que ocorrem de acordo com a disponibilidade da secretaria. A finalidade é disseminar a disponibilização da tecnologia educacional. O contato também pode iniciar pela equipe pedagógica da escola.	São ofertadas oficinas para as secretarias estaduais de educação que ocorrem de acordo com a disponibilidade da secretaria. A finalidade é disseminar a disponibilização da tecnologia educacional. O contato também pode iniciar pela equipe pedagógica da escola.	A disseminação da tecnologia social ocorre por meio de atividades de capacitação profissional de professores. O contato também pode ocorrer em abordagem direta de professores, a partir da percepção de afinidade temática com a disciplina. Outra forma é que o próprio professor solicite a oferta da oficina.
Por causa da complexidade do processo atuamos preferencialmente com as séries do nono ano que têm mais maturidade e repertório científico.	No ensino médio as demandas se dão menos pelas atividades criativas e mais pelas atividades científicas, motivo pelo qual o atendimento ocorre mais com ênfase nas atividades de separação e identificação de resíduos e, na demonstração do processo.	No ensino superior as demandas são mais associadas aos cursos de química, engenharia e design. As demandas estão mais centradas em materiais processos de fabricação e são conduzidas com mais frequência no próprio laboratório físico.
O uso do método imersivo na íntegra é mais frequente nesse estágio, assim como o deslocamento da estrutura para a escola.		

Destaca-se que a segunda fase do projeto foi centrada na intenção de estruturar um laboratório físico que, além de assessorar as atividades com as escolas, pudesse oferecer suporte para atividades pedagógicas. Essa nova dinâmica trouxe oportunidades para um outro método: o demonstrativo.

### Método demonstrativo

Na segunda fase do projeto outras oportunidades foram observadas, o que originou o método demonstrativo, que nada mais é do que a oferta de serviços segmentados de acordo com o contexto e as necessidades dos parceiros (Quadro 6). Tais oficinas não acontecem na íntegra e tem tempo reduzido, dependendo dos interesses da escola.

### Método demonstrativo

#### Compartilhar

- Apresentação das possibilidades relacionadas ao projeto aos sistemas institucionalizados de ensino.
- Apresentação das possibilidades em eventos de professores.

#### Sentir

- Visita às escolas.
- Apresentação da proposta do Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade da Univille.
- Diagnóstico com equipe pedagógica e professores.
- Adequação da proposta e do cronograma.

#### Imaginar - Selecionar atividades

- Segmentos pré-selecionados do método imersivo.
- Oficina de separação e reciclagem de resíduos.
- Oficina criativa para o desenvolvimento de um novo produto.
- Oficina com o uso dos equipamentos do Laboratório para evidenciar a produção.

#### Fazer

- Definir o cronograma e definir as atividades.

### Três processos associados ao método demonstrativo

Esse método também é destinado aos três níveis de ensino (fundamental, médio e superior), resultando em três procedimentos customizados tendo em vista os diferentes contextos.

Desdobramento do método imersivo em 3 procedimentos distintos		
Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Superior
Normalmente ocorre por solicitação de um professor que deseja uma intervenção em sua disciplina.	Normalmente ocorre por solicitação de um professor que deseja uma intervenção em sua disciplina.	Normalmente ocorre por solicitação de um professor que deseja uma intervenção em sua disciplina. Muitas vezes a procura é decorrente das atividades de capacitação profissional ou porque tomou conhecimento do laboratório ou do projeto.
Com frequência há solicitação de visita ao laboratório.	Com frequência há solicitação de visita ao laboratório.	
Mais orientado para palestras, oficinas de separação e identificação de resíduos, oficinas criativas e demonstração da produção dos chaveiros.	Mais orientado para palestras, oficinas de separação e identificação de resíduos, oficinas criativas e demonstração da produção dos chaveiros.	Mais orientado para palestras, oficinas de separação e identificação de resíduos, oficinas criativas e demonstração da produção dos chaveiros.

### Considerações finais

Com um histórico de quatro anos, a proposta está em fase de consolidação e evidencia alguns impactos. O impacto social e ambiental caracteriza-se por utilizar estratégias educacionais para promover mudanças comportamentais e conceituais relacionadas ao reaproveitamento de resíduos poliméricos, por meio de profissões que dialogam com a indústria, como o design e as engenharias química, mecânica, ambiental e sanitária e de processos. Trata-se de uma proposta de inovação social por utilizar tecnologias educacionais para explicitar a atuação interdisciplinar das referidas profissões acompanhando as jornadas do resíduo, desde o descarte, passando pela coleta, separação, trituração e oficinas de criatividade para o desenvolvimento de um novo produto, até sua produção em escala por meio de um minilaboratório móvel que atende critérios industriais. O laboratório físico conta com equipamentos de pequeno porte, os quais podem ser transportados para as escolas a fim de demonstrar o processo.

A atuação interdisciplinar de professores/pesquisadores/mestrandos/egressos do PPGDesign possibilitou que temas como tecnologia, pedagogia, sustentabilidade, materiais, processos de fabricação, desenvolvimento de produtos e sistemas de design contribuíssem para o desenvolvimento de uma tecnologia educacional que abrange a jornada do resíduo. O pano de fundo que estrutura e alinha a pesquisa é o design e a educação para o desenvolvimento sustentável por via da educação maker contribuindo para a transferência do conhecimento articulado com a área de concentração do PPGDesign. É o conjunto desta obra que constitui a tecnologia educacional.

A produção técnica decorrente contemplou: a tecnologia educacional Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade da Univille, a Produção de Série Videográfica, o *E-book*, a Plataforma, os métodos imersivo e demonstrativo (e as três adequações processuais de cada método, levando-se em conta o ensino fundamental, médio e superior). Já a produção bibliográfica abrangeu, de 2024 a 2025, dois trabalhos completos, publicados em periódicos nacionais (Everling *et al.*, 2024; Sobral *et al.*, 2024); dois trabalhos completos, publicados em eventos nacionais (Everling *et al.*, 2025) e internacionais (Sellin *et al.*, 2024); e um resumo, em evento nacional (Schulz *et al.*, 2024).

*Quadro 7: Fases e atividades relacionadas ao método demonstrativo.*  
*Fonte: Dos autores*

## Referências

- DESIGN FOR CHANGE. Disponível em <https://dfcworld.org>. Acesso em: 15 mar. 2025.
- DESI NETWORK. Disponível em <https://desisnetwork.org>. Acesso em: 15 mar. 2025.
- ESPAÇO MAKER DESIGN E EDUCAÇÃO. Disponível em <https://projetomaker.com.br/>. Acesso em: 15 mar. 2025.
- EVERLING, M. T.; ROMÃO, L. M.; SELLIN, N.; SOBRAL, J. E. C.; LOURENZETTI, M. Da tecnologia educacional Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade da Univille à constituição do método pedagógico. *In: ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO, XIII, 2025, Florianópolis. Anais XIII Encontro de Sustentabilidade em Projeto*. Florianópolis: ENSUS 2025, 2025. p. 2219-2229. Disponível em: [https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/267056?locale-attribute=pt\\_BR](https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/267056?locale-attribute=pt_BR). Acesso em: 23 dez. 2025.
- EVERLING, M. T.; SANTOS, A. S.; BERLEZI, C.; ROMÃO, L. M.; SELLIN, N. Espaço Maker de Educação Univille: tecnologia educacional para a formação cidadã. *Transverso*, Belo Horizonte, v. 12, n. 16, p. 155-170, 2024.
- FREIRE, P. **A Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra. 1996.
- IRWIN, T. Transition Design: A proposal for a new area of design practice, study, and research. *Design and Culture*, v. 7, n. 2, p. 229-246, 2015.
- 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: E-papers, 2008.
- SCHÖN, D.A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- SCHULZ, G. O.; MIRANDA, B. F.; SILVA, D. C.; EVERLING, M. T.; CAVALCANTI, A. L. M. S.; SELLIN, N. Espaço Maker Design e educação: ações de educação para o desenvolvimento sustentável com base nos resíduos poliméricos e seu reaproveitamento como filamento para impressão 3D. *In: SEMANA UNIVILLE DE CIÊNCIA, SOCIEDADE E TECNOLOGIA - SUCST, 11ª, 2024, Joinville. Anais 11ª Semana Univille de Ciência, Sociedade e Tecnologia*. Joinville: Universidade da Região de Joinville, 2024. p. 21-22.
- SELLIN, N.; SCHULZ, G. O.; MIRANDA, B. F.; CAVALCANTI, A. L. M. S.; SILVA, D. C. Reciclagem de tampinhas plásticas visando produção de filamentos para impressão 3D. *In: Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental - SIQA, 12ª, 2024, Porto Alegre. Anais do 12º SIQA*, Porto Alegre: ABES-RS,, v. 12, p. 1-10, 2024.
- SOBRAL, J. E.; SILVA, D. C.; CAVALCANTI, A. L. M. S.; SELLIN, N.; EVERLING, M. T. Espaço Maker de Educação para o design e a sustentabilidade: a ideação e ambientação utilizando estratégias ‘mão na massa’. *Pensamentos em Design*, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p.105-117. 2024.



---

## Agradecimentos

Os autores agradecem o fomento financeiro e bolsas da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina (FAPESC); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); e ao Fundo de Apoio à Pesquisa da Univille (FAP).

---

## Sobre os autores

**Marli Teresinha Everling** é Doutora em Design pela PUC-Rio. Mestre em Engenharia da Produção e graduada em Desenho Industrial pela UFSM. Atua no Programa de Pós-Graduação em Design e no curso de Bacharelado em Design da Universidade da Região de Joinville (Univille) com temas associados à design, sustentabilidade, educação ambiental, processos participativos, relações de uso, ergonomia, experiência do usuário, usabilidade, envelhecimento e inovação social.

E-mail: [marli.everling@gmail.com](mailto:marli.everling@gmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4689296432125391>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1310-9502>

**Luiz Melo Romão** é Bacharel em Ciência da Computação e Especialista em Redes de Computadores pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UFSC), possui Mestrado em Ciência da Computação pela UFSC e Doutorado em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Professor do Programa de Pós-Graduação em Design e dos cursos de Sistemas de Informação e Engenharia de Software da Universidade da Região de Joinville (Univille). É líder dos grupos: Pesquisa e Estudos em Informática Aplicada e Sustentabilidade, Tecnologia, Design e Inovação Social, membro do grupo de pesquisa em Empreendedorismo pela Universidade da Região de Joinville.

E-mail: [luiz.melo@univille.br](mailto:luiz.melo@univille.br)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9815721279098341>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1127-9858>

**Noeli Sellin** possui graduação em engenharia química pela UEM, mestrado e doutorado pela UNICAMP. Professora nos Departamentos de Engenharia Química e Engenharia Ambiental e Sanitária, Mestrado em Engenharia de Processos e Mestrado Profissional em Design da Universidade da Região de Joinville (Univille). Tem experiência em processos industriais e atua em processos e produtos sustentáveis.

E-mail: [noeli.sellin@univille.br](mailto:noeli.sellin@univille.br)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1883298799522830>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5613-6247>

**João Eduardo Chagas Sobral** é Doutor em Design e Sociedade pela PUC-Rio, Mestre em Educação pela FURB, graduado em Comunicação Visual pela UFPE e em Filosofia pela UNISUL. Professor titular da Universidade da Região de Joinville (Univille). Pesquisador CNPq/Universal e Fapesc/Universal. Atua com temas como: Fotografia, Comunicação Visual e Desenvolvimento de produto. Atualmente é Coordenador da Área de Arquitetura, Urbanismo e Design da CAPES (2022-2026).

E-mail: [sobral41@gmail.com](mailto:sobral41@gmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2183415412491463>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5758-9985>

**Melrulum Camilo Lourenzetti** é Mestre em Design pela Universidade da Região de Joinville (Univille), com pesquisas nas áreas de Sustentabilidade, Tecnologia e Inovação. Possui graduação em Sistemas de Informação e Pedagogia, além de especializações em Gestão Escolar, Psicopedagogia e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Atuou no desenvolvimento de projetos institucionais, como o Observatório da Univille, e dedica-se à formação de professores e profissionais por meio de tecnologias educacionais, inovação e inteligência artificial.

E-mail: [melrulum@gmail.com](mailto:melrulum@gmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6889189963917400>

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-4147-8467>