



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ARQUITETURA  
CURSO DE DESIGN DE PRODUTO

GIANCARLO NOLL DE OLIVEIRA

**Tudo Muda: um projeto de design colaborativo e  
economia circular no ensino fundamental.**

PORTO ALEGRE

2018

GIANCARLO NOLL DE OLIVEIRA

**Tudo Muda: um projeto de design colaborativo e  
economia circular no ensino fundamental.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do Curso de Design de Produto da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como quesito para obtenção do título de Designer de Produto.

Prof<sup>a</sup> Orientadora: Dr<sup>a</sup> Maria do Carmo Gonçalves Curtis

PORTO ALEGRE

2018

GIANCARLO NOLL DE OLIVEIRA

**Tudo Muda: um projeto de design colaborativo e  
economia circular no ensino fundamental.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do Curso de Design de Produto da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como quesito para obtenção do título de Designer de Produto.

Banca examinadora:

Adriana Eckert Miranda  
Mario Furtado Fontanive  
Liliane Basso

PORTO ALEGRE

2018

## RESUMO

Uma mudança de paradigma, cada vez mais perceptível em nossa sociedade, se refere a busca pelo crescimento sustentável e solidário, em que todos participem, não de maneira pré-definida, e sim conforme suas demandas e interesses, de maneira mais crítica e autônoma. Essa mudança tem se apresentado nas três áreas de enfoque desse trabalho de conclusão de curso: design, economia e educação.

Alinhado a mudança de paradigma, esse trabalho buscou viabilizar, no contexto da Escola Estadual de Ensino Fundamental Eva Carminatti, aprendizagem significativa para capacitar técnico-cientificamente os participantes. Trata-se de um projeto pedagógico, sob uma abordagem multidisciplinar, em que o design cumpre um papel social. Durante o desenvolvimento projetual foram aplicados métodos e ferramentas de design colaborativo, para a efetiva participação dos estudantes no processo. Tendo em vista, futura geração de renda e reverter os benefícios econômicos aos próprios participantes. A produção se alinhou com os conceitos da economia circular.

O conceito definido para o trabalho é o desenvolvimento colaborativo junto aos estudantes da E.E.E.F. Eva Carminatti de uma embalagem biodegradável para mudas, a partir da qual acontece uma aprendizagem significativa sobre os princípios da economia circular. A embalagem foi produzida utilizando resíduos gerados na própria escola e no ambiente doméstico. Inicialmente, foi proporcionada uma capacitação aos participantes por meio do desenvolvimento de habilidades e competências técnico-científicas e reflexivas que lhes permitiu construir e nutrir a vida material, numa abordagem mais alinhada à mudança de paradigma sustentável e solidário. Isto é, a interação do designer com os participantes caracterizou-se pela compreensão de que o processo de aprendizagem parte do indivíduo para o coletivo, com responsabilidade socioambiental, cidadania, e acesso ao conhecimento com qualidade, visando ampliar as condições para que os participantes possam desenvolver sua autonomia e visão crítica.

Palavras-chave: design colaborativo; economia circular; ensino fundamental.



## **ABSTRACT**

The paradigm shift towards a more sustainable and collective growth, with everyone being able to pursue an autonomous way of living is becoming more and more perceptible and desired in the people's heads. This shift has been seen in the last years also in the areas where this work focuses: design, economy and education.

This work aims to address this paradigm shift in the school context of the E.E.E.F. Eva Carminatti, coming with the tools to make viable a school project that creates a meaningful learning and make it possible for the students to create opportunities for income generation, from the production and selling of a product aligned with the circular economy principles. During the development of this project, participatory design method and tools will be applied to create this product more collectively, turning the benefits of this process to the participants themselves.

The concept developed for this work is the participatory design with the students from the E.E.E.F. Eva Carminatti of a biodegradable packaging for plants, using reject produced in the very school and acquiring the plants via partnerships created with neighborhood producers.

Keywords: school; education; economy; circular; design; participative; social.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas do processo de design .....	23
Figura 2 - Finalidades de diferentes usos do design colaborativo .....	23
Figura 3 - Ciclo com um tipo de atividade alimentando a outra .....	26
Figura 4 - Quadrantes onde se insere a aprendizagem prática .....	36
Figura 5 - Quadrantes de práticas .....	38
Figura 6 - Componentes da aprendizagem social .....	40
Figura 7 - Resumo das teorias de educação apresentadas .....	41
Figura 8 - Extração global de recursos (Previsão para 2020) .....	43
Figura 9 - Diagrama borboleta .....	44
Figura 10 - Circular mais internamente .....	48
Figura 11 - Circular por mais tempo .....	48
Figura 12 - Circular em cascata .....	49
Figura 13 - Design para desmontagem sem materiais tóxicos .....	50
Figura 14 - Divisão das metodologias em: geral, encontros e práticas .....	53
Figura 15 - Etapas da metodologia DK12 .....	53
Figura 16 - Divergências e convergências durante as diferentes etapas de projeto .....	55
Figura 17 - Esferas para a análise de viabilidade de um projeto .....	56
Figura 18 - Exemplos de caixas de ferramentas de design .....	64
Figura 19 - Etapas projetuais do método adaptado .....	65
Figura 20 - Resumo das teorias de educação apresentadas .....	66
Figura 21 - Análise da dimensão social segundo o HCD .....	69
Figura 22 - Análise das viabilidades tecnológica e econômica .....	70
Figura 23 - Construção dos quadros .....	72
Figura 24 - Tabela oportunidades circulares .....	73
Figura 25 - Mapeamento dos parceiros .....	74
Figura 26 - Projeto de referência para as análises .....	77
Figura 27 - Análise das três dimensões de viabilidade .....	78
Figura 28 - Divergência 1 .....	79
Figura 29 – Exemplos de alternativas geradas pelos participantes .....	80
Figura 30 - Convergência 1 .....	80
Figura 31 - Similares concorrentes encontrados .....	81
Figura 32 - Exemplo de questionário .....	82

Figura 33 – Exemplos de alternativas geradas pelos participantes 2.....	83
Figura 34 - Divergência 2 .....	84
Figura 35 – Referência refinada pelo autor e alternativas geradas pelos participantes .....	84
Figura 36 - Referência refinada pelo autor e alternativas geradas pelos participantes 2 .....	85
Figura 37 - Convergência 2.....	86
Figura 38 - Geração de elementos dos rótulos .....	87
Figura 39 - Divergência 3 .....	87
Figura 40 – Avaliação final do refinamento .....	88
Figura 41 - Refinamento final e seleção das alternativas.....	89
Figura 42 - Alternativa selecionada: "vaso feirinha" .....	89
Figura 43 - Alternativa selecionada : "vaso tronco" .....	90
Figura 44 - Modelo impresso e molde de silicone confeccionado a partir do modelo.....	92
Figura 45 - Resíduos triturados e secos.....	92
Figura 46 - Goma de polvilho .....	93
Figura 47 - Material inserido no molde .....	94
Figura 48 - Primeira parte do molde retirada.....	94
Figura 49 - Segunda parte do molde retirada.....	95
Figura 50 - Vaso desmoldado .....	95
Figura 51 - Vaso "feira" no molde sem o macho .....	96
Figura 52 - Papéis selecionados para o rótulo .....	97
Figura 53 - Separação de cores para as telas e tintas sendo testadas em serigrafia .....	97
Figura 54 - Rótulos finais .....	98
Figura 55 - Protótipos finais.....	99
Figura 56 - Apresentação do projeto aos expositores .....	102
Figura 57 - Protótipos sendo apresentados na Feira Agroecológica do Bom Fim....	103

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Diferenças nas áreas de enfoque do trabalho.....	12
Quadro 2 - Objetivos específicos e procedimentos metodológicos .....	17
Quadro 3 - Termos empregados na Aprendizagem baseada em projetos (ABP) .....	30
Quadro 4 - Etapas de um projeto conforme a ABP .....	31
Quadro 5 - Comparativo das ações docentes segundo a abordagem tradicional e ABP .....	32
Quadro 6 - Comparativo do papel dos estudantes no ensino .....	33
Quadro 7 - Linhas progressivas de abordagem às múltiplas inteligências.....	35
Quadro 8 - Perdas decorrentes do modelo de economia linear .....	46
Quadro 9 - Etapas de um projeto de ensino na ABP.....	60
Quadro 10 - Variáveis de produção.....	100

## SUMÁRIO

1	DEFINIÇÕES DE PROJETO.....	12
1.1	INTRODUÇÃO.....	12
1.2	JUSTIFICATIVA.....	15
1.3	PROBLEMA DE PROJETO.....	17
1.4	OBJETIVOS.....	17
1.4.1	Objetivo geral.....	17
1.4.2	Objetivos específicos.....	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA.....	19
2.1	ABORDAGENS CONTEMPORÂNEAS DO DESIGN.....	19
2.1.1	Design social.....	20
2.1.3	Design colaborativo na prática.....	25
2.2	EDUCAÇÃO.....	27
2.2.1	Pedagogia da autonomia.....	28
2.2.2	Aprendizagem baseada em projetos (ABP).....	29
2.2.3	Teorias de aprendizagem.....	33
2.2.3.1	Abordagens das inteligências múltiplas.....	34
2.2.3.2	Experiência, pedagogia e práticas sociais.....	36
2.2.3.3	Uma teoria social da aprendizagem.....	38
2.2.3.4	Síntese das teorias.....	41
2.3	ECONOMIA CIRCULAR.....	41
2.3.1	Princípios da economia circular.....	43
2.3.2	Aplicando os princípios da economia circular.....	47
2.2.3	Habilidades essenciais aos agentes que promovem a economia circular.....	50
2.4	Metodologia.....	52
2.4.1	Metodologias de projeto.....	53

2.4.1.1 Design for Thinking K12 (DK12) .....	53
2.4.1.2 IDEO HumanCentered Design (HCD) .....	54
2.4.1.3 CICLO – Metodologia para o design de embalagem orientada à sustentabilidade.....	57
2.4.2 Metodologia para o planejamento das oficinas .....	60
2.4.2.1 Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) .....	60
2.4.3 Metodologia de design para práticas nas oficinas.....	62
2.4.3.1 Design toolbox.....	63
3 MÉTODO ADAPTADO .....	65
4 CONCEITUAÇÃO .....	68
4.1 Detalhamento do público .....	68
4.2 Análise de viabilidade .....	68
4.3 Inspiração .....	71
4.3 Conceito.....	76
5 IDEIAÇÃO .....	78
5.1 Geração de alternativas.....	79
6 IMPLEMENTAÇÃO .....	90
6.1 Fabricação dos protótipos.....	90
6.1.1 Fabricação dos vasos .....	91
6.1.2 Fabricação dos rótulos.....	96
6.1.3 Produto Final.....	98
6.2 Exposição dos protótipos.....	101
6.3 Avaliação dos resultados .....	104
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	108
REFERÊNCIAS.....	111
ANEXO A–PÁGINAS 549-551 DAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL (DCNEA).....	114
ANEXO B – DIAGRAMA BORBOLETA .....	117

ANEXO C – FERRAMENTAS DOCUMENTADAS DE DESIGN PARTICIPATIVO .	118
APÊNDICE A – RELATÓRIO DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO .....	121
APÊNDICE B – RELATÓRIO DA DISCIPLINA DE PROJETO DE EMBALAGEM 2 DOS CURSOS DE DESIGN DE PRODUTO E DESIGN VISUAL DA UFRGS .....	133
APÊNDICE C – MODELO DE NEGÓCIO .....	148
APÊNDICE D – EXEMPLO DE QUESTIONÁRIO DE ANÁLISE DE SIMILARES...	164

## 1 DEFINIÇÕES DE PROJETO

Este capítulo inicial trata a respeito do planejamento do trabalho. Divide-se em quatro itens: introdução, justificativa, problema de projeto e objetivos.

### 1.1 INTRODUÇÃO

Uma mudança de paradigma cada vez mais perceptível em nossa sociedade se refere a busca pelo crescimento sustentável e coletivo, onde todas as partes individuais consigam crescer, não de maneira pré-definida, e sim da(s) maneiras que mais lhe interessam e fazem bem. Essa mudança tem se apresentado nas três áreas de enfoque desse trabalho de conclusão de curso: design, economia e educação (Quadro 1).

Quadro 1 - Diferenças nas áreas de enfoque do trabalho

<b>Modelo</b>	<b>Tradicional</b>	<b>Mudança</b>
<b>Campo</b>		
<b>Economia</b>	Linear	Circular
<b>Educação</b>	Bancária	Emancipadora
<b>Design</b>	Especialista/foco no mercado	Colaborativo/social

Fonte: Adaptado de FREIRE, 2016; SANDERS, 2013 ; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013

O design “tradicional” se funda na ideia de que uma pessoa especialista em determinados conhecimentos e métodos criativos, o designer, sabe quais são as características tangíveis e intangíveis de um determinado produto que melhor podem servir um determinado grupo de pessoas. Atualmente, mesmo em empresas e indústrias, há um crescente interesse pela criação coletiva entre designers e o público que essas empresas ou indústrias desejam atender com seus produtos, transformando o designer, assim como o professor no âmbito educacional, em um mediador para a construção colaborativa ao invés de um especialista que determina o que é melhor a



partir do seu olhar. Além disso, emerge o design social, que constitui uma nova abordagem para os fins, e também os meios, da prática projetual, que torna ainda mais evidente essa mudança de paradigma dentro da área.

Na economia detecta-se essa mudança em projetos como moedas locais, economia solidária, os pilares da sustentabilidade e a economia circular. Neste trabalho iremos nos basear nos conceitos-chave da economia circular, que visa fazer com que os negócios regenerem sistemas naturais e recursos ao longo de sua cadeia produtiva. Isso faz com que todos os participantes da produção ganhem da maneira mais equivalente, que seus resíduos sejam (re)aproveitados e regenerar os ecossistemas dos quais o negócio depende para funcionar.

A intersecção entre design e ensino fundamental surge como possibilidade curricular contemporânea pela emergente necessidade de superar a insustentabilidade social e ambiental dos modelos de produção e consumo como também da insustentabilidade da escola bancária que há muito perdeu sentido social. Esse trabalho de conclusão de curso em design de produto imbuí-se de busca através do trabalho científico/pedagógico na construção de novas possibilidades para o campo do design e da educação, numa tessitura multidisciplinar, baseada principalmente nos pressupostos do design sustentável e da educação ambiental.

Não cabe a esse trabalho a pretensão de apresentar um resultado generalizante para as práticas de difusão dos conceitos de design e economia circular, como também para uma educação que possa voltar a ter sentido social. Pretende-se sim construir caminhos e orientar respostas coletivamente, propiciar conhecimento e reflexão aos atores envolvidos no projeto e possibilidades de autonomia e liberdade dos sujeitos e da comunidade em que se desenvolve o trabalho.

Para tanto, existem marcos referenciais, pontos de partida que ajudam a instituir esse trabalho de conclusão e construir multidisciplinariedade. Desta forma as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental- DCNEA (PARECER CNE/CP Nº 14/2012)(Anexo A), configura-se em legislação nacional que fundamenta e dá legitimidade a esse trabalho de conclusão de curso, também orienta e demonstra o caminho a ser percorrido pela sociedade brasileira na consolidação dos pressupostos da educação ambiental.

O design como componente das ciências sociais aplicadas surge na cultura ocidental nos primórdios da industrialização da produção, ajudou a sustentar o modelo tradicional de produção, e hoje é campo privilegiado com capacidade e potencial para

discutir e propor novos caminhos até um modelo ambientalmente sustentável para a produção material de nossas sociedades. E dessa forma o design torna-se elemento central e articulador entre educação e sustentabilidade ambiental, pois é por gênese interdisciplinar, o que lhe dá a capacidade de atuar em várias áreas da cultura.

No ano de 2017, realizou-se um trabalho dentro do Programa Novo Mais Educação<sup>1</sup> na E.E.E.F. Eva Carminatti, localizada na Lomba do Pinheiro em Porto Alegre. Meu estágio obrigatório em design de produto foi vinculado a esse trabalho na escola, realizando a oficina de marcenaria (Apêndice A). Esse ano serviu como uma experiência muito interessante, pois nesse espaço de educação escolar pode-se colocar na prática algumas ideias sobre o design colaborativo. Algumas deram certo, outras nem tanto, mas certamente ensinaram muito sobre trabalho em equipe, liderança, ouvir o outro e a abraçar os erros.

Para os educandos que participaram dessa experiência, foi proposto um recorte de pesquisa e trabalho no que concerne aos desejos e necessidades dos mesmos, apresentadas e coletadas por planejamento diagnóstico através de trabalho pedagógico desenvolvido no ano de 2017, na E.E.E.F. Eva Carminatti, em Porto Alegre. Dos resultados dos planejamentos participativos e avaliações coletivas<sup>2</sup>, houve destaque para o desejo de autonomia, muitas vezes como algo crucial nas vidas dos adolescentes de 13 a 15 anos. Também foi verificado que a evasão de projetos de educação integral ainda está vinculada ao trabalho infante juvenil, e que a escola ao contrário de estimular essas práticas ou acomodar-se frente ao trágico, deve apresentar alternativas pedagógicas para que os sujeitos da educação possam ter uma capacitação inicial que lhes dê autonomia e capacidade de melhores condições de trabalhos assim que atingirem a idade mínima para o mesmo. Essa capacitação inicial não deve incorrer no erro da escola tradicional, e atuar de forma despolitizada em benefício do modelo tradicional de produção e consumo, mas problematizar e propiciar aos educandos uma diversidade de possibilidades de construir e nutrir a vida material, do indivíduo

---

<sup>1</sup> Programa do Ministério da Educação que fomenta a implementação de educação em turno integral nas escolas públicas do país, oferecendo atividades de acompanhamento pedagógico e outros tipos de atividades em diferentes áreas no contraturno das aulas regulares. Na E.E.E.F. Eva Carminatti, no ano de 2017, foram oferecidas pelo programa as oficinas de matemática, português, artes, agroecologia e marcenaria.

<sup>2</sup> Não foi possível obter um documento com essas informações para anexar na pesquisa, mas essas informações foram passadas pela coordenação do Programa Novo Mais Educação de 2017.

para o coletivo, com responsabilidade socioambiental, cidadania, e acesso ao conhecimento com qualidade de forma a gerar autonomia e visão crítica. Necessita ser experimento teórico prático, carregado de vivências sociais e capaz de proporcionar a experiência de inserção na economia de forma a qualificar a aprendizagem. As DCNEAs em seu texto destaca que:

Educação Ambiental envolve o entendimento de uma educação cidadã, responsável, crítica, participativa, em que cada sujeito aprende com conhecimentos científicos e com o reconhecimento dos saberes tradicionais, possibilitando a tomada de decisões transformadoras, a partir do meio ambiente natural ou construído no qual as pessoas se integram. A Educação Ambiental avança na construção de uma cidadania responsável voltada para culturas de sustentabilidade socioambiental [...] o atributo “ambiental” na tradição da Educação Ambiental brasileira e latino-americana não é empregado para especificar um tipo de educação, mas constitui-se em elemento estruturante que demarca um campo político de valores e práticas, mobilizando atores sociais comprometidos com a prática político-pedagógica transformadora e emancipatória capaz de promover a ética e a cidadania ambiental (DCNEB, p. 535).

Instituindo uma reflexão das possibilidades entre design e educação, encontrou-se nas DCNEA princípios norteadores. Como a interdependência entre os meios natural, socioeconômico e cultural e a necessidade de um enfoque humanista, democrático e participativo, dessa forma esse trabalho de conclusão de curso articula a partir do design uma visão holística dos sujeitos e do mundo natural, reflete sobre a qualidade da economia circular e propõe aos educandos do ensino fundamental a experiência de um exercício de produção de cultura material a partir de um processo pedagógico participativo e construído coletivamente. Assim busca atender-se ao pluralismo de ideias e possibilidades didáticas, inter, multi e transdisciplinar, vinculadas a ética necessária à transição para um modelo produtivo sustentável, tomando o campo do design como uma área capaz de contribuir com os desafios educação e na construção de uma escola novamente com sentido social.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Esse trabalho se origina após a conclusão do Estágio Supervisionado em Design de Produto, trabalho que se estendeu por todo o ano de 2017 junto aos estudantes da E.E.E.F. Eva Carminatti, e esteve vinculado ao Programa Novo Mais Educação. Por questões burocráticas, o Programa acabou não sendo renovado no ano de 2018, mas surgiu a demanda por parte de estudantes para que fosse desenvolvido algum tipo de atividade similar no contraturno. A partir dessa demanda e do resultado das pesquisas, planejamentos participativos e avaliações coletivas realizadas pela coordenação pedagógica da escola, foi desenvolvida a proposta do presente trabalho: desenvolver um produto alinhado aos princípios da economia circular, a partir de métodos colaborativos de design, que permita aos alunos experienciar de maneira educativa todas as etapas de desenvolvimento, produção e comercialização de um produto.

A partir da avaliação dos resultados das oficinas realizadas no ano de 2017, concluiu-se que as oficinas que mais engajaram os estudantes e promoveram mudanças no ambiente escolar foram as de marcenaria e agroecologia. Outro aspecto importante é o contexto sócio-cultural-econômico em que se encontra a E.E.E.F. Eva Carminatti, a Lomba do Pinheiro, um bairro da cidade de Porto Alegre que possui um forte histórico de associações agroecológicas. Em razão disso, a proposta também considera esses fatores para que se desenvolva um produto mais diretamente relacionado com o contexto sócio-cultural-econômico do público alvo.

Tendo em vista a interação de todos esses fatores, o projeto parte da perspectiva do design social ao buscar converter seus benefícios sócio-econômicos aos participantes. Metodologicamente, convida-se os estudantes a participarem do desenvolvimento de um projeto de produto alinhado com os princípios da economia circular por meio de práticas colaborativas. O desenvolvimento de um produto baseado nos princípios da economia circular implica numa abordagem multidisciplinar, abrangendo a área da educação ambiental e princípios de uma economia mais colaborativa e sustentável. Essa abordagem projetual liga-se a proposta de uma educação emancipadora, que permita aos estudantes envolverem-se na produção de conhecimento e a desenvolver suas capacidades técnico-científicas e reflexivas, buscando possíveis soluções para os diferentes problemas com maior autonomia e crítica.

Um aspecto que reflete a importância desse trabalho de conclusão de curso de design de produto é a sua aplicação acontecer no contexto escolar, ou seja, possibilita verificar como o design pode contribuir qualificando o processo de ensino-aprendizagem por meio de práticas colaborativas que:

1. Estabelecem interação entre diferentes áreas do conhecimento (educação ambiental, economia circular, comunicação e expressão);
2. Desenvolvem habilidades técnico-científicas e reflexivas, pois o conhecimento trabalhado em aula é desenvolvido em prática oficial;
3. Promovem maior engajamento por parte dos estudantes, a medida em que tornam-se mais ativos no processo de ensino-aprendizagem.

### 1.3 PROBLEMA DE PROJETO

Como o design pode atuar no contexto do ensino fundamental, auxiliando no desenvolvimento de uma aprendizagem emancipatória a partir da aprendizagem baseada em projetos?

### 1.4 OBJETIVOS

#### 1.4.1 Objetivo geral

Projetar uma embalagem para mudas integrando o design colaborativo com princípios da economia circular, buscando oportunizar uma aprendizagem baseada em projetos no ensino fundamental.

#### 1.4.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho relacionam-se com a busca pela mudança de paradigmas apresentada no capítulo de introdução, principalmente no que diz respeito a autonomia de seus participantes. O Quadro 2 apresenta esses objetivos específicos e os procedimentos metodológicos que serão utilizados para alcançá-los.

Quadro 2 - Objetivos específicos e procedimentos metodológicos

Objetivo	Procedimento metodológico
Estimular os participantes a trabalhar em equipe, respeitando a diversidade presente na turma.	Atividades colaborativas de design, em que os participantes dependem uns dos outros para um melhor resultado.

Estimular a autonomia dos participantes, dando voz e poder de decisão a todos.	Atividades de design colaborativo, em que a cada etapa todos os participantes ajudam a decidir os rumos do trabalho.
Desenvolver um trabalho teórico e prático, aplicado ao contexto social dos participantes, permitindo que estes materializem e percebam retorno dos conhecimentos trabalhados.	Ênfase para metodologias de aprendizagem baseada em projetos (ABP) para a parte teórica e de design colaborativo para a parte prática. Exposição pública dos resultados fora do ambiente escolar (Feira Ecológia do Parque da Redenção).
Oferecer a comunidade escolar um guia prático para possibilitar a continuidade dessa experiência.	Criação de um manual com o passo a passo das atividades desenvolvidas neste projeto.

Fonte: Autor (2018)

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA**

Esse trabalho de conclusão de curso em design de produto integra três campos do conhecimento: design, educação e economia. Busca contribuir à uma transformação social, contribuir à mudança de paradigmas que se opera na sociedade contemporânea. Essa mudança se refere ao movimento de retomada da coletividade e busca por autonomia que vem acontecendo nos últimos anos, e pode ser observada nos campos do ensino, produção/consumo e da prática projetual (SANDERS; STAPPERS, 2013a).

A fundamentação teórica desse trabalho é base informativa para a prática projetual, nos alinha com essa mentalidade de coletividade, de colaboração e autonomia, e indica como o processo de design deve ser conduzido para que, tanto o processo quanto o produto final, estejam alinhados com essa mentalidade. Devido a intersecção da fundamentação com a metodologia, ambas são apresentadas no mesmo capítulo.

Primeiro é apresentada a fundamentação referente as três áreas de atuação desse trabalho: design, educação e economia. Na primeira parte são apresentadas abordagens contemporâneas do design, que buscam atuar por meio de práticas projetuais colaborativas, com o fim de reverter os benefícios do projeto/produção aos participantes. O capítulo sobre educação trata do contexto/ambiente onde se dá o trabalho como um todo, apresenta mentalidades e práticas que colocam os estudantes na posição de pessoas capazes de construir seus próprios conhecimentos, e os professores como mediadores/facilitadores desse processo. Por fim, a economia circular apresenta princípios para que a produção de bens funcione de maneira que não gere resíduos, que se aproveite o máximo dos materiais, que regenere os sistemas naturais e gere mais valor para os agentes de cada etapa produtiva.

Após discorrer sobre essas três áreas, será apresentada a metodologia que serve de base para o desenvolvimento do método adaptado utilizado nesse trabalho. A metodologia é dividida em três níveis: projetual, oficinas e práticas; e abrange métodos relacionados ao processo de design de maneira mais geral, do processo de design para o desenvolvimento de embalagens e métodos que relacionam design e educação, gerando aprendizagem a partir do projeto de produtos.

### **2.1 ABORDAGENS CONTEMPORÂNEAS DO DESIGN**

As abordagens de design utilizadas nesse trabalho se alinham com as mudanças de paradigmas apresentadas na introdução, tratam do design como o meio de uma busca conjunta, e o fim atingindo um benefício coletivo. Nesse sentido, nos referimos ao design participativo<sup>3</sup>, uma abordagem que coloca os próprios usuários/beneficiários do projeto na posição de especialistas sobre suas necessidades e problemas. No design participativo, o designer atua como um mediador do processo criativo, fornecendo informações, ferramentas e métodos para que os próprios usuários desenvolvam ideias que satisfaçam suas necessidades e solucionem seus problemas.

Para atingir um benefício coletivo, nos referimos ao design social, uma abordagem de projeto que busca a geração de benefícios sociais, buscando resolver necessidades e problemas que o mercado não tem interesse comercial em satisfazer.

### **2.1.1 Design social**

O design social é uma abordagem que objetiva atingir algum benefício de caráter coletivo. Geralmente trata de necessidades de camadas mais vulneráveis da população, que não são diretamente atendidas pelo mercado (Margolin, 2004 apud Curtis, 2015), e busca tratar de problemáticas locais, no contexto em que elas se dão, sem propor uma solução universalizante. Quando se fala em vulnerabilidade, deve se ter em mente que todo ser humano pode apresentar algum aspecto vulnerável em algum momento da vida, pode se tratar de uma vulnerabilidade de origem econômica, social e de saúde física ou mental (Curtis, 2015).

Outro aspecto do design social é a capacidade de desenvolver produtos que possam servir como ferramentas para a expressão da criatividade, tanto de quem as produz, quanto de quem as utiliza. De acordo com Sanders (2013), a maioria de nossos bens tangíveis e intangíveis têm sido produzidos com ferramentas industriais cada vez mais sofisticadas, que promovem maior eficiência e produtividade, mas acabam blindando esses artefatos contra qualquer possível manifestação de criatividade de quem os produz ou consome. Em contraste a isso, Illich (1975) apud Sanders (2013), apresenta o conceito de *tools for conviviality*: “Ferramentas de convivialidade são

---

<sup>3</sup>Não foi encontrada nenhuma referência que fizesse uma distinção clara entre design participativo e design colaborativo, por isso, nesse texto os termos são tratados como sinônimos.



aquelas que dão, a cada pessoa que as usa, a maior oportunidade possível de enriquecer seu ambiente com os frutos de sua criatividade” (livre tradução)<sup>4</sup>. Essas ferramentas poderiam se desenvolver em diferentes níveis, como: fabricação de produtos para o mercado, plataformas para a expressão de criação individual, meios para atingir objetivos comunitários, suportes para criação coletiva, métodos para explorar o que a convivialidade deve significar.

O design social pode se propor a resolver diferentes problemas, com diferentes métodos, desde que estejam dentro das ideias citadas anteriormente. Shea (2012) apud Curtis (2015) identifica seis metas que projetos de base comunitária podem se propor a alcançar:

1. Ajudar os membros da comunidade a estabelecer uma visão comum e fortalecer o seu interesse em trabalhar em conjunto;
2. Esclarecer informações complexas ou dados por meio de gráficos que aumentem o conhecimento e as competências da comunidade;
3. Ampliar a comunicação entre os membros da comunidade;
4. Beneficiar a qualidade de vida pela sensibilização relativa à segurança, saúde e meio ambiente, capacitando os membros da comunidade a assumir a responsabilidade;
5. Melhorar o capital humano e social da comunidade com laços sociais, redes e suporte mais qualificados;
6. Aumentar a eficácia de um processo (educacional, comunicacional, de serviço).

Para que isso seja possível, o designer precisa ter um bom nível de compreensão e conexão com a comunidade com a qual esteja realizando o trabalho. O design social, mais associado à finalidade da prática projetual, não demanda obrigatoriamente um processo de criação colaborativo, pois o designer pode atuar como um especialista sendo consultado pela comunidade para a resolução de um determinado problema. Entretanto, os objetivos desse trabalho se relacionam ao exercício da au-

---

<sup>4</sup>“Convivial tools are those which give each person who uses them the greatest opportunity to enrich the environment with the fruits of his or her vision.” (ILLICH, 1975 APUD SANDERS, 2013).

tonomia dos participantes, ao oferecer e facilitar o uso de conhecimentos e ferramentas para que eles próprios possam entender e solucionar seus problemas. Portanto, nesse caso, é necessária a opção por métodos colaborativos de design. Para uma aprendizagem mais significativa, que permita que os estudantes experimentem e coloquem em prática os conhecimentos trabalhados sobre a economia circular, é importante que participem ativamente de todas as etapas do processo criativo, cabe ao designer buscar e desenvolver as ferramentas e gerir o processo que atinja esses objetivos.

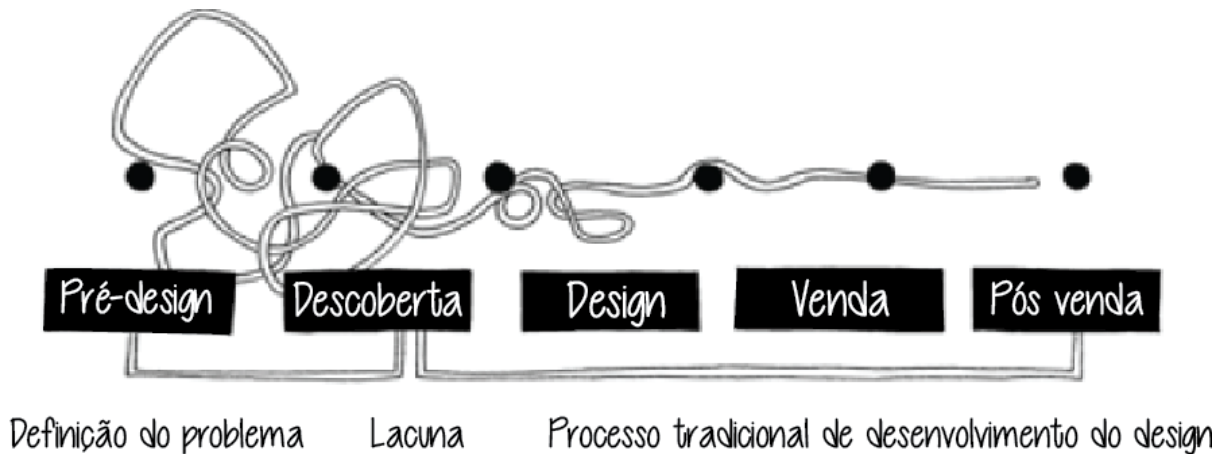
### **2.1.2 Design colaborativo**

O design colaborativo já vem sendo praticado há cerca de 40 anos nos países escandinavos, onde se originou para ser utilizado na área de desenvolvimento de sistemas. Essa abordagem foi utilizada para aumentar os ganhos da produção industrial, engajando os pesquisadores e designers de sistemas juntamente com os trabalhadores que seriam afetados pelas mudanças no sistema produtivo. Dessa forma, os trabalhadores, a partir de suas experiências e recursos fornecidos, foram capazes de atuar na solução de problemas atuais e imaginar situações futuras (Sanders, 2013).

Essa abordagem coloca designer e pessoas não treinadas em design trabalhando juntas no processo de desenvolvimento de uma ideia. As pessoas que serão atendidas pelo produto de design deixam de ser consideradas como usuários e consumidores e passam a ser percebidas como especialistas sobre suas próprias práticas e colegas de trabalho. Dessa forma, o designer atua como um mediador ou facilitador de um processo criativo, do qual participam tanto o designer quanto as pessoas as quais o produto irá atender.

Design colaborativo implica que se tenha em mente a ideia de que todas as pessoas são criativas e que, apesar de não serem treinadas para atuar na resolução de determinados problemas, elas podem contribuir com ideias tão valiosas quanto as de profissionais treinados se tiverem acesso às ferramentas adequadas. Segundo Sanders (2013), essa abordagem pode ser utilizada em qualquer etapa do processo de design (Figura 1), essa escolha geralmente vai depender do contexto e objetivos do projeto.

Figura 1 - Etapas do processo de design



Fonte: adaptado de Sanders (2013)

Sanders (2013) apresenta três classificações básicas de finalidades para práticas de design colaborativo, como e quando são utilizadas e quais seus objetivos (Figura 2).

Figura 2 - Finalidades de diferentes usos do design colaborativo

	OBJETIVOS	MENTALIDADE	PESSOAS	ENTREGAS	TEMPO
MONETÁRIO	Produção Consumo Aumento da riqueza dos proprietários	Negócios Comercial Econômico	Clientes Consumidores	Espaço no mercado Avanços no negócio Produtos que vendem	Curto prazo
EXPERIÊNCIA	Experiências positivas Personalização Customização	Movido pela experiência Orientado por serviços	Usuários finais Consumidores empoderados	Produtos ou serviços que as pessoas querem e precisam	Longo prazo De uma fase da vida até a vida inteira
SOCIAL	Melhor qualidade de vida Sustentabilidade	Centrado nas pessoas Ecológico	Parceiros Participantes Proprietários	Transformação Propriedade Felicidade	Longuíssimo prazo Diversas gerações

Adaptado de Sanders (2013)

As práticas com fim monetário são comumente mais utilizadas por grandes empresas. Seus objetivos geralmente são de benefícios a curto prazo, para que a empresa consiga fazer mais dinheiro e de maneiras novas e mais eficientes. Geralmente é utilizada nas fases finais de projeto, buscando respostas dos consumidores sobre algum ajuste que possa ser feito no produto, estratégias de marketing e vendas e sobre o atendimento pós-venda. Aqui não se busca necessariamente um contato direto entre a empresa e seus consumidores, as respostas desejadas podem ser obtidas por pesquisas on-line, telefone, etc.. O design participativo é utilizado apenas como mais uma ferramenta<sup>5</sup> dentro do processo de design, como uma maneira de atrair a atenção para marcas e novos produtos e serviços de uma maneira rápida e de baixo custo (Sanders, 2013).

As práticas voltadas para a experiência têm como objetivo conhecer o público da empresa e fidelizar esses clientes, criando benefícios de longo prazo, buscando estar em contato e desenvolver produtos que sejam cada vez mais adequados para essas pessoas. A maior diferença entre as práticas de experiência e monetárias está no fato de que, nas de experiência, os usuários têm o poder de tomar decisões reais sobre os produtos e serviços que serão lançados pela empresa, e também exercem influência sobre os espaços e valores da empresa. Essas práticas necessitam de um bom nível de contato com os usuários para que estes se sintam conectados com os valores da empresa, e são utilizadas por empresas de variados portes. Geralmente utilizam os *insights* de seus usuários e realizam eventos de co-criação desde o estágio de descobrimento do processo de desenvolvimento. O design participativo é utilizado como método<sup>6</sup>, permitindo que diversas ferramentas dentro dessa abordagem sejam usadas dentro do processo, aqui é mais comumente utilizado nas fases de descoberta, design e vendas (Sanders, 2013).

As práticas sociais são impulsionadas por resultados de longo prazo, buscando maneiras mais harmoniosas e sustentáveis de viver. Aqui é necessário que designers e não designers trabalhem juntos o tempo todo e que tenham algum nível de envolvimento pessoal. É desejável que se trabalhe com pessoas cujas histórias de vida sejam variadas para que se tenha uma grande variedade de pontos de vista sobre os assun-

---

<sup>5</sup> Componentes materiais utilizados nas atividades de design colaborativo (SANDERS, 2013).

<sup>6</sup> Combinação de ferramentas, conjunto de ferramentas, técnicas ou jogos que são planejados e organizados de maneira a atingir os objetivos definidos no projeto (SANDERS, 2013).

tos abordados, e que eles sejam ouvidos e debatidos. Todos os envolvidos são considerados parceiros e com influência dentro do processo de design. Para essas práticas, geralmente o trabalho colaborativo começa antes mesmo do processo de design, na busca e na discussão dos problemas enfrentados pelos envolvidos, identificando quais são mais importantes ou viáveis de resolver, etc.. Nesse caso o design participativo é uma mentalidade<sup>7</sup> que permeia todo o processo de design, desde a escolha de colaboradores, definição de problemas, ferramentas utilizadas e requisitos para a escolha das decisões (Sanders, 2013).

### 2.1.3 Design colaborativo na prática

Sanders, Brandt e Blinder (2010) propõem uma estrutura em que todas as ferramentas e técnicas documentadas de design colaborativo se encaixam (Anexo C). Essa estrutura possui três dimensões: forma, propósito e contexto. A *forma* diz respeito ao tipo de ação executada pelos participantes durante uma atividade, ela pode ser relacionada a falar, fazer ou atuar. O *propósito* se refere a relação da atividade com os participantes e o que se espera como resultado, é classificado em sondagem, preparação para imersão, entender atuais experiências e geração de ideias e conceitos de design. O *contexto* descreve onde e como as ferramentas e técnicas são utilizadas, pode ser classificado pelo tamanho e composição do grupo, presencialidade e localidade.

Quanto aos três tipos de forma, na figura acima foram apresentadas algumas ferramentas e técnicas que podem ser utilizadas durante o processo de design colaborativo. Essa é uma classificação simplificada, pois em geral essas atividades acabam funcionando para mais de uma das formas apresentadas, mesmo assim é útil para ajudar na organização do processo.

*Falar* diz respeito a descrições verbais de situações experienciadas, ideias e cenários futuros. Pode-se, por exemplo, utilizar um diário para relatar experiências vividas ou conhecimentos adquiridos em pesquisas, criar *storyboards* sobre como serão as interações dos usuários com um determinado serviço, um mapa ou linha do

---

<sup>7</sup> Descreve a maneira como o processo de design é abordado de maneira geral, por exemplo, assumindo que todas as pessoas são criativas, e que todas as ideias e argumentos de todos os participantes devem ser ouvidos e considerados (SANDERS, 2013).

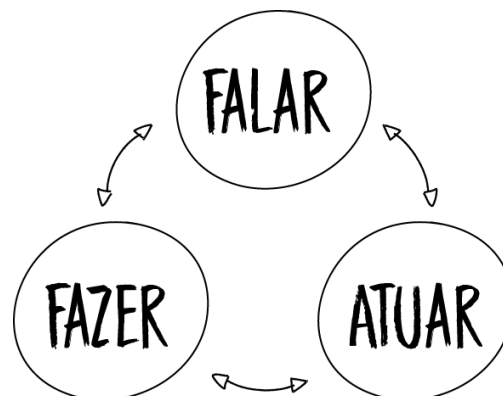
tempo mostrando o trajeto dos usuários dentro de um determinado espaço, etc. (Sanders, 2013).

*Atuar* se refere a utilizar o corpo em um determinado ambiente para expressar ideias acerca de uma questão projetual. Pode ser utilizada na manipulação de um produto em escala real para simular as possíveis interações do usuário, criação de um cenário para simular um ponto de venda, etc. (Sanders, 2013).

*Fazer* é quando incorporamos as ideias resultantes de pesquisas, experiências e sentimentos na forma de artefatos físicos. Aqui, uma variedade de materiais podem ser utilizados de acordo com a materialidade desejada, problema a ser abordado e tempo a ser gasto com a tarefa. Podem ser trabalhados aspectos bi e tridimensionais de um produto ou sistema por meio de colagens e modelos 3D. (Sanders, 2013)

Os métodos, ferramentas e técnicas relacionados a essas formas irão variar de acordo com o estágio do processo em que são usados, o nível de planejamento envolvido, a materialidade desejada, como as pessoas se organizam para utilizá-los e a escala. É interessante buscar maneiras de combinar as atividades e fazer com que uma vá alimentando a outra, gerando um ciclo contínuo de desenvolvimento (Figura 3).

Figura 3 - Ciclo com um tipo de atividade alimentando a outra



Fonte: Adaptado de Sanders (2013).

Os contextos citados anteriormente também irão influenciar muito nos resultados obtidos nas atividades colaborativas, por isso essas variáveis devem ser analisadas com cuidado.

O tamanho e composição do grupo pode variar de uma pessoa até um grande número de pessoas totalmente aleatórias, e mesmo com um grupo pode-se pedir para

que realizem as atividades individualmente, duplas, etc.. Geralmente as atividades são realizadas individualmente, depois pode-se pedir para que se compartilhem os resultados para que os participantes encontrem vínculos, relações uns com os outros e possam analisar de maneira mais crítica os resultados apresentados (Sanders, Brandt e Binder, 2010).

É preferível que todas as atividades de design colaborativo sejam realizadas presencialmente, mas devido a questões de tempo e custo, atualmente existem alguns casos em que se utilizam ferramentas on-line para sondagem e imersão.

O único pré-requisito necessário na seleção de um local para realizar as atividades é a existência de um espaço e estrutura mínima para que elas aconteçam. Porém, deve se levar em consideração os efeitos que determinados locais podem causar nos participantes. Locais que sejam familiares aos participantes podem dar uma sensação maior de segurança para que se expressem, dessa maneira também é possível entender mais sobre o contexto em que vivem. Locais estranhos aos participantes podem causar uma variedade de efeitos como introversão, animação, desconforto, etc..

Ao encerrar esse item, destaca-se que o design social defende que todos precisam ser atendidos em suas necessidades, atuando em demandas que não são atendidas pelo mercado, demandas geralmente de grupos pouco numerosos ou de baixo poder aquisitivo. Por seu turno, o design colaborativo é uma mentalidade que supõe que todos são criativos e que têm a capacidade de modificar sua realidade e atender a suas demandas desde que recebam as ferramentas adequadas. Nesse trabalho de conclusão de curso, o papel do design vai articular as duas abordagens, por meio da realização de um projeto no âmbito do ensino fundamental, buscando oportunizar uma aprendizagem teórica e experiência prática sobre o tema da economia circular, e a partir desse conhecimento, utilizar ferramentas colaborativas para que se possa desenvolver uma embalagem sustentável.

## **2.2 EDUCAÇÃO**

Esse trabalho tem como foco principal o design social e colaborativo, no entanto ele se dá dentro de um espaço de educação e também tem como objetivo a construção de conhecimento e sua aplicação. Por isso, é muito importante que o trabalho

esteja alinhado com aspectos pedagógicos que reverberem as mudanças de paradigma que são base do mesmo. Dentre os temas relativos à educação destacam-se: educação para a autonomia, educação prática e teorias educacionais, pois permitem trabalhar de uma maneira mais próxima da realidade dos estudantes.

A pedagogia da autonomia fala do empoderamento dos estudantes perante o conhecimento, em que o professor disponibiliza ferramentas para que os próprios estudantes construam o conhecimento, sem determinismos. A educação baseada em projetos tem como núcleo a ideia de que a construção de conhecimento só é real e valorizada pelos estudantes quando eles percebem que, a partir dele, tem poder de ação no mundo. Por fim são apresentadas algumas teorias de aprendizagem que guiam esse trabalho para que as práticas contemplem as mudanças almejadas.

### **2.2.1 Pedagogia da autonomia**

A pedagogia da autonomia de Freire (2016) aborda a educação de maneira a respeitar as identidades dos sujeitos envolvidos, dando voz aos estudantes e fazendo com que esses estudantes não sejam meramente objetos de um sujeito formador, mas que construam o conhecimento juntos, sendo formados e formando-se uns aos outros.

Uma das críticas mais recorrentes do autor é sobre o atual sistema de ensino utilizado na maioria das escolas, onde os professores atuam como sujeitos da formação, transferindo conhecimentos, e os estudantes como objetos passivos dessa formação, apenas recebendo esses conhecimentos. Segundo Freire (2016) para que o aprendizado ocorra de fato, não basta o tratamento superficial desses conhecimentos, é necessário que os educandos e educadores se tornem sujeitos de construção e da transformação dos saberes ensinados.

Um dos pontos mais importantes para que os conhecimentos possam ser realmente aprendidos pelos educandos seria a transformação do papel do professor, principalmente agora na era da comunicação instantânea. O papel de transferidor de conhecimentos, além de não estimular a individualidade, criatividade ou o trabalho em equipe entre os estudantes, já não se faz necessário quando temos ferramentas que nos permitem acessar conhecimentos sobre os mais variados assuntos na palma de



nossas mãos. O professor seria então um mediador entre os educandos e os conhecimentos, proporcionando os meios para que os mesmos sejam construídos (FREIRE, 2016).

Por outro lado, uma mudança na postura didática em sala de aula também não seria suficiente para gerar um impacto efetivamente positivo na educação, Freire (2016) cita alguns outros pontos importantes para que isso aconteça, que são apresentados abaixo.

O respeito à identidade cultural dos educandos é um aspecto crucial principalmente quando falamos de minorias. Nosso sistema educacional ainda é eurocêntrico, por isso devemos estar atentos à fala dos educandos e ouvir com respeito e seriedade às questões e problemas que possam surgir em relação a isso.

A corporificação das palavras pelo exemplo, como podemos esperar que os educandos levem a sério nossas palavras se elas não correspondem às nossas ações? Isso vai além de uma questão de “ser exemplo” para os educandos, podemos pensar sobre isso também em relação aos conhecimentos trabalhados, não seria muito mais fácil de construir determinado conhecimento trazendo-o para o “mundo” dos educandos?

O saber escutar e a reflexão crítica e prática permeiam todas as atividades e pontos citados. Mesmo o professor, que tem o papel de formar os educandos, transforma seus conhecimentos e adquire novos durante a prática pedagógica, é importante então que se procurem maneiras de avaliar essa prática para que ela possa evoluir sempre. Uma das maneiras de construir essa prática pedagógica cada vez mais sob medida para os educandos é saber escutar, o professor como mediador não deve simplesmente fazer tudo o que seus estudantes sugerem, afinal ele ainda tem o papel de guia, mas a empatia e a humildade de tentar entender os educandos, as práticas que dão certo ou errado e como melhorá-las, se fazem sempre necessárias (FREIRE, 2016).

### **2.2.2 Aprendizagem baseada em projetos (ABP)**

A ABP é um formato de ensino em que conteúdos acadêmicos são trabalhados com os estudantes para resolução de problemas reais e que, em muitos casos, irão contribuir para a sua comunidade. A investigação e organização por parte dos estudantes é muito importante, pois eles sempre terão algum poder de escolha em relação

ao projeto durante as suas etapas, e como esses projetos são voltados a problemas reais no contexto desses jovens eles tendem a ter uma motivação muito maior para buscar soluções para esses problemas (BENDER, 2014).

Ao longo dos anos foram utilizados diversos termos para caracterizar essa abordagem, mas basicamente ela permanece a mesma: identificar e buscar soluções para problemas reais e desenvolver artefatos que possam demonstrar e comunicar as soluções encontradas.

Apesar de o modelo tradicional de ensino apresentar alguns tipos de abordagens em grupo onde os estudantes buscam apresentar seus conhecimentos de maneira mais independente, nem todas podem ser consideradas como exemplos de ABP. A ABP se diferencia por possuir alguns aspectos específicos em seu processo que estão identificados no Quadro 3 a seguir:

#### Quadro 3 - Termos empregados na Aprendizagem baseada em projetos (ABP)

**Âncora:** introdução e informações básicas para preparar o terreno e gerar o interesse dos alunos. Uma âncora serve para fundamentar o ensino em um cenário do mundo real. Ela pode ser um artigo, um vídeo, um problema colocado por uma pessoa pública ou uma apresentação pensada para “preparar o cenário” para o projeto.

**Trabalho em equipe cooperativo:** é crucial para as experiências de ABP, enfatizado por todos os proponentes da ABP como forma de tornar as experiências de aprendizagem mais autênticas.

**Questão motriz:** é a questão principal, que fornece a tarefa geral ou a meta declarada para o projeto de ABP. Deve chamar a atenção dos alunos, bem como focar seus esforços.

**Feedback e revisão:** a assistência estruturada deve ser rotineiramente proporcionada pelo professor ou no interior do processo de ensino cooperativo, O feedback pode ser baseado nas avaliações do professor ou dos colegas.

**Investigação e inovação:** dentro da questão motriz abrangente, o grupo precisará gerar questões adicionais focadas mais especificamente nas tarefas do projeto.

**Oportunidades e reflexão:** criar oportunidades para a reflexão dos alunos dentro de vários projetos é aspecto enfatizado por todos os proponentes da ABP.

**Processo de investigação:** pode-se usar diretrizes para a conclusão do projeto e geração de artefatos para estruturar o projeto. O grupo também pode desenvolver linhas de tempo e metas específicas para a conclusão de aspectos do projeto.

**Resultados apresentados publicamente:** os projetos de ABP pretendem ser exemplos autênticos dos tipos de problemas que os alunos enfrentam no mundo real, de modo que algum tipo de apresentação pública dos resultados do projeto é fundamental dentro da ABP.

**Voz e escolha do aluno:** Os alunos devem ter voz em relação a alguns aspectos de como o projeto pode ser realizado, além de serem encorajados a fazer escolhas ao longo de sua execução.

Fonte: adaptado de Bender (2014)

Além disso, se busca trabalhar com grupos heterogêneos, em que se valorize as características individuais dos alunos e para que os mesmos possam auxiliar os colegas ou o grupo como um todo naquelas atividades em que tem mais interesse ou habilidade. Segundo Bender (2014), esses aspectos podem ser aplicados no projeto de modo mais generalizado e também dentro de cada uma das etapas que são sugeridas pelos proponentes da ABP (Quadro 4) de forma geral, que incluem:

#### Quadro 4 - Etapas de um projeto conforme a ABP

1. Apresentação ou geração da questão motriz;
2. Apresentação da âncora;
3. *Brainstorming* sobre as possíveis soluções;
4. Identificar uma série específica de tópicos para ajudar a coletar informações;
5. Dividir responsabilidades sobre o recolhimento de informações;
6. Desenvolver uma linha do tempo para o recolhimento de informações;
7. Pesquisar por informações sobre o problema ou a questão;
8. Sintetizar os dados coletados;
9. Tomar decisões cooperativamente sobre como prosseguir a partir desse ponto;
10. Determinar quais informações adicionais podem ser essenciais;
11. Desenvolver artefatos que permitam que os estudantes comuniquem os resultados de seu trabalho;
12. Apresentar os resultados publicamente.

Fonte: Bender (2014)

Nesse modelo, os professores não atuam mais como fornecedores de informações, mas sim como facilitadores e orientadores, atuando de diferentes maneiras conforme os estudantes avançam nas atividades de projeto. O papel dos professores se difere em alguns pontos como apresentado no Quadro 5 a seguir.

Quadro 5 - Comparativo das ações docentes segundo a abordagem tradicional e ABP

Abordagem tradicional	ABP
Grupos de alunos são formados, geralmente, aleatoriamente ou por afinidade.	Definir os grupos de projeto, levando em conta as habilidades individuais dos estudantes, de maneira que um complemente as dificuldades do outro.
Estudantes não têm poder de decisão, objetivos e metas são determinados pelo professor.	Delimitar o nível de informações iniciais e o poder de decisão dos estudantes dentro do contexto geral e em cada atividade.
Geralmente não existe uma questão motriz definida, pois não propõe trabalhos com aplicação no mundo real.	Assegurar que textos, internet e outros recursos estejam disponíveis na questão motriz escolhida pelos alunos.
Informações são limitadas ao material didático fornecido aos estudantes.	Sugerir pessoas da comunidade que poderiam ser entrevistadas a respeito de determinado tópico.
Datas de entrega de atividades são definidas exclusivamente pelo professor.	Apresentar opções para os cronogramas planejados pelos alunos e outros suportes para o planejamento de vários aspectos dos artefatos dentro do projeto de ABP.
Discussões geralmente não encorajam os estudantes a arriscar, pois buscam apenas uma única resposta correta.	Facilitar discussões de grupo e realização de <i>brainstorming</i> sobre o tópico.
Aplicação de questionários e estudos dirigidos.	Oferecer mini-lições sobre aspectos específicos do tópico escolhido ou problema.
Mesmo nas atividades em grupo busca-se homogeneizar o trabalho dos estudantes. A ideia é que todos realizem o mesmo trabalho e adquiram o mesmo conhecimento, sem levar em consideração as características individuais destes estudantes.	Orientar alunos individualmente ou em pequenos grupos sobre habilidades de trabalho em grupo e de aprendizagem cooperativa.
Avaliação é feita somente pelo professor e, muitas vezes, sem que os critérios sejam esclarecidos aos estudantes.	Avaliar tarefas, tanto individualmente como por meio do uso da avaliação do professor combinada com a avaliação dos alunos.

Fonte: adaptado de Bender (2014)

O papel dos estudantes também muda nesse modelo, já que serão necessárias habilidades não muito exercitadas ou valorizadas no modelo tradicional de ensino. O Quadro 6 a seguir apresenta um comparativo do papel dos estudantes nas duas abordagens.

Quadro 6 - Comparativo do papel dos estudantes no ensino

<b>Abordagem tradicional</b>	<b>ABP</b>
Não são consultados na escolha das questões a serem trabalhadas.	Identificar e selecionar questões e problemas cruciais.
Devem buscar uma única resposta certa a partir do material didático fornecido.	Obter novas opções de solução a partir de <i>brainstorming</i> , para as questões ou problemas selecionados.
Provar, geralmente por meio de testes individuais, que memorizaram os conhecimentos apresentados nas aulas.	Trabalhar cooperativamente.
Não tem papel na avaliação dos trabalhos dos colegas.	Criar comentários de avaliação para o trabalho de outros alunos que mostre tanto seus pontos fortes quanto seus pontos fracos.
A avaliação dos colegas de grupo é feita apenas pelo professor.	Determinar a importância ou valor geral das várias contribuições dos outros estudantes.

Adaptado de Bender (2014)

É interessante perceber como os aspectos gerais da ABP são similares aos métodos de design, principalmente àqueles relacionados ao design colaborativo, justamente por se tratarem de métodos voltados para a resolução de problemas reais. A maior diferença é que a ABP busca enquadrar seus projetos e conhecimentos trabalhados dentro de um currículo específico, que no caso desse projeto será voltado ao tema transversal da educação ambiental, tema que está incluído dentro dos conceitos da economia circular. Além da relação com o design, a ABP também se enquadra na mudança de paradigma que serve de base deste trabalho de conclusão de curso, valorizando o trabalho colaborativo voltado para a solução de problemas reais da comunidade e estimulando a construção de conhecimento, e não somente sua absorção, por parte dos estudantes.

### 2.2.3 Teorias de aprendizagem

Esse trabalho está inserido no ambiente escolar, logo é importante abordar a questão pedagógica. Do ponto de vista educacional, o objetivo mais amplo é contribuir a mudança de paradigma social, estimulando aos participantes exercitarem sua autonomia, o trabalho coletivo, o seu potencial criativo e de participação no mundo.

As teorias de aprendizagem aqui apresentadas abordam o “aspecto artesanal” da pedagogia (GARDNER, 2014), que trata os indivíduos como sujeitos da aprendizagem de maneira mais sensível e pessoal, buscando entender seus interesses e valorizando suas habilidades, enfatizando abordagens múltiplas às inteligências. Quanto ao trabalho coletivo e o aspecto social da aprendizagem, considera-se importante a adoção de uma perspectiva que aborde a aprendizagem conforme nossas experiências e participação no mundo por meio de atividades práticas (WENGER, 2014). Para ajudar a conceber essas práticas de maneira alinhada com as mudanças de paradigma descritas ao longo deste texto, cita-se Usher (2014) quando apresenta características destas práticas e identifica as ideologias nas quais elas se enquadram.

### **2.2.3.1 Abordagens das inteligências múltiplas**

Em razão de aspectos biológicos, culturais e de experiências pessoais, os estudantes chegam à escola muito diferentes uns dos outros, com diferentes potencialidades, interesses e modos de pensar. Tratar esses indivíduos de forma homogeneizada, alinhando-os num único eixo de realizações intelectuais, acaba por negar identidades individuais e um mundo de possibilidades. Desse modo, Gardner (2014) salienta que é importante ter em mente o “aspecto artesanal” da pedagogia, ou seja, buscando sempre planejar as atividades levando em conta as diferentes características dos estudantes, evitando ao máximo cair em homogeneizações ou formas padronizadas de ensino.

Gardner (2014) apresenta uma maneira de estimular diferentes inteligências ao desenvolver um conteúdo para abordar qualquer que seja o objeto de estudo. Ele ressalta esse “caráter artesanal” da pedagogia, que supõe uma abordagem mais particular e sensível dos sujeitos, dizendo que não é necessário que se use exatamente a classificação por ele apresentada. As classificações devem ser pensadas de acordo com o perfil dos estudantes, o objeto de estudo e a atividade, o importante é que se busquem maneiras de abordar esses conhecimentos valorizando as habilidades e interesses de diferentes estudantes.

Ele propõe três linhas progressivas de abordagem aos temas a serem estudados expostas no Quadro 7 abaixo:

Quadro 7 - Linhas progressivas de abordagem às múltiplas inteligências

<p><b>1. Pontos de entrada</b></p>	<p>Buscar maneiras de captar o interesse e colocar o estudante dentro do tópico. São apresentados seis pontos de entrada que podem ser alinhados a diferentes tipos de inteligências.</p> <p><b>Narrativo:</b> são apresentados veículos que possuem protagonistas, tensões, conflitos, problemas a resolver e objetivos a alcançar.</p> <p><b>Quantitativo/numérico:</b> apresenta valores, estatísticas, padrões formados, variações e operações a serem realizadas</p> <p><b>Fundamental/existencial:</b> trata de questões fundamentais, geralmente com abordagens mais filosóficas, com discussão e proposição de hipóteses sobre a razão de ser do tópico trabalhado.</p> <p><b>Estético:</b> trabalha a organização ou criação de composições que demonstrem equilíbrio, harmonia, em diferentes meios, como desenho, foto, organização espacial, diagramas, etc. Também permite buscar a interpretação de determinados temas com base em obras de arte.</p> <p><b>Prático:</b> geralmente os jovens têm mais facilidade de compreender um determinado tema a partir de atividades em que possam se envolver ativamente, realizando experimentos ou construindo algo com base em um conhecimento apresentado.</p> <p><b>Social:</b> proposição de atividades que necessitam de trabalho em grupo para serem resolvidas, em que será necessário o desempenho de diferentes papéis, interação e que cada indivíduo complemente o outro para o sucesso da atividade.</p>
<p><b>2. Analogias informativas</b></p>	<p>Após inserir os estudantes no centro do tema, o professor e os estudantes são desafiados a buscar e produzir analogias que possam transmitir aspectos importantes do tema. Essa parte é bastante importante para que se inicie uma discussão acerca do tema por parte dos estudantes. Podem-se buscar analogias em outros conhecimentos já trabalhados, notícias e acontecimentos presenciados pelos estudantes ou professor. É importante que o professor esteja atento e qualifique as analogias apropriadas para garantir que não haja compreensões enganosas acerca do tema.</p>
<p><b>3. Buscando a essência</b></p>	<p>Aqui buscam-se maneiras de fazer com que os estudantes representem os conceitos fundamentais do tópico trabalhado de diferentes maneiras. Um conceito só é compreendido adequadamente quando são capazes de representá-lo em diferentes sistemas de símbolos, inteligências e modelos, indo além das analogias e buscando representações mais acertadas e abrangentes.</p>

Fonte: Gardner (2014)

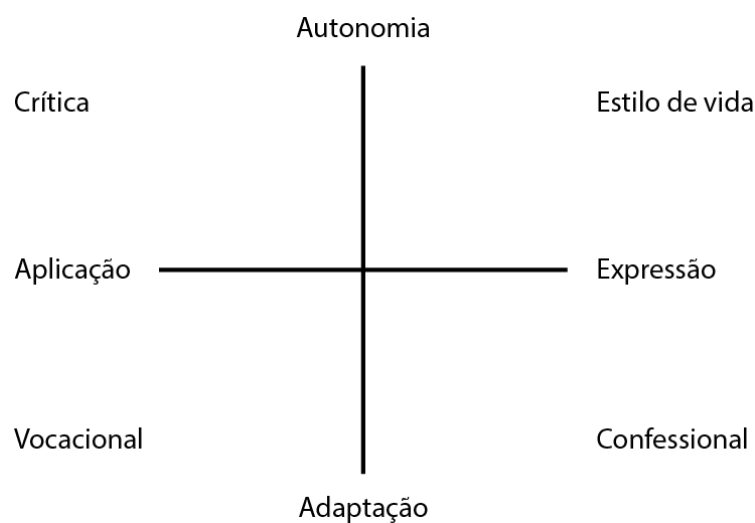
As ideias apresentadas por Gardner (2014) serviram de apoio para o planejamento de atividades que contemplam as habilidades e interesses de uma maior diversidade de estudantes. Assim, são trabalhados e valorizados aspectos dos estudantes conforme citado no Quadro 6, não se restringindo somente à inteligência lógico-matemática.

### 2.2.3.2 Experiência, pedagogia e práticas sociais

Um aspecto pedagógico bastante valorizado nesse trabalho é o “aprender fazendo”, assumindo que só por meio da prática é possível adquirir os conhecimentos necessários para que se desenvolvam ações e intervenções efetivas no mundo. Tendo isso em mente, importa buscar teorias que ajudem a significar essas práticas para que elas estimulem o exercício da autonomia nos estudantes.

Usher (2014) fala que a aprendizagem prática não tem significado por si só, como qualquer outra abordagem ela é campo de luta por significado, e pode ser campo de atividades emancipatórias ou opressoras, ou, mais comumente, das duas em conflito. Para nos guiar nessa busca por significado das atividades práticas, apresenta-se a Figura 4 e a explicação de como se caracterizam as atividades ao longo de seus eixos, segundo Usher (2014).

Figura 4 - Quadrantes onde se insere a aprendizagem prática



Fonte: Usher (2014)



*Práticas de estilo de vida:* tratam de uma relação em que a aprendizagem não deriva da experiência, mas sim de uma relação dinâmica e interativa em que a aprendizagem se torna a experiência. Essas experiências implicam na busca pelo empoderamento e realização pessoal, focadas em uma busca individual, em que o papel do professor é possibilitar essas experiências. A partir do aprendizado, são adquiridos conhecimentos múltiplos, não canônicos, que auxiliarão na afirmação ou rejeição de determinadas experiências em seu estilo de vida.

*Práticas vocacionais:* se caracterizam por serem práticas “tecnicizadas”, se valendo de atividades baseadas em projetos que buscam sempre a resolução de problemas relacionadas às necessidades do mercado e do ambiente socioeconômico. Aqui, aprender significa buscar uma determinada resposta correta da maneira mais eficiente, a experiência não tem valor pedagógico, serve apenas para aumentar a motivação dos estudantes.

*Práticas confessionais:* enfatizam a “libertação” do *self*<sup>8</sup>, mas apenas dentro de um sistema com limitações determinadas. A experiência aqui se relaciona com o desenvolvimento de capacidades para se adaptar e encontrar um local para o indivíduo se encaixar no sistema.

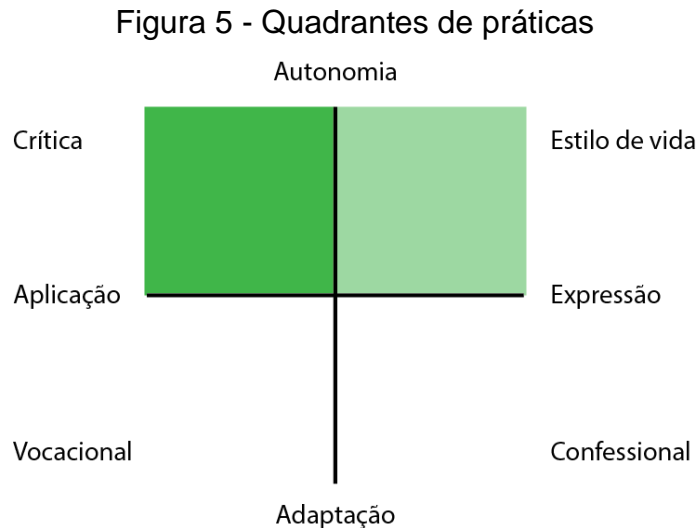
*Práticas críticas:* essas práticas têm um potencial transformador, pois aqui a autonomia é voltada para a aplicação a favor do *self* e da transformação social. A experiência não é considerada como algo que leve ao conhecimento, mas sim o próprio conhecimento, por isso nas práticas críticas a experiência é campo de luta por significado. Os conhecimentos adquiridos são múltiplos, sempre buscando compreender e repensar seus significados e os processos de formação de identidade a partir dessas experiências.

Nesse sentido, o presente TCC se enquadra no contexto das práticas críticas, uma vez que os conhecimentos abordados visam uma transformação social, ou seja, uma aprendizagem significativa e emancipatória. Aliada a busca da transformação social, está a prática a favor do desenvolvimento pessoal de cada indivíduo, que se

---

<sup>8</sup>“Em uma definição sucinta, *self* inclui um corpo físico, processos de pensamento e uma experiência consciente de que alguém é único e se diferencia dos outros, o que envolve a representação mental de experiências pessoais (Gazzaniga&Heatheron, 2003). Essa definição destaca características permanentes e universais e não discrimina as mudanças que ocorrem durante o desenvolvimento ou entre diferentes culturas. Em contraste, autores pós-modernos (Gergen, 1985; Shotter, 1997) questionam a existência do acesso a uma verdade universal e de uma perspectiva individual desengajada de um contexto relacional. Shotter ainda argumenta que mentes, selves ou psiquês existem como tais somente quando encaixados em nossas práticas discursivas. Outros têm uma posição intermediária, como a de Chandler (2000), que considera que, para sobreviver como possíveis objetos do conhecimento, sem cair na incoerência, os selves de cada idade e segmento cultural precisam ser entendidos como capazes de mudar, preservando algumas características que asseguram um sentido de continuidade.” Lídia Suzana Rocha de Macedo, Amanda da Costa da Silveira (2012).

enquadra no contexto das práticas de estilo de vida, e é efetuada pela valorização de múltiplas inteligências e interesses pessoais. Nesse trabalho, é importante a transformação social efetuada pelo grupo e que todos os participantes, durante o processo e mediante o resultado final, sintam-se parte da proposta (Figura 5).



Fonte: adaptado de Usher (2014).

### 2.2.3.3 Uma teoria social da aprendizagem

A mudança de paradigmas em que esse trabalho se baseia é em grande parte referente a retomada da coletividade, seja no trabalho, lazer, vida doméstica, etc.. Para compreender melhor o papel da coletividade na aprendizagem, Wenger (2014) nos sugere fazer uma reflexão sobre seus fins e meios, sobre para que/quem aprender e o que consideramos aprendizagem e espaços de aprendizagem.

Quanto aos fins da aprendizagem, o autor sugere a mudança de paradigma sobre a qual fala a introdução desse trabalho, a adoção de uma perspectiva que coloca a aprendizagem no contexto de nossas experiências e participação no mundo. Essa perspectiva busca uma abordagem coletiva da aprendizagem, a partir de experiências sociais, ao invés da aplicação de testes padronizados e realizados de maneira individualista. Trata-se de um aprendizado que acontece como uma performance, essas experiências sociais são o próprio aprendizado, em contraponto ao que Freire (2016) chama de modelo bancário.

Quanto aos meios onde ocorrem as aprendizagens mais significativas, Wenger (2014) apresenta o conceito das comunidades de prática. Essas comunidades se constituem nos diferentes espaços e setores da sociedade nos quais circulamos: os colegas da escola, os vizinhos da rua, companheiros de time de futebol, etc., são parte integral de nossas vidas, estão presentes nos diversos meios pelos quais circulamos e mudam diversas vezes ao longo de nossas vidas.

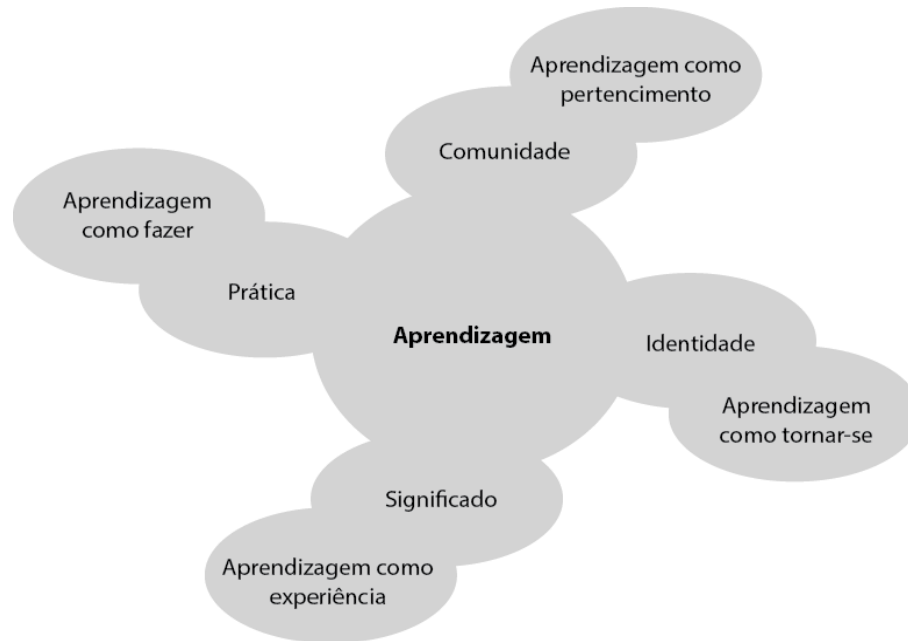
A importância de conectar essa perspectiva coletiva do aprendizado às comunidades de prática se dá pelo fato de que aprender não é algo que fazemos de forma isolada, não é algo que fazemos quando não estamos fazendo mais nada. Wenger (2014) cita quatro premissas para validar a importância da aprendizagem social:

- Somos seres sociais. Longe de ser uma verdade trivial, esse fato é um aspecto central da aprendizagem.
- O conhecimento implica competência com relação a atividades valorizadas - como cantar afinado, descobrir fatos científicos, consertar máquinas, e assim por diante.
- O conhecimento é questão de participar da busca dessas atividades, ou seja, de envolvimento ativo no mundo.
- O significado - nossa capacidade de experimentar o mundo e o nosso envolvimento com ele como algo significativo - é, em última análise, o que a aprendizagem deve produzir.

A maneira como a aprendizagem social ocorre nessa relação com as comunidades de prática se baseia nos seguintes componentes (Figura 6):

- Significado: um modo de falar sobre nossa capacidade (mutável) - individual e coletivamente - para experimentar nossa vida e mundo como significativos;
- Prática: uma maneira de se expressar sobre os recursos, modelos e perspectivas sociais e históricos compartilhados, que possam sustentar o envolvimento mútuo na ação;
- Comunidade: um modo de se relacionar com as configurações sociais nas quais nossas atividades são definidas como algo que merece ser perseguido e nossa participação é reconhecida como competência;
- Identidade: uma maneira de entender como a aprendizagem muda quem somos e cria histórias pessoais de formação no contexto de nossas comunidades.

Figura 6 - Componentes da aprendizagem social



Fonte: Wenger (2014).

Para Wenger (2014), a aprendizagem diz respeito a nossa capacidade de experimentar, nos envolvermos e agirmos no mundo de maneira significativa. O significado se refere a experimentação, a comunidade ao envolvimento, a prática a nossa ação e a identidade relativa a tudo isso nos transforma como indivíduos. A partir disso, podemos pensar em todos esses componentes, como se relacionam com cada um e com o grupo de estudantes, e como eles esperam se relacionar em termos de:

- Quais são as características da nossa comunidade? Qual nosso envolvimento com o contexto em que estamos inseridos? Como esperamos transformar esse aspecto?
- Qual a nossa experiência de mundo? O que conhecemos? O que não conhecemos? O que está dando certo e o que está dando errado?
- Qual a nossa ação no mundo enquanto indivíduos e enquanto grupo? Como esperamos agir a partir do conhecimento construído durante esse trabalho?
- Como tudo isso me afeta e me transforma como indivíduo?

A ideia de aprendizado como performance, em que a experiência se torna o próprio conhecimento é um conceito importante para esse trabalho, pois evidencia a importância da experiência na aprendizagem. Durante essas experiências estamos o

tempo todo reavaliando nossas relações com a comunidade a qual pertencemos, com nosso *self*, e a maneira como nos relacionamos com o mundo.

### 2.2.3.4 Síntese das teorias

As teorias aqui apresentadas nessa seção sobre Educação objetivam dar suporte no planejamento e execução das atividades de pesquisa e co-criação que realizadas até o desenvolvimento do produto final. Por se tratar de um ambiente escolar, as atividades desenvolvidas com os participantes devem proporcionar a possibilidade de construção de um conhecimento aprofundado sobre os assuntos abordados, principalmente no que se refere aos conhecimentos relacionados à economia circular. Como citado anteriormente, a realização de atividades de criação colaborativa não deve anular o acompanhamento individualizado, pois este é de extrema importância para se ter conhecimento das dificuldades específicas de cada participante, bem como outras questões que eles possam ter relacionadas às práticas em grupo ou ao tratamento dos colegas e mediadores. A Figura 7 a mostra de maneira resumida como cada uma das teorias se encaixam nesse contexto e apresenta exemplos de sua aplicação.

Figura 7 - Resumo das teorias de educação apresentadas



Fonte: Autor (2018)

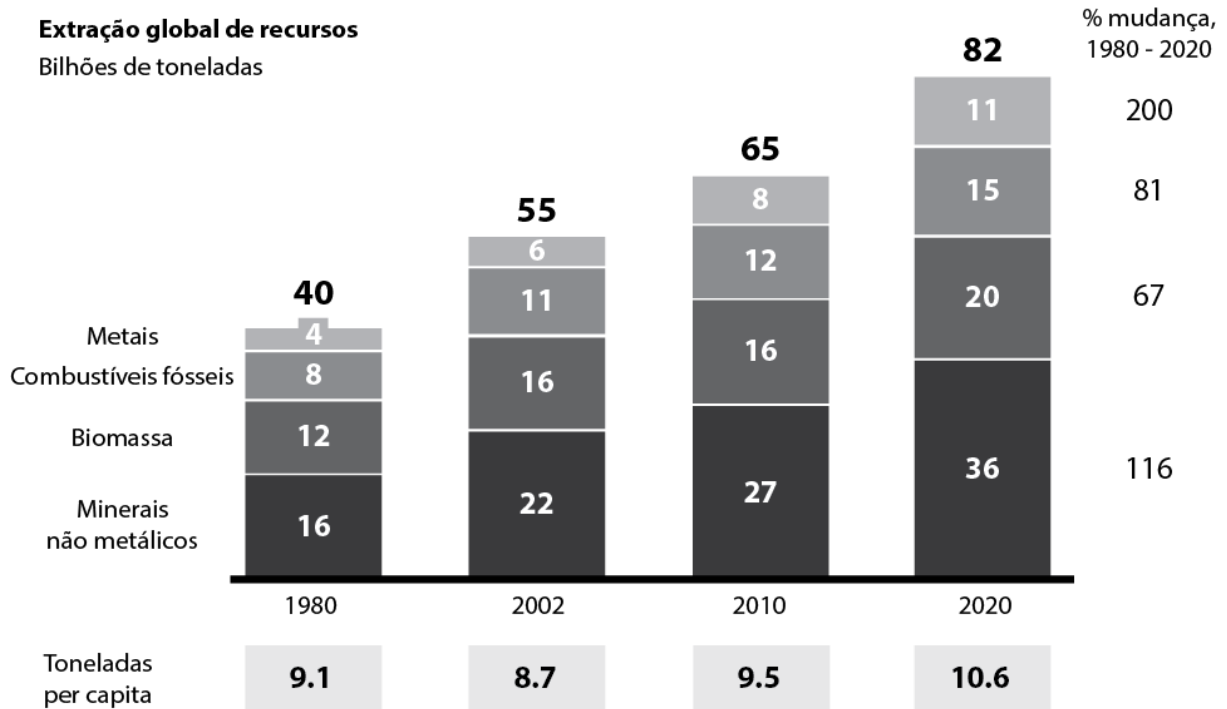
## 2.3 ECONOMIA CIRCULAR

Após expor os elementos concernentes ao design e a educação, nos reportamos a outro campo, que diz respeito ao tema base para a prática do trabalho de design colaborativo, para as práticas pedagógicas para ação no mundo (WENGER, 2014), e à transformação social (USHER, 2014): a economia circular.

Na perspectiva econômica, ainda seguimos o padrão linear de consumo (extrair-fazer-usar-descartar) que surgiu juntamente com a industrialização. Esse modelo é insustentável a longo prazo, pois depende de matérias primas virgens para a criação de qualquer bem material, explorando recursos naturais sem buscar sua regeneração. Esse modelo de produção e consumo gera desperdícios ao longo da cadeia produtiva, pois não reaproveita os resíduos gerados nas diferentes etapas de produção. Além disso, necessita de uma quantidade cada vez maior de matérias-primas virgens para atender as demandas de uma população global que cresce a cada ano (Figura 8) (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013).

Nesse sentido, aponta-se como alternativa a economia circular, cujo princípio é o aproveitamento máximo dos recursos durante a cadeia produtiva, fazendo com que os resíduos das diferentes fases de produção e consumo retornem para o ciclo produtivo em forma de novos materiais ou produtos, aproveitando e agregando valor a esses materiais e produtos. Essa alternativa também tem como objetivo o design para a eliminação de resíduos e poluição, bem como a regeneração dos sistemas naturais, aproveitando a matéria-prima orgânica para regenerar os sistemas naturais.

Figura 8 - Extração global de recursos (Previsão para 2020)

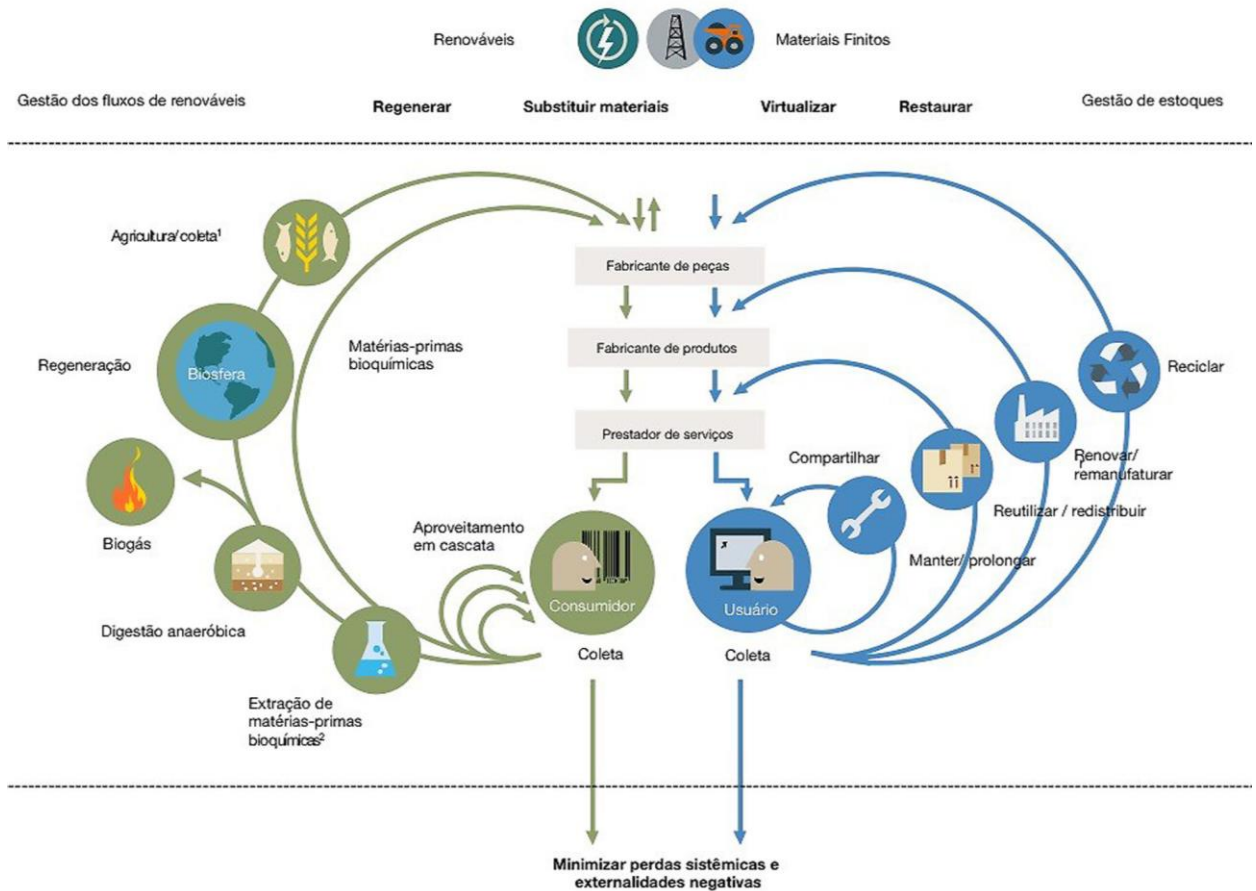


Fonte: Ellen Macarthur Foundation (2013)

### 2.3.1 Princípios da economia circular

A economia circular propõe um modelo regenerativo por intenção e design, onde os produtos são projetados prevendo a possibilidade de reuso, facilidade de desmontagem para o conserto ou reciclagem. Ao invés de depender da utilização de matéria-prima virgem, um modelo circular utiliza os recursos provenientes das diferentes etapas de produção e do fim do ciclo de vida dos produtos para gerar crescimento econômico. Além de reduzir os impactos negativos da economia linear, esse modelo visa regenerar os sistemas naturais, principalmente aqueles afetados pelo processo produtivo.

O modelo se divide em ciclos biológicos e técnicos (Figura 9). Os ciclos biológicos são aqueles em que os resíduos de alimentos e materiais orgânicos podem ser colocados de volta a biosfera de maneira segura e gerando capital natural. Esses ciclos regeneram sistemas naturais, por exemplo, gerando nutrientes para o solo, e proporcionam fontes de energia renovável. Os ciclos técnicos visam manter produtos e seus materiais fora da biosfera, usando de estratégias de reuso, restauração, refabricação ou reciclagem.

Figura 9 - Diagrama borboleta<sup>9</sup>

Fonte: Ellen Macarthur Foundation (2017)

De acordo com Ellen Macarthur Foundation (2013), para alcançar esses objetivos a economia circular se baseia em três princípios:

1. **Design para eliminar desperdício e poluição:** quando produtos são projetados para funcionar dentro do ciclo biológico ou técnico, não existe desperdício. Os materiais dentro do ciclo biológico podem ser compostados para poder melhorar a qualidade do solo, gerando capital natural. Os materiais dentro do ciclo técnico devem ser projetados para serem reutilizados aproveitando ao máximo sua energia residual<sup>10</sup>, retendo sua qualidade e mantendo esses materiais fora da biosfera. A utilização de fontes renováveis de energia também é um ponto

<sup>9</sup> A figura pode ser melhor observada no Anexo B.

<sup>10</sup> A energia residual é o potencial que o produto ou material tem de ser reutilizado de alguma forma, e quanto menos etapas forem necessárias para que ele possa ser reutilizado, maior o aproveitamento dessa energia residual. Por exemplo, uma garrafa de vidro tem um pouco de sua energia residual aproveitada quando é reciclada, mas essa energia é muito mais aproveitada se ela for coletada e reutilizada, diminuindo o número de etapas do ciclo de produção/consumo para que o material seja reutilizado (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013).



chave para esse princípio, já que combustíveis fósseis são praticamente impossíveis de regenerar no ecossistema.

- 2. Utilizar ao máximo os produtos e seus materiais:** para que se possa aproveitar ao máximo a energia dos produtos e materiais, a habilidade de “pensar em sistemas” é muito importante. O design de produtos e processos que tenham um sistema rico em respostas, que forneça informações sobre suas etapas de produção e consumo, e assim ofereça base a *insights* para melhorias ou adaptações. Por exemplo, o resíduo gerado em uma etapa de produção ou consumo pode ser a matéria-prima de outro produto. Esse “uso em cascata” permite que resíduos produzidos em determinados processos ou resíduos de produtos que tenham chegado ao fim de seu ciclo de vida tenham diferentes aplicações.
  
- 3. Regenerar os sistemas naturais:** a utilização de materiais compostáveis ou biodegradáveis, e seu descarte adequado, ajudam a recompor o capital natural<sup>11</sup> dos ecossistemas. Esse tipo de material está sujeito ao mesmo processo que a natureza utiliza em seu ciclo: um material natural (que possa ser plantado ou extraído de tal) cumpre determinada funcionalidade e ao fim de seu ciclo de vida retorna ao ecossistema na forma de alimento ou energia para outros agentes.

Conforme Ellen Macarthur Foundation (2013), o emprego desses princípios, gera metabolismos que usam os materiais indefinidamente, em diferentes aplicações, e sem perder a qualidade. Estes princípios e estratégias também visam evitar perdas desnecessárias causadas pelo modelo linear, como apresentadas no Quadro 8 e nos itens que seguem abaixo.

---

<sup>11</sup>O capital natural se refere a investimentos nos “serviços do ecossistema”. São serviços essenciais que a natureza fornece para a existência da vida humana no planeta. Quando falamos em recompor o capital natural, falamos em investir nesses serviços, por meio do reflorestamento, melhoria da qualidade do solo, etc. (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013).

Quadro 8 - Perdas decorrentes do modelo de economia linear

Perdas na cadeia produtiva	Desperdício no fim do ciclo de vida	Uso de energia	Desgaste dos serviços do ecossistema
1/3 do alimento produzido no mundo é desperdiçado	Apenas 40% do resíduo gerado na Europa é reciclado	Desperdício da energia residual dos materiais	A humanidade já consome mais do que os ecossistemas são capazes de produzir

Fonte: Ellen Macarthur Foundation (2013)

- Perdas na cadeia produtiva:** o Sustainable Europe Research Institute (SERI) estima que, a cada ano, a fabricação de produtos nos países da Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) consome 21 bilhões de toneladas de materiais que acabam não sendo incorporados em seus produtos. Essas perdas ocorrem nas diversas etapas produtivas: coleta ineficiente de matérias-primas, cadeias de fornecedores cada vez mais longas (perdas durante o transporte), armazenamento em condições inadequadas ou por muito tempo, e produtos que são comprados mas acabam não sendo utilizados pelos consumidores. O mercado de alimentos é um grande exemplo disso, estima-se que um terço de todo o alimento produzido no mundo é desperdiçado ao longo dessa cadeia (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2011 APUD ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013);
- Desperdício no fim do ciclo de vida:** em 2010, 2.7 bilhões de toneladas de resíduos foram gerados na Europa, mas apenas cerca de 40% foi reutilizado, reciclado, compostado ou transformado em biogás. Atualmente a reciclagem só é significativa para uma pequena variedade de materiais que podem ser adquiridos em grandes quantidades. Além do grande impacto ambiental, esse desperdício gera um grande impacto econômico, estima-se que anualmente são perdidos cerca de U\$ 52 bilhões em cobre, U\$ 34 bilhões em ouro, U\$ 15 bilhões em alumínio e U\$ 7 bilhões em prata (U.S. GEOLOGICAL SURVEY MINERALS INFORMATION DATABASE, 2010 APUD ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013);

- **Uso de energia:** o sistema linear desperdiça toda a energia residual dos produtos e materiais colocando-os em aterros e continua gastando cada vez mais com a extração de matérias-primas virgens para a produção de bens;
- **Desgaste dos “serviços do ecossistema”:** esses “serviços” são aqueles que sustentam e melhoram a qualidade de vida dos seres vivos, como as florestas, que absorvem dióxido de carbono e emitem oxigênio, regulam as chuvas e proporcionam uma série de outros benefícios. Segundo Ruth DeFries, Stefanos-Pagiola et al, (2005 apud Ellen Macarthur Foundation, 2013), a humanidade já consome mais do que a produção dos ecossistemas, ou seja, o capital natural do planeta está diminuindo e não mais se mantendo.

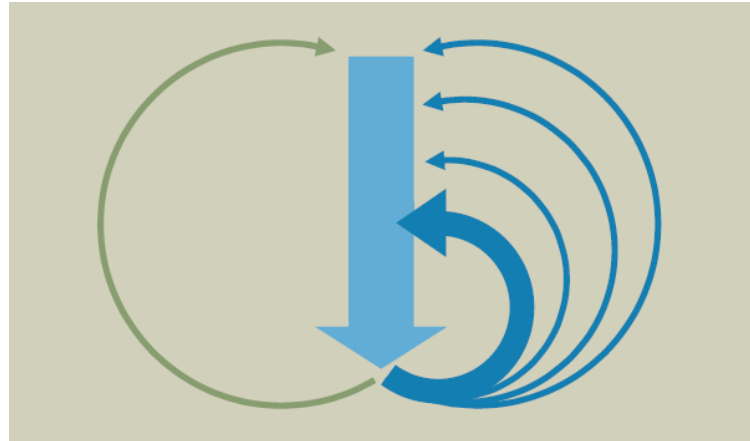
O conhecimento desses dados apontados por Ellen Macarthur Foundation (2013) respalda a compreensão de que os princípios da economia circular podem ser aplicados em diferentes etapas do processo produtivo e de consumo, tendo em vista a necessidade de contribuirmos ao modelo regenerativo. Assim, o design entra como elemento de extrema importância, pois para a aplicação efetiva desses princípios é necessário que todo o ciclo desses produtos seja planejado antes do início da produção, sob a orientação de um modelo alternativo à economia linear.

### 2.3.2 Aplicando os princípios da economia circular

De acordo com Ellen Macarthur Foundation (2013), existem diferentes maneiras de aplicar os princípios da economia circular, conforme os tipos de produtos, materiais, segmento e localização do negócio. Os autores citam alguns exemplos base para a criação de valor nas diferentes etapas do produto: circular mais internamente, circular por mais tempo, utilização em cascata e designs com materiais puros, atóxicos e fáceis de separar.

Quando analisamos o diagrama borboleta (rever Figura 9), podemos perceber que quanto menores os círculos em que mantemos os produtos e materiais, mais aproveitamos sua energia residual e mais economizamos em materiais virgens, trabalho, energia, água, capital, e diminuimos a emissão de resíduos decorrentes do processo produtivo (Figura 10).

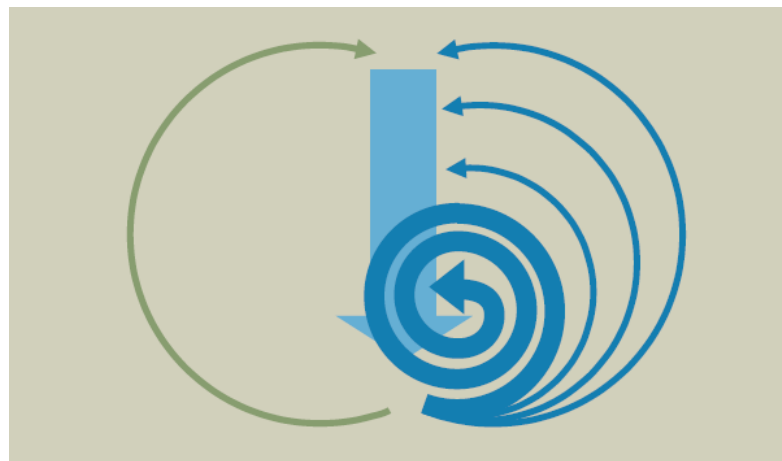
Figura 10 - Circular mais internamente



Fonte: Ellen Macarthur Foundation (2013)

O design de produtos mais duráveis (Figura 11) e que permitam a substituição de partes individuais para seu conserto, também ajuda na implementação dos princípios da economia circular. Entretanto, essa estratégia pode não ser tão efetiva dependendo dos custos de operação e manutenção, e da perda de eficiência do produto em decorrência de inovações tecnológicas. Essa estratégia faz mais sentido de ser implementada em bens duráveis que já atingiram sua maturidade tecnológica (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013).

Figura 11 - Circular por mais tempo

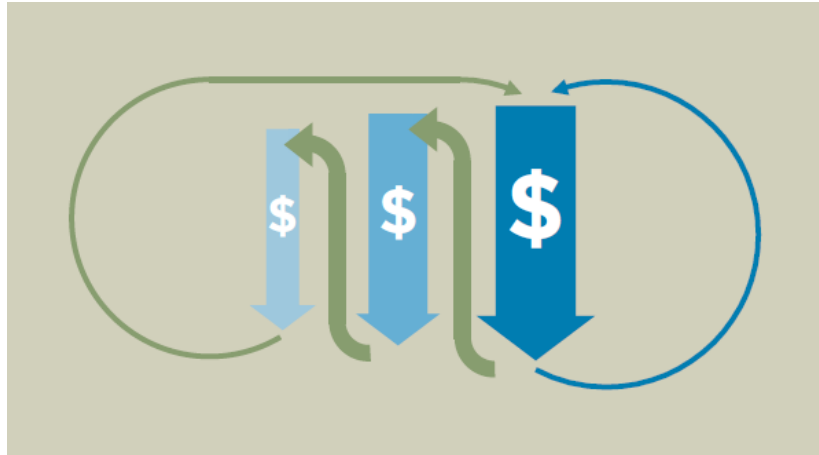


Fonte: Ellen Macarthur Foundation (2013)

A utilização de materiais em cascata permite a criação de valor para certos tipos de produtos ou materiais a partir de sua reutilização em diferentes produtos ou finalidades (Figura 12). Pode ser utilizada em duas abordagens: *downcycling*, quando

um material ou produto é convertido em outro de menor qualidade ou funcionalidade reduzida; *upcycling*, quando um material ou produto é convertido em outro de maior qualidade ou funcionalidade (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013).

Figura 12 - Circular em cascata



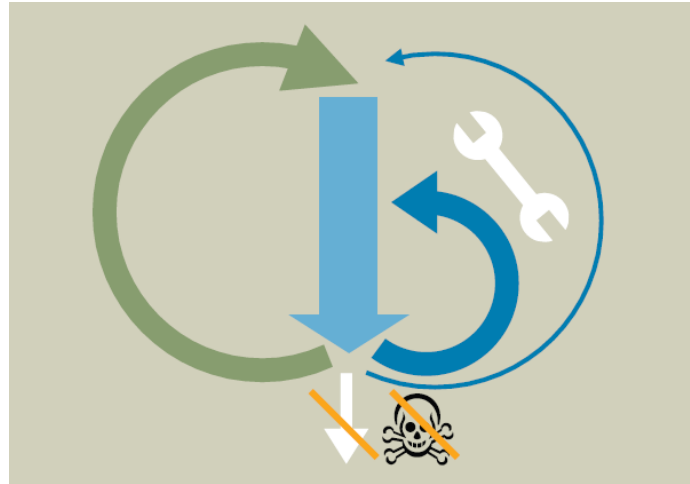
Fonte: Ellen Macarthur Foundation (2013)

O design para a desmontagem, aliado à utilização de materiais puros<sup>12</sup> e atóxicos (Figura 13), serve para complementar e ampliar os benefícios de todos exemplos anteriormente citados. A pureza dos materiais permite uma maior facilidade para seu reaproveitamento, isso se conseguiria evitando ao máximo materiais compósitos e garantindo que os materiais descartados fossem manejados de maneira adequada na coleta de resíduos. A utilização de materiais atóxicos também é importante, pois torna o reaproveitamento mais fácil e o descarte dos produtos não prejudica o ecossistema e as pessoas que trabalham na separação dos materiais para o reaproveitamento (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013).

---

<sup>12</sup> Materiais não misturados, contaminados ou colados a outros.

Figura 13 - Design para desmontagem sem materiais tóxicos



Fonte: Ellen Macarthur Foundation (2013)

A aplicação de qualquer uma das estratégias citadas anteriormente pode ser adotada pelo design de produto, serviço ou processo produtivo e visa reduzir as perdas e desperdícios decorrentes do modelo linear de produção e consumo.

Os materiais orgânicos, como alimentos, tecidos e madeiras tem um papel fundamental na economia circular, pois a partir deles é possível atingir um de seus maiores objetivos: restaurar o capital natural. Ao trabalhar com esses materiais, deve-se extrair o máximo de valor possível da biomassa e depois utilizá-la para a produção de energia ou para nutrir o solo. Se aproveitados de maneira mais eficiente, os resíduos gerados por esses materiais poderiam substituir uma grande quantidade de fertilizantes minerais, que demandam grande quantidade de energia para serem produzidos e são recursos não renováveis.

Atualmente, o problema é que apenas uma pequena parte dos resíduos orgânicos são coletados, a maior parte acaba em aterros sanitários, onde é desperdiçada sua energia residual, produz gases de efeito estufa, danifica o solo e prejudica as pessoas e ecossistemas próximos. Um primeiro passo para o reaproveitamento desses materiais seria a utilização em cascata para a produção de produtos com curto tempo de vida, como, por exemplo, embalagens. A eliminação de materiais tóxicos de toda a cadeia de suprimentos permitiria que esses produtos fossem utilizados na compostagem, gerando benefícios reais e diferentes aplicações.

### 2.2.3 Habilidades essenciais aos agentes que promovem a economia circular

Para que os princípios da economia circular sejam implementados em um produto, serviço ou empresa, é necessário que todos os seus agentes, sejam eles designers, executivos ou funcionários em geral, estejam alinhados com seus conceitos e dispostos a agir a favor da mudança. Segundo Ellen Macarthur Foundation (2013), sejam produtos simples ou complexos, ligados ao ciclo técnico ou biológico, todos necessitam atender alguns pontos básicos para atingir um ciclo cada vez mais circular.

Os envolvidos na atividade projetual devem adotar algumas estratégias, como: incluir a utilização de materiais mais adequados para o modelo circular; modularização e padronização de peças para facilitar desmontagem, conserto e refabricação; projetar pensando na duração dos produtos dentro do ciclo circular; e melhorar a eficiência energética e aproveitamento de materiais no processo produtivo.

Na perspectiva empresarial, novos modelos de negócios devem ser adotados. Transformar produtos em serviços e consumidores em usuários com modelos de negócio que proponham a troca do pagamento por propriedade para pagamento por utilização (como aluguel de carros e máquinas de xerox). Dessa forma se torna mais fácil para as empresas manter o controle sobre as partes de seus produtos e reintroduzi-los no mercado por meio do conserto, refabricação ou, em último caso, reciclagem.

É necessário o envolvimento da equipe projetual e de gestores do negócio para a efetivação do uso em cascata e ciclo reverso. Trata-se do desenvolvimento de sistemas de coleta de produtos no fim de seu ciclo de vida, e que deve ser planejado para ser eficiente nos custos, preservar a qualidade dos componentes e ser de fácil acesso aos usuários. Outra fonte de recursos para o reaproveitamento em cascata são resíduos de outras empresas, que podem ser comprados ou trocados, dependendo dos acordos firmados. Dessa forma, a possibilidade de uso em cascata por *upcycling* e *downcycling* se torna cada vez mais viável e efetiva (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013).

A integração entre o setor produtivo possibilita melhorar a performance de setores e ciclos cruzados. As empresas devem entender que se todas as envolvidas nas etapas de produção de determinado produto desenvolverem seus planejamentos juntas, muitas perdas podem ser evitadas e muitos materiais podem retornar agregando valor ao ciclo produtivo. O resíduo de uma empresa pode alimentar o negócio de outra gerando um ciclo muito mais integrado e eficiente.

A partir do exposto nessa seção que trata da economia circular, destaca-se que é importante que os participantes desse trabalho de conclusão de curso construam um conhecimento significativo sobre os conceitos, princípios e práticas da economia circular, pois só assim é possível experienciar e colocar em prática as ideias que podem contribuir com a mudança da economia linear à circular. Segundo Freire (2016), a corporificação das palavras pelo exemplo, é uma das melhores maneiras de tornar o conhecimento significativo. Esse trabalho investe no design para corporificar os conceitos e princípios da economia circular para eliminar desperdícios, por meio do planejamento dos aspectos formais e materiais do desenvolvimento de projeto de produto. Analisando os princípios da economia circular, o uso em cascata é interessante, pois propõe o reaproveitamento de resíduo gerado em uma atividade que não esteja necessariamente relacionada com o ciclo produtivo do produto, ou seja, acaba criando uma conexão com diferentes agentes externos aos participantes do projeto.

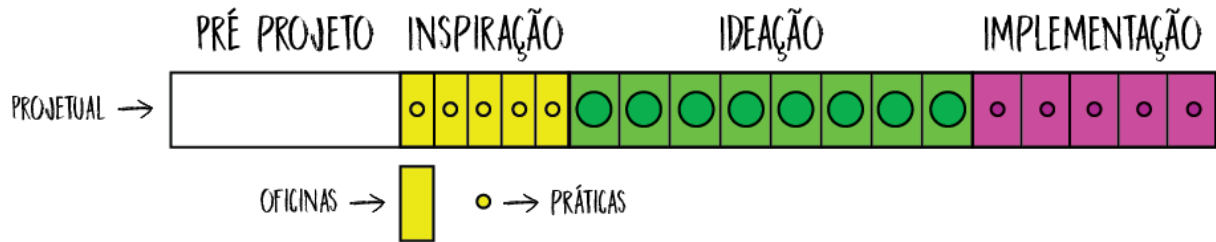
## **2.4 Metodologia**

Como citado na introdução, o trabalho com os participantes foi iniciado no ano de 2017 no programa Novo Mais Educação. Esse período serviu para ganhar experiência com a mentalidade, métodos e ferramentas do design colaborativo, e para compreendermos melhor o contexto em que os participantes vivem, quais são suas necessidades, assim como suas limitações técnicas e físicas.

Por se tratar de um trabalho no âmbito escolar, as metodologias aplicadas devem considerar a construção de conhecimento numa abordagem de aprendizagem significativa sobre os temas trabalhados. Desse modo, o registro das opiniões e experiências dos participantes e sua colaboração nas atividades de geração de alternativas foi um procedimento fundamental no processo. Pensando nisso, foram utilizadas diferentes metodologias e ferramentas para os níveis do trabalho (Figura 14), desde metodologias que englobem aspectos projetuais, metodologias pedagógicas, e finalmente metodologias para práticas específicas que ajudam na compreensão de conceitos e materialização de ideias (Wenger, 2014).



Figura 14 - Divisão das metodologias em: geral, encontros e práticas



Fonte: Autor (2018)

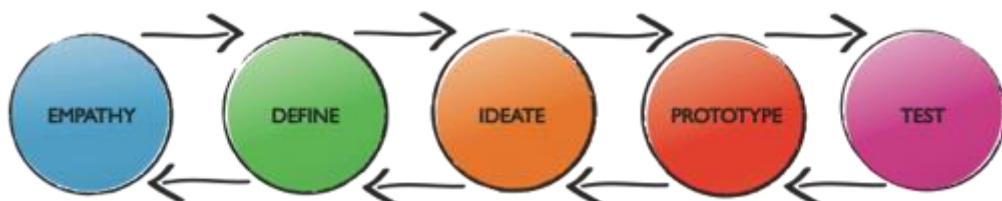
### 2.4.1 Metodologias de projeto

Esse capítulo aborda métodos de design que tratam desde a etapa de pré-projeto até a implementação, são expostos aspectos mais gerais do projeto, divididos em suas etapas e respectivos objetivos finais. Os objetivos dessas etapas serviram como referência para o desenvolvimento das atividades pedagógicas e projetuais de cada uma das oficinas realizadas com os participantes.

#### 2.4.1.1 Design for Thinking K12 (DK12)

Esse método foi desenvolvido para a utilização por professores do ensino básico até o médio, tanto para ajudar os professores a conhecer melhor os temas a serem abordados em suas aulas, como para a aplicação no ensino baseado em projetos para a solução de problemas no mundo real. É organizado e apresentado de maneira linear, mas dependendo do projeto, acaba se tornando mais orgânico, com algumas etapas acontecendo simultaneamente ou em diferentes ordens (Figura 15).

Figura 15 - Etapas da metodologia DK12



Fonte: Hasso Plattner Institute of Design at Stanford University (2017)

Para este trabalho, a parte da metodologia DK12 que mais interessa é a fase da empatia, que acontece antes do processo tradicional de desenvolvimento do design (rever Figura 1). Empatia aqui é definida como a identificação intelectual ou a capacidade de experienciar e/ou compreender os sentimentos, pensamentos e atitudes de outras pessoas. O objetivo de conseguir essa empatia com as pessoas as quais o trabalho de design visa beneficiar é descobrir quais as suas necessidades e desejos, explícitos e tácitos, para que o produto final de design seja adequado para suprir suas necessidades e desejos. Necessidade aqui é entendida como um requisito físico, psicológico ou cultural, de um indivíduo ou grupo, que esteja faltando ou que não esteja sendo suprido pelas soluções existentes atualmente. Segundo Hasso Plattner Institute of Design at Stanford University (2017), essa empatia pode ser conquistada a partir de três processos principais: imersão no contexto e vida das pessoas, engajamento em atividades com essas pessoas e observando essas pessoas realizando atividades relacionadas ao problema a ser solucionado.

Durante 2017 o trabalho realizado dentro do programa Novo Mais Educação com os estudantes da E.E.E.F. Eva Carminatti, consistiu em oficinas de português, matemática, marcenaria, agroecologia e artes no contraturno das aulas. Essa experiência serviu para entendermos o contexto de vida dos estudantes, para que eles nos conhecessem e testássemos métodos de design colaborativo no contexto escolar. Muitas coisas não saíram como o planejado e o resultado final também ficou longe do esperado, mas essa experiência serviu de base para a concepção desse trabalho de maneira mais coerente, organizada e efetiva, pois trouxe aprendizado principalmente no que diz respeito a organização das aulas/oficinas, sobre o relacionamento com os participantes e como despertar seu interesse. O resultado da oficina de marcenaria pode ser apreciado no Apêndice A.

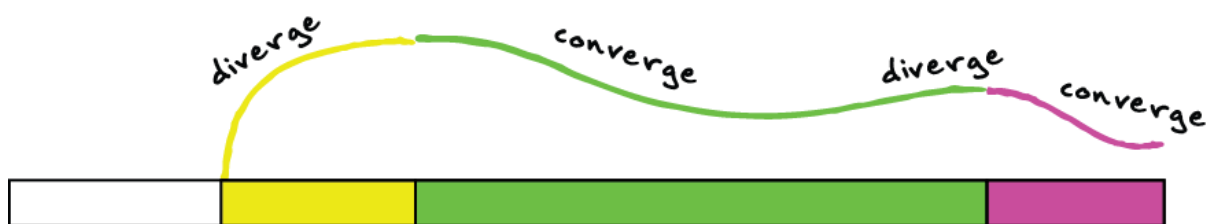
A proposta desenvolvida no trabalho de conclusão de curso dá continuidade à experiência vivenciada com os participantes no Programa Novo Mais Educação. O projeto de produto foi desenvolvido com base na metodologia do Human Centered Design (HCD) apresentada a seguir.

#### **2.4.1.2 IDEO HumanCentered Design (HCD)**

O método HCD foi desenvolvido numa abordagem centrada no usuário, mas não como um método necessariamente participativo. Coloca os designers numa esfera separada dos usuários participantes do processo de design, os designers atuam mais como observadores e analistas de informações fornecidas diretamente pelos usuários, e a partir disso desenvolvem alternativas projetuais que são testadas e avaliadas pelos usuários. Essa mentalidade difere desse trabalho, mas as etapas projetuais propostas nesse método, e algumas de suas ferramentas, são interessantes e podem ser adaptadas segundo a mentalidade do design social e colaborativo. A seguir apresenta-se um panorama geral dessa metodologia e as adaptações que para sua aplicação na realização deste trabalho.

O HCD é uma metodologia que não funciona de maneira totalmente linear, pois um de seus pontos principais é a construção de modelos e protótipos para serem avaliados pelos usuários e depois refeitos pelos designers, repetindo esse procedimento até que se obter um modelo adequado. O processo varia de acordo com as características de cada projeto, como o tempo disponível para sua execução, capital disponível, pessoal e o resultado almejado, mas de maneira geral o método possui em três fases principais: inspiração, ideação e implementação. Durante essas fases ocorre um movimento de divergência, quando são trabalhadas diversas ideias de modo mais abstrato, e convergência, quando as ideias vão se tornando cada vez mais concretas e passíveis de prototipagem para a realização de testes (Figura 16).

Figura 16 - Divergências e convergências durante as diferentes etapas de projeto

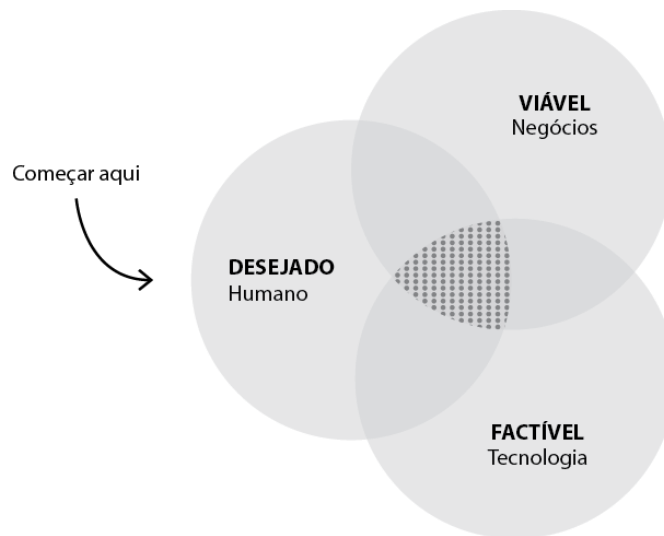


Fonte: adaptado de IDEO (2015)

Em todas as etapas são analisadas três esferas (Figura 17) para avaliar se as ideias e alternativas gerais são interessantes e viáveis. A esfera social trata das necessidades e desejos dos usuários, geralmente é onde a análise começa. A esfera tecnológica trata sobre a viabilidade de produção das alternativas que os usuários consideraram mais adequadas, aqui algumas das alternativas serão descartadas pelo

fato de necessitarem de materiais difíceis de trabalhar, falta de equipamentos ou mão de obra especializada. A esfera econômica trata da viabilidade financeira de cada alternativa, muitas ideias podem ser consideradas boas pelos usuários e tecnicamente viáveis, mas quando inseridas nos modelos de negócio são insustentáveis de serem implementadas pelo grupo ou empresa.

Figura 17 - Esferas para a análise de viabilidade de um projeto



Fonte: adaptado de IDEO (2015)

A fase de inspiração do HCD propõe observar, ouvir e coletar dados sobre os usuários, quais suas necessidades e desejos para se propor ideias adequadas a eles. A ideia é que essas informações sejam coletadas em campo, observando e conversando pessoalmente, isso pode ser feito por meio de entrevistas, grupos focais, etnografia, e outros métodos que permitam que os designers entendam e se conectem com os usuários de alguma forma. Neste trabalho, esse objetivo foi atingido na fase de empatia apresentada na metodologia DK12 e sua execução se deu durante as atividades realizadas durante o programa Novo Mais Educação, em 2017. Em razão disso, essa etapa foi adaptada para uma pesquisa orientada pelo designer, onde os participantes recebem uma capacitação sobre os conceitos que serão aplicados no projeto. Foram propostas atividades para compreender o tema de maneira mais sistemática antes de começar a geração de alternativas. Essas atividades foram planejadas no formato de pesquisas orientadas, onde os designers apresentam informações

relacionadas aos conhecimentos a serem aplicados no projeto aos demais participantes, e ferramentas para que seja possível a melhor assimilação desses conhecimentos, como debates, criação de quadros, listas, colagens e jogos.

No HCD, na fase de ideação os designers juntam as informações coletadas durante a inspiração e geram alternativas tangíveis de baixa fidelidade para apresentar aos usuários para que as avaliem. Esse processo se repete diversas vezes para que se possa ir refinando as alternativas até que atinja uma alternativa final produzida em alta fidelidade que está pronta para ser implementada. Neste trabalho, essa geração de alternativas foi feita em conjunto com o grupo de usuários, assim os usuários têm uma influência muito maior nos resultados, as avaliações acontecem em tempo real e o refinamento se dá de maneira bem mais eficiente.

A fase de implementação ocorreu de acordo com o proposto no HCD, o produto final escolhido na fase de ideação é produzido e levado para o mercado. Os objetivos dessa fase são avaliar o impacto causado pela comercialização do produto, a eficiência de produção e resultados gerados para verificar se estão de acordo com o desejo dos usuários e para fazer melhorias no produto, no processo produtivo, vendas ou pós-vendas.

#### **2.4.1.3 CICLO – Metodologia para o design de embalagem orientada à sustentabilidade**

Esse método possui aspectos interessantes para o desenvolvimento desse trabalho, se trata de um método específico para o desenvolvimento de embalagem orientada à sustentabilidade, desenvolvido para ser utilizado em contextos de pequenos negócios comunitários ou individuais, e também por apresentar a possibilidade de inserção de ferramentas de design colaborativo (PEREIRA, 2012).

O método é dividido em cinco etapas com fases interligadas e estrutura flexível, que permite a coleta de respostas dos usuários entre os procedimentos metodológicos. Cada uma dessas etapas possui recomendações de ferramentas a serem utilizadas dependendo do quão detalhado se deseja determinado processo, as etapas ainda são subdivididas para uma maior possibilidade de sistematização. Desse modo, apresenta-se apenas as informações de cada etapa que foram efetivamente aplicadas no método adaptado para o presente trabalho.

*Compreender* é a primeira etapa do método, tem como objetivo coletar informações sobre o sistema de produção e consumo, e conduzir pesquisas e análises. Essa etapa se divide em: planejamento, coleta de dados e análises, e síntese dos dados.

O planejamento abrange procedimentos relacionados a definição do objetivo principal do projeto, essa definição deve ser feita de maneira conjunta entre todos os participantes do projeto. Esse objetivo deve ser moldado em termos humanos, formulando uma questão que esteja associada a uma demanda por bem estar ou satisfação (PEREIRA, 2012).

A etapa de coleta de dados e análises é constituída por diversas etapas, que analisam desde o sistema produtivo como um todo, até detalhes como símbolos exigidos por lei na embalagem do produto. A definição da comunidade produtora e sua cadeia de valor se refere a todos os agentes e processos envolvidos no desenvolvimento e fabricação do produto, a partir desse procedimento é possível identificar os pontos fortes e as fraquezas do atual sistema. A análise de ponto de venda (PDV), é fundamental para se atentar a questões técnicas de exposição dos produtos e também quanto ao destaque do produto em meio aos concorrentes. A análise de similares pode ser feita a partir de casos referenciais em sustentabilidade e também a partir dos produtos concorrentes. A análise de macrotendências se refere a dados estatísticos quantitativos de mercado, que pesquisam acerca de tendências sociais, econômicas e tecnológicas que possam interferir no projeto. A fase final dessa etapa, a síntese dos dados, contempla a definição das prioridades do projeto para cada dimensão da sustentabilidade (ambiental, social e econômica) e o estabelecimento de requisitos e restrições iniciais do sistema (uso, funcional, estrutural, formal, produtivo, etc.) (PEREIRA, 2012).

A segunda etapa é *Idealizar*, consiste na reflexão sobre as necessidade e orientações identificadas na etapa anterior, explorando novas possibilidades para o sistema, se divide em: identificação de oportunidades e elaboração de cenários.

Na identificação de oportunidades busca-se encontrar possíveis soluções a partir das informações coletadas anteriormente para que se alcance o objetivo definido. Logo após é realizada criação de personas com as características baseadas no público alvo definido nas etapas anteriores e a elaboração de cenários em que o produto satisfaz a necessidade de cada uma dessas personas. A partir dessas personas e cenários é possível desenvolver um painel semântico baseado no estilo de vida do

usuário, retratando valores, hábitos e temáticas visuais que se encaixem nesses perfis (PEREIRA, 2012).

A etapa *Configurar* trata da geração de alternativas estruturais, formais e visuais, com base em todas as informações, requisitos e restrições levantadas anteriormente. Se divide em: estimular a criatividade dos participantes no processo criativo, gerar possibilidades para o sistema produto-serviço e testar as propostas.

Para estimular a criatividade dos participantes, Pereira (2012) indica a utilização de *brainstorming* orientado para a geração de alternativas e a utilização de kits de ferramentas de design (serão abordadas no capítulo 2.4.3.1). Junto a geração de alternativas deve ocorrer a prototipagem rápida das ideias geradas, esses protótipos devem ser simples e com materiais baratos, seu objetivo é avaliar aspectos tridimensionais das propostas e conduzir a protótipos mais bem acabados. Por fim, todos os integrantes devem avaliar as alternativas geradas e chegar a um pequeno número de propostas promissoras a serem aprimoradas na próxima etapa.

A etapa *Lapidar* consiste em desenvolver as alternativas selecionadas nas condições em que seriam fabricadas, realizar testes e avaliações para definir qual delas será a alternativa selecionada e detalhar as embalagens e serviços que compõem o sistema.

Pereira (2012) indica algumas análises a serem feitas antes que se lance a embalagem no mercado, que seriam análises estruturais para garantir que a embalagem está apta a proteger o produto nas condições em que o mesmo será transportado e utilizado, e a viabilidade econômica de todo o sistema proposto. Após os protótipos em qualidade e escala de fabricação serem testados e analisados, se faz a seleção da alternativa que será enviada para o mercado. Para isso deve ser construído um manual a ser distribuído para cada empresa e agente envolvido no processo para que a produção das embalagens seja feita da maneira correta. O material desse manual pode incluir desenhos técnicos, especificações de materiais, impressão e padrões cromáticos.

A última etapa é *Orientar*, tem como objetivo comunicar as características do projeto para o ambiente externo, acompanhando a implementação das embalagens e serviços associados a elas. Basicamente buscam-se parâmetros para avaliar os resultados obtidos para que se possam propor melhorias ao sistema e o projeto de novas soluções.

## 2.4.2 Metodologia para o planejamento das oficinas

Como esclarecido anteriormente, este trabalho se dá num espaço escolar, e tem como um de seus objetivos a educação para autonomia. Por isso, as atividades de projeto em parceria com os estudantes devem servir não só como parte do processo de desenvolvimento de um produto, mas também como forma de construir um conhecimento significativo sobre os temas trabalhados. Assim, o método aplicado deve permitir que os participantes trabalhem de diferentes maneiras os conhecimentos a cada encontro, e que sejam praticados por meio de diferentes atividades. Desse modo, no espaço escolar, ao interagir com os participantes e propor conhecimentos relacionados à economia circular, será empregada a ABP no planejamento das atividades pedagógicas, método que é alinhado com o design colaborativo.

### 2.4.2.1 Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)

Como abordado no capítulo 2.1.3, a ABP possui algumas características específicas que a diferenciam dos métodos tradicionais de ensino (rever Quadro 5). A ABP proposta por Bender (2013) é uma metodologia para ser aplicada em projetos com durações variadas, mas em geral para aqueles com duração de mais de uma aula. Será aplicada neste trabalho para o planejamento e realização das atividades de cada oficina. Porém elas serão planejadas de maneira interconectada: cada atividade levará a uma nova e cada nova atividade irá retomar conceitos abordados anteriormente.

As etapas de um projeto de ensino na ABP, e exemplos de possíveis atividades para cada uma, são apresentadas no Quadro 9 a seguir:

Quadro 9 - Etapas de um projeto de ensino na ABP

#### **I. Introdução e planejamento em equipe do projeto de ABP**

Examinar a âncora e a reflexão sobre a questão motriz

Fazer um *brainstorming* com a turma toda sobre questões de pesquisa específicas

Distribuir as tarefas aos grupos para a experiência de ABP

Estabelecer metas e desenvolver linhas do tempo

Fazer a divisão do trabalho sobre as questões de pesquisa



Atribuir artefatos e produtos necessários

## **II. Fase de pesquisa inicial: coleta de informações**

*Webquests* completadas na escola

Entrevistas com a população local

Examinar/identificar outras fontes

Minilições sobre tópicos específicos podem ser oferecidas

Avaliação do formato das informações

## **III. Criação, desenvolvimento, avaliação inicial da apresentação e artefatos**

Desenvolvimento do *storyboard*

Começar a baixar vídeos e imagens

Desenvolver apresentações e artefatos iniciais

Avaliações em grupo dos artefatos

Avaliação formativa dos artefatos

## **IV. Segunda fase de pesquisa**

Procurar informações adicionais para desenvolver artefatos de forma mais completa

Minilições sobre tópicos específicos podem ser oferecidas

Revisão dos protótipos e do *storyboard* com novas informações

## **V. Desenvolvimento da apresentação final**

Revisões e acréscimos ao *storyboard*

Um pouco de escrita, fala, vídeos, edição, arte, etc.

## **VI. Publicação do produto ou dos artefatos**

Avaliação final da turma inteira

Publicação do projeto ou artefatos

Fonte: Bender (2014)

Para que esse método seja aplicado de maneira que os participantes possam progressivamente construir os conhecimentos necessários ao desenvolvimento do projeto, as etapas apresentadas anteriormente foram adaptadas conforme segue abaixo.

Na primeira etapa foi realizada a introdução do assunto a partir da âncora, quando apresenta-se informações em vídeos e imagens de forma expositiva. Após ou durante a exposição dessas informações, foram levantadas questões sobre o tema aos participantes. Após uma discussão sobre os temas abordados, foram propostos os objetivos do dia aos estudantes e ocorreu um *brainstorming* sobre alternativas para resolver os problemas levantados nas questões debatidas.

A segunda etapa consistiu na realização de uma atividade prática realizada por grupos de duas a quatro pessoas ou pelo grupo todo. Essa atividade consistiu na criação de listas, quadros, colagens e desenhos, uma partida de jogo ou a confecção de artefatos tridimensionais, dependendo do tema abordado e do objetivo a ser alcançado.

Na terceira etapa realizou-se a apresentação do resultado da segunda etapa para o grupo todo e para os mediadores. Após cada apresentação foram debatidas e avaliadas por todo o grupo os resultados obtidos.

Na quarta etapa os participantes preencheram individualmente um diário onde registraram os aspectos que consideraram mais interessantes de cada atividade, assim como suas dúvidas. Essa atividade, referência para a criação de um portfólio, contém todas as atividades realizadas durante o processo.

Ao final do desenvolvimento do processo, baseado nas metodologias de projeto, ocorreu o desenvolvimento de uma apresentação do trabalho para a comunidade e a apresentação dos resultados foi feita por meio da comercialização do produto final na feira ecológica do Parque da Redenção.

### **2.4.3 Metodologia de design para práticas nas oficinas**

O aspecto mais específico das metodologias trata de práticas planejadas no contexto de cada oficina, com o objetivo de auxiliar a alcançar o(s) objetivo(s) definido(s) para a oficina. O objetivo principal dessa metodologia é oferecer as ferramentas apropriadas para que os participantes consigam construir um conhecimento sistemático sobre a economia circular, e também expressar seu conhecimento tácito de modo compreensível ao grupo. Como dito anteriormente, uma das premissas nas quais esse trabalho se baseia é a de que todos são criativos se tiverem as ferramentas adequadas em mãos (SANDERS, 2013).

### 2.4.3.1 Design toolbox

Segundo Sanders (2013) as caixas de ferramentas para design são conjuntos de métodos que fornecem um ponto de partida para que os participantes possam desenvolver determinada ideia ou expressar sua criatividade. Por outro lado, limitam as possibilidades criativas dos participantes, que se baseiam no que essas ferramentas permitem que seja feito. Por isso é importante que essas ferramentas sejam criadas ou selecionadas de acordo com o objetivo buscado em cada atividade.

De acordo com Sanders (2013), essas caixas de ferramentas podem conter materiais mais “crus” (Figura 18), como: lápis, canetas, papéis, massa de modelar, revistas e cola. Nesse caso, geralmente é necessário que os participantes tenham um bom nível de técnica no manuseio desses materiais para que consigam resultados variados e interessantes. Quando os participantes dominam a técnica, a utilização desse tipo de ferramentas também acaba ocasionando geração de alternativas que muitas vezes foge do que seria possível de se concretizar no produto final. A utilização de caixas de ferramenta para design contendo esse tipo de material é recomendada para situações em que se conhece bem o nível técnico dos participantes no manuseio desses materiais, e quando ainda se está numa fase mais de *brainstorming* conceitual do que poderia vir a ser o produto, portanto, em etapas onde se buscam soluções bastante variadas e não se tem uma ideia muito clara do que pode ser materializado ou não (Sanders, 2013).

Caixas de ferramentas para design com materiais concebidos especificamente para uma atividade (Figura 18) tem a vantagem de ser utilizados por participantes independentemente de habilidades técnicas. Seus elementos geralmente são planejados para obter informações e respostas sobre aspectos específicos relevantes ao projeto, isso pode acontecer a partir de elementos de escolha, gatilhos levando a direções específicas, etc.. Sanders (2013) salienta que, caso não planejadas ou escolhidas corretamente, essas ferramentas podem limitar muito as possibilidades dos participantes se expressarem em relação aos temas. Se planejadas ou escolhidas corretamente, elas podem fornecer uma vasta gama de possibilidades dentro de parâmetros viáveis de projeto. Geralmente essas caixas de ferramenta são utilizadas quando se sabe bem quais aspectos de projeto devem ser definidos por meio dessas atividades colaborativas (Sanders, 2013).

Figura 18 - Exemplos de caixas de ferramentas de design

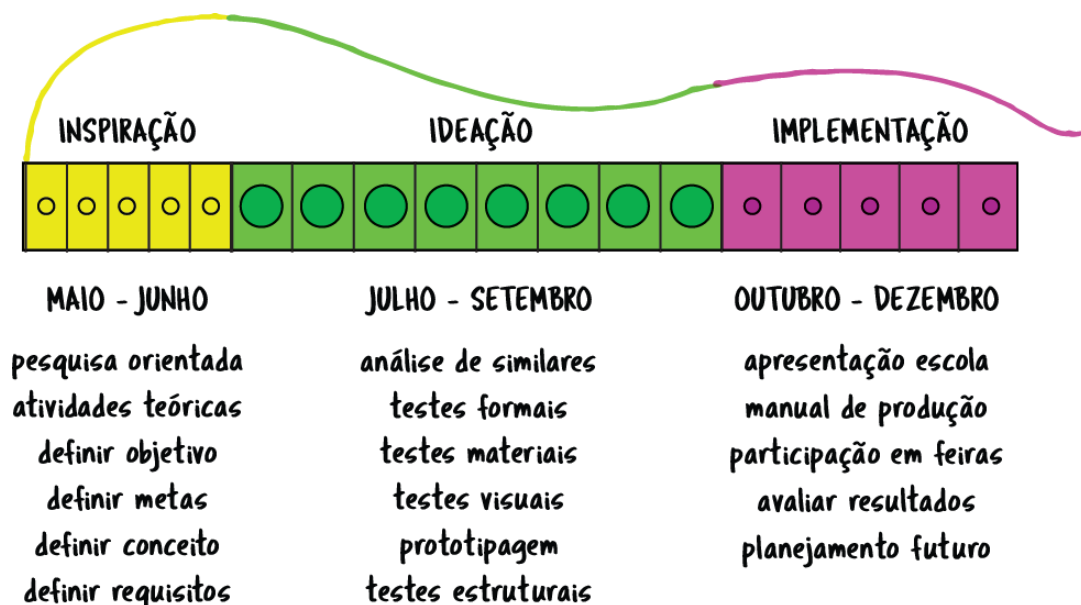


Fonte: <https://views-voices.oxfam.org.uk/wp-content/uploads/2017/02/3731588-Myanmar-workshop-Adinda-Van-Hemelrijck.jpg>; <http://circulatenews.org/wp-content/uploads/2015/08/in-the-loop.jpg>

### 3 MÉTODO ADAPTADO

Para atingir o objetivo geral desse trabalho, foi concebido um método adaptado que resulta da intersecção das metodologias estudadas, bem como das alterações em cada uma, conforme apresentado no capítulo anterior. O conceito do trabalho foi desenvolvido levando em consideração as esferas de viabilidade projetual apresentadas no HCD (rever Figura 17). A avaliação de cada uma dessas esferas foi feita a partir da experiência vivenciada em 2017, dos resultados dos diagnósticos feitos pela coordenação pedagógica da escola e de conversas realizadas com os estudantes no ano de 2018, sobre o tipo de atividades que eles gostariam de realizar. Como esse trabalho de conclusão de curso em design de produto começa a ser construído como uma continuidade etapa de pré-projeto realizada em 2017 (como explicado no capítulo 2.4.1.1), o método adaptado apresentado a seguir (Figura 19) inicia na etapa de inspiração.

Figura 19 - Etapas projetuais do método adaptado



Fonte: Autor (2018)

Na etapa de inspiração foram realizadas atividades de cunho mais teórico sobre os princípios da economia circular, o objetivo é que ao término dessa etapa os estudantes tenham uma aprendizagem significativa a respeito do tema e que sejam definidos os aspectos conceituais do projeto, bem como objetivo, metas e requisitos. Os objetivos dessa etapa foram atingidos pelo planejamento de oficinas que abordaram

os conceitos da economia circular de maneira gradual, em que cada oficina serviu de suporte para a próxima e sendo revisada à medida que as atividades progrediam, proporcionando oportunidade aos participantes para construir seu próprio conhecimento com a utilização de ferramentas de design.

Na fase de ideação, os conhecimentos construídos foram aplicados na elaboração de propostas de um produto que alinhado com os conceitos da economia circular. Foram realizadas atividades voltadas à análise de similares e geração de alternativas de produto. A implementação trata de colocar esse produto, que é a materialização do conhecimento trabalhado ao longo desse processo, no mundo e avaliar seu impacto.

As etapas projetuais foram divididas em oficinas de cunho pedagógico, as quais foram trabalhadas diferentes aspectos para se alcançar os objetivos de cada etapa projetual. Essas oficinas foram planejadas de acordo com a ABP. As teorias da aprendizagem apresentadas no item 2.1.4 foram suporte para a busca das informações e construção de cada oficina (Figura 20). Considerando o contexto do ambiente escolar da E.E.E.F. Eva Carminatti cabe mencionar que a pedagogia da autonomia e a educação anti-racista atuam como mentalidade pedagógica, permeando todas as práticas executadas nesse trabalho.

Figura 20 - Resumo das teorias de educação apresentadas



Fonte: Autor (2018)

As caixas de ferramentas de design serviram como suporte durante toda as etapas projetuais do trabalho, sua execução se dá de maneira similar durante essas

etapas, o que varia é a sua finalidade. Na inspiração, essas ferramentas auxiliaram no processo de aprendizagem dos princípios e conceitos da economia circular, proporcionando momentos em que os estudantes foram agentes ativos na construção de seu conhecimento. Na ideação, serviram para analisar e gerar alternativas do produto, colocando em prática o conhecimento construído na etapa de inspiração, e se preparando para a próxima etapa que trata da implementação dessas ideias no mundo real. Na implementação, as ferramentas funcionaram para ajudar no preparo para a performance do aprendizado construído no mundo real, e também para a avaliação dos impactos dessa ação.

Após a conceituação do trabalho, optou-se por adicionar à metodologia um método específico para o desenvolvimento de embalagens. O projeto de embalagem que serve como referência para esse trabalho de conclusão foi desenvolvido na disciplina de Embalagem 2, do curso de design de produto da UFRGS, seguindo a metodologia CICLO, por isso algumas etapas do método, como pesquisa de macrotendências e o desenvolvimento de personas e cenários, foram realizadas anteriormente. No trabalho junto aos participantes na E.E.E.F. Eva Carminatti, algumas etapas e ferramentas do método CICLO foram empregadas no método adaptado, dentro da estrutura geral do HCD. Foram utilizados principalmente aspectos relacionados as etapas *Configurar*, *Lapidar* e *Orientar*.

## **4 CONCEITUAÇÃO**

Após o levantamento do referencial teórico-metodológico, que é a instrumentalização para o desenvolvimento desse trabalho, abordaremos informações relacionadas aos sujeitos e ao contexto específico em que esse trabalho se insere. Apresenta-se um detalhamento do público ao qual esse trabalho se direciona, uma análise de viabilidade, o conceito da proposta e os requisitos de projeto.

### **4.1 Detalhamento do público**

Nesse trabalho, a partir da perspectiva gerada da intersecção do design social e colaborativo, o público-alvo são os próprios participantes do desenvolvimento do trabalho, eles mesmos, com o auxílio de um designer, buscam as perguntas e respostas adequadas para chegar na solução do problema de projeto.

Os participantes foram inicialmente selecionados levando em consideração seu engajamento nas oficinas realizadas no ano de 2017, deveriam estar matriculados no turno vespertino e possuir a aprovação da coordenação pedagógica da escola para participar. Após a seleção, apresentamos aos estudantes a proposta de desenvolver um produto sustentável por meio de atividades colaborativas, nos moldes das realizadas no ano de 2017.

Inicialmente contamos com a participação de 10 estudantes, o que se alterou ao longo do ano. O público é composto por jovens que estão cursando entre o 6º e o 9º ano do ensino fundamental vespertino na E.E.E.F. Eva Carminatti, possuem entre 13 e 17 anos, e fazem parte das classes C e D. A escola fica localizada na Lomba do Pinheiro, em Porto Alegre, os estudantes participantes desse trabalho residem próximos a escola.

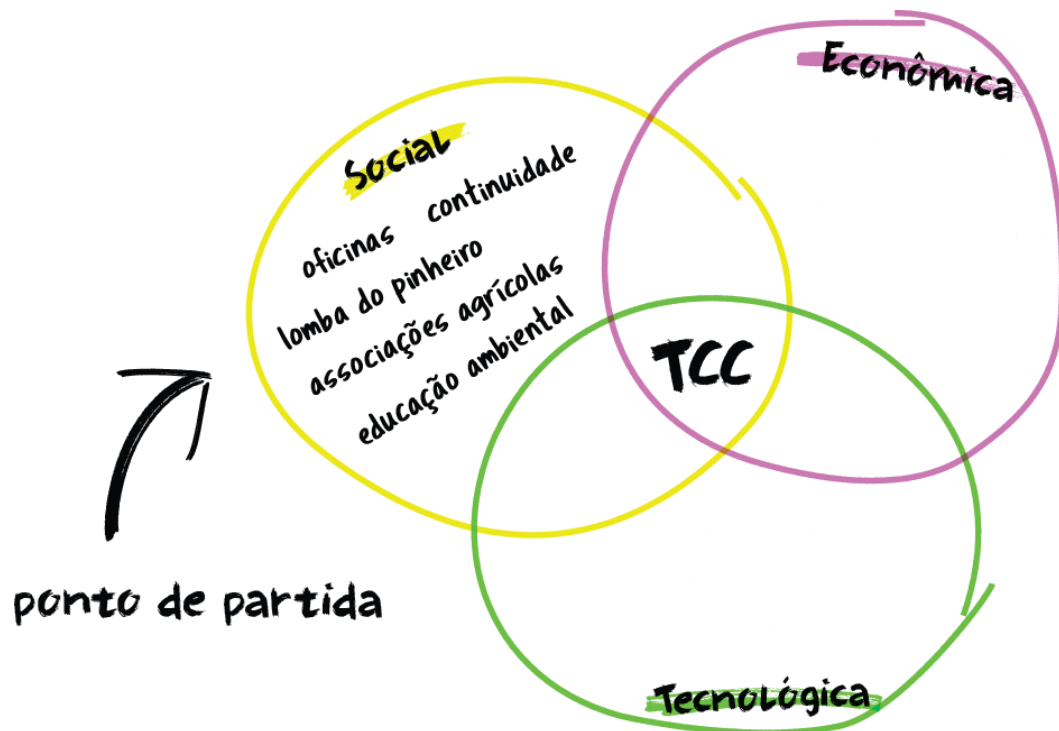
Além dos estudantes, que são o público principal desse trabalho, existe também o público consumidor do produto final que está detalhado no Apêndice B. Esses dados são resultado de uma pesquisa realizada em período anterior ao desenvolvimento desse trabalho, para a realização de um trabalho para a disciplina de Embalagem 2 que serve como uma das bases de partida desse trabalho de conclusão.

### **4.2 Análise de viabilidade**



Segundo o método HCD, apresentado em 2.4.1.2, as alternativas de projeto devem ser avaliadas em diversas etapas de acordo com três dimensões chave: social, tecnológica e econômica. Para propor o conceito desse projeto, primeiro foi analisada a dimensão social, que trata das necessidades, desejos e do contexto social em que o projeto ocorre (Figura 21).

Figura 21 - Análise da dimensão social segundo o HCD



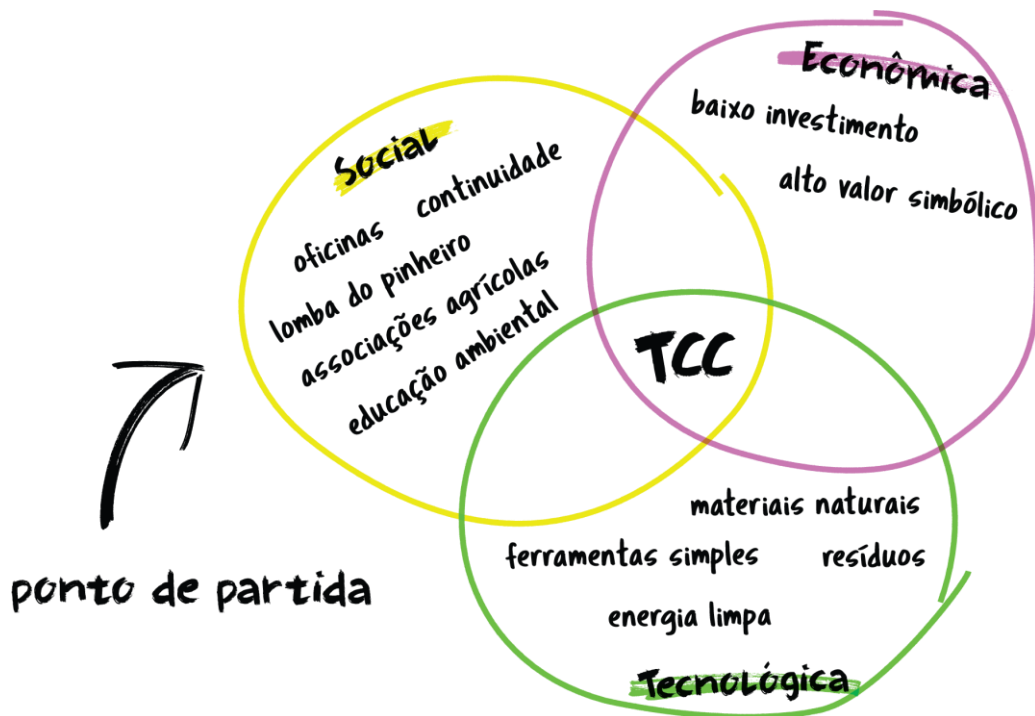
Fonte: Autor (2018)

Ao analisar essa dimensão, temos como um dos fatores a experiência com as oficinas na escola no ano de 2017 e o resultado das avaliações das mesmas feitas pelos estudantes juntamente com a coordenação pedagógica da escola. Das oficinas trabalhadas em 2017, as oficinas de marcenaria e agroecologia foram as que mais engajaram os estudantes, e também as que mais promoveram mudanças nos espaços da escola. Em razão disso, quando surgiu a demanda pela continuidade das atividades no contraturno, foram buscadas ideias relacionadas a essas duas oficinas. Outro aspecto importante de ser levado em conta é que a Lomba do Pinheiro é uma comunidade com forte histórico de pequenos produtores rurais e associações agroecológicas. A supervisora educacional da escola faz parte da Associação dos Produto-

res da Rede Agroecológica Metropolitana (RAMA), e disse que se a proposta de trabalho tivesse alguma relação com a agroecologia ela poderia nos auxiliar a conseguir um espaço para expor o trabalho em alguma das feiras agroecológicas que a associação organiza. A educação ambiental, que é uma das áreas transversais da educação básica, se inicia já na fase informacional desse trabalho, sendo trabalhada em conjunto com os princípios da economia circular, que incluem a não geração de resíduos e a regeneração de sistemas naturais.

Posteriormente, foram feitas as análises de viabilidade tecnológica e econômica (Figura 22). A viabilidade tecnológica trata das capacidades e limitações produtivas levando em consideração os materiais e ferramentas disponíveis e as habilidades técnicas dos envolvidos. A viabilidade econômica trata das limitações financeiras do projeto, considerando os custos em geral e o potencial de gerar lucro nos possíveis cenários em que o projeto pretende atuar.

Figura 22 - Análise das viabilidades tecnológica e econômica



Fonte: Autor (2018)

Por se tratar de um projeto no âmbito escolar, a produção das embalagens finais deve ser simples o suficiente para que os participantes consigam realizá-la com ferramentas simples disponíveis na escola e outras que sejam fáceis de transportar

na mochila. A utilização de materiais naturais, resíduos e energia limpa converge com o alinhamento da proposta à economia circular.

Esse projeto não tem como objetivo a criação de um vínculo de trabalho com os participantes, mas sim de um processo pedagógico de vivência desse ciclo de projeto visando uma atuação concreta no mundo, é necessário que o investimento inicial seja muito baixo. Outro aspecto importante é a ênfase em desenvolver um alto valor simbólico do projeto, deixando claro ao consumidor que ele não está apenas adquirindo um novo objeto, mas sim participando de um processo educativo e de design colaborativo que visa proporcionar uma experiência de atuação para a mudança de determinados paradigmas pelos participantes através desse produto.

Após a análise dessas três dimensões, o foco da proposta resultou no desenvolvimento de uma embalagem para o transporte e comercialização de mudas. Foi combinado com os participantes que a embalagem deveria causar o menor impacto possível no meio ambiente e substituir os vasilhinhos e saquinhos plásticos descartáveis, geralmente utilizados para essas funções.

### **4.3 Inspiração**

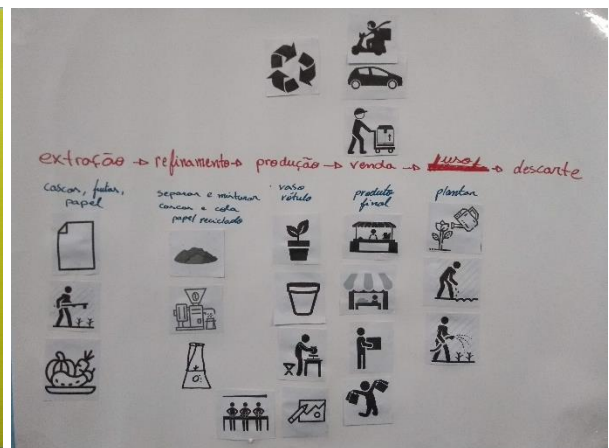
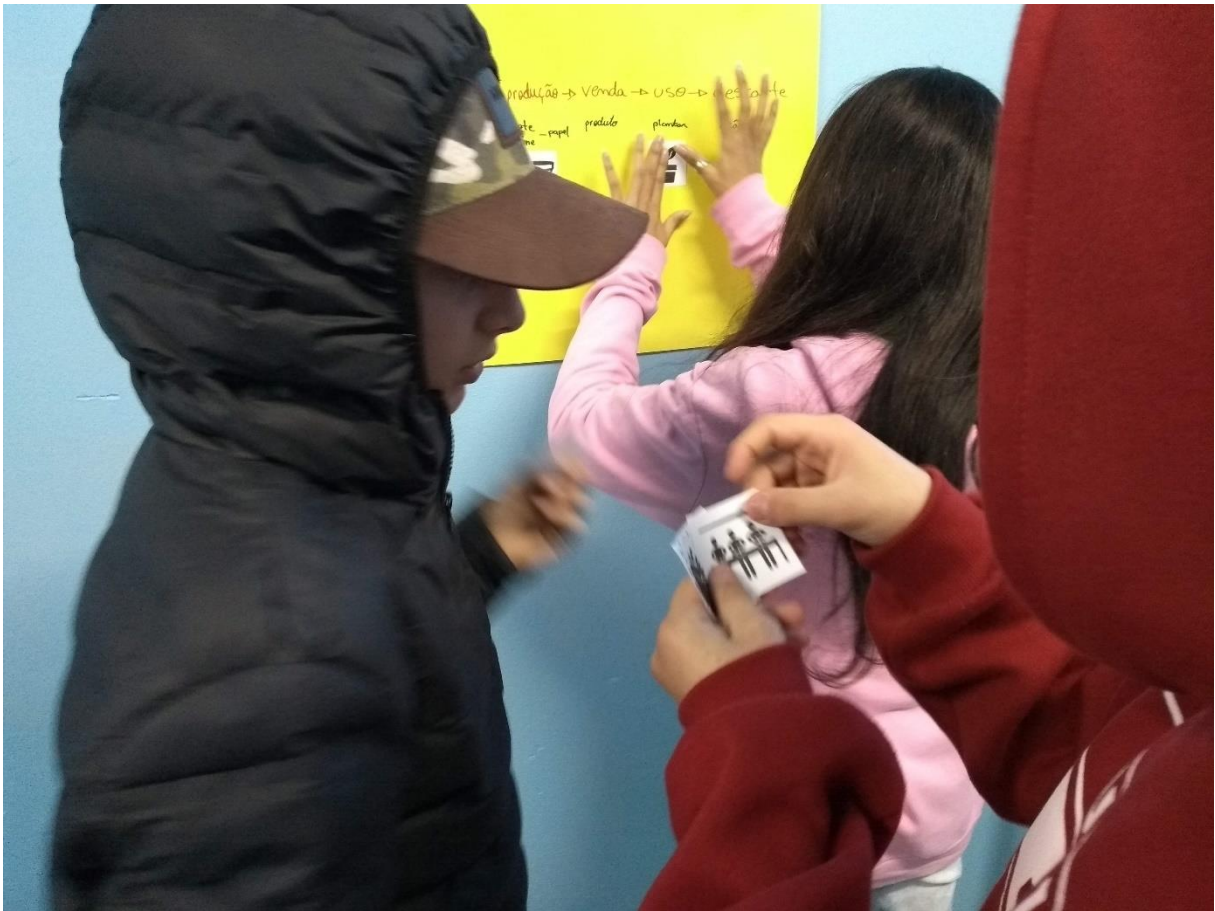
A primeira etapa desse processo colaborativo foi a realização de uma pesquisa orientada<sup>13</sup> dividida em 5 oficinas com o objetivo de apresentar os princípios da economia circular e suas diferenças em relação ao modelo de produção vigente, bem como permitir que os participantes construíssem seu próprio conhecimento desses conceitos por meio de atividades práticas. Nessa etapa também foi definido o conceito do projeto, objetivos a serem alcançados, requisitos de projeto e possíveis parceiros a serem buscados. Aqui serão apresentados apenas os resultados mais relevantes de cada atividade.

Após realizadas as atividades iniciais apresentando os princípios da economia circular, os participantes foram convidados a construir um quadro que representasse a fabricação e consumo das embalagens atuais de mudas e outro que representasse a fabricação e consumo segundo os princípios da economia circular (Figura 23).

---

<sup>13</sup> Por questões como limitações dos participantes e de infraestrutura da escola a etapa de pesquisa foi realizada pelo autor desse trabalho e apresentada aos participantes por meio de aulas expositivas. Ao término de cada aula, os participantes foram convidados, em atividades práticas, a definir determinados aspectos do projeto com base no que foi visto nas aulas. A isso o autor desse trabalho se refere com “pesquisas guiadas”.

Figura 23 - Construção dos quadros



Fonte: Autor (2018)

A análise dos quadros pelos participantes concluiu que utilizar apenas materiais naturais e resíduos, o desperdício de materiais é zero, pois todos eles entrarão de novo de alguma forma para o ecossistema. Após essa análise, foi preenchida uma tabela (Figura 24) com perguntas para ajudar no mapeamento das oportunidades circulares do produto em desenvolvimento. A partir dessa tabela pode-se concluir que

nossa principal oportunidade circular está no reaproveitamento de resíduos orgânicos domésticos e da escola para a produção de uma embalagem biodegradável que não gere lixo durante as etapas de seu ciclo produtivo e de consumo.

Figura 24 - Tabela oportunidades circulares

**Oportunidades circulares**

*ou naturais*

1. Poderíamos utilizar resíduos ou materiais recicláveis para fabricar nosso produto?
2. Existe algum local próximo onde podemos coletar esses materiais facilmente?
3. Podemos produzir todo o necessário dentro da nossa comunidade?
4. É possível que a nossa produção não gere desperdícios em suas etapas? Se sim, como?
5. Nosso produto pode contribuir para o ciclo biológico de alguma maneira?

1- Sim. Da pra usar barro e folhas de bananeiras casca de frutas, casca de ovo misturado com alguma coisa

2- Sim - na mercearia, em casa, sangue da planta

3- Sim,

4- Sim, pegando só o necessário Trabalho artesanal

5- Sim.

---

**Oportunidades circulares**

Nossa oportunidade circular principal é:

Reaproveitamento de matéria orgânica. E não gerar o lixo,

Essas mudanças trazem quais benefícios para os consumidores? Valor, preço, as pessoas acham legal, não produzir lixo acham legal, urgente meio ambiente,

Quais as ferramentas e equipamentos necessários para produzir desta maneira? mão, faca, cascas de frutas, liquidificador, vasilha, colher de pau, Tela pra secar o papel, Forno ou Secador, molde "pate" e Pote Pigmentos coloridos, armário ou estante

Quais pessoas podemos chamar para colaborar com nosso projeto? O que cada uma delas faria? Vizinha da cimento, Cozinha da escola, Profª maurício Ufrgs, Pensar colegas pra ajudar

Quais pessoas podemos chamar para colaborar com nosso projeto? O que cada uma delas faria?

O que podemos fazer agora para iniciar esse processo? Guardar as cascas. Tabela de embalagem Pesquisar nas Perceiras

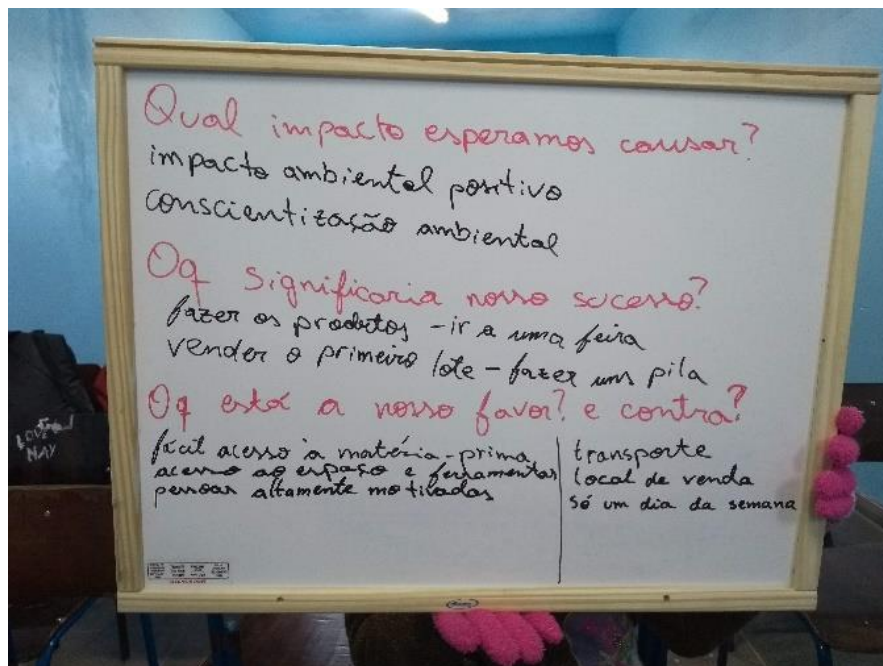
Fonte: Autor (2018)

Depois de analisar os principais aspectos relacionados a oportunidade circular identificada, foram definidos pelos participantes o impacto que esperam causar, o que



significaria o sucesso do projeto e quais fatores estão a favor e contra a equipe para alcançar esses objetivos. Em relação aos impactos que esperam causar, os participantes citaram impacto ambiental positivo (devido a não gerar resíduos e possível regeneração dos sistemas naturais por meio do plantio de mudas) e a conscientização ambiental (mostrando que é possível produzir de maneira efetivamente sustentável, estimular o cultivo de plantas e o cuidado com a natureza). Para os participantes, o sucesso do projeto se daria em etapas: 1º conseguir produzir as embalagens para as mudas, 2º apresentar o projeto em alguma feira, 3º conseguir parceiros locais para vender um primeiro lote, 4º ter algum retorno financeiro com esse primeiro lote. Os aspectos favoráveis listados foram o fácil acesso a matéria-prima, disponibilidade de um espaço e algumas ferramentas para a produção e a participação de pessoas altamente motivadas; os aspectos desfavoráveis seriam a falta de um local de exposição/venda dos produtos, falta de transporte e o pequeno número de oficinas semanais. Para finalizar a etapa de inspiração, foram mapeados os possíveis agentes e parceiros de cada etapa produtiva (Figura 25), assim já inicia o contato com essas pessoas para em breve se tomar algumas decisões definitivas de projeto.

Figura 25 - Mapeamento dos parceiros





Fonte: Autor (2018)

Para finalizar essa etapa, foram analisados os conhecimentos trabalhados e os resultados das atividades realizadas, e de forma colaborativa foram definidos os requisitos e restrições de projeto.

#### Requisitos:

1. Os materiais utilizados na produção da embalagem devem ser naturais e/ou resíduos de materiais gerados na própria escola;
2. A embalagem deve ser biodegradável;
3. A energia utilizada para a produção deve ser o mais limpa possível;
4. Serão desenvolvidas embalagens para três tipos de mudas;
5. Tanto a estrutura, quanto o rótulo e o projeto gráfico da embalagem devem ser viáveis de produção na escola, pelos próprios estudantes, com o uso de ferramentas simples.

#### Restrições:

1. Habilidades técnicas dos estudantes são bastante limitadas, por isso a proposta escolhida será refinada por pelo autor desse trabalho para garantir a qualidade formal, gráfica e estrutural;

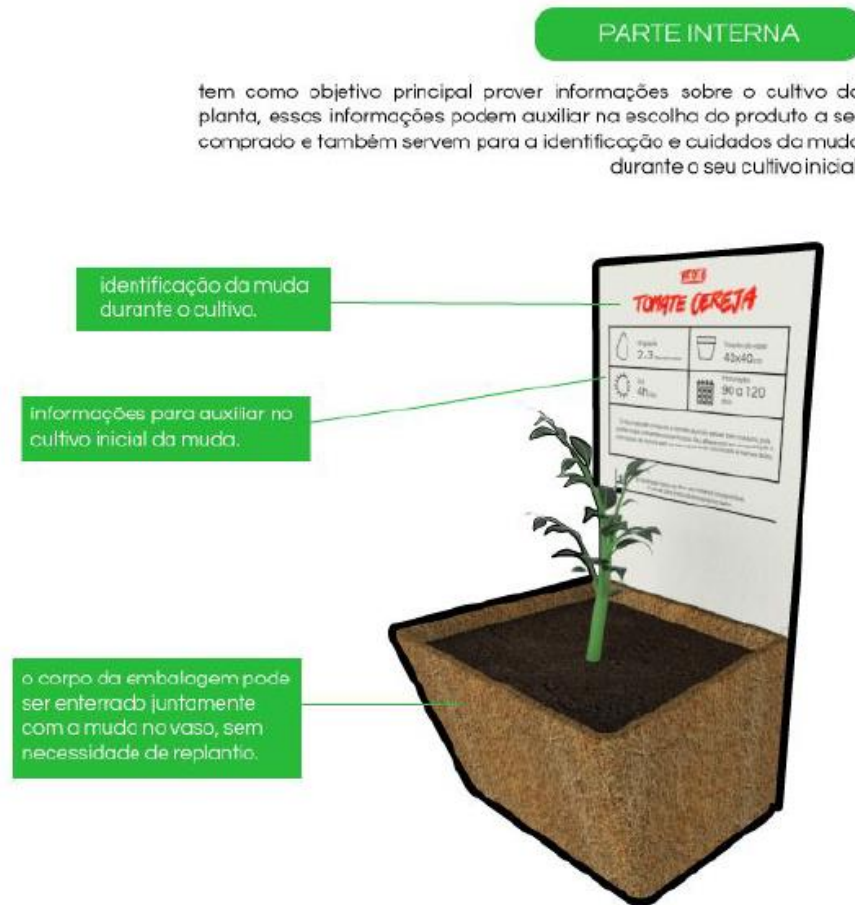
### 4.3 Conceito

Esse trabalho trata do desenvolvimento e produção de embalagens biodegradáveis, utilizadas para a comercialização de mudas. As embalagens com mudas, resultado final do processo de design/aprendizagem baseada em projetos, bem como um relato de todo o processo criativo/produtivo, poderão ser apresentadas em feiras agroecológicas, educacionais e de design. Essa proposta foi elaborada de modo colaborativo, e contou com a adesão de todo o grupo.

Para analisar as dimensões tecnológica e econômica dessa proposta, foi utilizado como modelo um projeto desenvolvido na disciplina de Embalagem 2, 2016 (Figura 26), do curso de Design de Produto da UFRGS. Esse projeto foi desenvolvido com outra finalidade, mas também se refere a uma embalagem biodegradável, buscando não gerar resíduos. Após seu desenvolvimento, um material composto por resíduos de papel e polvilho doce foi testado na disciplina de Seleção de Materiais, 2017, comprovando a viabilidade do projeto na construção do vaso da embalagem. Esse material também foi testado substituindo o papel por resíduos orgânicos em sua composição, como cascas de frutas e ovos, o qual também apresentou as características necessárias para a utilização com essa finalidade. A viabilidade econômica foi analisada na disciplina de Empreendedorismo, e Inovação, 2017, com a criação de um modelo de negócios, quando os custos necessários para o iniciar a proposta foram contabilizados, assim como sua manutenção e diversos outros fatores relacionados a gestão de uma proposta educacional que visa proporcionar a experiência do desenvolvimento e comercialização de um produto circular. Parte do trabalho citado e seu desenvolvimento podem ser lidos no Apêndice B e Apêndice C.



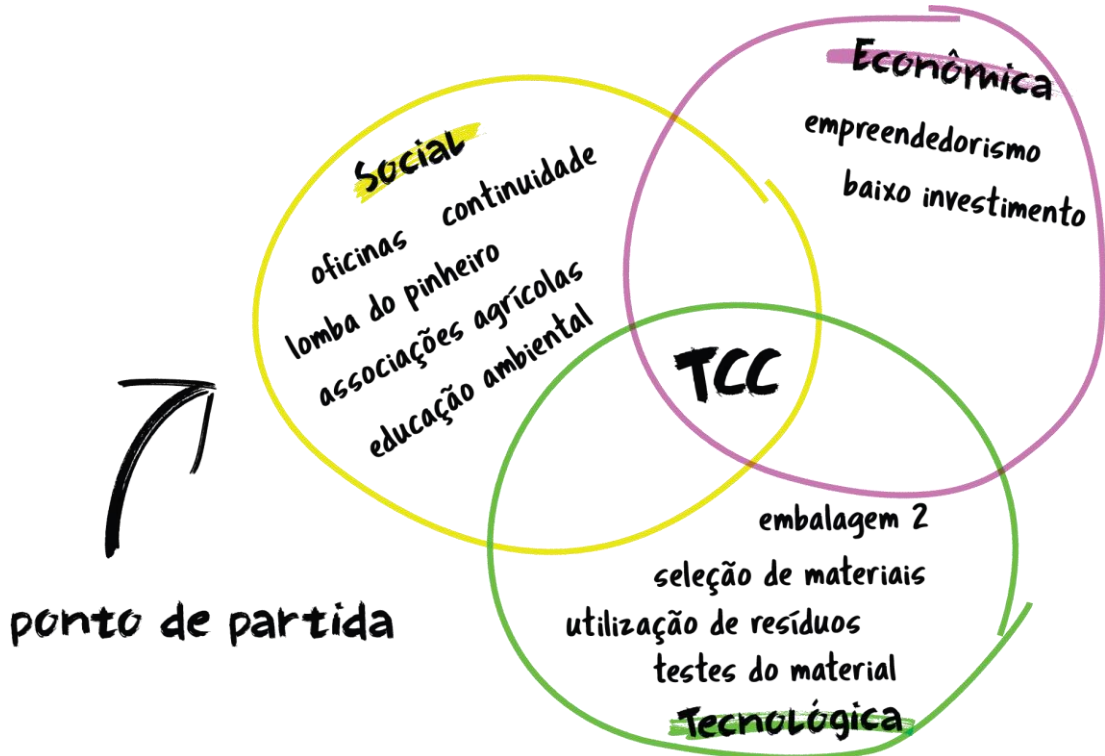
Figura 26 - Projeto de referência para as análises



Fonte: Autor, Guilherme Casagrande e Alisson Rocha (2016)

Salienta-se que o produto apresentado na Figura 26 não corresponde ao produto final desenvolvido nesse trabalho, representa apenas um modelo que serviu para que fossem feitas as análises de viabilidade necessárias, já que são projetos com estruturas físicas e conceituais semelhantes. Após a análise das três dimensões (Figura 27), verificou-se que a proposta está apta a ser desenvolvida e, futuramente, materializada e apresentada pelos participantes.

Figura 27 - Análise das três dimensões de viabilidade



Fonte: Autor (2018)

## 5 IDEIAÇÃO

As atividades iniciais realizadas em conjunto com os participantes tiveram como objetivo apresentá-los aos princípios da economia circular e capacitá-los conceitualmente para que as decisões tomadas quanto aos rumos do projeto estivessem alinhadas a esses princípios. No encerramento dessa etapa, o grupo definiu objetivos e metas para o projeto, bem como os requisitos necessários e restrições para alcançá-los.

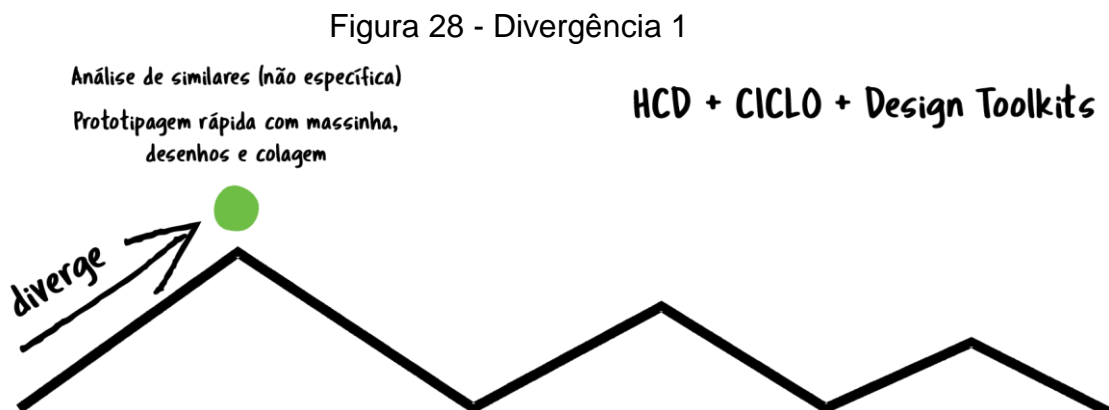
Seguindo o método apresentado no capítulo 3, após o término da etapa de *inspiração* se inicia a etapa de *ideação*, que trata da busca por soluções formais que contemplem o conceito do projeto, seus objetivos, metas e requisitos. Na etapa de *ideação* se elabora a geração de alternativas e a análise de similares, realiza-se testes formais e visuais, a prototipagem rápida e o refinamento das alternativas. Para que o método adaptado fosse totalmente contemplado, essas atividades devem ser coordenadas sob movimentos que alternam a divergência, quando o grupo desenvolve alternativas mais amplas e generalizadas, e convergência, quando o grupo trabalha com aspectos específicos do projeto. Essa alternância entre divergência e convergência

segue até que se obter as alternativas finais. Durante esses movimentos de divergência e convergência, o grupo seleciona elementos das alternativas que serão eliminados ou que continuarão no processo de desenvolvimento do produto.

### 5.1 Geração de alternativas

Os materiais utilizados para a prototipagem rápida em todas atividades iniciais de geração de alternativas foram os chamados materiais “crus” do design caixa de ferramentas/toolbox (Sanders, 2013). Esses materiais são indicados para etapas em que ainda não se tem muita ideia da forma do produto final, pois permitem uma gama maior de alternativas prototipadas. Os materiais utilizados nas etapas iniciais da ideiação desse projeto foram: massinha de modelar, colagem e desenhos (lápiz de cor e canetas hidrocor).

A geração de alternativas iniciou sob um movimento de divergência (Figura 28), analisando similares bem genéricos. Após, pesquisou-se na internet referências específicas de vasos para plantas em diferentes formatos. Após essa pesquisa, o grupo realizou uma etapa de prototipagem rápida para soluções do formato do vaso, fez alguns esboços de possíveis rótulos, e também um teste inicial de fabricação do material a ser utilizado nos vasos (Figura 29).



Fonte: Autor (2018)

Figura 29 – Exemplos de alternativas geradas pelos participantes



Fonte: Autor (2018)

A segunda atividade buscou convergir o desenvolvimento de alternativas com relação a anterior (Figura 30), ou seja, foi empregado um método para gerar alternativas com um foco mais específico.

Figura 30 - Convergência 1

**HCD + CICLO + Design Toolkits**



Fonte: Autor (2018)



Assim, realizou-se uma análise de similares orientada para a busca por elementos de diferenciação para a embalagem. Inicialmente foram analisadas imagens de embalagens de mudas encontradas em floriculturas, feiras e mercados (Figura 31).

Figura 31 - Similares concorrentes encontrados



Fonte: Autor (2018)

Após uma breve discussão concluiu-se que, com exceção dos arranjos feitos em floriculturas (que possuem um preço bem elevado), não existe uma grande variedade de embalagens de mudas. As características mais recorrentes observadas foram as seguintes:

- Potes plásticos, geralmente na cor preta, e com formato cônico/cilíndrico;
- Quando possuem rótulo, este geralmente é feito de uma fina lâmina de polímero transparente que envolve toda a planta;
- Em geral as embalagens não possuem identificação do tipo de muda ou informações de cultivo, apenas informações como nome e localização do viveiro.

Constatou-se que as embalagens de mudas, em geral, seguem um padrão bem específico, ou seja, é um nicho comercial onde ainda existem muitas possibilidades de diferenciação do produto. Para explorar essas possibilidades, foi realizada uma análise de similares utilizando um questionário (APÊNDICE D) com imagens e perguntas relacionadas a embalagens de produtos diversos (Figura 32). O objetivo desse

questionário foi sensibilizar o olhar dos participantes para pontos específicos dessas embalagens genéricas que foram apresentadas, para que assim os participantes pudessem dar sugestões de elementos de diferenciação para a embalagem enfocada no projeto.

Figura 32 - Exemplo de questionário



Comparada as embalagens tradicionais, essa embalagem possui algum tipo de diferencial que faça com que ela se destaque?				
1 - Não	2 - Um pouco	3 - Razoavelmente	4 - Sim	5 - Super
Essa embalagem complementa, destaca ou interage com o produto de alguma forma?				
1 - Não	2 - Um pouco	3 - Razoavelmente	4 - Sim	5 - Super
Essa Embalagem permite alguma personalização por parte de quem a compra?				
1 - Não	2 - Um pouco	3 - Razoavelmente	4 - Sim	5 - Super
As cores utilizadas ajudam a destacar partes importantes da embalagem?				
1 - Não	2 - Um pouco	3 - Razoavelmente	4 - Sim	5 - Super
As principais informações sobre o produto estão em destaque?				
1 - Não	2 - Um pouco	3 - Razoavelmente	4 - Sim	5 - Super
Os materiais utilizados estão de acordo com os princípios da economia circular?				
1 - Não	2 - Um pouco	3 - Razoavelmente	4 - Sim	5 - Super
As partes da embalagem podem ser reaproveitadas ou compostadas?				
1 - Não	2 - Um pouco	3 - Razoavelmente	4 - Sim	5 - Super



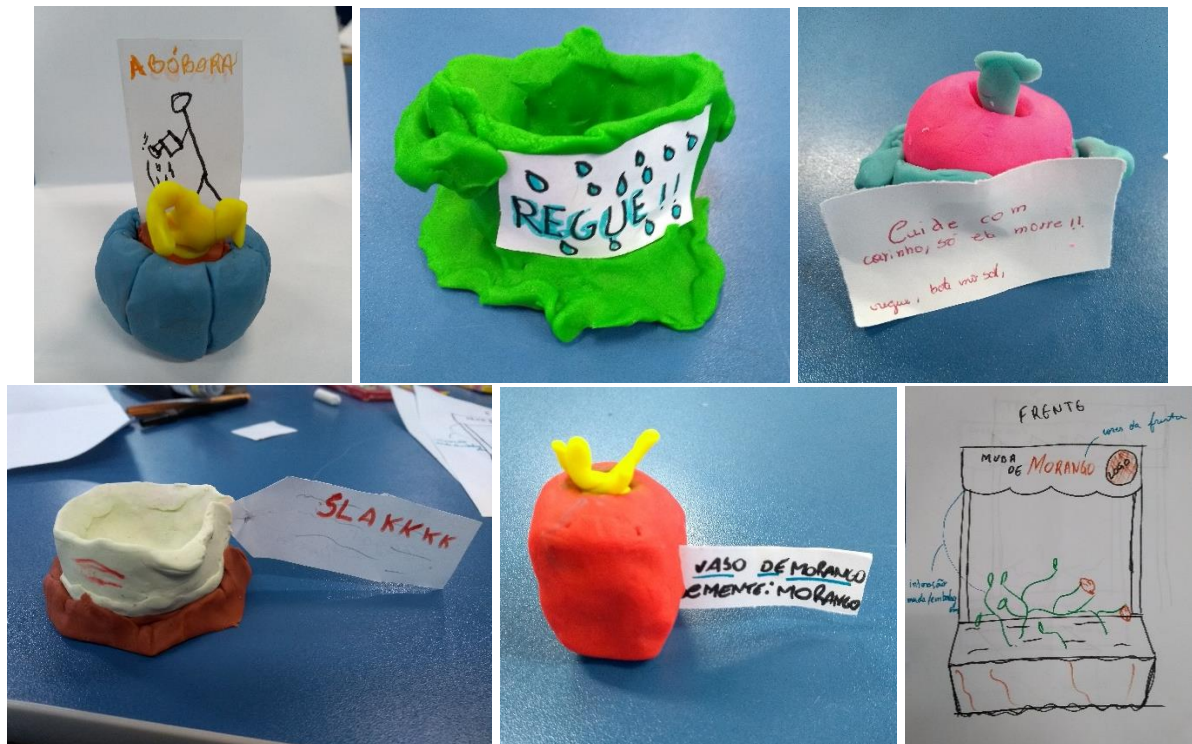
Fonte: Autor (2018)

Após completar esses questionários de maneira conjunta, o grupo listou características de diferenciação que poderiam estar presentes na embalagem e realizou uma rodada de prototipagem rápida para trabalhar tridimensionalmente essas características (Figura 33). As características listadas foram:

- Ter uma pазinha (ou outra ferramenta) embutida no vaso;
- Mensagens e/ou informações imbutidas no vaso;
- Informações sobre os materiais utilizados na fabricação da embalagem;
- Vaso/rótulo no formato de planta;

- Possibilidade do usuário personalizar o rótulo (desenhando, escrevendo, colorindo, etc.);
- Algum reagente que mostre se a terra está seca ou com água o suficiente;
- Embalagem que possa ser “plantada” ou “enxertada” no PDV;
- Embalagens com cores relacionadas ao fruto da muda.

Figura 33 – Exemplos de alternativas geradas pelos participantes 2



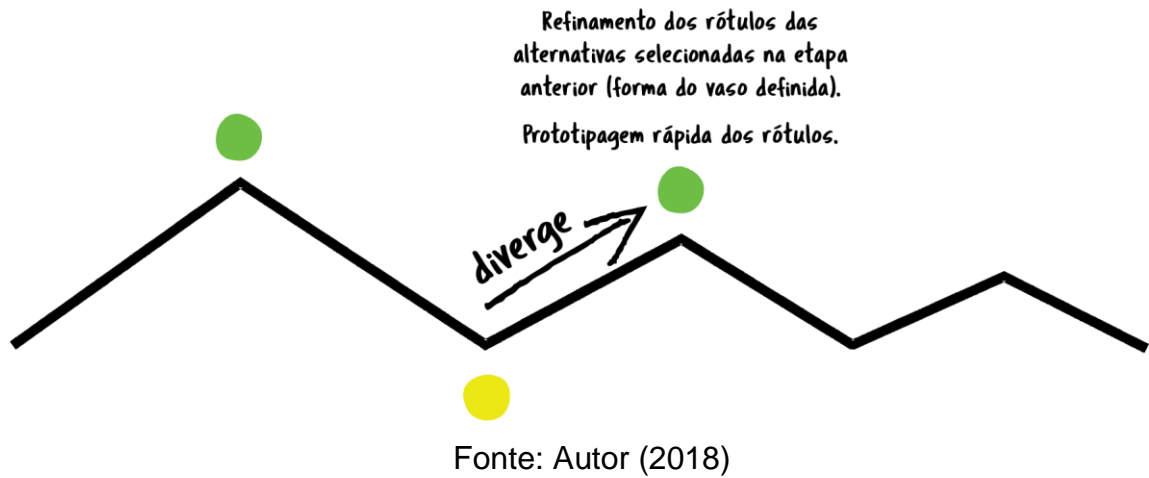
Fonte: Autor (2018)

Concluída a rodada de prototipagem, ficou evidente que as habilidades técnicas dos participantes eram bastante limitadas, pois apesar de listadas diversas ideias a serem aplicadas na embalagem, o resultado formal da prototipagem não foi muito diferente da primeira atividade. Em razão disso, foram selecionadas 2 alternativas desenvolvidas durante a atividade, para que fossem refinadas e apresentadas na próxima atividade para a avaliação dos participantes.

Assim, apresenta-se o segundo movimento de divergência do método (Figura 34), quando foram geradas alternativas abrangentes dentro das limitações das alternativas selecionadas.

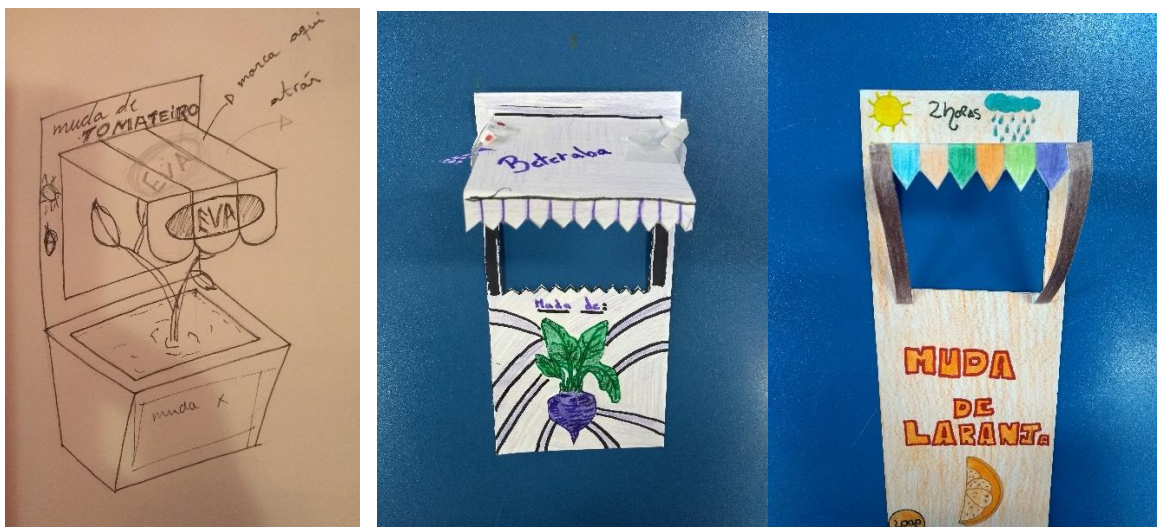


Figura 34 - Divergência 2

**HCD + CICLO + Design Toolkits**

A primeira alternativa selecionada para o refinamento pode ser observada no canto inferior direito da Figura 33, trata-se de uma embalagem que imita o formato de uma banca de feira. Após refinamento feito pelo autor a ideia foi reapresentada aos participantes para avaliação. A ideia foi bem recebida pelos participantes, após uma conversa ficou definido que o formato do vaso nessa alternativa seria bem simples, um retângulo, lembrando o formato de uma mesa ou bancada de feira. Então, foi feita uma rodada de geração de alternativas de rótulos com base na referência (Figura 35).

Figura 35 – Referência refinada pelo autor e alternativas geradas pelos participantes







Fonte: Autor (2018)

A segunda alternativa selecionada pode ser observada no canto inferior esquerdo da Figura 33, trata-se de uma embalagem que busca transmitir a ideia de que a muda está plantada/enraizada no PDV. Após refinada, também foi levada aos participantes. A avaliação dos participantes foi positiva, a única sugestão foi que a forma do vaso fosse simplificada, não tão “realista”.

Após a avaliação da segunda alternativa refinada, os participantes se dedicaram à geração de alternativas para o rótulo com base na referência (Figura 36).

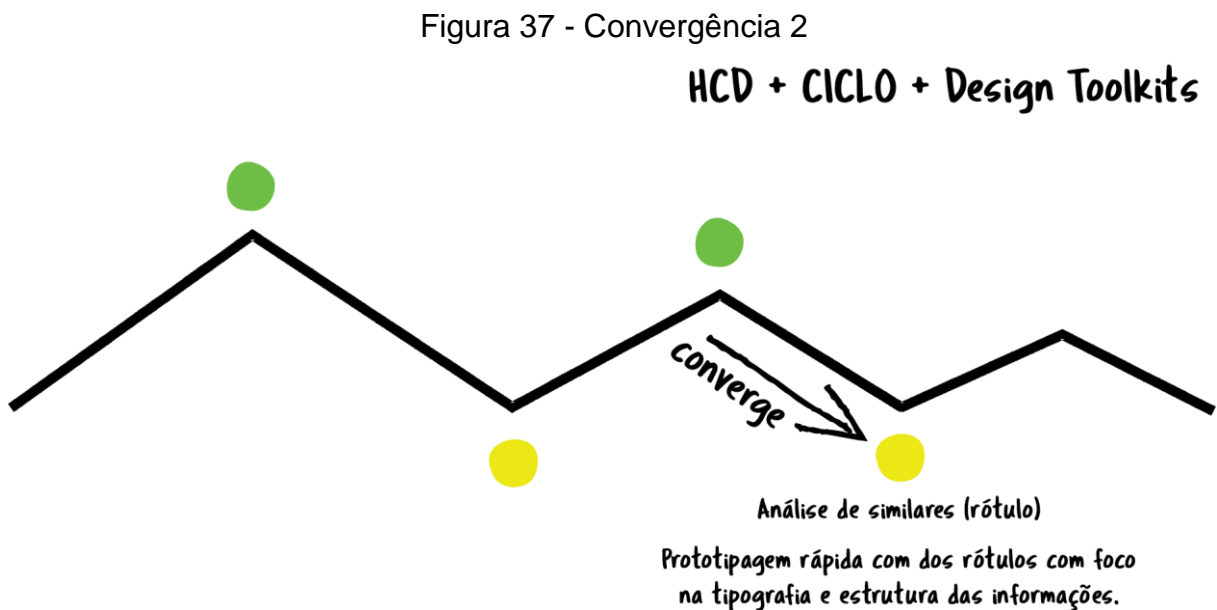
Figura 36 - Referência refinada pelo autor e alternativas geradas pelos participantes 2



Fonte: Autor (2018)

Ao avaliar os resultados dessa etapa, ficou definido que os aspectos gerais da embalagem seriam os seguintes: 1. um vaso quadrado e rótulo retangular com um recorte imitando uma banca de feira, e 2. um vaso em formato imitando um tronco de árvore e rótulo em cinta com alguns detalhes da arte recortados para que a cinta não fique completamente retangular.

Após definidos esses aspectos gerais, foi realizada uma nova convergência (Figura 37), para trabalhar aspectos específicos das embalagens, como características da tipografia, elementos gráficos e o posicionamento das informações nas embalagens. Para guiar os participantes nessa atividade, foi feita uma breve análise de embalagens de produtos de uso cotidiano, pois na atividade anterior pode-se perceber que alguns dos participantes desenvolveram ideias mais com o estilo de uma ilustração livre do que direcionada a embalagens.



Fonte: Autor (2018)

Essa etapa (Figura 38) definiu que a tipografia utilizada na embalagem deveria remeter a ideia de desenhado a mão, artesanal e personalizado. Os elementos utilizados nas embalagens devem ser a tipografia “manual”, um desenho do fruto da muda em forma de um personagem e alguns grafismos relacionados a ideia de plantas/natureza.

Figura 38 - Geração de elementos dos rótulos

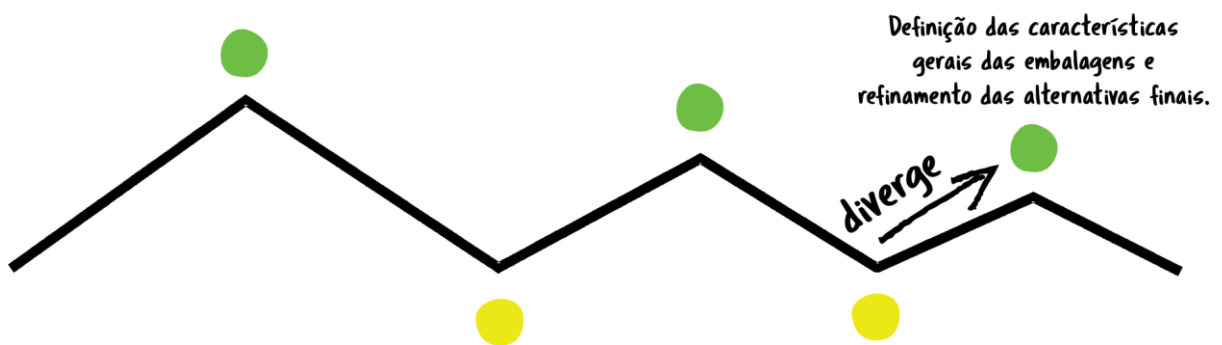


Fonte: Autor (2018)

Definidos os aspectos conceituais das embalagens, foi realizado o último movimento de divergência do projeto (Figura 39), quando essas ideias foram refinadas com o uso de ferramentas digitais e rerepresentadas aos participantes para avaliação e alterações até que sua versão final.

Figura 39 - Divergência 3

### HCD + CICLO + Design Toolkits



Fonte: Autor (2018)



Para concluir a fase de Ideação, foram realizadas 3 atividades em que foram levadas propostas de rótulos para ambas as alternativas de embalagens.

Figura 40 – Avaliação final do refinamento

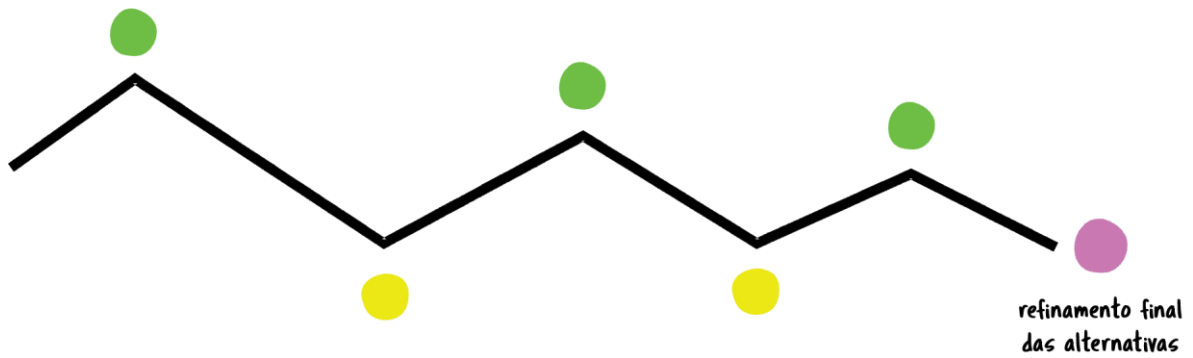


Fonte: Autor (2018)

O resultado da etapa de ideação (Figura 41) foram duas alternativas (Figura 42 e 43), as quais o grupo optou por levar para a etapa de implementação e, ao término da mesma, avaliar qual das duas seria a melhor por meio de alguma análise de viabilidade interna e validação externa. Na viabilidade interna, avalia-se os custos e processos de fabricação envolvidos nas duas alternativas. Enquanto que a validação externa, é feita por meio de uma exposição das alternativas a futuros usuários. Dessa maneira, avalia-se qual das alternativas seria a mais interessante de implementar, ao se comparar os prós e contras da produção x recepção, avaliados pelo público consumidor.

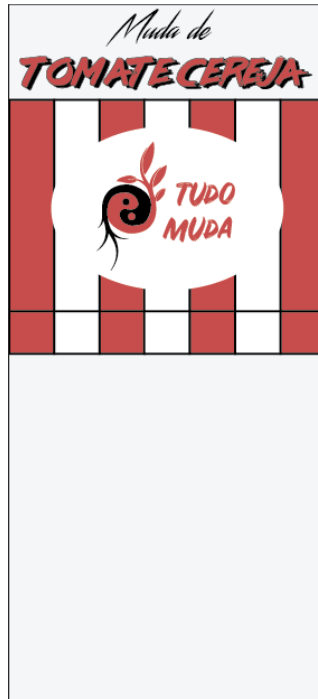
Figura 41 - Refinamento final e seleção das alternativas

HCD + CICLO + Design Toolkits



Fonte: Autor (2018)

Figura 42 - Alternativa selecionada: "vaso feirinha"



4H/DIA	TERRA ÚMIDA	30 CM Ø	40-60 DIAS

TODO MUNDO ACHA QUE O TOMATE VEM DA ITÁLIA MAS, NA VERDADE, O TOMATEIRO É NATIVO DA REGIÃO QUE COMPREENDE PERU, NOROESTE DO CHILE E SUDOESTE (INCLUINDO AS ILHAS GALÁPAGOS). SEU NOME, INCLUSIVE, TEM ORIGEM NA PALAVRA ASTECA TOMATLI.

O TOMATE TÍPICO (DE COLORAÇÃO VERMELHA) É RICO EM ÁCIDO ASCÓRBICO (VITAMINA C). TAMBÉM FORNECE PRÓ-VITAMINA A (EM PEQUENAS CONCENTRAÇÕES). É UMA BOA FONTE DE VITAMINA B E DO MINERAZ CÁLCIO E POTÁSSIO.

ESSA EMBALAGEM FOI PROJETADA E PRODUZIDA POR ESTUDANTES DA E.E.E.F. EVA CRAMMATTI COM BASE NOS PRINCÍPIOS DA ECONOMIA CIRCULAR. LOMBA DO FIMBEIRO, PORTO ALEGRE - RS

ESSA EMBALAGEM É BIODEGRADÁVEL E PODE SER PLANTADA DIRETAMENTE NA TERRA, SEM NECESSIDADE DE TRANSPLANTE ENTRE VÁZIOS.

AS MUDAS FORAM PRODUZIDAS POR:

---



---

Fonte: Autor (2018)

Figura 43 - Alternativa selecionada : "vaso tronco"



Fonte: Autor (2018)

## 6 IMPLEMENTAÇÃO

A última etapa do método trata da implementação do projeto, aqui irá se tratar da fabricação dos protótipos (vasos e rótulos), a exposição dos protótipos para um público consumidor em potencial, avaliação dos resultados referentes a produção e exposição dos protótipos, e por fim será confeccionado um manual de instruções para a fabricação dos vasos (como fazer os materiais e como moldá-los).

### 6.1 Fabricação dos protótipos

A fabricação dos protótipos foi separada em duas partes: vaso e rótulo. A fabricação do vaso de formato mais simples, como na alternativa da "feirinha", já havia

sido testada na fase de ideação quando testamos a fabricação dos materiais. A fabricação do vaso “tronco” teve de ser testada algumas vezes, pois para atingir a forma definida pelo grupo deveria ser construído um molde com a forma específica, o da “feirinha” bastaria encontrar algum pote ou coisa do tipo com o formato de cubo.

A fabricação dos rótulos envolve basicamente a seleção de um papel artesanal/reciclado, a fabricação de tintas naturais e a aplicação das artes gráficas do rótulo no papel através de serigrafia. A serigrafia foi escolhida por ser uma técnica simples de ser executada, produz uma impressão de boa qualidade e possui baixo custo de implementação.

### **6.1.1 Fabricação dos vasos**

O material utilizado na fabricação dos vasos é constituído de resíduos orgânicos (cascas de frutas, borra de café, fibras vegetais, cascas de ovos) gerados na escola ou na casa dos participantes do projeto, esses resíduos são triturados, secos e misturados a uma goma feita de polvilho doce e água, ao secar essa goma endurece e faz com que o material fique rígido.

Para a moldagem do material, foi utilizado um tipo de molde diferente para cada alternativa. Para a alternativa “tronco” foi confeccionado um molde em silicone tendo como base a impressão 3D da forma do vaso, que foi criada feita utilizando o software Blender. Após ter a forma do vaso impressa, foi feito um molde de silicone tripartido, após a secagem completa do silicone, foram feitos buracos no molde para permitir que a umidade saia do material a ser moldado com mais facilidade (Figura 44).



Figura 44 - Modelo impresso e molde de silicone confeccionado a partir do modelo



Fonte: Autor (2018)

A primeira etapa é a seleção, trituração e secagem da matéria-prima, nesse trabalho utilizamos basicamente cascas de banana, cascas de pinhão, borra de café, erva mate, cascas de ovo e fibra de bananeira (Figura 45). Para a fabricação dos vasos utilizou-se o volume de aproximadamente 500 cm<sup>3</sup> de matéria orgânica triturada, aonde foram adicionadas fibras secas de bananeira empiricamente, buscando formar um emaranhado que mantesse o material mais resistente após seco.

Figura 45 - Resíduos triturados e secos



Fonte: Autor (2018)



A goma utilizada para essa quantidade de material foi preparada misturando 3 colheres de sopa bem cheias de polvilho doce em aproximadamente 600ml de água fria. Essa mistura é então colocada em uma frigideira e aquecida até que se forme uma goma incolor, deve-se mexer a mistura constantemente até chegar no ponto da Figura 46.

Figura 466 - Goma de polvilho



Fonte: Autor (2018)

Essa goma é então misturada aos resíduos triturados até que se crie uma massa homogênea. Quando a mistura estiver homogênea, deve se secá-la ao sol (durante uma tarde se bem ensolarada) ou no forno (em torno de 1:30h-2h), após essa secagem a mistura estará com um aspecto bem pastoso, permitindo que ela adira nas paredes do molde sem escorrer. A mistura é então colocada para secar em um molde tripartido de silicone (Figura 47).

Figura 47 - Material inserido no molde



Fonte: Autor (2018)

A necessidade de um molde tripartido deu-se pelo fato de que para que o material enrijeça é necessário que ele perca boa parte de sua umidade. Quando a parte superior do material termina de secar, a primeira parte do molde é retirada, deixando que seque toda a base do vaso. (Figura 48).

Figura 48 - Primeira parte do molde retirada



Fonte: Autor (2018)

Após a conclusão da secagem da base do vaso, retira-se a segunda parte do molde para que sequem as paredes externas do vaso e ele se mantenha no formato do produto final (Figura 49).

Figura 49 - Segunda parte do molde retirada



Fonte: Autor (2018)

Para finalizar, é retirada a última parte do molde para que sequem as paredes internas do produto para que ele esteja bem rígido na hora de receber a terra e a muda (Figura 50). Após essas etapas o vaso está pronto para ser utilizado.

Figura 50 - Vaso desmoldado



Fonte: Autor (2018)

A confecção do vaso para a alternativa “feira” é feito da mesma maneira, mas sua moldagem foi feita utilizando dois potes plásticos na configuração macho-fêmea. Essa moldagem se dá em duas etapas, após a secagem da superfície do material é retirado o macho e então é feita a secagem até chegar no produto final (Figura 51).

Figura 51 - Vaso "feira" no molde sem o macho



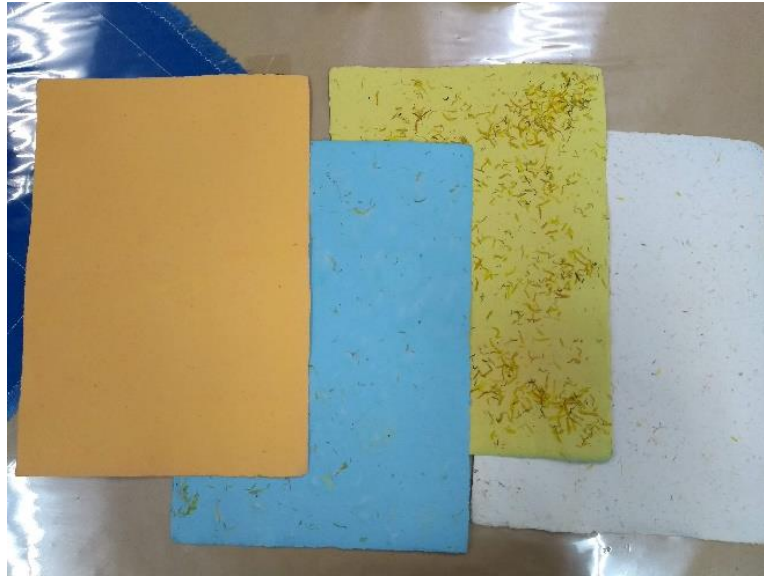
Fonte: Autor (2018)

### **6.1.2 Fabricação dos rótulos**

O papel selecionado para os rótulos (Figura 52) foi um papel reciclado feito artesanalmente por alunos da Escola Municipal de Ensino Fundamental Porto Alegre (EPA). Esse papel possui inserções de pequenas flores, que reforça visualmente o aspecto artesanal e sustentável de sua produção.



Figura 52 - Papéis selecionados para o rótulo



Fonte: Autor (2018)

A aplicação da arte gráfica foi feita em serigrafia (Figura 53) com uma tinta produzida de maneira semi artesanal, feita com a goma de polvilho (nas mesmas proporções da mistura para a fabricação dos vasos) misturada com colorau (para a cor avermelhada), espinafre (para a cor verde) e shoyu (para a cor preta). O resultado final das tintas não foi muito satisfatório pois as cores ficaram bem apagadas, então foi misturada uma colher de sopa de tinta tempera guache na mistura, fazendo com que as tintas apresentassem um melhor resultado no papel.

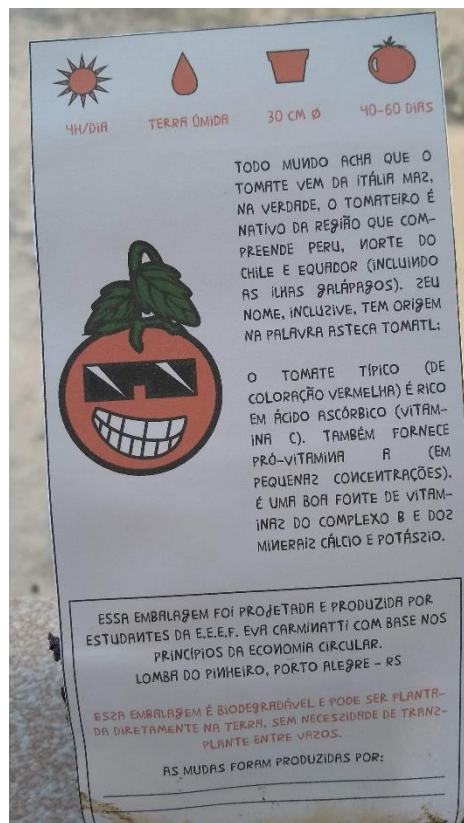
Figura 53 - Separação de cores para as telas e tintas sendo testadas em serigrafia



Fonte: Autor (2018)

O resultado final do rótulo para a alternativa “tronco” pode ser observado na Figura 54. Por falta de tempo hábil para a produção do rótulo da alternativa “feira” até a data da exposição do projeto, esse rótulo foi impresso em uma gráfica.

Figura 54 - Rótulos finais



Fonte: Autor (2018)

### 6.1.3 Produto Final

O resultado das etapas de fabricação mencionadas anteriormente foram os protótipos dos dois modelos selecionados ao término da etapa de ideação, o vaso “tronco” e o “feirinha” (Figura 55). Após a finalização dos protótipos pode se avaliar que ambos os modelos apresentam mais ou menos a mesma complexidade de produção, porém

o modelo “tronco” possui um gasto e uma complexidade mais alta que o “feirinha” na pré-produção, pois necessita de um molde mais complexo que não pode ser encontrado pré-pronto no mercado. O molde de silicone, que tem um valor bem mais elevado do que um pote plástico (molde utilizado para o “feirinha”), foi utilizado aqui mais em razão do tempo disponível para a realização do projeto, pois é uma maneira que já sabia-se ser garantia de dar certo, porém certamente existem outras maneiras de confeccionar esse molde de forma mais simples, barata e viável, mesmo em ambiente doméstico. Apesar de possuir um custo relativamente alto (cerca de R\$ 232), o molde de silicone possui uma durabilidade alta, certamente poderia ser utilizado por vários anos, enquanto o pote plástico apresenta um desgaste visível na desmoldagem.

Figura 55 - Protótipos finais







Fonte: Autor (2018)

O acabamento do material irá depender dos resíduos utilizados em sua produção, um material composto por uma quantidade maior de fibras terá um acabamento mais rústico, enquanto materiais compostos por uma quantidade maior de resíduos pulverizados (pó de café, erva mate, etc.) possuem um acabamento mais refinado. O custo de matéria prima para a fabricação dos vasos foi perto de zero, pois foram utilizados resíduos da escola e dos lares dos participantes, o único material comprado foi o polvilho doce, que tem o custo aproximado de R\$ 6 por um saco de 500g, sendo que apenas de 3 a 4 colheres de sopa são utilizadas para a fabricação de cada embalagem. Um resumo das características de fabricação de cada modelo são apresentadas no Quadro 10 a seguir:

Quadro 10 - Variáveis de produção

Modelo	Tronco	Feirinha
Variáveis	R\$ 232	R\$ 10
Valor do molde utilizado nesse projeto	Duração indeterminada	Dura poucas moldagens



Tempo de fabricação	1 – Cerca de 3 dias	1 – 2 dias
1 – Secagem somente ao sol	2 – 1 dia e meio (o forno é utilizado intermitentemente por cerca de 1h para cada parte do molde retirada)	2 – Meio dia (molde plástico deve ser resistente a temperatura do forno, no caso foi utilizado forno doméstico a 180°C. 2 a 3h no forno e depois a secagem finaliza ao sol)
2 – Secagem com forno		
Volume de resíduos utilizados	500 cm <sup>3</sup>	350 cm <sup>3</sup>
Dificuldade técnica	Mais difícil	Mais fácil

Fonte: Autor (2018)

Como sugere o método CICLO, que foi utilizado na composição do método adaptado desse projeto, um guia de produção das embalagens foi desenvolvido para que todos os envolvidos no projeto possam consultar caso tenham alguma dúvida quando a fabricação dos produtos (APÊNDICE E).

## 6.2 Exposição dos protótipos

Com o objetivo de encerrar o processo pedagógico de acordo com a ABP que inclui a exposição pública dos resultados dos projetos, aproveitou-se a oportunidade para se avaliar como seria o recebimento desse produto no mercado caso fosse lançado. Para isso foi preparado um questionário a ser realizado com o possível público consumidor, com o objetivo de saber se o produto desenvolvido nesse projeto seria preferido quando comparado aos concorrentes convencionais, e também qual das duas alternativas desenvolvidas seria a preferida entre os consumidores. Contou-se com o apoio da RAMA (Associação dos Produtores da Rede Agroecológica Metropolitana), por meio da expositora Sirlei Weissheimer, que cedeu um espaço na Feira Agroecológica do Bom Fim para que o projeto fosse exposto. Primeiramente o projeto foi apresentado aos expositores em uma reunião para que avaliassem se o produto estava alinhado com a proposta da feira (Figura 56).

Figura 56 - Apresentação do projeto aos expositores



Fonte: Página da feira no facebook - <https://bit.ly/2DdluUh>

Acessado em 11/11/2018

Após a aprovação foi montada uma pequena banca onde os participantes do projeto apresentaram o projeto aos visitantes e realizaram o questionário com alguns deles (Figura 57).

Figura 57 - Protótipos sendo apresentados na Feira Agroecológica do Bom Fim



Fonte: Autor (2018)

O resultado foi bastante satisfatório, diversas pessoas pararam para ouvir sobre o projeto, se interessaram em comprar o produto na hora, ofereceram espaço para exposição e venda do produto em outras feiras e lojas, e deram bastante apoio para que o projeto continue para que haja a produção e comercialização dos vasos. A partir das respostas obtidas no questionário, pode-se traçar um perfil dos respondentes, a preferência entre os produtos apresentados, o que mais chamou sua atenção nos produtos e quanto pagariam por cada modelo caso eles estivessem a venda. Na banca estavam expostos os modelos “tronco” e “feirinha”, bem como uma embalagem de muda convencional que foi utilizada na análise de similares concorrentes.

Analisando as 27 respostas de maneira geral, o público respondente possui entre 22 e 67 anos, escolaridade varia de fundamental completo até pós-doutorado, a

renda de 70% é maior do que 5 salários mínimos e frequenta a feira todas as semanas. Quando perguntados sobre qual o modelo de vaso preferido entre os três, 85% respondeu “tronco”, 7,5% “feirinha”, 7,5% “feirinha” e “tronco”, ninguém respondeu o concorrente convencional. Quando perguntados sobre o que mais chamou a atenção no vaso preferido (poderiam dizer mais de uma característica), obteve-se 66,6% para forma, 48% processo de fabricação, 44% material e 18,5% rótulo. Quanto ao valor que estariam dispostos a pagar pelo modelo “tronco” 26,5% responderam até R\$10, 55% até R\$20 e 18,5% até R\$30, para o modelo “feirinha” 77,7% responderam até R\$10 e 22,3% até R\$20.

Quando analisamos a questão do valor que estariam dispostas a pagar (considerando apenas o vaso “tronco”) de acordo com a idade, das pessoas com menos de 40 anos 20% pagariam até R\$10, 50% até R\$20 e 30% até R\$30, enquanto entre as com mais de 40 anos 25% pagariam até R\$10, 68,75% até R\$20 e 6,25% até R\$30. Analisando de acordo com a escolaridade, das pessoas que tem até o ensino superior incompleto 45% responderam até R\$10 e 55% até R\$20, das que tem superior completo 11% até R\$10, 61% até R\$20 e 28% até R\$30.

Pode-se concluir que um público interessante para esse produto seriam pessoas na faixa dos 20-40 anos, com renda superior a 5 salários mínimos e ensino superior completo, pois foram as pessoas que mais viram valor, ou que estão dispostas a pagar mais pelo produto.

### **6.3 Avaliação dos resultados**

Após a exposição do projeto na Feira Agroecológica do Bom Fim pode-se fazer uma comparação entre as variáveis produtivas de cada uma das alternativas e sua recepção com um possível público consumidor. Analisando somente o aspecto do produto, o vaso “tronco” seria a opção selecionada, pois foi a preferida disparada pelo público, tendo sua forma sido considerada o quesito de diferenciação mais relevante. Se pensarmos na possibilidade de implementação de um negócio de produção dos vasos, provavelmente a melhor estratégia seria iniciar uma produção em maior escala do vaso “feirinha” e depois que já houver um retorno financeiro significativo iniciar o investimento em moldes para a produção em maior escala do vaso “tronco”. Apesar de possuir uma maior dificuldade técnica para sua produção e necessitar de um investimento inicial mais alto para a confecção dos moldes, a sua durabilidade também

é muito maior, considerando que, de acordo com essa primeira sondagem de mercado realizada na feira, poderia ser cobrado R\$20 por unidade, o molde se pagaria relativamente rápido (em torno de 1 a 2 meses), pois o custo com matéria-prima e energia para a produção é baixíssimo.

Quanto aos objetivos definidos pelos participantes do projeto, conseguimos produzir alguns protótipos funcionais do produto e participar de uma feira para expor o projeto fora da comunidade escolar. Não conseguimos realizar um, que é referente a comercialização dos produtos. Esse objetivo foi abandonado no meio do projeto tanto pela impossibilidade de produção de uma quantidade grande de unidades do produto até a conclusão desse trabalho, como também pelo fato de entendermos que nesse momento o mais importante era proporcionar aos participantes uma experiência completa de projeto, e não possibilitar uma geração de renda imediata a eles.

O objetivo geral desse trabalho foi alcançado, o resultado de um processo de design colaborativo, que exercitou a autonomia e tomada de decisão dos participantes, resultou em um produto que preenche bem todos os princípios da economia circular. O produto não gera resíduos após seu consumo, pois todos os materiais que compõe o produto são materiais reciclados, naturais e resíduos que foram pensados para funcionar como adubo para a muda, auxiliando na regeneração de sistemas naturais. O produto ainda promove o *upcycling* dos resíduos orgânicos, agregando valor a esses resíduos antes de eles serem reinsertos no meio ambiente, promovendo sua regeneração.

Os objetivos relacionados a área da educação também foram alcançados de maneira satisfatória, o depoimento dos participantes e seus responsáveis mostra que em certo nível, o trabalho em equipe, respeito à diversidade e a valorização da voz dos participantes trouxe resultados positivos que puderam ser percebidos no decorrer do desenvolvimento desse trabalho. Conforme constata-se nos depoimentos:

*“No início do projeto eu não achava muita coisa, comecei a ir no projeto porque o Gian me convidou, ia mais por ir mesmo pra encontrar o pessoal. Depois de um tempo eu comecei a pensar que eu precisava focar pra passar de ano, porque eu estava indo bem mal na escola, daí comecei a imaginar eu mais velho tentando fazer um projeto assim e vi que precisava focar na escola. Agora eu posso dizer quase de certeza que vou conseguir passar de ano.”*

Moisés, 15 anos, participante

*“Eu aprendi bastante coisa com todos nesse projeto, ajudaram a eu me desenvolver como pessoa. Quando comecei eu não pensava que ia ser muito legal, pensei que pudesse ser algo bom pro meu futuro, mas nunca imaginei que a gente ia conseguir fazer tudo isso. Tá valendo muito a pena”.*

Paula, 17 anos, participante

*“Quando entrei no projeto fiquei bastante interessado, aprendi várias coisas novas, uma delas foi fazer os vasinhos orgânicos que não agriem a natureza. Eu comecei a ser mais comprometido, vejo que no futuro a gente pode começar a vender esses vasos, tendo um trabalho melhor para conseguir nosso próprio dinheiro. No início pensei que fosse mais um passatempo, mas a medida que fomos tocando o projeto e fazendo os testes, uns derão errado e outros certo, até que chegou na feira. As pessoas na feira ficaram muito interessadas, várias querendo comprar, espero que ano que vem o projeto continue”.*

Gian, 15 anos, participante

*“Durante o projeto aprendi várias coisas sobre como funciona a composição dos materiais a partir dos testes que fizemos com as fibras e o polvilho. Eu mudei bastante, sinto que amadureci bastante e estou mais sério e comprometido, pois a partir do projeto comecei a ver o mundo de outro ângulo. No início não levei muita fé no projeto, pensei que não ia dar certo, mas conforme o tempo foi passando vi que foi dando certo e gostaria de continuar a investir nisso ano que vem”.*

Eric, 15 anos, participante

*“...no ano passado tive muitos problemas com o Gian no colégio, ele esteve a ponto de ser expulso por mau comportamento, bullying com colegas e professores, ele participava do Programa Novo Mais Educação e foi convidado a sair. Este ano com a mudança de turno achei que ia ser pior, mas aí ele começou a frequentar o projeto (Tudo Muda), se enturmourou com os outros colegas e só fez bem. Ele realmente gosta de participar, sempre me fala sobre o que fazem no projeto, está bem mais compenetrado, mais responsável, só fez bem a ele. Nas aulas também melhorou, muito mais atento, uma coisa puxa a outra, ele precisa dos dois, colégio e projeto, espero que continue no próximo ano”.*

Mãe do Gian

*“Ele mostrou muito interesse, porque sempre fez de tudo para não faltar, fazia comentários sobre o que vocês faziam no projeto, e como ele se isola muito foi um incentivo para ele não se sentir sozinho. Ele gosta dos colegas e sempre pedia pra eu acordá-lo para não se atrasar. Como ele é bem viciado em jogos, pra mim foi uma luz para que ele esquecesse um pouco o telefone, e me mostrou ter responsabilidade com o seu dever e o tem cumprido, pois acho que nunca faltou no projeto. Gostaria que o projeto continuasse no próximo ano, pois isso fez com que ele ocupasse sua mente com outro tipo de coisa. Ele adorou participar das atividades e fala muito bem do projeto. Os adolescentes precisam desses incentivos para levarem para o resto de suas vidas, isso é aprendizagem e portas de emprego futuramente. Belo projeto.”*

Mãe do Moisés

*“No meu ponto de vista, todo trabalho em grupo é bem-vindo. Ele se tornou um menino mais pontual, tem compromisso em acordar na hora para ir ao projeto. Em casa ele cobra de nós e dos avós para que a gente separe o lixo e pense na reciclagem dos materiais, isso ele também acaba passando para os amigos, e é muito importante que ele possa crescer com essas ideias e ir as amadurecendo ao longo da vida”.*

Pai do Eric

*“O projeto é maravilhoso, trata da reciclagem, meio ambiente, trabalho em grupo e envolvimento social. Toda escola deveria ter um projeto assim, o Eric realmente gosta muito, isso fez ele abrir mais os olhos em relação ao mundo. Ele até já tem encomendas dos vasilhinhos da família toda, ele sempre diz que vai ficar rico, vai começar pelos vasos, haha”.*

Mãe do Eric

Esses depoimentos servem como indicadores positivos de todo o processo realizado no contexto escolar que acabaram indo além do resultado físico do processo projetual (embalagem de mudas). Esse resultado se deve ao método colaborativo utilizado, que partiu tanto das referências existentes no que se refere a prática do design

colaborativo, quando a pedagogia da autonomia e a aprendizagem baseada em projetos. Apesar de ao término do projeto terem restado apenas 4 dos 10 participantes que iniciaram, esse tipo de método faz com que aqueles que se interessam pelo tema do projeto se sintam parte dele, pois percebem que suas ações influenciam diretamente no resultado final.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

É cada vez mais perceptível em nossa sociedade uma mudança de paradigma em direção à busca pelo crescimento sustentável e solidário, em que todos participem, conforme suas demandas e interesses, de maneira mais crítica e autônoma. Essa mudança incide nas três áreas enfocadas nesse trabalho de conclusão de curso: design, economia e educação.

Alinhado a mudança de paradigma, esse trabalho “Tudo Muda: um projeto de design colaborativo e economia circular no ensino fundamental” convidou estudantes do ensino fundamental a participar do desenvolvimento de um projeto de produto sustentável, abordando conhecimentos da economia circular. Sob uma abordagem multidisciplinar, a experiência articulou um projeto pedagógico no âmbito de uma escola pública, em que o design cumpre um papel social. Consoante à mudança de paradigma, salienta-se que ao longo do desenvolvimento projetual, junto aos participantes, foram aplicados métodos e ferramentas de design colaborativo para a efetiva participação dos estudantes no processo. Conforme previsto no planejamento, o produto final se alinhou com os conceitos da economia circular.

Um dos aspectos mais importantes para a viabilização desse trabalho, foi que desde a sua concepção até sua implementação, o projeto cumpriu os requisitos de viabilidade social, econômica e tecnológica, que fundamentaram e guiaram todas as suas etapas.

A viabilidade social serviu como ponto de partida, levando em conta o interesse dos participantes em dar continuidade ao trabalho realizado em 2017, bem como as características da comunidade onde foi desenvolvido, que possui um forte histórico de cooperativas agrícolas. A análise de viabilidade tecnológica guiou a proposta no que se refere às ferramentas e técnicas de produção utilizadas, buscando simplificar o processo de maneira que os protótipos foram elaborados inteiramente na comunidade



escolar e na casa do autor. A análise de viabilidade econômica, assim como os fundamentos da economia circular, conduziram o projeto apontando restrições desafiadoras, que num primeiro momento poderiam ser consideradas limitações, mas que ao longo do processo projetual acabaram se tornando as características mais essenciais do produto final.

Inicialmente, foi proporcionada uma capacitação aos participantes por meio do desenvolvimento de habilidades e competências técnico-científicas e reflexivas que lhes permitiu construir e nutrir a vida material, numa abordagem multidisciplinar mais alinhada à mudança de paradigma sustentável e solidário. Isto é, a interação do designer com os participantes caracterizou-se pela compreensão de que o processo de aprendizagem parte do indivíduo para o coletivo, com responsabilidade socioambiental, cidadania e acesso ao conhecimento com qualidade, visando ampliar as condições para que os participantes possam desenvolver sua autonomia e visão crítica. O produto final desse processo de design preencheu todos os princípios da economia circular, utilizando apenas matéria-prima natural, quase que totalmente originada de resíduos provenientes do ambiente doméstico e escolar.

Além disso, pode-se perceber que o caráter colaborativo do processo de design – uma pedagogia que incentiva a tentativa-erro-aprendizagem e a materialização dos resultados provenientes de uma pesquisa – pode potencializar a experiência da aprendizagem no ensino fundamental. Nesse sentido, cabe citar os relatos dos participantes e seus familiares, os quais comprovam que os resultados desse processo foram além do desenvolvimento de um produto, transformaram os participantes na sua relação com si mesmos, com o outro e com o mundo.

Salienta-se que dos dez participantes iniciais, quatro permaneceram até o final de todo o processo. Alguns por se sentirem conectados à temática, outros pela conexão com o grupo e outros por considerar que o projeto aumentava seu potencial a cada etapa experienciada. Dentre os participantes que evadiram, alguns acabaram saindo para frequentar aulas de reforço que a escola proporciona no contraturno, outros por não se interessarem pela temática, pela demora em perceberem algum potencial no projeto, etc.. Entretanto, considera-se importante a escola proporcionar diferentes tipos de atividades que contemplem os interesses e necessidades dos estudantes. Se as escolas tivessem recurso, infraestrutura e pessoas para implementar uma variedade de projetos no contraturno, talvez todos os estudantes que desistiram

de participar pudessem dedicar seu tempo aprendendo e se divertindo com outras atividades e temáticas que explorassem um potencial de seu interesse.

Do ponto de vista pessoal e acadêmico, o percurso todo desse trabalho, que iniciou em 2017, proporcionou a oportunidade de direcionar o trabalho de diferentes disciplinas para uma aplicação prática com implicações reais na vida de diferentes pessoas. Percebeu-se a oportunidade de implementar algo parecido com o trabalho executado na disciplina de Embalagem 2, que tornou-se possível após direcionar as disciplinas de seleção de materiais e empreendedorismo a partir da experiência obtida durante o estágio obrigatório.

Essa aplicação realmente prática de conhecimentos trabalhados em diferentes disciplinas ao decorrer da experiência discente foi tão interessante e valorizante para mim, imagino, como foi para os participantes desse trabalho aplicar os conhecimentos da pesquisa guiada até o desenvolvimento de um produto final que pôde ser apreciado por um público diverso em um ambiente que não nos era familiar.

No início desse trabalho, ficou claro que trabalhar de maneira colaborativa com estudantes do ensino fundamental seria um desafio, pois o sucesso do trabalho não dependeria apenas do meu interesse e da minha vontade. Durante o decorrer do projeto mais da metade dos participantes acabou saindo, seja para participar das aulas de reforço ou por simplesmente não terem se interessado, o que, em alguns momentos me fez repensar sobre a viabilidade do projeto. Contudo, iniciando as atividades de implementação do projeto – as quais foram a realização dos testes de materiais e a fabricação dos protótipos – o grupo que permaneceu se mostrou muito interessado, unido e comprometido, o que foi muito gratificante – firmando, então, o grupo final de 4 participantes. No fim, parece que o design, e não só a arte, imita a vida, e essas características únicas desse trabalho, desses desafios, que a princípio pareciam trazer limitações ao projeto, acabaram se tornando suas características mais essenciais. Podendo a posição do designer – nessas situações – ser muitas vezes questionada, assim como a minha posição nesse trabalho pode soar ser de certa forma “superior” a dos demais participantes, essa experiência me mostrou o quanto o trabalho colaborativo é engrandecedor, pois da mesma forma que, provavelmente, eles não teriam atingido esses resultados trabalhando sozinhos, eu também não conseguiria. Eles me estimularam a ir além da mesma forma que eu, acredito, os estimei.

## REFERÊNCIAS

BENDER, W. N. *Aprendizagem Baseada em Projetos: educação diferenciada para o século XXI*. Porto Alegre: Penso, 2014.

CAVALLEIRO, E. Educação anti-racista: compromisso indispensável para um mundo melhor. In: *Racismo e anti-racismo na educação: repensando nossa escola*. São Paulo: Selo Negro, p. 141-160, 2001.

CHAVES, L. G. Minorias e seu Estudo no Brasil. *Revista Ciências Sociais*. vol. 2, num. 1, 1971. Disponível em: <[www.rcs.ufc.br/edicoes/v2n1/rcs\\_v2n1a8.pdf](http://www.rcs.ufc.br/edicoes/v2n1/rcs_v2n1a8.pdf)>. Acesso em: 16 de junho de 2018.

CURTIS, M. C. G. Design Social: do fim aos meios. In: *Programa Design no Bairro: uma visão social no ensino, pesquisa e extensão*. Porto Alegre: Editora UFRGS, p. 16-24, 2015.

DA SILVA, M. A. Formação de educadores/as para o combate ao racismo: mais uma tarefa essencial. In: *Racismo e anti-racismo na educação: repensando nossa escola*. São Paulo: Selo Negro, p. 65-82, 2001.

DE MACEDO, L. S. R.; DA SILVEIRA, A. C. *Self: Um Conceito em Desenvolvimento*. Ribeirão Preto: Paidéia, p. 281-289, 2012.

DEUTSCHE WELLE. Brasil tem 30 mil crianças de 5 a 9 anos no mercado de trabalho, 2017. Disponível em: <[www.dw.com/pt-br/brasil-tem-30-mil-criancas-de-5-a-9-anos-no-mercado-de-trabalho/a-41583489](http://www.dw.com/pt-br/brasil-tem-30-mil-criancas-de-5-a-9-anos-no-mercado-de-trabalho/a-41583489)>. Acesso em: 01 de maio de 2018.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. *Diagrama Sistêmico*, 2017. Disponível em: <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular-1/diagrama-sistemico>>. Acesso em: 30 de abril de 2018.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Towards the Circular Economy, 2013. Disponível em: <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>>. Acesso em: 20 de março de 2018.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

GARDNER, H. Abordagens múltiplas à inteligência. In: ILLERIS, K. Teorias contemporâneas da aprendizagem. Porto Alegre: Penso, p. 127-137, 2013.

GOMES, N. L. Educação cidadão, etnia e raça: o trato pedagógico da diversidade. In: Racismo e anti-racismo na educação: repensando nossa escola. São Paulo: Selo Negro, p. 83-96, 2001.

GOMES, N. L. Educação e Identidade Negra. Minas Gerais: Aletraria UFMG, p. 38-47, 2002.

HASSO PLATTNER INSTITUTE OF DESIGN AT STANFORD UNIVERSITY. K12 Lab Network, 2017. Disponível em: <<https://dschool.stanford.edu/programs/k12-lab-network>>. Acesso em: 06 de maio de 2018.

HASSO PLATTNER INSTITUTE OF DESIGN AT STANFORD UNIVERSITY. K12 Lab Wiki - Process, 2015. Disponível em: <[https://dschool-old.stanford.edu/groups/k12/wiki/606dd/Process\\_.html](https://dschool-old.stanford.edu/groups/k12/wiki/606dd/Process_.html)>. Acesso em: 06 de maio de 2018.

HASSO PLATTNER INSTITUTE OF DESIGN AT STANFORD UNIVERSITY. K12 Lab Wiki – Process - Empathy, 2015. Disponível em: <<https://dschool-old.stanford.edu/groups/k12/wiki/ac260/Empathy.html>>. Acesso em: 06 de maio de 2018.

HASSO PLATTNER INSTITUTE OF DESIGN AT STANFORD UNIVERSITY. K12 Lab Wiki – Process - Empathy, 2015. Disponível em: <<https://dschool-old.stanford.edu/groups/k12/wiki/ac260/Empathy.html>>. Acesso em: 06 de maio de 2018.

IBGE. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2016. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro, IBGE: 2016.

IDEO.ORG. The Field Guide to Human-Centered Design, Canadá: 2015.

IN THE LOOP GAMES AB. In the Loop Games – A resource game for this century, 2018. Disponível em: <<https://intheloopgame.com>>. Acesso em: 03 de maio de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Síntese de Indicadores Sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, et al. Retrato das desigualdades de gênero e raça. Brasília: Ipea, 2011.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, et al. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Brasília: MEC, SEB, DICEI, p. 534-552, 2013.

PEREIRA, P. Z. Proposição de Metodologia para o Design de Embalagem Orientada à Sustentabilidade. Porto Alegre: p. 256-282, 2012.

POMBO DE BARROS, S. A. A educação dos negros: uma nova face do processo de abolição da escravidão no Brasil. Revista Brasileira de História da Educação, nº 8, p. 289-296, jul./dez. 2004.

SANDERS, E. B. N. Perspectives on Participation in Design. In: Wer gestaltet die Gestaltung?, p. 61-74, 2013.

SANDERS, E. B. N.; STAPPERS, P.J. Convivial Toolbox. Generative Research for the Front End of Design, Amsterdam: BIS Publishers, 2013a.

SANDERS, E. B. N.; BRANDT, E.; BINDER, T. A Framework for Organizing the Tools and Techniques of Participatory Design. Sydney: PDC, 2010.

USHER, R. Experiência, pedagogia e práticas sociais. In: ILLERIS, K. Teorias contemporâneas da aprendizagem. Porto Alegre: Penso, p. 199-216, 2013.

WENGER, E. Uma teoria social da aprendizagem. In: ILLERIS, K. Teorias contemporâneas da aprendizagem. Porto Alegre: Penso, p. 246-257, 2013.

## ANEXO A—PÁGINAS 549-551 DAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL (DCNEA)

### 2.5. Princípios e Objetivos da Educação Ambiental

Os sistemas e instituições de ensino devem assumir princípios e objetivos da Educação Ambiental na construção dos Projetos Político-Pedagógicos (PPP) e Planos de Cursos (PC), no caso das instituições de Educação Básica, e na elaboração dos Planos de Desenvolvimento Institucional (PDI) e Projetos Pedagógicos de Curso (PPC), nas instituições de Educação Superior; nos materiais didáticos e pedagógicos, na gestão, bem como nos sistemas de avaliação institucional e de desempenho escolar.

A Lei nº 9.795/1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental (EA) e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) é bastante explícita e indicativa, não se restringindo a determinar a inclusão da Educação Ambiental na Educação Nacional<sup>10</sup>. Ela vai além, já definindo diretrizes que, portanto, este CNE não pode deixar de acompanhar.

A Educação Ambiental é conceituada como os processos pelos quais o indivíduo e a coletividade constroem conhecimentos, habilidades, atitudes e valores sociais, voltados para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A partir do que dispõe a Lei nº 9.795/1999, e com base em práticas comprometidas com a construção de sociedades justas e sustentáveis, fundadas nos valores da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade, sustentabilidade e educação como direito de todos e todas, são *princípios* da Educação Ambiental:

- I. totalidade como categoria de análise fundamental em formação, análises, estudos e produção de conhecimento sobre o meio ambiente;
- II. interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque humanista, democrático e participativo;
- III. pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV. vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais na garantia de continuidade dos estudos e da qualidade social da educação;
- V. articulação na abordagem de uma perspectiva crítica e transformadora dos desafios ambientais a serem enfrentados pelas atuais e futuras gerações, nas dimensões locais, regionais, nacionais e globais;
- VI. respeito à pluralidade e à diversidade, seja individual, seja coletiva, étnica, social e cultural,

<sup>10</sup> Outras leis que, à semelhança da Lei nº 9.795/1999, determinam a inclusão de estudos em currículos, circunscrevem-se a prescrevê-los e a indicar seu caráter transversal, sem se desdobrarem em orientações ou diretrizes.

Registre-se que, além do constante na LDB – e da Língua Espanhola no Ensino Médio, facultativa para o estudante (Lei nº 11.161/2005) –, são obrigatórios em decorrência de legislação específica, tratados transversal e integradamente, permeando todo o currículo, no âmbito dos demais componentes curriculares:

- Educação Alimentar e Nutricional (Lei nº 11.947/2009, que dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da Educação Básica, altera outras leis e dá outras providências);
- Processo de envelhecimento, o respeito e a valorização do idoso, de forma a eliminar o preconceito e a produzir conhecimentos sobre a matéria (Lei nº 10.741/2003: Estatuto do idoso);
- Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999: Política Nacional de Educação Ambiental);
- Educação para o Trânsito (Lei nº 9.503/1997: Código de Trânsito Brasileiro);
- Educação em Direitos Humanos (Decreto nº 7.037/2009: Programa Nacional de Direitos Humanos 3).

disseminando os direitos de existência e permanência e o valor da multiculturalidade e pluriétnicidade do país e do desenvolvimento da cidadania planetária.

Com base no que dispõe a citada Lei, são objetivos da Educação Ambiental a serem concretizados conforme cada fase, etapa, modalidade e nível de ensino:

- I. desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo;
- II. garantir a democratização e acesso às informações referentes à área socioambiental;
- III. estimular a mobilização social e política e o fortalecimento da consciência crítica sobre a dimensão socioambiental;
- IV. incentivar a participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;
- V. estimular a cooperação entre as diversas regiões do País, em diferentes formas de arranjos territoriais, visando à construção de uma sociedade ambientalmente justa e sustentável;
- VI. fomentar e fortalecer a integração entre ciência e tecnologia, visando à sustentabilidade socioambiental;
- VII. fortalecer a cidadania, a autodeterminação dos povos e a solidariedade, a igualdade e o respeito aos direitos humanos, valendo-se de estratégias democráticas e da interação entre as culturas, como fundamentos para o futuro da humanidade;
- VIII. promover o cuidado com a comunidade de vida, a integridade dos ecossistemas, a justiça econômica, a equidade social, étnica, racial e de gênero, e o diálogo para a convivência e a paz;
- IX. promover os conhecimentos dos diversos grupos sociais formativos do País que utilizam e preservam a biodiversidade.

550

Em resposta aos desafios educacionais contemporâneos, propõe-se, ainda, que a Educação Ambiental, com base nos referenciais apresentados, contemple:

- I. abordagem curricular que enfatize a natureza como fonte de vida e relacione a dimensão ambiental à justiça social, aos direitos humanos, à saúde, ao trabalho, ao consumo, à pluralidade étnica, racial, de gênero, e ao enfrentamento do racismo e de todas as formas de discriminação e injustiça social;
- II. abordagem curricular integrada e transversal, inter, multi e transdisciplinar, contínua e permanente em todas as áreas de conhecimento, componentes curriculares e atividades escolares e acadêmicas;
- III. aprofundamento do pensamento crítico-reflexivo mediante estudos científicos, socioeconômicos, políticos e históricos a partir da dimensão socioambiental, valorizando a participação, a cooperação, o senso de justiça e a responsabilidade da comunidade educacional;
- IV. incentivo à pesquisa e à apropriação de instrumentos pedagógicos e metodológicos que aprimorem a prática discente e docente e a cidadania ambiental;
- V. estímulo à constituição de instituições de ensino como espaços educadores sustentáveis, integrando proposta curricular, gestão democrática, edificações, tornando-as referências de sustentabilidade socioambiental.
- VI. Como já referido, no Brasil, a afirmação da Educação Ambiental nas diversas áreas situa-se no bojo da produção e participação nacional decorrente de acordos multilaterais e de legislações nacionais<sup>11</sup> e internacionais.

<sup>11</sup> Merece destaque o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), uma estratégia de planejamento incremental e articulado.

Em sintonia com o movimento internacional, o Brasil vai formatando o contexto nacional da EA, amparada por diferentes diplomas legais, a começar pela Constituição Federal, que estabelece a obrigatoriedade do poder público de promover a Educação Ambiental para todos os cidadãos, seguida pela legislação posterior, já referida anteriormente.

## 2.6. Organização Curricular

Partindo-se do entendimento de que o currículo institui e é instituído na prática social, que representa um conjunto de práticas que proporcionam a produção, a circulação e o consumo de significados no espaço social, que contribuem, intensamente, para a construção de identidades sociais, culturais, ambientais. Currículo refere-se, portanto, a criação, recriação, contestação e transgressão.

O compromisso da instituição educacional, o papel socioeducativo, ambiental, artístico, cultural e as questões de gênero, etnia, raça e diversidade que compõem as ações educativas, a organização e a gestão curricular são componentes integrantes dos projetos institucionais e pedagógicos da Educação Básica e da Educação Superior.

Nos termos da Lei nº 9.795/1999, a Educação Ambiental é componente essencial e permanente da Educação Nacional, devendo estar presente, de forma articulada, nos níveis da Educação Superior e da Educação Básica e em suas modalidades, para isso devendo as instituições de ensino promovê-la integradamente nos seus projetos institucionais e pedagógicos.

Deve, nesse sentido, ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades, não devendo, como regra, ser implantada como disciplina ou componente curricular específico.

A mesma Lei preceitua que:

- nos cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas para o aspecto metodológico da Educação Ambiental, é facultada a criação de disciplina ou componente curricular específico;
- nos cursos de formação e especialização técnico-profissional, em todos os níveis, deve ser incorporado conteúdo que trate da ética ambiental das atividades profissionais;
- as instituições de Educação Superior devem estimular ações de extensão voltadas para a Educação Ambiental e a defesa e preservação do meio ambiente;
- a dimensão socioambiental deve constar dos currículos de formação inicial e continuada dos profissionais da educação, em todos os níveis e em todas as disciplinas ou componentes curriculares;
- os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, para atendimento adequado dos princípios e objetivos da Educação Ambiental.

O planejamento dos currículos deve, obviamente, considerar as fases, as etapas, as modalidades e os níveis dos cursos, e as idades e a diversidade sociocultural dos estudantes, bem como suas comunidades de vida, dos biomas e dos territórios em que se situam as instituições educacionais. Além disso, o tratamento pedagógico da Educação Ambiental deve ser diversificado, permitindo reconhecer e valorizar a pluralidade e as diferenças individuais, sociais, étnicas e culturais dos estudantes e promovendo valores de cooperação e respeito e de relações solidárias.

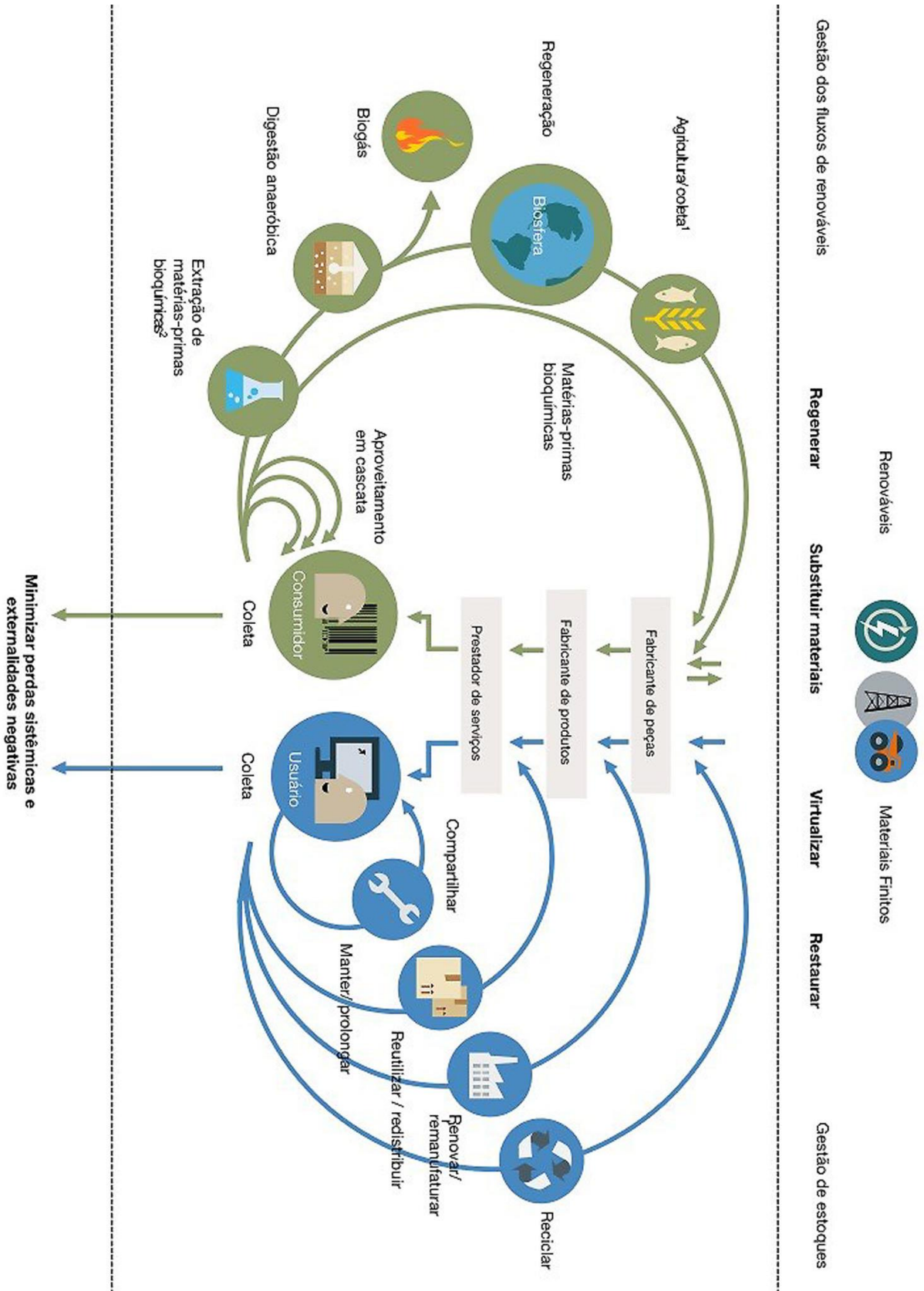
A inserção dos conhecimentos concernentes à Educação Ambiental nos currículos da Educação Básica e da Educação Superior pode ocorrer:

- pela transversalidade, mediante temas relacionados com o meio ambiente e a sustentabilidade socioambiental, tratados interdisciplinarmente;
- como conteúdo de disciplina ou componente já constante do currículo;
- pela combinação de transversalidade e de tratamento em disciplina ou componente curricular.

Outras formas de inserção podem ser admitidas na organização curricular, desde que observadas as especificidades de cada fase, etapa, modalidade e nível da educação nacional, especialmente na Educação Superior e na Educação Profissional Técnica de Nível Médio.



**ANEXO B – DIAGRAMA BORBOLETA**



## ANEXO C – FERRAMENTAS DOCUMENTADAS DE DESIGN PARTICIPATIVO

Diaries and daily logs through writing, drawing, blogs, photos, video, etc.	X	X	X	
Cards to organize, categorize and prioritize ideas. The cards may contain video snippets, incidents, signs, traces, moments, photos, domains, technologies, templates and <i>what if</i> provocations.			X	X
<b>ACTING, ENACTING AND PLAYING</b>				
Game boards and game pieces and rules for playing		X	X	X
Props and black boxes			X	X
Participatory envisioning and enactment by setting users in future situations				X
Improvisation				X
Acting out, skits and play acting			X	X
Diaries and daily logs through writing, drawing, blogs, photos, video, etc.	X	X	X	
Cards to organize, categorize and prioritize ideas. The cards may contain video snippets, incidents, signs, traces, moments, photos, domains, technologies, templates and <i>what if</i> provocations.			X	X
<b>ACTING, ENACTING AND PLAYING</b>				
Game boards and game pieces and rules for playing		X	X	X
Props and black boxes			X	X
Participatory envisioning and enactment by setting users in future situations				X
Improvisation				X
Acting out, skits and play acting			X	X

CURRENT APPLICATIONS OF THE TOOLS AND TECHNIQUES	INDIVIDUAL	GROUP	FACE-TO-FACE	ON-LINE
<b>MAKING TANGIBLE THINGS</b>				
2-D collages using visual and verbal triggers on backgrounds with timelines, circles, etc.	X	X	X	X
2-D mappings using visual and verbal components on patterned backgrounds	X	X	X	
3-D mock-ups using foam, clay, Legos or Velcro-modeling	X	X	X	
<b>TALKING, TELLING AND EXPLAINING</b>				
Stories and storyboarding through writing, drawing, blogs, wikis, photos, video, etc.	X	X	X	X
Diaries and daily logs through writing, drawing, blogs, photos, video, etc.	X		X	X
Cards to organize, categorize and prioritize ideas. The cards may contain video snippets, incidents, signs, traces, moments, photos, domains, technologies, templates and <i>what if</i> provocations.	X	X	X	
<b>ACTING, ENACTING AND PLAYING</b>				
Game boards and game pieces and rules for playing	X	X	X	
Props and black boxes	X	X	X	
Participatory envisioning and enactment by setting users in future situations	X	X	X	
Improvisation	X	X	X	

## **APÊNDICE A – RELATÓRIO DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ARQUITETURA  
COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DE DESIGN

RELATÓRIO FINAL – ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM DESIGN

Local: E.E.E.F. Eva Carminatti

Giancarlo Noll de Oliveira

Orientadora: Maria do Carmo Curtis

Supervisora: Bruna Fagundes Ávila

Porto Alegre, 2018/1

## **1. Introdução**

Esse estágio possibilitou a aplicação dos conhecimentos adquiridos em diferentes disciplinas do curso de design de produto no desenvolvimento de diversos projetos que foram pensados e materializados juntamente com os estudantes do programa Mais Educação da E.E.E.F. Eva Carminatti.

O trabalho que efetuei na escola faz parte do programa Mais Educação e tem ligação com o projeto de doutoramento da aluna Bruna Ávila do PGDesign UFRGS, orientanda da professora Liane Roldo. O projeto é relacionado a aplicação do design como auxiliar no ensino regular da escola. O projeto visa em um primeiro momento ressignificar os espaços escolares por meio do desenvolvimento de diferentes atividades e projetos para esses espaços nas áreas do design, artes, agoecologia, língua portuguesa e matemática.

Além de oportunizar a aplicação de diferentes metodologias e conhecimentos técnicos e teóricos relacionados ao design, principalmente design colaborativo, esse estágio serviu também como uma experiência na docência no contexto do ensino fundamental.

## **2. Atividades desenvolvidas**

O estágio envolveu tanto o planejamento e mediação das atividades na oficina de design e marcenaria. O objetivo traçado para a oficina nesse período era o de escolher algum espaço físico da escola para a realização de melhorias juntamente com os alunos. Como foi minha primeira experiência trabalhando com pessoas na faixa dos 10 aos 14 anos houveram muitos desafios e imprevistos durante o percurso, mas a experiência e o aprendizado adquiridos nesse processo foram muito produtivas.

O processo realizado com os alunos durante o ano pode ser dividido nas seguintes etapas: pesquisa exploratória, construção de maquetes, seleção de alternativas, projeto e construção do mobiliário.

Nas primeiras etapas eu estava sem câmera fotográfica ou celular, então tenho poucos registros das atividades.

### **.2.1 Pesquisa exploratória**

A primeira atividade teve como objetivo percorrer com os estudantes os espaços mal utilizados da escola, a medida que íamos passando por eles eu pedia para que os alunos falassem como aquele espaço era utilizado por eles, as razões e que dessem sugestões de melhorias simples que poderiam ser realizadas para que aquele espaço pudesse ser melhor aproveitado.

Após esse passeio os estudantes foram reunidos em grupos e pedi para que escolhessem um dos locais e fizessem um desenho de como eles imaginavam aquele espaço com as melhorias sugeridas para que a proposta fosse apresentada aos demais colegas.

As propostas foram, em sua maioria, a criação de espaços que pudessem ser aproveitados nos horários em que não estão em aula, como espaços externos para sentar e conversar, mas também apareceram sugestões de espaços para serem aproveitados em aulas como espaço de leitura e sala de vídeo em partes internas do prédio. A criação de espaços verdes também apareceu bastante, seja em um jardim, horta vertical ou vasos com plantas em diferentes espaços. O aspecto mais citado pelos alunos foi a reforma das quadras esportivas, isso não estava no escopo da oficina, mas de tanto os alunos reivindicarem, a direção realizou uma nova pintura nas quadras algum tempo após o início da oficina.









Figura 1: espaços visitados na pesquisa exploratória





Figura 2: Desenhos realizados pelos estudantes

## 2.2 Construção de maquetes

Na segunda etapa os estudantes foram divididos em grupos, cada grupo escolheu uma das áreas da escola visitadas anteriormente e, a partir das ideias e discussões da atividade anterior, construíram maquetes mostrando como eles gostariam de transformar aquele espaço. Para iniciar a atividade, discutimos quais elementos seriam interessantes de adicionar aos espaços e voltamos a eles para conferir as medidas e fazer alguns testes simples de usabilidade e ergonomia. Depois de termos uma noção melhor de o que e como esses elementos caberiam nos espaços, voltamos para a sala de aula para iniciar a confecção das maquetes.

Nessa atividade meu papel foi auxiliar os estudantes na definição de quais elementos iriam compor esses espaços, realizar em parceria com eles as análises ergonômicas e espaciais, auxiliar no escalonamento dos elementos para que os elementos da maquete pudessem ser o mais compatível possível com o espaço real e auxiliei um pouco na construção das maquetes.

Os materiais utilizados em sua maioria foram materiais encontrados na escola como caixas de arquivo em desuso, canudinhos, palitos de picolé, tinta guache, chapas de isopor e alguns outros materiais encontrados no pátio da escola (pedrinhas, areia e flores).

Antes dessa atividade eu havia proposto uma atividade para explicar o conceito de escala, na qual não fui muito bem-sucedido. Durante a construção das maquetes apareceram muitas dúvidas sobre o como aplicar a escala e como fazer os cálculos, o que durante a prática foi muito mais fácil de explicar. Os cálculos eles não conseguiram fazer muito bem, mas o conceito foi apreendido. Uma coisa interessante de perceber é que eles são bastante orgulhosos sobre seus trabalhos, quando um grupo começa um trabalho eles não acham legal que outras pessoas entrem na metade para participar junto. Depois de muito trabalho e problemas com alunos que faltavam bastante, consegui fazer com que os trabalhos se tornassem mais colaborativos entre todos os participantes.



Figura 3: Construção das maquetes pelos estudantes

### 2.3 Seleção da alternativa

O espaço escolhido para trabalharmos foi o “cantinho sujo” da escola. Essa área foi escolhida por ser, de todas as áreas exploradas, a mais mal aproveitada. Ela é próxima da entrada de um dos prédios da escola e estava sendo usada para “guardar” entulhos e equipamentos estragados, além de estar bastante suja. A escola tem um problema com o recreio, tanto no período da manhã quanto da tarde, pois existem poucas opções de espaços que podem ser



aproveitados pelos alunos, então o recreio é fracionado (ao invés de ter um intervalo com todas as turmas juntas, são liberadas duas ou três turmas por vez). Esse espaço não resolve esse problema, mas ajuda na distribuição dos alunos.

A proposta selecionada sugeria a criação de uma mini horta ou jardim numa parte onde há um rebaixo no piso, na outra parte seriam colocadas mesinhas e bancos para que os alunos pudessem usar esse espaço antes e depois da aula e durante o recreio. Foi sugerido também a pintura de um painel em uma das paredes e um portão para manter o espaço fechado durante o recreio das crianças menores para que elas não pisassem na horta.

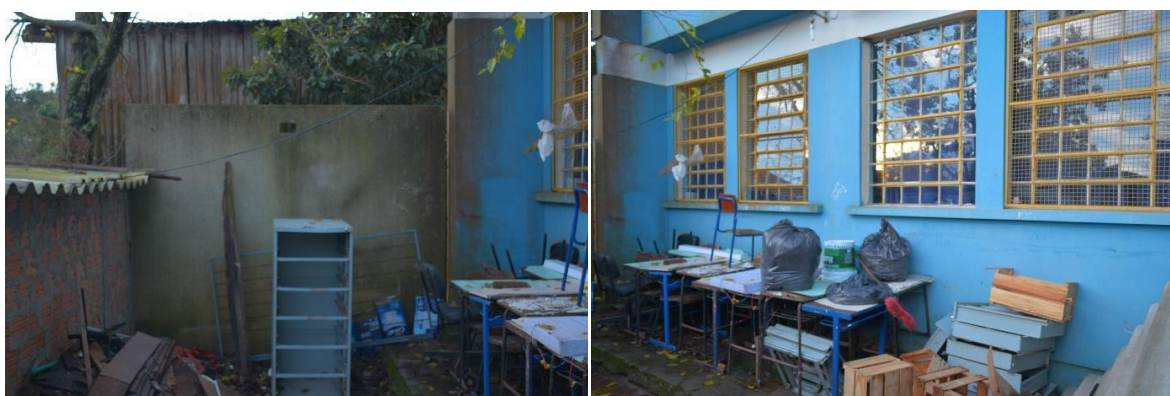


Figura 4: “Cantinho sujo”



Figura 5: Maquete da proposta

## 2.4 Projeto e construção do mobiliário

Definido o espaço no qual iríamos trabalhar, realizamos a limpeza do mesmo e iniciamos o projeto do mobiliário. O material utilizado para construir todo mobiliário foi composto por partes de mobiliário escolar que iriam ser enviados para reciclagem, chapas e sarrafos de madeira que estavam há tempo sem utilidade na escola e restos de tintas que haviam na escola.

O projeto do mobiliário se constituiu basicamente na desmontagem desse mobiliário que seria descartado e na realização de testes e experimentos com esses materiais. As medidas para a construção dos bancos foram definidas pelos estudantes em duas versões, para uma e duas pessoas.



Figura 6: Desmontagem e experimentos com o mobiliário





Figura 7: Construção e pintura do portão



Figura 8: Construção do mobiliário



Figura 9: Pintura do mobiliário



Figura 10: Testando o mobiliário



Figura 11: Testando medidas e inserindo as mesas no espaço



Figura 12: Finalização do novo espaço

### 3. Avaliação

Durante esse tempo de trabalho na escola descobri realmente o que significa o design participativo, pois todos os que se envolveram nos projetos e atividades, sejam professores, alunos ou colegas, foram ao mesmo tempo chefes, colegas e clientes em todos os momentos. Foi um desafio bastante grande pelo fato de que mesmo quando tentamos ter essa experiência na faculdade, não conseguimos fazer isso com profundidade e no fim das contas quem acaba tomando todas as decisões somos nós mesmos, como uma espécie de designer especialista. Ali, em alguns momentos essa postura se fez necessária para que as coisas andassem e/ou não saíssem do controle, mas no geral atuei mais como um mediador, fornecendo ferramentas e métodos para que eles tomassem as decisões sobre o que deveria ser feito.

Creio que o resultado desse trabalho tenha ido além das mudanças físicas num dos ambientes da escola, mas também nas mudanças em como eles se relacionam entre si e com o espaço escolar, que é deles.

Em geral os alunos não têm muito cuidado pelos objetos e espaços da escola, afinal, se nem o estado se esforça muito em dar um ambiente mais digno tanto para professores quanto para alunos, não surpreende que os alunos não se sintam valorizados nesses espaços. Ao contrário do que citei anteriormente, o cuidado com os bancos que eles haviam acabado de confeccionar era notável. Utilizamos o pátio da escola como espaço para a confecção dos bancos de madeira e sempre apareciam alunos não participantes do programa interessados em saber o que estava acontecendo e em ajudar nos trabalhos. Diversos estudantes de diferentes idades ajudando uns aos outros para o sucesso de um trabalho em comum, esse foi um aspecto que teve de ser trabalhado durante todo o ano, para que saísse um pouco da cabeça deles a ideia de que eles não precisavam da ajuda de ninguém pois não eram incapazes.

Para mim os resultados foram diversos, aprendi a trabalhar em um grupo com diversas pessoas muito diferentes de mim, aprendi a ouvir e aceitar ideias e maneiras de fazer diferentes, também aprendi a ter uma postura de autoridade quando preciso.

Esse ano serviu como uma espécie de laboratório de design participativo para mim, agora iniciarei na mesma escola meu projeto de TCC já bem mais preparado e espero que os resultados sejam ainda melhores, tanto para mim quanto para os demais participantes. Consegui encontrar uma aplicação muito mais motivadora do design para mim, pela qual me apaixonei e espero trilhar minha carreira profissional.

#### **4. Referências bibliográficas**

FREIRE, PAULO. *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*. 53ª ed. – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

MARTIN, B; HANINGTON, B. *Universal Methods of Design: 100 Ways to Research Complex Problems, Develop Innovative Ideas, and Design Effective Solutions*. Rockport Publishers – Beverly, MA: 2012.

SANDERS, ELIZABETH. “Ethnography in nPd Research: How ‘Applied Ethnography’ can Improve your nPd Research Process.” *Pdma Visions Magazine* XXvI, no. 2 (April/May 2002): 8–12.

SANDERS, E.; BRANDT, E.; BINDER, T. “A Framework for Organizing the Tools and Techniques of Participatory Design.” *Participatory design Conference (PdC) Proceedings*, 2010.

QUARESMA, A. G.; MENEZES NETO, ANTONIO JULIO. O Caráter Ontológico do Trabalho: Implicações para a Relação Trabalho-Educação. *Trabalho & Educação*, Belo Horizonte, v.20, n.2, p.63-75, mai./ago.2011.

SOUSA SANTOS, BOAVENTURA. Para Além do Pensamento Abissal: das Linhas Globais a uma Ecologia de Saberes. *Novos Estudos*. CEBRAP 79, novembro 2007: p. 71-94.

BERNARDINO-COSTA, JOAZE. Saberes Subalternos e Decolonialidade: os Sindicatos de Trabalhadoras Domésticas no Brasil. Editora UNB. Brasília, 2015: p. 7-51



## **APÊNDICE B – RELATÓRIO DA DISCIPLINA DE PROJETO DE EMBALAGEM 2 DOS CURSOS DE DESIGN DE PRODUTO E DESIGN VISUAL DA UFRGS**

### **Objetivos iniciais:**

Buscar uma forma de incentivar e ampliar o consumo de alimentos orgânicos, identificando os hábitos e necessidades de consumo. Visando incentivar produtores locais e colocar o consumidor final junto ao processo.

### **Contexto:**

#### **Tendências em cultivo urbano e doméstico e mercado de orgânicos no Brasil**

Atualmente o mercado de mudas é composto basicamente pelos produtores, intermediários (floriculturas, super mercados, ceasa, etc.) e o consumidor final. O ciclo de consumo do produto é relativamente simples, as mudas geralmente são produzidas em viveiros, onde passam pelas fases de germinação, crescimento e rustificação. Dentro do viveiro as mudas podem ficar dentro de tubetes para receberem adubação e irrigação. Quando prontas são embaladas em sacos plásticos, formando um formato cilíndrico com a terra e raízes, dispostas em fileiras e transportadas diretamente para os locais de venda (intermediários). Alguns produtores optam por adicionar informações sobre o local onde foram plantadas as mudas.

Aproximadamente 80% da humanidade estará morando em cidades até 2050, e o suprimento de alimentos nos grandes centros urbanos será um desafio. Portanto novos arranha-céus residenciais estão sendo planejados para que terraços possam ser usados para hortas, produzindo-se lá legumes e plantas verdes. Um exemplo disso são os arranha-céus "Bosco Verticale" em Milão. Outros projetos estão sendo planejados em todo o mundo.

A "agricultura vertical" vai ainda mais adiante: legumes, frutas ou cogumelos comestíveis são produzidos em diversos andares de edifícios durante o ano todo. As plantas crescem sob luz vermelha e azul artificiais, recentemente geradas por meio de lâmpadas LED especiais. Esse ambiente de iluminação é adaptado com precisão às necessidades das plantas. Umidade do ar e temperatura são também monitoradas, bem como a composição dos nutrientes nas raízes das plantas.

A "agricultura vertical" é um fenômeno crescente nos grandes centros urbanos. Os especialistas esperam que esse volume aumente cinquenta vezes nos próximos dez a quinze anos. Os pioneiros na área são países asiáticos como Japão, China e Coreia, onde muitos projetos já foram implementados e vários milhões de pés de alface são produzidos desta forma a cada ano.

Com cada vez menos espaço nas grandes cidades, o céu é o limite para a construção de prédios residenciais e comerciais que precisam abrigar tanta gente no menor ambiente possível. Num mundo onde a verticalização de moradias é uma tendência, arquitetos e urbanistas em várias partes do mundo desenvolvem projetos de fazendas urbanas verticais, onde é possível plantar e colher alimentos, de forma comunitária e sustentável, sem sair da cidade. Segundo o idealizador de uma fazenda em forma de pirâmide, Dickson Despommier, a população está aumentando mais do que a capacidade atual de produção de alimentos - o que pode gerar a fome de 3 bilhões de pessoas até 2060 -, daí a necessidade de novas estratégias no fornecimento de alimentos dentro das megalópoles.

Partindo desta perspectiva vertical, arquitetos e urbanistas têm repensado espaços verdes, com a intenção de integrá-los às metrópoles, se tornando numa forma de proximidade entre moradores e jardins, hortas e até fazendas. Esses espaços verdes são autossuficientes, capazes de reutilizar água e resíduos para produzir plantas e vegetais. Um exemplo de fazenda vertical é o projeto da Skyfarm em Toronto, no Canadá, que usaria menos água e terra do que as fazendas e sítios instalados nas regiões rurais.

Em Nova York, outro projeto, o Vertical Farming, propõe um novo jeito de produzir alimentos para acompanhar o crescimento populacional do mundo: prédios autossuficientes, que produzem uma cultura diferente por andar e, ainda, reaproveitam os próprios resíduos para cultivar novos alimentos. O projeto prevê diversos ecossistemas, capazes de reaproveitar os próprios resíduos para produzir comida. Mais econômicas, essas estufas modernas usariam apenas 10% de água e 5% da terra utilizada nas fazendas convencionais. No projeto, está previsto desde culturas mais simples, como a de frutas e verduras, até sistemas mais complexos, como a criação de peixes e aves.

Com a intenção de diminuir a dependência por alimentos importados, Cingapura inaugurou sua primeira fazenda vertical em 2012. Localizada na ponta da península Malaia, é uma ilha que tem apenas 710 quilômetros quadrados – a maior parte deles urbanizados e edificadas. Hoje apenas 7% dos vegetais consumidos lá são produzidos localmente. Desenvolvida pela Sky Greens Farms, a fazenda vertical tem 120 torres de alumínio com mais de 9 metros de altura. No total, ela pode produzir 0.5 toneladas de vegetais por dia. A empresa espera atrair investidores e obter U\$ 21 milhões para expansão e aperfeiçoamento. O ideal é construir 300 torres, o que permitiria a produção de duas toneladas por dia. No momento, a fazenda tem três tipos de vegetais, e eles podem ser encontrados em apenas uma rede de supermercados. Mas de acordo com o Channel News Asia, os consumidores estão entusiasmados com o novo projeto e as lojas estão tendo dificuldades de manter seus estoques. Além disso, a Sky Greens espera colaborar com a queda dos preços quando aumentar a produção.

Modelos de compra alternativos, adoção de práticas sustentáveis, padrões de credibilidade das marcas e novas dinâmicas domésticas devem pautar os negócios do país no próximo ano. Uma equipe de analistas da Mintel, empresa internacional de inteligência de mercado, identificou as principais tendências de consumo que terão impacto para consumidores e marcas em 2016. Segundo a analista de tendências da Mintel, Graciana Méndez, os consumidores brasileiros estão explorando modelos de compra alternativos, como compartilhamento, aluguel e permuta, permitindo que eles aproveitem pequenos luxos sem precisar gastar uma fortuna.

Ela afirma ainda que novas dinâmicas domésticas desafiam ideias estereotipadas sobre a definição de família e os papéis individuais estão sendo redefinidos: os idosos trazem novas exigências familiares, mais mulheres se juntam à força de trabalho e os homens se envolvem com tarefas domésticas. *"O não-convencional tornou-se o novo tradicional. Como os consumidores estão mais conscientes das famílias não-tradicionais, os brasileiros vão prestar mais atenção em marcas que apresentam as várias dinâmicas do 'novo normal'. Em 2016, provavelmente veremos mais abordagens de gênero neutro em espaços públicos e um maior número de varejistas de moda unissex"*, conclui Mendéz.

Serviços de assinatura aparecem como tendência, explorando diferentes filosofias e tendo como principal ativo o diferencial agregado ao serviço e a conveniência. Nos últimos meses, os sites de assinaturas vêm se firmando como uma tendência no comércio eletrônico brasileiro. Ao contrário do que possa parecer, não estamos falando de assinaturas de revistas ou qualquer tipo de publicação, mas sim de assinaturas online de produtos, um modelo de negócio que já faz sucesso lá fora e que agora parece ter encontrado um terreno fértil no Brasil.

Segundo pesquisa realizada pelo Instituto de Promoção do Desenvolvimento (IPD) em 2011, até aquele momento o mercado de orgânicos cresceu em média 20% ao ano, gerando faturamento de R\$ 630 milhões em 2010, sendo os estados com maior consumo desses produtos Minas Gerais, Bahia, São Paulo, Rio Grande do Sul, Ceará, Paraná e Pernambuco.

Segundo matéria da Folha de 2015, mesmo com o início da crise financeira, em 2014 esse mercado teve uma alta de 30% no faturamento, fechando o ano com R\$ 2 bilhões em receitas, e a previsão para aquele ano era de um crescimento para R\$ 2,5 bilhões. Segundo a mesma pesquisa do IPD, o produto orgânico brasileiro, ainda é percebido pela maioria dos consumidores como alimento saudável, sem a utilização de agrotóxicos. Fazem parte deste grupo, os consumidores que além de perceberem os benefícios dos orgânicos, são menos sensíveis aos preços que podem alcançar mais de 100% do valor do similar convencional. Em sua maioria, possuem alto grau de instrução, geralmente com nível superior e são predominantemente da classe média. São indivíduos preocupados com a segurança e qualidade

dos produtos. Outra característica importante dos consumidores de orgânicos envolve a fidelização do produto e também a garantia de frequência de compras. Tal fato atrai novos canais de venda para o setor, possibilitando também oportunidades ao pequeno produtor.

### **Tendências: cultura maker, hortas comunitárias e serviços por assinatura**

Outras tendências que vem crescendo no Brasil, principalmente entre pessoas mais jovens são a cultura maker e serviços de assinatura de produtos. A cultura maker pode ser resumida no “faça você mesmo”, ou seja, ao invés de simplesmente adquirir um novo produto, buscar por formas de se envolver no processo de fabricação/montagem/desenvolvimento do mesmo, tirando o consumidor da posição passiva de utilização dos produtos e transformando-o em agente.

Nos últimos anos o número de fablabs (locais onde as pessoas podem ir para aprender e fazer seus próprios produtos) no Brasil vem crescendo, na maioria das capitais eles ainda se limitam a iniciativas privadas, mas em São Paulo já existem até algumas iniciativas que criaram fablabs públicos.

O movimento maker em si é bastante ligado a tecnologia e a “produtos industriais feitos fora de indústrias”, mas isso acaba gerando uma mudança nos hábitos culturais como um todo, gerando uma busca para que essa lógica se aplique em diversos âmbitos da vida doméstica (fabricação de móveis para casa, decoração, cultivo de plantas, conserto de objetos danificados, fabricação de cerveja, etc.).

Existem pessoas que estudam a aplicação dessa filosofia na educação, para que os alunos se tornem ativos no aprendizado, tirando-os da posição passiva de meros ouvintes e assimiladores de conteúdo e colocando-os na posição de criadores de conhecimento na união de teoria e prática.

Pode-se dizer que um exemplo já existente dessa cultura que se relaciona a essa filosofia do “faça você mesmo” no cultivo e consumo de alimentos orgânicos são as hortas comunitárias. No Brasil já existem vários projetos criados por escolas, prefeituras e comunidades que engajam pessoas a participarem ativamente da produção dos alimentos que depois serão distribuídos e consumidos por eles mesmos, alguns exemplos são:

O **Hortas Cariocas**, é um projeto da Secretaria Municipal de Meio Ambiente que está presente em 30 comunidades e na Rede Municipal de Ensino da Cidade do Rio de Janeiro. Baseado em comunidades e escolas, gera empregos diretos entre os moradores e pessoas ligadas as escolas, que em sistema de parceria, cuidam plantação. Parte do que é produzido é dividido entre as escolas e creches Municipais próximas, para o reforço da alimentação, fica

disponível às famílias em risco social indicadas pelas associações de moradores e o restante é comercializado e o lucro fica com os parceiros e parte dele é reinvestido.

O **Projeto Germinar** foi implantado pela prefeitura de Jaraguá do Sul, em Santa Catarina, no início de 2013, com o objetivo de criar hortas comunitárias como estratégia para utilizar espaços abandonados e melhorar a qualidade de vida da população. — O custo para implantar e manter as hortas é muito baixo considerando o reflexo social que elas trazem. Além de ser uma oportunidade de interação social entre os vizinhos, é uma forma de estimular a alimentação orgânica, sem agrotóxicos. Outra vantagem é que terrenos que antes estavam abandonados hoje são produtivos.

O projeto **Cidades sem fome** tem como objetivo a integração social de grupos vulneráveis, utilizando como ferramenta de inclusão trabalhos de horticultura, que contribuem efetivamente na melhora da alimentação das crianças e dos adultos.

Segundo matéria da revista Exame de 2015, os clubes de assinaturas online, nos quais o cliente paga uma quantia mensal por uma seleção de produtos entregue periodicamente, multiplicaram-se nos últimos anos no Brasil. São mais de 1 000 empresas, que devem faturar 1 bilhão de reais neste ano, o dobro de 2014.

Esse mercado cresce porque ataca alguns dos principais problemas do varejo online brasileiro que fazem a maioria das empresas operar no vermelho. As companhias de assinatura têm consumidores fiéis, receita recorrente e estoques previsíveis. Em períodos de crise, como o atual, também sofrem menos do que as varejistas tradicionais, porque seus consumidores não precisam tomar novas decisões de compra, pois os gastos já estão computados no orçamento.

Apesar de existirem diversos serviços de assinatura diferentes, que vão de lâminas de barbear a kits de receitas, os únicos serviços oferecidos nessa área relacionados a plantas são assinaturas de arranjos de flores e temperos secos, mas nada relacionado a produtos orgânicos.

### **Canais de venda:**

Atualmente a comercialização destas mudas são feitas principalmente em floriculturas e supermercados. Estes, recebem as mudas de produtores rurais de diversos estados, que geralmente são transportadas em caminhões até os locais. Nos pontos de comercialização o armazenamento e a disponibilização aos clientes não segue um padrão, o mais comum é as mudas ficarem agrupadas, em suas embalagens unitárias, por tipo e contendo informações básicas de diferenciação apenas no espaço estabelecido.

Não existem marcas ou embalagens que se diferenciam nos pontos de venda, tornando assim a procedência dos produtos uma incógnita visto que todas são embaladas da mesma maneira e não apresentam informações. Também não são utilizados displays para organizar e gerar uma melhor visibilidade para determinadas mudas, nota-se que não existe esta preocupação por parte dos produtores e nem pelos comerciantes.

Existem algumas floriculturas (raras exceções) que apresentam um serviço mais especializado e organizado, onde você é atendido por um profissional que domina o conhecimento das plantas e de cultivo. Porém o grande problema é que estas informações são passadas apenas no momento da compra, após a compra o cliente fica sem ter em onde consultar para tirar as dúvidas que podem vir a surgir.

Nos supermercados fica ainda mais evidente a falta de informações, pois as mudas apresentam apenas uma etiqueta informando sua espécie e não existe nenhum funcionário responsável que possa prestar informações aos clientes.

#### **Entrevistas:**

Ilse, 56 anos, funcionária pública, Santo Ângelo - RS

Mora num apartamento grande, já cultiva alguns temperos na sacada (manjeriço, salsinha, cebolinha e alecrim).

Possui um espaço ocioso no terraço do apartamento, já pensou em utilizá-lo para fazer uma horta, mas não sabe muito bem como e nem o que plantar, pois o sol bate durante todo o dia na área. Também diz que não tem muito tempo para ir atrás das informações e dos materiais necessários para construir a horta.

“Seria interessante para um serviço relacionado ao cultivo de hortaliças\legumes\temperos que houvesse algum tipo de guia explicando como utilizar diferentes espaços e condições para realizar o cultivo de diferentes espécies.”

Costuma comprar produtos orgânicos nas feiras locais, procura sempre por produtores certificados. Muitas vezes deixa de comprá-los por falta de tempo, pois as feiras ocorrem poucas vezes na semana e em horários que ela dificilmente pode comparecer. Em razão disso, recorre aos supermercados quando não consegue ir à feira.

Se dispõe a pagar um pouco mais caro por produtos orgânicos, desde que sejam de produtores locais e certificados.

“Não seria necessário ter sempre uma grande variedade de alimentos cultivados, mas gostaria de ter uma certa variedade para compensar os dias em que não consigo ir à feira.”

“Se o produto fosse um kit de plantio, seria interessante que viesse com uma certa variedade de mudas (três ou quatro diferentes). Se fosse algum tipo de compra programada, poderia ter opções para personalizar os kits e ter como escolher a periodicidade das compras (mensal\trimestral).”

Bianca, 21 anos, estudante de engenharia florestal, Santa Maria - RS

Mora num apartamento pequeno, possui apenas algumas plantas decorativas.

Dá preferência para produtos orgânicos de produtores locais, mas não se dispõe a pagar mais caro por eles, por isso busca sempre produtos da estação que possuem preços mais acessíveis.

Já pensou em ter uma pequena horta em casa, mas mora longe do centro da cidade e não possui um meio de transporte que a possibilite ir até o centro da cidade buscar pelos materiais necessários e transportá-los até sua casa.

“Se eu pudesse realizar a compra dos materiais de uma maneira fácil, escolher dentre uma boa variedade de produtos e recebê-los em casa, provavelmente eu pagaria pelo serviço”.

“Poderia ter um site de compras com artigos e vídeos falando sobre os produtos a serem vendidos, métodos de plantio, formas de organizar isso em casa, dicas de decoração, etc.”

Giovana, 22 anos, estudante de design, Porto Alegre - RS

Mora em um apartamento e já possui alguns temperos plantados na sacada.

Não costuma comprar produtos orgânicos, pois não há nenhuma feira perto de sua casa.

Compra somente quando encontra em supermercados e por um preço não muito elevado.

Gostaria de ter mais informações sobre o que é viável de plantar nos espaços que tenho em casa e também de dicas de como utilizar o que eu planto em diferentes receitas.

Não costuma fazer compra online, pois não possui cartão de crédito, prefere ir até um ponto de venda físico (desde que não seja muito longe de sua casa).

“Um problema que encontro quando vou comprar mudas em floriculturas é que não há informações sobre as plantas nas embalagens, muitas vezes nem mesmo o nome da espécie está presente”.

Prefere mudas a sementes, pois lhe passam mais segurança de que a planta vingará.

“Juntamente com um serviço diferente para o consumo de mudas, poderia haver uma linha de produtos decorativos da marca, como vasos e floreiras, simples e baratos”.

Bruno, 21 anos, estudante de design, Porto Alegre - RS

Mora em apartamento, possui alguns temperos, raízes e flores plantadas em casa.

Compra alimentos orgânicos com pouca frequência por cozinhar pouco em casa, mas quando compra geralmente opta por orgânicos.

Acha que falta disponibilidade desses produtos por um preço acessível. Feiras ocorrem poucas vezes na semana e em horários reduzidos, e nos mercados os preços geralmente são muito altos.

Já pensou em ter uma horta em casa, mas acha que falta espaço, que bate pouco sol no apartamento e tem receio de plantar algo que cresça demais.

Acha que um serviço de compra online e com entrega de mudas à domicílio facilitaria bastante, mas o valor agregado não poderia ser muito alto.

Gostaria de um site com informações sobre as condições de plantio de cada espécie e uma interface que permitisse selecionar as mudas por nível de ensolação, quantidade de água necessária, etc.

“Acho muito ruim quando preciso fazer o replantio quando a planta cresce, gostaria que elas viessem numa base com um tamanho que não necessitasse a troca da planta de uma base para outra”.

Acha interessante poder receber uma certa quantidade de mudas a cada estação (compra programada).

Dica: embalagem\vaso feito de serragem, que quando inserido na terra se decompõe e serve de adubo.

### **Definição do público:**

#### **Persona**

Júlia tem 25 anos, estuda arquitetura em Porto Alegre. Divide um apartamento na cidade baixa, bairro próximo ao seu local de estudo.

Ela é adepta ao consumo de produtos orgânicos, entende os benefícios que eles trazem a ela e ao meio ambiente. Adoraria que eles tivessem uma presença maior em seu cotidiano, mas esbarra em diversas dificuldades e as contorna como consegue.

O espaço disponível no apartamento que ela divide é pequeno, ela utiliza a sacada do quarto para o plantio de ervas, flores e chás, normalmente dentro de caixotes de madeira, garrafas plásticas ou outros materiais reutilizáveis. Sempre que pode frequenta feiras orgânicas próximas ao seu bairro, porém com a rotina da faculdade e trabalho resta pouca compatibilidade de horários e dias em que as feiras ocorrem. Sendo assim a opção que lhe resta é ir ao supermercado à procura de sementes e mudas de orgânicos, e mesmo assim é raro as vezes que ela os encontra, já que as marcas tradicionais não possuem linhas específicas para tais. Quando encontra os itens buscados ela paga valores um pouco mais elevados pela garantia de serem realmente orgânicos e pela dificuldade de encontrá-los. Caso o valor seja muito alto ela deixa os orgânicos de lado.



Uma vontade de Júlia é ter uma variedade maior de plantas cultivadas em seu apartamento, porém tem grandes receios de não saber como realizar todos cuidados específicos para cada espécie (como quantia de terra, água, fertilizantes e iluminação) e de não escolher aquelas que mais se adequam à época do ano e as condições do local onde serão plantadas. Após algumas tentativas de comprar sementes e criá-las sem informações prévias sobre seu cultivo, hoje Júlia busca informações em diversas fontes da internet para uma maior assertividade nos cuidados com suas plantas e utiliza apenas mudas para uma garantia maior de que elas vingarão.

Marilene tem 60 anos, é aposentada mas resolveu abrir um pequeno comércio próximo ao seu apartamento para complementar a renda, mora sozinha num apartamento de tamanho médio no bom fim, usa a sacada e alguns espaços pertos das janelas para cultivar alguns temperos que usa com frequência quando prepara suas refeições.

Para poder se manter ativa ela busca um estilo de vida mais saudável, faz pilates e caminhadas regularmente e procura não consumir muitas carnes e alimentos gordurosos. Procura fazer suas compras nas feiras de orgânicos que acontecem no bairro e em bairros próximos, pois tem conhecimento dos males provenientes do uso de agrotóxicos. Em razão dos horários de funcionamento das feiras, muitas vezes não consegue ir até lá para comprar e acaba tendo que consumir produtos sem garantia das condições de plantio.

Em razão disso, Marilene resolveu buscar informações sobre como fazer uma mini horta em algum espaço disponível em seu apartamento, ela quer plantar alguns vegetais e hortaliças para garantir que poderá consumir alimentos mais saudáveis mesmo quando não tiver tempo de ir a feira.

## **Cenário**

Julia está interessada de montar uma pequena horta em seu apartamento, para isso foi buscar informações de como fazer isso na internet. Nessa busca encontrou nosso site, que oferece um serviço de compra de mudas online e também informações sobre como montar uma horta em diferentes espaços disponíveis, que tipo de plantas são adequadas de se plantar em cada espaço e época do ano e quais os cuidados necessários a se tomar. Antes, ou após selecionar os tipos de plantas que deseja comprar, Julia pode consultar como montar sua horta em casa em diferentes espaços e com diferentes materiais, contando com tutoriais específicos para alguns tipos de plantas.

No site, Julia pode fazer essa busca de diferentes maneiras, pode buscar dicas do que plantar baseado no espaço disponível em seu apartamento, na quantidade de sol e água que a planta deve receber, valor, época do ano que deve ser plantada, etc.

Após conseguir as informações necessárias, Julia pode optar por dois tipos diferentes de compra: compra individual ou programada. A compra individual é aquela realizada uma única vez e com os produtos selecionados pelo comprador, podem-se adquirir mudas, adubo, terra e fertilizantes que, após confirmação da compra, serão entregues no endereço desejado (desde que dentro da área de abrangência da empresa). Na janela de confirmação aparecem compiladas as características da compra geral, como área aproximada necessária para o plantio dos itens selecionados, quantidade de água, fertilizantes e terra, etc.

Após receber os produtos, Julia utilizará as informações adquiridas para realizar o plantio das plantas compradas, as embalagens serão feitas de material orgânico e biodegradável e poderão ser misturadas à terra no plantio.

### **Valores da marca:**

#### **Sustentabilidade**

- Não utilização de produtos tóxicos
- Redução de intermediários
- Redução de desperdícios
- Redução de resíduos

#### **Economia local**

- Matéria prima
- Produção
- Distribuição

#### **Suporte**

- Garantia de resultados
- Comunidade
- Comodidade
- Informação

#### **Autonomia**

- Envolvimento na produção de alimentos
- Controle do processo de cultivo
- Segurança alimentar
- Conscientização
- Aprender fazendo

Baseando a atuação no mercado nestes quatro pilares, proporcionar um serviço e produto que sejam ambientalmente amigáveis e proporcionar aos clientes uma melhor qualidade de vida. Busca pela sustentabilidade através de iniciativas que reduzem o impacto ambiental, como a não utilização de agrotóxicos na produção das mudas e a redução de resíduos gerados no processo como um todo. Desenvolvimento da economia local através de parcerias com produtores de orgânicos e de fornecedores de insumos da região e ainda, realizar a distribuição dos produtos com veículos não poluentes em áreas pré determinadas. Com o serviço buscamos proporcionar ao cliente a comodidade de receber suas encomendas em casa com a certeza de uma boa procedência e oferecer suporte, disponibilizando informações e canais de comunicação para que ele possa sentir-se seguro e colha bons resultados. Gerar para os clientes o envolvimento com a produção de alimentos, dando a ele as “ferramentas” para que ele mesmo possa produzir seus alimentos, garantindo assim uma maior conscientização e uma melhor qualidade de vida.

### **Requisitos e restrições para as futuras embalagens:**

#### **Restrições:**

Afim de aproveitar o sistema de transporte já utilizado atualmente para o comércio de mudas, as embalagens devem possuir dimensões próximas às usuais e proteger a planta de maneira adequada para que não se tenha perdas durante o transporte das mesmas. Também deverá ser levado em conta a maneira e o suporte com que as empresas de entrega por bicicleta acomodam os produtos para garantir que essas dimensões sejam razoavelmente compatíveis.

Tamanho e quantidade dos insumos dos kits devem ser adequados ao transporte via bicicleta.

Definir uma área máxima de cultivo para as plantas vendidas, dando preferência para a venda das que rendem mais numa área menor.

Respeitar as condições de armazenamento das mudas e das embalagens, fazer com que fiquem o menor tempo possível paradas em estoque/pdv.

#### **Requisitos:**

Proteger a muda até chegar ao consumidor, levando em conta as condições de transporte e armazenamento de cada etapa.

As embalagens devem visar a não geração de resíduos, as partes que seriam descartadas, como as utilizadas para o acondicionamento e transporte, podem ser feitas a partir

de matérias primas compostáveis, o que permite que elas sejam adicionadas como insumo juntamente com a terra na hora do plantio.

Diferenciação no pdv através da clareza na identificação das espécies e clareza na exibição das informações gerais.

### **Objetivos e metas:**

Explorar o mercado de produção de alimentos e temperos orgânicos, criando um serviço e embalagem que gere um link direto entre os produtores locais e consumidores finais que desejam ter tais produtos em suas casas e apartamentos. Desenvolver uma embalagem e uma plataforma online que traga conteúdo informativo a respeito do cultivo e cuidados respectivos ao produto adquirido, possibilitando um maior domínio sobre o assunto e gerando uma maior segurança e autonomia para o cliente no momento do cultivar seus orgânicos em sua residência.

A partir de agora, buscaremos as últimas informações técnicas para iniciar a geração de alternativas do projeto, tais como:

- Padrões dimensionais atuais das mudas e suas embalagens;
- Adequação às possibilidades de transporte atuais;
- Adequação ao espaço disponível para cultivo nas residências;
- Tipos de mudas a serem comercializadas;
- Matérias-primas compostáveis;
- Técnicas e matérias-primas de impressão;
- Informações necessárias na embalagem;
- Seleção de conteúdo para a plataforma online;

**SIMILARES**



## EMBALAGEM FINAL E PONTO DE VENDA







## APÊNDICE C – MODELO DE NEGÓCIO



DEPARTAMENTO DE EXPRESSÃO GRÁFICA  
FACULDADE DE ARQUITETURA E DESIGN  
CURSO DE DESIGN DE PRODUTO E VISUAL  
EMPREENDEDORISMO E INOVAÇÃO  
Professor Fernando Dias Lopes

Aline Reis Kauffmann  
Giancarlo Noll de Oliveira  
Guilherme Dagani Casagrande  
Inés María Jiménez Herreros  
Walter José Diehl

## PLANO DE NEGÓCIOS

Porto Alegre, 20 de Julho de 2017.



<b>Nome e endereço da empresa</b>
E.E.E.F. Eva Carminatti - Estrada João Paulo II, Lomba do Pinheiro, Porto Alegre
<b>Empreendedores</b>
Os empreendedores combinam fortalezas na área da administração de empresas (Inés), design visual (Walter), design de produto (Aline, Giancarlo e Guilherme). Além disso, o projeto já foi trabalhado por Giancarlo e Guilherme desde um outro ponto de vista, concretamente no contexto de Design de Embalagem.
<b>Descrição da empresa e natureza do negócio</b>
Empreendimento social que visa a geração de renda para alunos em situação de vulnerabilidade econômica da E.E.E.F. Eva Carminatti. O negócio se dará pela comercialização de mudas em uma embalagem com conceito de resíduo zero. As mudas e as embalagens serão produzidas na escola e pelos alunos em oficinas no turno inverso de suas aulas, trabalhando através de um processo pedagógico em aulas de artes, design, agroecologia, comunicação e matemática. O faturamento será utilizado para manter o negócio funcionando (compra de matérias primas de acordo com a capacidade de produção) e o saldo excedente será dividido entre os estudantes participantes.
<b>Financiamento</b>
O valor necessário para o início da produção é de R\$ 500,00 por cota de patrocínio, sendo necessária apenas uma cota para iniciar o projeto. Este valor deve cobrir apenas a fabricação dos moldes das embalagens, construção de uma estufa, matéria prima para a construção de um pequeno PDV móvel, e a compra de algumas mudas somente nos primeiros meses. Esse valor será arrecadado através de patrocínios ou apoios que em troca receberão sua marca vinculada ao projeto nas embalagens das mudas, no PDV móvel e na comunicação nas redes sociais.

## RESUMO EXECUTIVO

<b>Resumo</b>
O negócio busca trabalhar com o conceito dos três pilares da sustentabilidade: social, econômica e ambiental. Apesar de a proposta do produto final já estar concluída, o produto será redesenhado pelos estudantes em oficinas nas quais irão trabalhar conhecimentos ligados ao design, artes visuais, agroecologia, português e matemática. Serão testadas diferentes ideias concebidas por esses estudantes para as artes gráficas da embalagem, materiais e formas de sua estrutura, eles aprenderão sobre as mudas que estão cultivando e vendendo para que os consumidores

possam ter informações sobre seu cultivo, eles trabalharão a comunicação verbal e visual para a promoção do produto e aprenderão sobre educação fiscal, controle de estoque, etc.

O faturamento será direcionado para a manutenção do negócio, o que for alcançado além disso, será dividido entre os estudantes participantes para que possam ajudar complementando a renda doméstica.

O objetivo é que após alguns meses todas as mudas vendidas sejam orgânicas e cultivadas pelos alunos dentro da escola. Toda a matéria prima utilizada nas embalagens será proveniente de resíduos e sem componentes que agridem o meio ambiente. A embalagem também será totalmente compostável, gerando zero resíduos para serem descartados.

O capital do negócio será obtido a partir da venda das mudas e da venda de patrocínios. Os patrocínios serão vendidos antes do início da produção das mudas mediante a apresentação do plano de negócios e de um protótipo do produto para as empresas interessadas. Em troca as empresas terão sua marca vinculada nas embalagens dos produtos, no PDV e nas redes sociais. A verba inicial será utilizada para a aquisição de matérias-primas básicas para o início da produção e também para a aquisição dos moldes dos potes da embalagem e das matérias-primas para a construção do PDV móvel que será utilizado para a venda em feiras e eventos e de uma estufa para o cultivo das mudas.

## DESCRIÇÃO DO SETOR

### **Análise ambiental – nível nacional e local**

Segundo pesquisa realizada pelo IPD em 2011, até aquele momento o mercado de orgânicos crescia em média 20% ao ano, gerando faturamento de R\$ 630 milhões em 2010, sendo os estados com maior consumo desses produtos Minas Gerais, Bahia, São Paulo, Rio Grande do Sul (aprox. R\$ 140 milhões), Ceará, Paraná e Pernambuco (IBGE, 2006).

Segundo matéria da Folha de 2015, mesmo com o início da crise financeira, em 2014 esse mercado teve uma alta de 30% no faturamento, fechando o ano com R\$ 2 bilhões em receitas, e a previsão para aquele ano era de um crescimento para R\$ 2,5 bilhões.

### *Cultura*

As hortas urbanas têm ganhado espaço no Brasil, bem como tem crescido o número de pessoas interessadas em cultivar algum tipo de alimento ou tempero em seus apartamentos.

Segundo o Sebrae isso vem acontecendo em razão de as pessoas estarem buscando alimentos mais saudáveis e nutritivos, a utilização de recursos de forma que agrida menos o meio ambiente, segurança alimentar e apoio a agricultura familiar.

#### *Tecnologia*

O negócio não utiliza nenhum recurso tecnológico muito inovador, mas essa é uma característica que também acaba valorizando-o. Por se tratar de um produto artesanal feito com resíduos e materiais biodegradáveis ele acabará atraindo o interesse desse nicho de mercado que busca alimentos mais saudáveis, contato com o alimento e produtos realmente sustentáveis.

#### *Preocupações legais*

Terá que ser levado em conta a obtenção de uma licença de venda na hora de vender o produto em eventos ou mercados.

### **Análise do setor – Nacional e local**

Até o ano de 2050, cerca de 80% da população mundial deverá viver em áreas urbanas. Seremos ao todo quase 10 bilhões de pessoas consumindo os recursos finitos do planeta. Essa sobrepopulação abre uma grande oportunidade à agricultura vertical: Com cada vez menos espaço nas grandes cidades, o céu é o limite para a construção de prédios residenciais e comerciais que precisam abrigar tanta gente no menor ambiente possível. Num mundo onde a verticalização de moradias é uma tendência, arquitetos e urbanistas em várias partes do mundo desenvolvem projetos de fazendas urbanas verticais, onde é possível plantar e colher alimentos, de forma comunitária e sustentável, sem sair da cidade. Segundo o idealizador de uma fazenda em forma de pirâmide, Dickson Despommier, a população está aumentando mais do que a capacidade atual de produção de alimentos - o que pode gerar a fome de 3 bilhões de pessoas até 2060 -, daí a necessidade de novas estratégias no fornecimento de alimentos dentro das megalópoles.

Segundo o Instituto Biodinâmico (IBD), responsável por certificações no país, é possível que o Brasil já tenha quase um milhão de hectares em produção orgânica. Destes, 95% são produtores de pequeno e médio porte. O Brasil é considerado pelos principais importadores de orgânicos – EUA, União Européia e Japão – como o país de maior potencial de produção orgânica para exportação: cerca de 60% da produção orgânica brasileira vai para fora do país.

Outros 30% dos orgânicos são vendidos no mercado brasileiro e o restante segue para consumo próprio. Além disso, o Brasil tem o maior mercado consumidor de orgânicos da América do Sul e este mercado está em crescimento. A procura por alimentos orgânicos maior que a capacidade de produção eleva o preço desse tipo de alimento (Clementin, 2014).

Para 2016, a Organics Brasil previu um crescimento entre 30% e 35% no Brasil, ou seja, um o faturamento que ultrapassaria os R\$ 3 bilhões nesse ano. Os saltos anuais têm ocorrido mesmo em épocas de crise. Em 2004, o setor movimentava US\$ 29 bilhões, conforme a consultoria Organic Monitor. Dez anos depois, em 2013, o mercado foi estimado em US\$ 72 bilhões, ou seja, duas vezes e meia maior. (Organicsnet, 2016). Em 2015, diante de uma inflação que encolheu a renda real, era de se esperar que os produtos orgânicos, em geral mais caros do que os tradicionais, reduzissem o seu ritmo de expansão. Mas não foi o que ocorreu no país. Após uma alta de 30% no faturamento em 2014, que atingiu R\$ 2 bilhões, se prognosticava que o setor fecharia o ano de 2015 com 2,5 bilhões em receitas (Santos, 2015).

Por último, a Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS) divulgou em 2014, que nos próximos dois anos a participação dos produtos orgânicos nas vendas triplicaria (SEBRAE, 2014).

#### Consumidores:

Uma equipe de analistas da Mintel, empresa internacional de inteligência de mercado, identificou as principais tendências de consumo que terão impacto para consumidores e marcas em 2016. Segundo a analista de tendências da Mintel, Graciana Méndez, os consumidores brasileiros estão explorando modelos de compra alternativos, como compartilhamento, aluguel e permuta, permitindo que eles aproveitem pequenos luxos sem precisar gastar uma fortuna.

Além disso, a corrente “do it yourself”, “faça você mesmo” vem ganhando força nos últimos anos. O movimento maker, como é chamada essa revolução, que alguns consideram ser a nova Revolução Industrial se caracteriza pelos “fazedores”. Eles são pessoas que querem, precisam ou gostam de fazer as suas próprias coisas, ao invés de comprar pronto, ou que simplesmente não estão satisfeitas com o que há disponível e acreditam que podem fazer algo melhor. (Altermann, 2016)

***Fornecedores:***

Todos os produtos necessários são de fácil aquisição e podem vir de diversos fornecedores. Os equipamentos necessários para o início da produção serão matrizes macho-fêmea em metal que podem ser encomendadas em qualquer funilaria, duas telas para serigrafia, uma bancada de trabalho, pincéis e um forno.

As matérias-primas são basicamente papel reciclado, tinta atóxica, polvilho doce e diferentes fibras vegetais (serragem, resíduos de papel e fibras de frutas).

***Concorrentes:***

	<b>Concorrente A</b>	<b>Concorrente B</b>
<i>Estratégias em termos de:</i>	Agrinobre	Plantário
(a) Produtos ou serviços	Slab doméstico	Estufa doméstica, mudas, substratos e assinatura mensal de kit de plantio
(b) Preços		Mudas: R\$ 12 - 15 Kit: R\$ 59 - 79
(c) Distribuição	Lojas físicas nas maiores cidades do Paraguai, do Uruguai e do Brasil. Três lojas em Porto Alegre	E-commerce
(d) Promoção		
<i>Elementos adicionais:</i>	-----	-----

	<i>Pontos fortes:</i>	Capacidade para plantar diversas mudas  Aproveitamento do espaço se adapta à necessidade	Fidelização do cliente através da tecnologia (estufas) e de um leque de produtos periféricos (mudas, sementes, substratos e kits)
	<i>Pontos fracos:</i>	Sacola grande  Buracos e transplantação tem que ser feitos	O custo das estufas (carro chefe da empresa) ainda é alto. O custo dos periféricos é bem acima do valor de mercado, somente a fidelização pela venda das estufas garante que os clientes irão adquirir esses produtos da empresa.

## DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

<b>Dimensão do Negócio</b>
O negócio se origina da necessidade de geração de renda complementar para estudantes da E.E.E.F. Eva Carminatti. Isso se dará através do comércio de mudas cultivadas pelos alunos, essas mudas serão vendidas em embalagens projetadas em metodologias de design colaborativo e confeccionadas pelos próprios estudantes.
<b>Localização</b>
O projeto e produção das embalagens será realizado dentro da própria escola, mas o comércio será realizado apenas em feiras ou em lojas parceiras.
<b>Produto(s) e/ou Serviço(s)</b>

Mudas em embalagem informativa e totalmente biodegradável.
<b>Diferencial</b>
As embalagens das mudas irão possuir um design totalmente diferente da concorrência, tanto nos aspectos visuais quanto técnicos. O Conceito “resíduo zero”, pelo qual a totalidade da embalagem é biodegradável.
<b>Público Alvo</b>
O alvo são pessoas de 20 - 35 anos, classe média, moradoras de centros urbanos, preocupadas com a qualidade de seus alimentos, que tem interesse em cultivar uma parte de seus alimentos dentro de suas casas/apartamentos mas não tem o conhecimento necessário para tal. Essas pessoas tem interesse por projetos colaborativos e buscam habilidades para poder confeccionar suas próprias roupas, móveis e realizar serviços domésticos com suas próprias mãos.
<b>Abrangência</b>
Nas áreas centrais de Porto Alegre, como: centro histórico, cidade baixa, independência, 4º distrito, bom fim, rio branco...

## PLANO DE MARKETING

<i>Características gerais dos clientes:</i>
20 - 35 anos, moram sozinhos ou com até duas pessoas, trabalham em áreas relacionadas a design, arquitetura, desenvolvimento sustentável e projetos sociais, ensino superior em curso ou completo.
<i>Interesses e comportamentos dos clientes:</i>
Geralmente adquirem esse tipo de produto em feiras de bairro ou em floriculturas e pagam um valor bastante baixo quando não veem nada que justifique um valor mais alto. Compram uma nova muda a cada 1 ou 2 meses.
<i>Tamanho do mercado:</i>
<i>Estratégia de produto/serviço</i> O produto possui físico possui alguns diferenciais em relação aos concorrentes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• As mudas orgânicas são cultivadas pelos próprios estudantes e equipe trabalhando na escola;</li> </ul>

- A embalagem se diferencia bastante no ponto de venda por possuir estrutura, arte gráfica e materiais bastante diferentes da concorrência;
- Do ponto de vista prático, a embalagem fornece um grande número de informações, tanto pré compra como de cultivo, sobre a muda que está sendo comprada, coisa que não acontece com os concorrentes;
- A embalagem trabalha com o conceito de resíduo zero, ou seja, nenhuma de suas partes necessita descarte especial ou é levada para a reciclagem. Todo o conteúdo da embalagem é biodegradável e se decompõe algum tempo após a embalagem com a muda ser plantada.

#### *Estratégia de distribuição (praça)*

A venda principal seria realizada em feiras (agroecológicas, hortifruti, design, produtos locais, etc.), podendo utilizar um PDV próprio ou o de algum parceiro, onde os próprios alunos, pais e professores realizariam as vendas e estariam disponíveis para conversar sobre o funcionamento do projeto. Outros pontos a serem explorados seriam floriculturas e cafés parceiros como ponto fixo de vendas, encomendas de brindes para eventos e eventualmente montagem de PDV em algum local como faculdades e parques para venda e promoção.

#### *Estratégia de promoção (promoção de vendas, publicidade, propaganda, venda pessoal)*

Criação de página no Instagram e Facebook (administradas pelos estudantes e professores) com informações sobre o projeto, mostrando o dia a dia dos participantes e anunciando os locais e datas onde ocorrerão as vendas. A divulgação das páginas ocorreria com meio de parceiros, diretamente com os participantes nos pontos de venda e impressas nas embalagens dos produtos. Parceria com meios de comunicação e pessoas influentes para a divulgação. Realização de atividades vinculadas ao projeto em locais públicos, como oficinas de agroecologia, design, artes e gastronomia.

#### *Estratégia de preço*

Como a finalidade do projeto é a geração de renda para evitar a evasão escolar de um número x de alunos não será necessário pensar em uma receita muito alta. Por se tratar de um produto que, além de se diferenciar bastante da concorrência, faz parte de um projeto social,



podemos cobrar um valor mais alto e atingir o nicho de mercado apresentado na análise de tendências e mercado. O preço do produto pode ser baseado em:

Número de participantes do projeto;

Valor mensal que se espera repassar para cada estudante;

Custo de produção por unidade;

Capacidade produtiva/mês;

$$(\text{Custo un.} + n^{\circ} \text{ estudantes} \times \text{valor/mês}) / \text{Produtividade mensal} = \text{Preço}$$

Podemos usar essa equação como preço padrão de vendas, tendo a liberdade de aumentar ou diminuir esse valor dependendo de fatores como época do ano, ponto e tipo de venda.

## PLANO DE PRODUÇÃO

### Processo de produção

As fases de projeto e produção serão divididas de acordo com a oficina que os estudantes terão no dia

Na oficina de artesanato será feito todo o projeto do vaso da embalagem (testes de forma e de materiais e prototipagem). Após definido o projeto, a produção dessa parte das embalagens se dará nessa oficina.

Na oficina de artes será feito o projeto gráfico e informativo da embalagem (testes de imagens, cores, fontes e informações), bem como sua produção após definido o projeto.

Na oficina de agroecologia serão estudadas e selecionadas as espécies de mudas e a serem cultivadas e vendidas.

Inicialmente a produção se dará de acordo com o ritmo dos estudantes e poderá se adequar posteriormente (maior ou menor) de acordo ao volume vendido nos primeiros meses. Após esses primeiros 2 ou 3 meses será discutida a possibilidade de ampliação da produção para atender a pedidos de clientes específicos.

<b>Instalações físicas da fábrica</b>
Uma área estilo ateliê com bancada grande de trabalho para a realização dos trabalhos manuais, um fogão com forno e uma área para horta e estufa.
<b>Maquinários e equipamentos</b>
Fogão com forno.
<b>Fornecedores de matéria-prima</b>
Serralherias e marcenarias, escola e alunos.

## PLANO OPERACIONAL

Envolve a descrição do funcionamento operacional do negócio. Levando em consideração, por exemplo, como é disparado o processo de produção, como será organizado o atendimento, a entrega do produto, o controle de qualidade, etc.

Abrange questões como:

- Descrição do funcionamento da empresa
- Fluxo de pedidos de produtos e/ou serviços
- Tecnologia utilizada

A empresa funcionará em 5 “setores” pelos quais todos os estudantes passarão e realizarão todas as funções necessárias ao negócio.

Inicialmente a produção se dará de acordo com o ritmo dos estudantes e poderá se adequar posteriormente (maior ou menor) de acordo ao volume vendido nos primeiros meses. Após esses primeiros 2 ou 3 meses será discutida a possibilidade de ampliação da produção para atender a pedidos de clientes específicos.

A produção toda se dá de forma artesanal, contando com o auxílio de ferramentas manuais como moldes, telas e estufas comuns. A comunicação e o financeiro utilizarão ferramentas digitais que serão ensinadas aos alunos.

## PLANOS DE ORGANIZAÇÃO

Descrição da estrutura da empresa em termos de distribuição de responsabilidades (poder) e de atividades (organizar por equipe, por departamento, por times, etc.). A organização aqui dependerá das características do negócio. Por exemplo, alguns negócios podem ser mais rotinizados enquanto outros deverão ser mais flexíveis no desenvolvimento das atividades.

A negócio terá seu funcionamento distribuído dentro das 5 oficinas que os estudantes realizam no turno inverso das aulas, cada oficina acontecerá uma vez na semana. As atividades trabalhadas em cada oficina serão as seguintes:

- Artesanato
  - Projeto do vaso
    - Testes formais
    - Testes de composição
    - Testes de produção
  - Produção do vaso
- Artes
  - Projeto da placa informacional
    - Testes formais
    - Testes de material
    - Alternativas visuais
    - Alternativas técnicas
    - Testes de produção
  - Produção das placas
- Agroecologia
  - Seleção das mudas a serem comercializadas
  - Planejamento do cultivo
    - Escolha dos locais de plantio
      - Preparação do solo
    - Projeto da estufa
      - Construção da estufa
  - Cultivo
    - Gerenciamento
- Matemática
  - Controle de estoque
    - Matérias-primas
    - Mudas
    - Partes da embalagem
  - Controle de caixa

- Entrada e saída de dinheiro
- Sugestão de investimentos
- Análise das vendas por localidade
- Prospecção de faturamento
- Português
  - Plano de comunicação
    - Online
    - Ações de marketing
  - Textos informativos
    - Produto
    - Produção
    - Dia a dia

Todos os estudantes participarão de todas as oficinas.

Os professores atuarão como guias facilitadores nas atividades e como finalizadores dos conceitos finais elaborados pelos alunos para garantir uma maior qualidade técnica dos trabalhos.

## **PLANO FINANCEIRO**

O plano de negócios, juntamente com uma apresentação detalhada do programa realizado na escola, servirá para a angariação de parceiros e patrocinadores. As vendas dos produtos estão planejadas para a partir de julho, até lá será realizado o projeto do negócio, produtos e comunicação. A ideia é de que já na fase de projeto consigamos apoiadores para que já exista um retorno financeiro para os alunos e para o custeio de algumas partes da estrutura que precisarão ser construídos.

A meta inicial de financiamento é conseguir R\$ 1500 mensais através de cotas de patrocínio, dos quais R\$ 1000 serão divididos mensalmente como pagamento entre os alunos, e R\$ 500 que serão utilizados para compra de materiais para viabilizar o negócio e gerar reservas de caixa. Essa meta não precisa ser alcançada para que o negócio tenha início.

A meta de vendas para o final de 2018 é de 50 unidades mensais com um valor estimado entre R\$ 10 - 15. Essa quantidade, juntamente com algum valor arrecadado em patrocínio, garante um retorno razoavelmente significativo para cada participante após descontados os custos de produção.

Os custos mensais estimados para a produção de 50 unidades são:

- Polvilho doce: R\$ 20;
- Gás: R\$ 10;
- Papel: R\$ 10;
- Tintas: R\$ 20;
- Sementes ou mudas: R\$ 10-50;

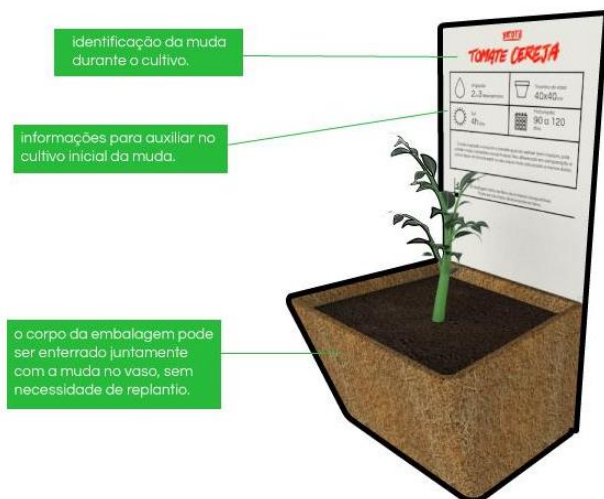
### PARTE EXTERNA

contém informações importantes para que o produto se destaque no pdv, atraia o consumidor e o faça ter interesse em conhecer a empresa.



### PARTE INTERNA

tem como objetivo principal prover informações sobre o cultivo da planta, essas informações podem auxiliar na escolha do produto a ser comprado e também servem para a identificação e cuidados da muda durante o seu cultivo inicial.



## REFERÊNCIAS

ALTERMANN, D. (2016) <http://www.midiatismo.com.br/encontrando-os-fazedores-movimento-maker-ganha-mais-forca-no-brasil-cpbr9>

CLEMENTIN, N. <http://g1.globo.com/sao-paulo/sao-jose-do-rio-preto-aracatuba/noticia/2014/01/organicos-apresentam-expansao-na-producao-e-interesse-de-consumo.html>

SANTOS, G. (2015) <http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/07/1661851-com-novos-habitos-alimento-organico-ignora-criese-e-segue-em-expansao.shtml>

SEBRAE (2014) [http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/12/2014\\_04\\_04\\_RT\\_Dezo\\_Agron\\_Organicos\\_pdf.pdf](http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/12/2014_04_04_RT_Dezo_Agron_Organicos_pdf.pdf)

ORGANICSNET (2016) <http://www.organicsnet.com.br/2016/01/mercado-de-organicos-cresce-o-dobro-no-brasil/>







**APÊNCIDE E – MANUAL DE FABRICAÇÃO DAS EMBALAGENS**



**GUIA DE PRODUÇÃO DAS EMBALAGENS**

Esse manual faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso em Design de Produto “Tudo Muda: um projeto de design colaborativo e economia circular no ensino fundamental”, de Giancarlo Noll de Oliveira, orientado pela professora Maria do Carmo Gonçalves Curtis, apresentado em novembro de 2018 na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

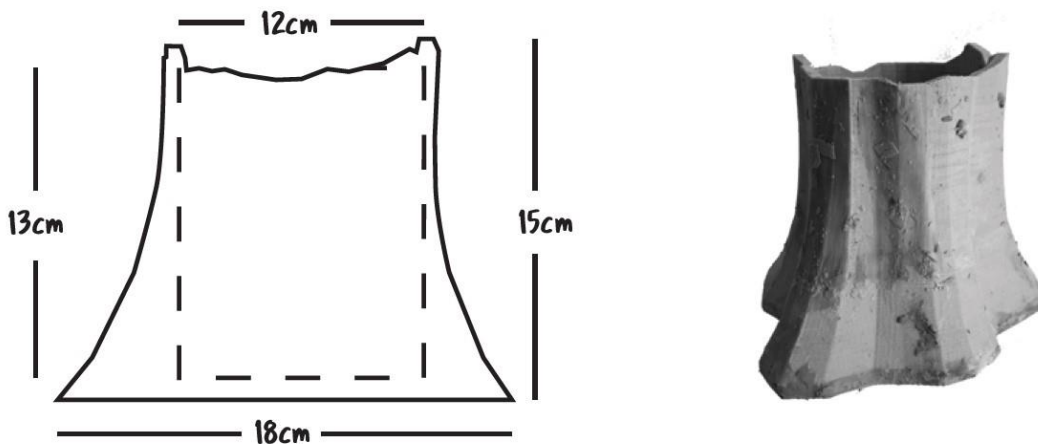
Uma mudança de paradigma, cada vez mais perceptível em nossa sociedade, se refere a busca pelo crescimento sustentável e solidário, em que todos participem, não de maneira pré-definida, e sim conforme suas demandas e interesses, de maneira mais crítica e autônoma. Essa mudança tem se apresentado nas três áreas de enfoque desse trabalho de conclusão de curso: design, economia e educação.

Alinhado a mudança de paradigma, esse trabalho buscou viabilizar, no contexto da Escola Estadual de Ensino Fundamental Eva Carminatti, aprendizagem significativa para capacitar técnico-cientificamente os participantes. Trata-se de um projeto pedagógico, sob uma abordagem multidisciplinar, em que o design cumpre um papel social. Durante o desenvolvimento projetual foram aplicados métodos e ferramentas de design colaborativo, para a efetiva participação dos estudantes no processo. Tendo em vista, futura geração de renda e reverter os benefícios econômicos aos próprios participantes. A produção se alinhou com os conceitos da economia circular.

O conceito definido para o trabalho é o desenvolvimento colaborativo junto aos estudantes da E.E.E.F. Eva Carminatti de uma embalagem biodegradável para mudas, a partir da qual acontece uma aprendizagem significativa sobre os princípios da economia circular. A embalagem foi produzida utilizando resíduos gerados na própria escola e no ambiente doméstico. Inicialmente, foi proporcionada uma capacitação aos participantes por meio do desenvolvimento de habilidades e competências técnico-científicas e reflexivas que lhes permitiu construir e nutrir a vida material, numa abordagem mais alinhada à mudança de paradigma sustentável e solidário. Isto é, a interação do designer com os participantes caracterizou-se pela compreensão de que o processo de aprendizagem parte do indivíduo para o coletivo, com responsabilidade socioambiental, cidadania, e acesso ao conhecimento com qualidade, visando ampliar as condições para que os participantes possam desenvolver sua autonomia e visão crítica.

## 1. MOLDE

A primeira coisa a se fazer é obter um molde com o formato desejado para o produto. No caso desse projeto, o formato da peça foi desenvolvido durante atividades de geração de alternativas, depois ocorreu a modelagem da peça utilizando o software Blender. O molde foi obtido a partir da impressão dessa peça utilizando o polímero PLA.



Formas básicas e suas dimensões

Para a confecção do molde foi utilizado foi utilizada a borracha de silicone MDA 15 da Comercial Fiberglass. O molde foi confeccionado em 3 partes para que a secagem do material utilizado se dê de maneira que garanta um bom resultado final da peça. Ao redor de todo o molde foram adicionados furos para tornar a secagem do material mais eficiente.

As características do molde irão variar de acordo com o formato da peça, se a peça for menor e mais simples do que a utilizada aqui, poderá ser feito de maneira mais simples e com menos partes.



Partes do molde



## 2. MATERIAL

O material utilizado na confecção dos vasos é composto por basicamente três elementos:

### FIBRAS

São de lenta decomposição, retêm umidade e aumentam a atividade bacteriana no solo.

### BORRA DE CAFÉ

Ajuda a afastar pragas e é rica em nitrogênio, que é um nutriente para as plantas.

### GOMA DE POLVILHO

Polímero natural, serve para unir todos os componentes e enrigecer a mistura.

### CASCA DE OVO

Rica em minerais.

### CASCAS DE FRUTAS

Enriquecem com nutrientes e dão volume a mistura.

Para a fabricação do material, são utilizados aproximadamente 700cm<sup>3</sup> de cascas secas e trituradas + borra de café + casca de ovo triturada. As fibras são secas e adicionadas para dar resistência ao material, e quanto maior a quantidade de fibras mais rústico se torna o acabamento.

A goma é fabricada misturando 4 colheres de sopa de polvilho doce em 2 xícaras de água fria. A mistura vai então ao fogo e deve ser mexida constantemente com uma colher até que fique com um aspecto pegajoso e de coloração transparente.

A goma é então misturada com os demais componentes, que ficarão com um aspecto pegajoso mas ainda um pouco líquido, por isso é realizada uma pré-secagem para que fique com um aspecto mais pastoso que facilita sua moldagem e secagem. Essa pré-secagem pode ser feita em aproximadamente 4h no sol ou 1h no forno. Para testar se a mistura está pronta para a moldagem pode-se passá-la em uma superfície horizontal, se não escorrer ela está pronta.



Goma sendo misturada aos demais componentes

### 3. MOLDAGEM

O molde deve ser untado com algum tipo de óleo ou produto similar para que a mistura não grude em suas paredes, então a mistura deverá colocada no molde (que deve estar com as 3 partes montadas) com cuidado para que preencha todo o seu interior.

Após a secagem da superfície do material, a primeira parte do molde deverá ser retirada. Um indicio de que a secagem da superfície já é suficiente é que o material irá “descolar” das paredes do molde devido a sua contração.

Isso irá se repetir com as outras partes do molde a medida que o material vai secando e enrijecendo. O tempo de secagem de cada etapa pode variar, mas fica em torno de 4h no sol e 1:30h no forno a 180°C (quando secado ao forno, deve-se esperar o resfriamento do material para sua desmoldagem).

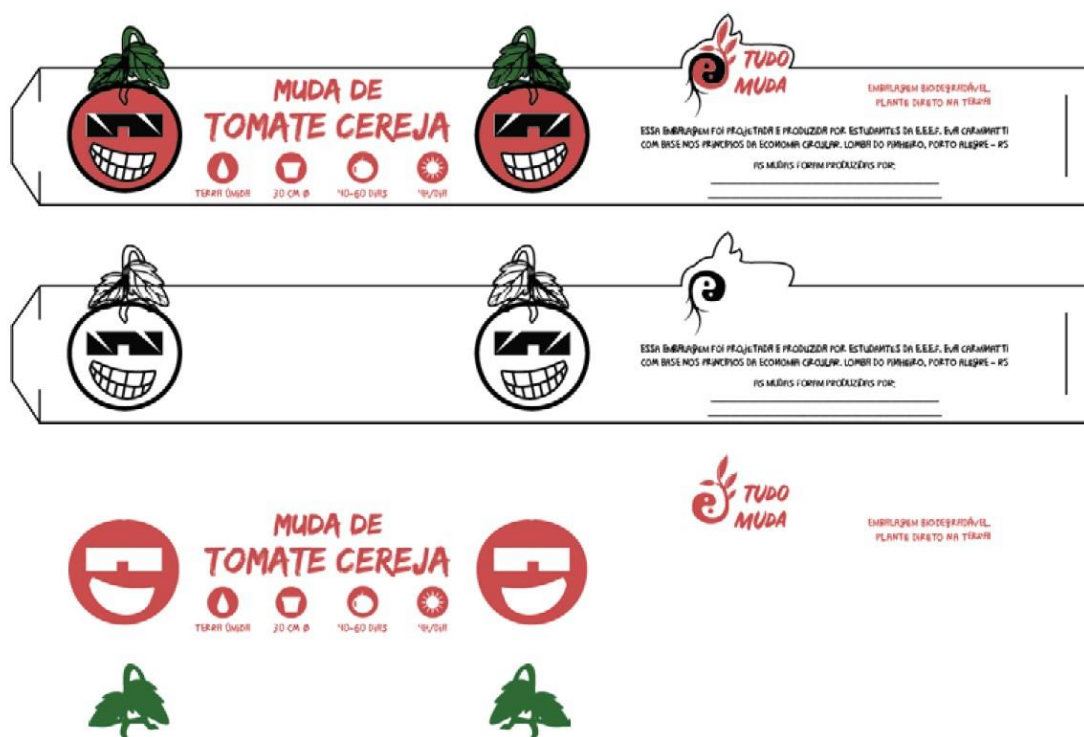


Etapas de secagem do material

## 4. RÓTULO

O rótulo é composto por uma cinta de papel artesanal reciclado (39,5cm x 7cm) obtido na E.M.E.F. Porto Alegre, onde a arte gráfica é aplicada em 3 cores utilizando tintas semi-artesanais com a técnica de serigrafia.

As tintas são produzidas pela mistura de pigmentos naturais (urucum, espinafre e shoyu) junto a goma de polvilho (produzida nas mesmas proporções que a usada na fabricação do vaso). Uma colher de sopa de tinta guache (vermelha, verde e preta) é adicionada a mistura para tornar as cores mais vivas.



Arte final e separação das cores para serigrafia



Rótulo pronto



## 4. PRODUTO FINAL

Após concluída a fabricação do vaso e do rótulo ocorre a montagem dos dois e é inserida a muda na embalagem.



