

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO  
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA – EGR  
DESIGN COM HABILITAÇÃO EM DESIGN DE PRODUTO

Lilian Vieira Humbert

**APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE FABLAB COMO ESTRATÉGIA  
ECOLÓGICA NA PRODUÇÃO DE BIJUTERIAS**

Florianópolis

2021

Lilian Vieira Humbert

**APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE FABLAB COMO ESTRATÉGIA  
ECOLÓGICA NA PRODUÇÃO DE BIJUTERIAS.**

PCC submetido à Universidade de Santa Catarina  
para a obtenção do Grau de Bacharel em Design  
com Habilitação em Design de Produto.  
Orientador: Prof.: Regiane Trevisan Pupo.

Florianópolis  
2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Humbert, Lilian Vieira  
APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE FABLAB COMO ESTRATÉGIA  
ECOLÓGICA NA PRODUÇÃO DE BIJUTERIAS / Lilian Vieira Humbert  
; orientador, Regiane Trevisan Pupo, 2021.  
89 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de  
Comunicação e Expressão, Graduação em Design, Florianópolis,  
2021.

Inclui referências.

1. Design. 2. Resíduos. 3. Bijuterias. 4. FABLAB. 5.  
Upcycling. I. Pupo, Regiane Trevisan . II. Universidade  
Federal de Santa Catarina. Graduação em Design. III. Título.

Florianópolis, 06 de maio de 2021.

ATA DE APRESENTAÇÃO PCC nº.003/Design Produto/2021

## ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO DE CONCLUSÃO DE CURSO – PCC

**GRADUANDA: Lilian Vieira Humbert**

Aos **seis dias do mês de maio de dois mil e vinte e um**, às 3:00:00 PM, Sala meet, foi realizada a sessão pública de apresentação do Projeto de Conclusão de Curso [EGR7197] da graduanda Lilian Vieira Humbert [17101867], requisito para obtenção do título de **Bacharel em Design de Produto**, de acordo com a Portaria nº **003/Design Produto/2021**. A banca foi composta pela professora Regiane Pupo (orientadora) e pelas professoras **Cláudia Regina Batista e Marília M. Gonçalves**, sob a Presidência da primeira. O PCC tem como título: **“Aproveitamento de Resíduos de FABLAB como estratégia ecológica na produção de bijuterias”**. Às 3:50:00 PM, foi lavrada a presente Ata e encerrada a sessão, que vai assinada pela banca e pela candidata. Os requisitos a serem observados estão registrados nas normas e regulamentos do Curso.

**Lilian Vieira Humbert**  
[candidata]

Prof<sup>a</sup> Regiane Pupo, Dra.  
orientadora

Prof<sup>a</sup> Cláudia Regina Batista, Dr.

Prof<sup>a</sup> Marília M. Gonçalves, Dr<sup>a</sup>.



Documento assinado digitalmente  
Lilian Vieira Humbert  
Data: 07/05/2021 10:20:38-0300  
CPF: 100.140.159-00  
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>



Documento assinado digitalmente  
Regiane Trevisan Pupo  
Data: 06/05/2021 16:41:24-0300  
CPF: 102.473.178-29  
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>



Documento assinado digitalmente  
Claudia Regina Batista  
Data: 06/05/2021 18:28:12-0300  
CPF: 802.784.509-20  
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>



Documento assinado digitalmente  
Marília Matos Gonçalves  
Data: 06/05/2021 16:48:31-0300  
CPF: 932.625.909-91  
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e ao Universo por me proporcionar saúde e boas condições para buscar por conhecimento e poder conquistar mais uma vitória, mesmo em meio a uma pandemia.

Aos meus pais, Lucia e Leandro, por todo apoio e confiança depositada em mim durante este processo de graduação e por todo investimento financeiro e moral essenciais à minha formação.

Ao meu namorado, Lucas Dias, que por muitas vezes esteve me incentivando e apoiando, com palavras de acolhimento e compartilhamento de alegrias e comemorações quando tudo foi acontecendo.

À minha prima Ingrid Vieira que me auxiliou servindo de modelo para a produção das fotografias das minhas peças produzidas.

Aos meus familiares que mesmo distantes com a pandemia, se mantiveram presentes por vídeo chamadas, aliviando todo o stress do cotidiano.

À minha avó, Vera Humbert, que vivenciou comigo este desafio, compartilhando das alegrias sempre que possível.

Aos amigos e colegas de graduação que compartilharam sentimentos similares e experiências relevantes para a evolução pessoal de cada um. Aos meus amigos Mariane e Juliano que tenho plena certeza de que estarão presentes na minha vida para além da graduação. Essas ligações criadas foram de extrema importância para mim.

À empresa Due Laser por me proporcionar a oportunidade de colocar em prática os meus conhecimentos adquiridos, por me permitir realizar um workshop dentro da empresa com os próprios colaboradores. Agradeço também a cada participante que se propôs a entrar na dinâmica, sendo de extrema importância para este projeto.

Ao laboratório PRONTO3D, por me proporcionar experiências incríveis durante os meus aprendizados práticos na graduação.

À minha orientadora, Regiane Pupo, que de maneira delicada me manteve motivada durante todo o processo, me direcionando aos melhores caminhos e processos de desenvolvimento.

## RESUMO

Este projeto de conclusão de curso desenvolveu um kit de bijuterias formado por uma pulseira, um par de brincos, um colar e dois anéis. Nestes produtos, são utilizados resíduos provenientes da fabricação digital. Para isto, foi necessário elucidar os processos de Fabricação Digital e levantar dados sobre os resíduos gerados dentro dos FABLABS, ampliar o conhecimento sobre a relação entre Designer, Artesão e *Maker* e, investigar tendências no ramo de artesanato e bijuterias. A metodologia Pesquisa-Ação (TRIPP, 2005) foi utilizada para planejar, implementar, observar, refletir e registrar e então, elaborar novos planos de ação, atuando de maneira cíclica. Devido à pandemia, algumas pesquisas foram realizadas por meio de formulário *online*. Realizou-se um *workshop* na empresa “Due Laser”, a fim de validar os conceitos e a viabilidade da solução apresentada. Obtidos os resultados, realizaram-se análises e os produtos finais foram desenvolvidos. Os resultados obtidos foram considerados e comentados, obtendo resultado satisfatório e comprovatório de que é possível produzir bijuterias com os resíduos da fabricação digital através do *upcycling*. Os resultados deste projeto são de extrema importância devido às necessidades ambientais e ecológicas do nosso planeta, aumentando o ciclo de vida dos materiais que antes seriam descartados de maneira breve.

**Palavras-Chave:** Resíduos, Reutilização, *Upcycling*, FABLAB, Fabricação Digital, Bijuterias, Design de Produto.

## ABSTRACT

This graduation project presents the development of a costume jewelry kit consisting of a bracelet, a pair of earrings, a necklace, and two rings. In these products, residues from digital manufacturing are used. For this, it was necessary to elucidate the Digital Manufacturing processes and collect data on the residues generated within the FABLABS, expand knowledge about the relationship between Designer, Craftsman and Maker, and investigate trends in the field of handicrafts and jewelry. The Research-Action methodology (TRIPP, 2005) was used to plan, implement, observe, reflect and record and then develop new action plans, acting in a cyclical manner. Due to the pandemic, some surveys were conducted using an online form. A workshop was held at the company “Due Laser” in order to validate the concepts and the feasibility of the solution presented. Once the results were obtained, analyzes were carried out and the final products were developed. The results obtained were considered and commented, obtaining a satisfactory result and proof that it is possible to produce costume jewelry with the residues of digital manufacturing through upcycling. The results of this project are extremely important due to the environmental and ecological needs of our planet, increasing the life cycle of materials that would have been discarded soon.

**Keywords:** Waste, Reuse, Recycling, FABLAB, Digital Fabrication, Costume Jewellery, Product Design.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Ciclos da Pesquisa-Ação .....	17
Figura 2 Mapa mental: <i>Makers</i> , <i>DIYers</i> , <i>Designers</i> e <i>Artesãos</i> .....	25
Figura 3 Resultado questão 2 - Formulário online .....	34
Figura 4 Resultado questão 3 - Formulário online .....	35
Figura 5 Resultado questão 5 - Formulário online .....	36
Figura 6 Resíduos gerados na empresa onde a autora realiza estágio .....	40
Figura 7: Convite para workshop divulgado via <i>Whatsapp</i> .....	41
Figura 8 Apresentação do Workshop – Etapa teórica .....	42
Figura 9 Resíduos disponíveis para o <i>workshop</i> .....	43
Figura 10 Produção das bijuterias - Etapa prática .....	44
Figura 11 Produtos desenvolvidos pelos participantes do <i>workshop</i> .....	45
Figura 12 Questionário para os participantes do <i>workshop</i> .....	46
Figura 13 Ateliê Opus - Produtos .....	47
Figura 14 Design Tun - Produtos .....	48
Figura 15 Odysee - Produtos e <i>Workshop</i> .....	49
Figura 16 Cafeliê - Produtos e produção .....	50
Figura 17 Amaratá Design - Produtos .....	51
Figura 18 Really Me - Produtos .....	52
Figura 19 Persona - Joana .....	56
Figura 20 Persona - Márcia .....	56
Figura 21 Cenário - Joana .....	57
Figura 22 Cenário - Márcia .....	57
Figura 23 Painel Conceitual .....	60
Figura 24 Seleção dos resíduos .....	61
Figura 25 Análises realizadas com os resíduos .....	62
Figura 26 Geração de alternativas .....	63
Figura 27 Primeira alternativa refinada .....	65
Figura 28 Segunda alternativa refinada .....	66
Figura 29 Resíduos cortados a Laser .....	67
Figura 30 Processo de pintura das peças cortadas .....	68
Figura 31 Montagem das bijuterias .....	69
Figura 32 Modelo de apresentação - Conjunto de bijuterias .....	69
Figura 33 Fotografias realizadas com modelo em ambiente externo .....	70
Figura 34 Laurea - Marca gráfica do produto .....	71
Figura 35 Características técnicas – Colar .....	73
Figura 36 Vetor colar - dimensões peças avulsas .....	73
Figura 37 Raios e diâmetros do colar .....	74
Figura 38 Características técnicas - Pulseira .....	74
Figura 39 Vetor pulseira – Dimensões peças avulsas .....	75
Figura 40 Raios e diâmetros da pulseira .....	76
Figura 41 Características técnicas - Anéis .....	76
Figura 42 Vetor anéis - Dimensão pelas avulsas .....	77



Figura 43 Raios e diâmetros dos anéis .....	77
Figura 44 Características técnicas - Brincos.....	78
Figura 45 Vetor brincos - Dimensões peças avulsas .....	78
Figura 46 Raios e diâmetros dos brincos.....	79
Figura 47 Logotipo principal e secundário.....	80
Figura 48 Variação de cores do logotipo.....	81
Figura 49 <i>Mockup</i> embalagem - caixa.....	82
Figura 50 <i>Mockup</i> embalagem - pacote.....	82

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Características das funções: arte, artesanato e trabalho manual.....	20
Tabela 2 Listagem de materiais utilizados em FABLABS.....	32
Tabela 3 Lista de necessidades.....	58
Tabela 4 Requisitos de projeto.....	59
Tabela 5 Matriz de decisão.....	64

## LISTA DE ABREVIATURAS

3D – Tridimensional  
3R's – Reduzir, Reciclar e Reutilizar  
ABS – Acrylonitrile Butadiene Styrene / Acrilonitrila Butadieno Estireno  
ACV – Análise do Ciclo de Vida  
CAD – Computer-Aided Manufacturing / Desenho Assistido por Computador  
CNC – Controle Numérico Computadorizado  
DIY – Do It Yourself / Faça Você Mesmo  
DIYers – Praticantes do DIY  
EVA – Ethylene Vinyl Acetate / Etileno Acetato de Vinila  
FABLAB - Fabrication Laboratory / Laboratório de Fabricação  
IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas  
MDF – Medium Density Fiber  
ONGs – Organizações Não Governamentais  
PAB – Programa de Artesanato Brasileiro  
PETG – Polietileno Tereftalato de Etileno Glicol  
PLA – Ácido Polilático  
PMMA – Polimetilmetacrilato  
PNUMA – Política Nacional das Nações Unidas para o Meio Ambiente  
PU – Poliuretano  
PVC – Policloreto de Vinila  
SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas  
TPC – Copoliéster Termoplástico  
TPE – Elastômero Termoplástico  
TPU – Termoplástico Poliuretano  
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina  
XPS – Poliestireno Extrudido

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
1.1. OBJETIVOS	15
1.1.1. Objetivo geral	15
1.1.2. Objetivos específicos	15
1.2. JUSTIFICATIVA	15
1.3. DELIMITAÇÃO DO PROJETO	16
1.4. METODOLOGIA	16
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>18</b>
2.1. O DESIGN E O ARTESANATO	18
2.1.1. Conceitos de artesanato	18
2.1.2. Classificações de artesanato	20
2.1.3. Valorização do artesanato	21
2.1.4. Conceitos de design	22
2.1.5. Designer imerso no artesanato	23
2.1.6. Designer, Artesão, DIYer e Maker: as particularidades de cada ofício	23
2.2. RESÍDUOS SÓLIDOS	26
2.2.1. Definição das terminologias: ecológico e sustentável	26
2.2.2. Reduzir, Reutilizar e Reciclar	27
2.3. CONCEITO DE FABLAB	30
2.3.1. Processos de fabricação digital	31
2.3.2. Tipos de materiais descartados em FABLAB	32
<b>3. ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO</b>	<b>33</b>
3.1. FORMULÁRIO ONLINE PARA LABORATÓRIOS E FABLAB'S	33
3.2. ARTESANATO DE BIJUTERIAS COMO ESTRATÉGIA ECOLÓGICA	38
3.2.1. Pesquisa com usuário	39
3.2.2. Análise Sincrônica	46
3.2.2.1. Bijuterias produzidas pelas técnicas de upcycling	47
3.2.2.2. Bijuterias de matéria prima original	51
3.2.3. Análise de Concorrentes	52
3.2.4. Pesquisa de Tendências	53
<b>4. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO</b>	<b>54</b>
4.1. CENÁRIOS E PÚBLICO ALVO	54
4.1.1. Persona	55
4.1.2. Cenário	56
4.2. LISTA DE NECESSIDADES E REQUISITOS DE PROJETO	58

4.3.	CONCEITOS .....	59
4.4.	PAINÉIS DE INSPIRAÇÃO .....	59
<b>5.</b>	<b>CRIAÇÃO.....</b>	<b>60</b>
5.1.	SELEÇÃO DOS MATERIAIS .....	60
5.2.	GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS .....	63
5.3.	ANÁLISES .....	63
5.4.	CONSTRUÇÃO DO MODELO DE APRESENTAÇÃO .....	66
<b>5.4.1.</b>	<b>Conjunto de Bijuterias .....</b>	<b>66</b>
<b>5.4.2.</b>	<b>A Marca .....</b>	<b>70</b>
5.5.	MEMORIAL DESCRITIVO .....	71
<b>5.5.1.</b>	<b>O Produto – Conjunto de Bijuterias .....</b>	<b>71</b>
<b>5.5.1.1.</b>	<b><i>Especificações Técnicas.....</i></b>	<b>72</b>
<b>5.5.2.</b>	<b>A Marca .....</b>	<b>797</b>
<b>5.5.3.</b>	<b><i>Conceito de Marca .....</i></b>	<b>808</b>
<b>5.5.4.</b>	<b><i>Logotipo.....</i></b>	<b>808</b>
<b>5.5.5.</b>	<b><i>Cores.....</i></b>	<b>819</b>
<b>5.5.6.</b>	<b><i>Aplicações.....</i></b>	<b>819</b>
<b>6.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>82</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>83</b>
	<b>APÊNDICE A: Formulário online aplicado com Laboratórios de Fabricação Digital. ....</b>	<b>897</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O advento da internet foi considerado a descoberta para a Terceira Revolução Industrial, o que abriu portas para o desenvolvimento de equipamentos industriais como o Corte a Laser, Impressoras 3D, Scanner 3D, máquinas de Controle Numérico Computadorizado (CNC), entre outros equipamentos (LIMA, 2015). Com isso, a Fabricação Digital tem se expandido a partir dos Laboratórios de Fabricação Digital que se tornaram muito populares nos tempos atuais devido à facilidade de produzir peças e produtos por meio dos programas e equipamentos computadorizados, podendo assim ser utilizados por qualquer pessoa viabilizando a democratização e o compartilhamento do conhecimento para a sociedade como um todo (FAB FOUNDATION, 2020).

A principal consequência dessa alta escala de produção e utilização de matéria prima em FABLABS é o aumento da geração de resíduos. Na maioria dos casos, os FABLABS são ambientes com pouco espaço físico, o que influencia diretamente na gestão destes resíduos. Resíduos são “resultados da atividade humana”, pelos quais historicamente não tiveram a devida atenção quanto deveriam (SILVA; PRZYBYSZ, 2014). Estima-se que os Brasileiros deixam de ganhar cerca de R\$ 8 bilhões por ano por não reaproveitar os resíduos gerados pelo próprio sistema produtivo, ou ainda com a venda destes insumos para instituições de reciclagem (FERREIRA, 2010).

A partir desse aumento da utilização das técnicas de fabricação digital dentro dos FABLABS e, perante todo o contexto ambiental no qual estes laboratórios perpassam, surge uma necessidade de controlar os resíduos gerados durante estes processos por meio da compreensão e conscientização sobre o ciclo de vida dos resíduos. O designer como profissional criativo e intermediador é capaz de, por meio de técnicas como o *upcycling*, propor ideias e alternativas estratégicas para que os processos sejam avaliados desde o início como um todo, para que estes problemas possam ser solucionados e/ou amenizados (GOMES, 2011).

Portanto, o objetivo principal deste projeto de conclusão de curso é produzir bijuterias com resíduo de fabricação digital e por meio da metodologia aplicada, Pesquisa-Ação (TRIPP, 2005), a qual indica um processo cíclico de planejamentos, ações e reflexões, analisar por meio de um *workshop* com métodos práticos, a viabilidade destas ações.

## 1.1. OBJETIVOS

### 1.1.1. Objetivo geral

Produzir conjunto de bijuterias de forma ecológica por meio de matéria prima oriunda dos resíduos de FABLAB, inserindo a fabricação digital como um meio de produção facilitador aos Designers, Artesãos e *Makers*.

### 1.1.2. Objetivos específicos

- Elucidar os processos de Fabricação Digital;
- Levantar dados sobre os resíduos gerados em FABLAB;
- Elucidar os termos e esclarecer a relação entre Designer, Artesão, Maker e DIYer;
- Investigar e analisar tendências no ramo de artesanato e bijuterias;
- Propor ideias e soluções;
- Validar a viabilidade de produzir bijuteria com resíduo de corte a laser por meio de *Workshop*.

## 1.2. JUSTIFICATIVA

Ao longo da graduação em Design de Produto, houve grande vivência no FABLAB Pronto3D (Laboratório de Prototipagem e Novas Tecnologias Orientadas 3D), na UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina) em Florianópolis o qual auxiliou na observação da quantidade de material utilizado durante os processos de fabricação digital para fins estudantis e sociais. Materiais estes que por muitas vezes não são reutilizados devido a variados motivos com relação aos aspectos físicos finais após sua utilização, tais como dimensões, textura, acabamentos, assim como diversas outras justificativas de quem os utiliza e opta por um não reaproveitamento dos materiais e considera a utilização de materiais novos como um processo mais prático para cada projeto.

Esta mesma observação manteve-se durante a realização de estágio em empresa de corte a laser na qual se trabalhou diariamente com corte de materiais variados, onde ocorreram os mesmos processos de utilização e descarte de material de forma abundante.

Perante estas práticas, assim como a demanda de laboratório com relação a espaço físico e a crescente preocupação pelo meio ambiente, viu-se que este deve ser um tema no qual não há mais tempo para discussões e/ou desenvolvimento de teorias, mas sim de

praticar tudo o que vem sendo discutido anteriormente sobre sustentabilidade. Analisando e praticando as maneiras ecológicas e criativas para direcionamento dos resíduos produzidos a partir da fabricação digital, é possível, por meio do artesanato, somado às tecnologias existentes em um FABLAB, produzir produtos personalizados e gerar ideias passíveis de reprodução, incentivando assim novos hábitos dentro do ambiente acadêmico e/ou laboratorial.

Queimadas e desequilíbrios ambientais são sinais de que a natureza implora constantemente por melhorias referentes às ações humanas. Não pode haver a necessidade de grandes consumos de matéria prima antes de parar e pensar no que está sendo feito com o que já foi produzido. Técnicas de reutilização de materiais não faltam. A real necessidade do momento é conscientizar e praticar estas ideias que vêm sendo discutidas há anos por cientistas e pesquisadores. Nosso planeta não pode mais esperar por estas atitudes enquanto hábitos antigos continuam degradando o lugar em que vivemos.

Desta forma, tendo em vista todas essas problemáticas atuais, optou-se por tratar do tema de maneira criativa buscando saídas para o descarte de material oriundo da fabricação digital, mais precisamente do corte a laser, por meio de técnicas de design com base em artificios artesanais.

### 1.3. DELIMITAÇÃO DO PROJETO

Devido ao momento atual de Pandemia que perpassa pelo Brasil e pelo mundo, as oportunidades para desenvolvimento do projeto se tornaram reduzidas em virtude de que os estabelecimentos se mantiveram fechados por um longo período, assim como os cuidados necessários e os isolamentos sociais tiveram de ser cumpridos. Deste modo, a alternativa encontrada para desenvolvimento do projeto foi vincular a empresa Due Laser, fabricante de máquinas de corte a laser localizada em Palhoça, na grande Florianópolis, empresa na qual se exerceu estágio.

Com essa parceria entre o meio acadêmico e a empresa privada, realizou-se o desenvolvimento do projeto que tem como foco principal o reaproveitamento de materiais oriundos do corte a laser para a produção de bijuteria com materiais que seriam descartados de maneira inadequada.

### 1.4. METODOLOGIA

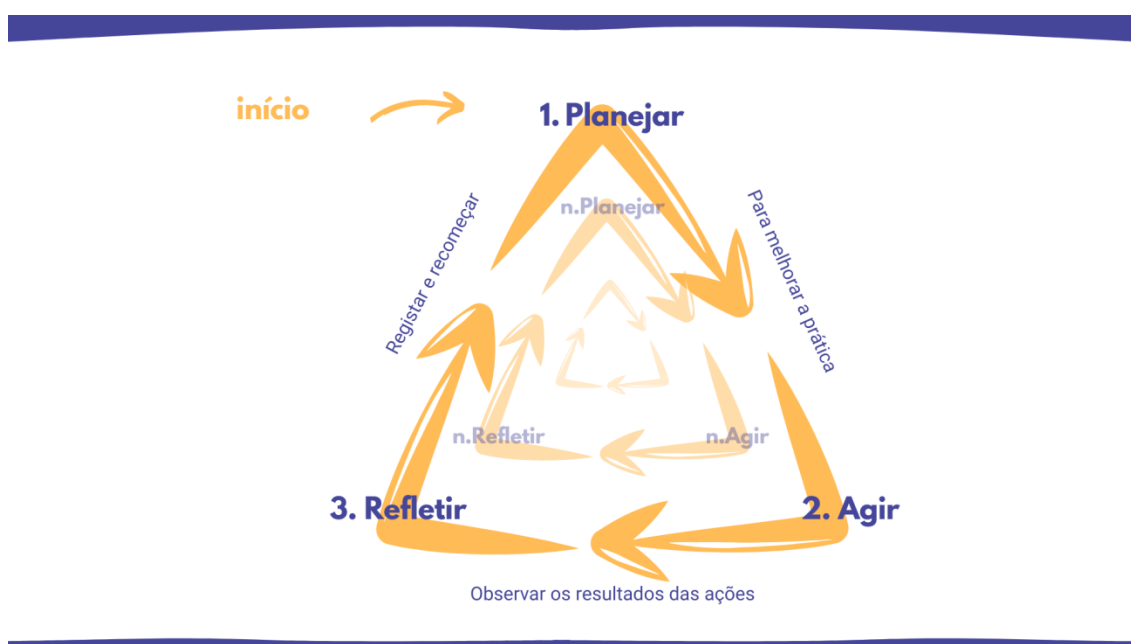


Para que haja um caminho no qual este projeto será guiado com etapas e objetivos a serem cumpridos, será utilizada a metodologia de Pesquisa-Ação a qual, segundo TRIPP (2005) apresenta-se de variadas maneiras conforme cada aplicação.

Historicamente vários pesquisadores já conceituaram o termo pesquisa-ação, contudo o conceito de Lewin (1973) é considerado um dos primeiros registros acerca deste tema. Desta maneira, este autor caracterizou esta metodologia como um “processo cíclico” o qual propõe um diagnóstico de um problema por meio de planejamento, ação/implementação, observação, reflexão e registro dos dados e resultados obtidos. Por ser um processo cíclico, após estes registros é possível então a elaboração de um novo plano de ação e retorna-se ao início do processo (LEWIN, 1973).

Segundo TRIPP (2005), pesquisadores que utilizam da pesquisa-ação atuam majoritariamente de forma dedutiva com base em explicações e conceitos pré-existentes, porém quando não há fundamentação satisfatória, observa-se a tendência ao engajamento de maneira indutiva conforme as necessidades por meio de indagações com o objetivo de melhorar continuamente a prática. O autor afirma que a pesquisa ação é um “processo corrente, repetitivo” onde em cada epícciclo há informações que servem como “ponto de partida” para as próximas etapas de melhorias. Isto infere que quando há um questionamento sobre tal processo ou produto, é devido à vontade de aprimorar estes mesmos processos ou produtos na prática (TRIPP, 2005). Abaixo segue Figura 1 que representa este processo.

**Figura 1** Ciclos da Pesquisa-Ação



Fonte: Produzido pela autora com base nos autores TRIPP (2005) e LEWIN (1973).

Conforme TRIPP (2005), a pesquisa-ação pode ter abordagens distintas. Para isso, o autor classifica em três principais possíveis modalidades na qual tal pesquisa pode se segmentar: Pesquisa-ação técnica, Pesquisa-ação prática e Pesquisa-ação política. Por conseguinte, este trabalho estará sendo guiado pela Pesquisa-ação Prática que conforme TRIPP (2005) é o caminho similar a “prática de um ofício”, no qual os desenvolvedores seguem uma “ordem”, porém o resultado final dá-se de acordo com suas experiências prévias assim como tomam as suas próprias decisões acerca da “qualidade, beleza, eficácia, durabilidade” com base em seus próprios critérios estabelecidos perante um objetivo principal a fim de solucionar os problemas e as necessidades encontradas.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. O DESIGN E O ARTESANATO**

#### **2.1.1. Conceitos de artesanato**

Inicialmente, com o objetivo de obter uma introdução no tema, é necessário conceituar Artesanato assim como distinguir o posicionamento dos artesãos em cada categoria de artesanato. Sendo assim, o conceito de Artesanato obtido conforme definição da Unesco de 1997 indica que:

Produtos artesanais são aqueles confeccionados por artesãos, seja totalmente a mão, com o uso de ferramentas ou até mesmo por meios mecânicos, desde que a contribuição direta manual do artesão permaneça como o componente mais substancial do produto acabado. Essas peças são produzidas sem restrição em termos de quantidade e com uso de matérias-primas de recursos sustentáveis. A natureza especial dos produtos artesanais deriva de suas características distintas, que podem ser utilitárias, estéticas, artísticas, criativas, de caráter cultural e simbólicas e significativas do ponto de vista social. (UNESCO, 1997)

Em 2012, o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior coordenou o Programa de Artesanato Brasileiro (PAB), em parceria com órgãos dos Governos Federal, Estadual e Municipal com representantes do setor artesanal objetivando estimular o crescimento econômico assim como a geração de trabalho e renda, obtendo aumento da valorização dos produtos nacionais e desenvolvimento das comunidades que atuam na prática artesanal a nível cultural, profissional e social as quais caracterizam menor porte econômico. Este plano resultou em uma publicação onde consta a base conceitual para consolidar alguns termos e conceitos, trazendo ao

setor artesanal uma estrutura sólida e harmônica, favorecendo um crescimento sustentável do Artesanato Brasileiro. (PAB, 2012)

Desta maneira, o conceito disposto nesta publicação acerca do Artesanato é de que:

Compreende toda a produção resultante da transformação de matérias-primas, com predominância manual, por indivíduo que detenha o domínio integral de uma ou mais técnicas, aliando criatividade, habilidade e valor cultural (possui valor simbólico e identidade cultural), podendo no processo de sua atividade ocorrer o auxílio limitado de máquinas, ferramentas, artefatos e utensílios. (PAB, 2012)

Conforme esta Base Conceitual do Artesanato Brasileiro (PAB, 2012), o Artesão é livre para utilizar instrumentos e máquinas que possam lhe auxiliar a produzir suas peças, mas ainda assim são as habilidades manuais que vão conferir uma personalidade aplicada ao produto conforme o contexto social que este Artesão estiver inserido. O PAB enfatiza ainda o que não é considerado Artesanato itens como:

Trabalho realizado a partir de simples montagem, com peças industrializadas e/ou produzidas por outras pessoas; - Lapidção de pedras preciosas; - Fabricação de sabonetes, perfumarias e sais de banho, com exceção daqueles produzidos com essências extraídas de folhas, flores, raízes, frutos e flora nacional. - Habilidades aprendidas através de revistas, livros, programas de TV, dentre outros, sem identidade cultural (PAB, 2012).

Segundo o Termo de Referência do Programa de Artesanato do SEBRAE, desenvolvido com base no Programa de Artesanato Brasileiro (PAB), o conceito de artesanato disposto conforme o Conselho Mundial do Artesanato é de que artesanato define-se como uma “atividade produtiva” na qual resulta em objetos produzidos de forma manual com “destreza, qualidade e criatividade”. Neste Termo de Referência, encontram-se dispostas algumas características que diferenciam Artesanato de Arte Popular e de Trabalhos Manuais (MASCÊNE, 2010).

Diferenças estas observadas na Tabela 1:

**Tabela 1 Características das funções: arte, artesanato e trabalho manual.**

Arte Popular	Artesanato	Trabalho Manual
Produção de peças únicas	Produção de pequenas séries com regularidade	Produção assistemática
Arquétipo	Produtos semelhantes, porém diferenciados entre si	Reprodução ou cópia
Compromisso consigo mesmo	Compromisso com o mercado	Ocupação secundária
Fruto da criação individual	Fruto da necessidade	Fruto da destreza

Fonte: (MASCÊNE, 2010)

### 2.1.2. Classificações de artesanato

Dentro do segmento de Artesanato, são encontradas subdivisões as quais caracterizam os produtos desenvolvidos em determinadas categorias. Produtos estes que podem servir para variados usos como acessórios, peças decorativas, objetos educativos, elementos religiosos e peças utilitárias que satisfaçam as necessidades cotidianas. Assim sendo, no Termo de Referência do SEBRAE (MASCÊNE, 2010), o setor é classificado em quatro campos principais:

- *Artesanato Tradicional*: Refere-se à produção de origem familiar onde possui importância cultural devido ao fator de que as técnicas e os conhecimentos são transferidos de geração para geração na produção de artefatos de uso cotidiano.
- *Artesanato de Referência Cultural*: Geralmente este é resultado de uma associação entre designers, artistas e artesãos os quais incorporam elementos culturais tradicionais da região local objetivando a diversificação dos produtos, porém preservando seus traços culturais representativos.
- *Artesanato Indígena*: Produtos oriundos das comunidades indígenas produzidos pelos próprios integrantes indígenas que incorporam o cotidiano da vida tribal em uma produção majoritariamente coletiva.

- *Artesanato Conceitual*: Sempre com intuito inovador, estes produtos são desenvolvidos com a finalidade de propor um estilo de vida ou afirmação de valores ecológicos e naturalistas através dos meios de promoção explícitos.

Conforme A Base Conceitual do Artesanato (PAB, 2012), pode-se adicionar mais uma categoria:

- *Artesanato de Reciclagem*: Este termo, como o próprio nome diz, se trata de produtos desenvolvidos com matéria-prima reutilizada. Além de conscientizar os cidadãos com relação ao descarte de materiais que seriam direcionados para o lixo, reduz em muito a extração de recursos naturais.

### **2.1.3. Valorização do artesanato**

Há variadas discussões acerca da valorização do Artesanato nacional devido aos históricos raciais no Brasil. Borges (2011), em seu livro “Design + Artesanato: o caminho brasileiro” apresenta alguns conceitos sobre o que é Artesanato conforme alguns Dicionários da Língua Portuguesa. Algumas destas definições ao serem comparadas pontualmente, Borges (2011) observa que a nível nacional, o Artesanato sofre com expressões depreciativas devido a fatos históricos de escravidão, por exemplo, fato no qual distingue o “saber” do “fazer”, onde socialmente pessoas que sabiam determinados conceitos pertenciam à classe social elevada e, portanto, não poderiam “colocar a mão na massa”, tarefa que sobrava para os menos favorecidos socialmente.

Foucault (1979) explica em “Microfísica do Poder” desde os anos 80 quando divulgou seu livro, que classes dominantes desvalorizavam os trabalhos artesanais oriundos das classes mais baixas com o intuito de realçar e alavancar as vendas de seus próprios produtos, pois desta maneira “objetos artísticos são expostos em galerias refinadas e tem alto custo, os objetos artesanais são vendidos em feiras e possuem um baixo valor agregado.” (FOUCAULT, 1979).

Perante esta luta contra ideologias ultrapassadas sobre artesanato, é possível observar também questões relacionadas à valorização do artesanato por meio de ações sociais, inovação e melhoria nas técnicas produtivas objetivando evidenciar a cultura local. Desta maneira, para Keller (2014), não podemos ficar fadados aos discursos e conceitos de que artesanato é técnica do passado. Esta é uma “forma de expressão cultural” contemporânea, produzida por variadas classes econômicas que exprimem

“valores culturais” em seus trabalhos, gerando renda e caracterizando o artesanato como técnica heterogênea na qual faz a importante ação de inclusão social.

Esta mudança na valorização do artesanato é observada quando Borges (2011) cita que, anteriormente, os pontos de vendas de artesanato eram apenas feiras na rua, além de algumas lojas específicas. Atualmente, foram desenvolvidos programas de revitalização os quais puderam expandir as formas de vendas e então, destacam-se quatro vertentes na área comercial, que são:

- Pequenas lojas: Estilo boutiques possuem poucas peças, contextualizam o objeto por meio de painéis fotográficos. Uma observação importante seria que nem todas as que abriram nos últimos anos conseguiram sobreviver. Muitas alteraram seu modo de venda por apenas *online*.
- Objetos artesanais em portfólios de outras lojas: Exemplos de lojas são Tok e Stok, supermercados Pão de Açúcar. Lojas que absorvem linhas que, na maioria das vezes são sob medida, e então vendem um volume mais expressivo de produtos.
- Brindes corporativos: Exemplos de grandes empresas que aderiram à esta opção são a Caixa Econômica Federal e Banco do Brasil os quais compraram projetos artesanais para distribuir como brindes.
- Venda pelo próprio artesão em seu local de moradia e trabalho: Algumas associações de artesãos investiram em pontos de vendas organizados com foco na valorização dos trabalhos, gerando então um bom contato com o consumidor de forma direta.

#### **2.1.4. Conceitos de design**

Para que seja possível uma posterior comparação entre Designer e Artesão, além de uma verificação dos limites de cada área de atuação, precisa-se definir o que é Design e quais as funções de um Designer na esfera em que está inserido.

Sendo assim, BONSIEPE (1992) conceitua o design industrial como “uma atividade projetual que consiste em determinar as atividades formais dos objetos produzidos industrialmente”.

Da mesma maneira, ARAÚJO (1995) caracteriza o Design como um “projeto de artefatos produzidos em volume por processos industriais.”. Portanto, tratando-se de Design Industrial, resume-se em quantidade de produtos e processos pré-programados no âmbito da indústria. Num comparativo com artesãos, ele também destaca que “o

artesão-designer” assim como o designer industrial, pode projetar e produzir um produto, porém um designer industrial quando produz, descreve os processos além de destacar suas limitações perante um artesão. (ARAÚJO, 1995)

#### **2.1.5. Designer imerso no artesanato**

Imersos em um trabalho em conjunto, a relação entre designers e artesãos deveria ser de respeito. Para isto, o Designer precisa conhecer o artesanato a ponto de observar com atenção e poder reconhecer as riquezas e virtudes “embutidas” nos objetos artesanais. Assim como o respeito, o designer deve ter cuidado com relação ao tempo cronológico de uma tradição no artesanato. Esta tradição, quanto mais antiga e quanto mais “distante da civilização” deve ser, portanto, muito mais preservada. (Borges, 2011)

Nesse sentido, havendo os devidos cuidados perante as habilidades e características de cada Artesão com sua obra, os Designers podem atuar como mediadores, desenvolvendo ações junto a grupos de produção artesanal auxiliando na produção, gestão e comercialização do produto e das comunidades artesanais. Essas ações vêm sendo constantemente discutidas por instituições de ensino, tanto devido à inserção do artesanato no mercado, quanto pela participação do design nesse contexto. (SERAFIM, 2015)

Segundo Borges (2011), há um leque variado de opções onde os Designers podem atuar no artesanato tendo uma relação de respeito. Ela pontua pontos desde a “melhoria da qualidade dos objetos”, como estudos de materiais e processos de maneira a reduzir a matéria prima assim como “racionalização de mão de obra”. Segundo a mesma autora, um designer pode ainda auxiliar alavancando e valorizando digitalmente o artesão, de forma a colocá-lo na mídia por meio de uma “gestão estratégica das ações”, entre outras funções.

#### **2.1.6. Designer, Artesão, DIYer e Maker: as particularidades de cada ofício**

Segundo LIMA (2015), a partir da Terceira Revolução Industrial, com o advento da Internet e desenvolvimento de equipamentos industriais tais como Corte a Laser, Impressoras 3D, Scanner 3D, máquinas de Controle Numérico Computadorizado (CNC), é possível criar uma quantidade maior de novos produtos, aplicando novos materiais e alterando as estruturas existentes.

Por vezes, atividades manuais são consideradas terapêuticas ou algo para “fugir” e desligar-se do cotidiano. Historicamente, com a Primeira Guerra Mundial, o

movimento artístico Arts & Crafts tornou-se um hobby, o qual revigorava as energias durante os finais de semana dos trabalhadores (GELBER, 1997).

Com estes equipamentos tecnológicos evoluindo cada vez mais, tornando-se intuitivos e disponíveis em maior quantidade e, conseqüentemente, aumentando a disponibilidade para “pessoas comuns” seja por meio de FABLABS ou pela obtenção de máquinas menores para utilização caseira ampliando as possibilidades de fabricação, Anderson (2012) afirma que é dessa atual realidade que surgem os *Makers*. Estas pessoas capazes de produzir seus produtos de forma autônoma, constroem, modificam e distribuem seus produtos, tornando-se um movimento cultural gerando forte impacto nas relações de trabalho anteriores devido às alterações nos sistema de produção estagnados.

Alterando os sistemas de produção, surge também uma alteração nas relações entre indústria e consumidor. Conforme Carson (2010) afirma, com o desenvolvimento da tecnologia e com o aumento do poder aquisitivo social, a margem do que pode ser feito em casa versus o que é possível se construir num ambiente corporativo tem sido reduzida cada vez mais com relação aos últimos dez ou quinze anos. E é dessa tendência que surge o “Do It Yourself” (DIY), primordialmente na Europa e nos Estados Unidos. Por meio destes benefícios, há um aumento na valorização do Design, do Marketing e da Produção. O consumidor se torna qualificado realizando um consumo consciente e por vezes tendo noções de descartes. Desta maneira, a técnica de DIY não se restringe a alguns materiais específicos, mas sim ultrapassa a necessidade de recursos, como também qualificação profissional (WATSON; SHOVE, 2005).

Relacionando os *Makers* e os DIYers há distinções referentes à escala produtiva e compartilhamento *online*. Anderson (2012) afirma que estes se diferenciam, pois os *Makers* “constroem coisas em escala nunca vista em termos de DIY” além de “compartilhar instintivamente suas criações *online*”. Para o autor, o *maker* é um artesão industrial que participa das etapas de fabricação do início ao fim e por vezes até o “pós-venda”, ampliando as capacidades de produção em manufatura favorecendo o empreendedorismo. (ANDERSON, 2012)

Para Silver (2012), quando se trata dos Designers, estes podem aprender e se favorecer por meio do processo criativo proveniente do DIY. O Designer está sempre produzindo conforme as necessidades de um público o que o torna um ser único, contudo pode distanciá-lo do usuário ao produzir artigos “genéricos”. Já os DIYers constroem para si com paixão e curiosidade em suas peças. Ampliando esta troca,

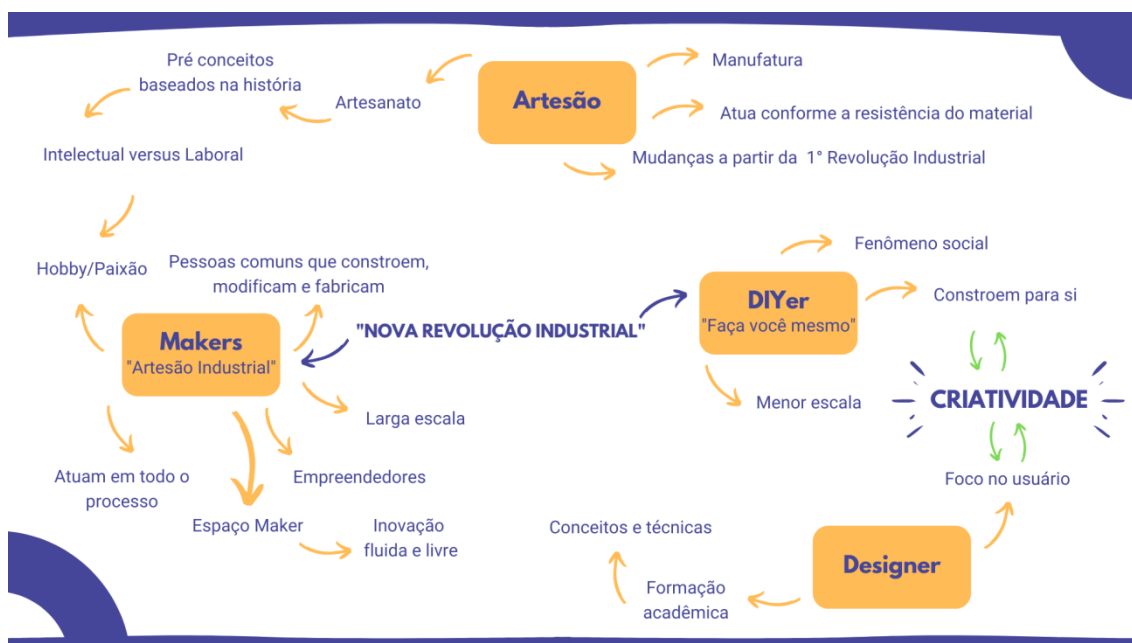


podem-se obter projetos e produtos com maiores chances de vendas e divulgação por meio da internet, por exemplo.

No que diz respeito aos Artesãos e a forma com que atuam, Sennett (2009) cita que eles adquirem suas habilidades por meio da dedicação, atuando e praticando por horas seguidas, além de terem conhecimento das características dos materiais em que estão utilizando. Para alguns autores, como DE CAMARGO (2016), o artesão utiliza-se da prática tátil para desenvolver seu processo de raciocínio e neste caso, o “uso indiscriminado” de ferramentas CAD (Desenho Assistido por Computador), assim como de algumas tecnologias pode prejudicar a qualidade do trabalho final.

Tendo como base estas pesquisas e análises de cada ofício partindo de suas respectivas habilidades e formas de trabalho, obtemos um mapa mental no qual se resumem as principais características e relacionam cada atividade. Verificar na Figura 2:

**Figura 2** Mapa mental: *Makers*, *DIYers*, *Designers* e Artesãos



Fonte: Produzido pela autora com base nos autores citados.

Servindo de base para posteriores análises, têm-se informações que estimulam a produção de artefatos trabalhando em conjunto, por meio de um trabalho em equipe de certa forma multidisciplinar, cada setor pode agregar com suas habilidades e conhecimentos, num trabalho respeitável e por vezes inovador. Numa visão futura, fica claro que a tendência é de aumento no Movimento Maker assim como aumento das

práticas de DIY como já visto atualmente, ou em números relativamente maiores dos atuais.

## 2.2. RESÍDUOS SÓLIDOS

Inicialmente, em termos históricos, tem-se o descaso com o meio ambiente devido ao crescente desenvolvimento de centros urbanos sem estudos prévios das consequências ambientais e sociais devido ao êxodo rural. A partir da urbanização, diversos problemas socioambientais começaram a surgir, tais como maior geração de resíduos e por consequência os lixões começaram a evoluir em questão de tamanho territorial. Estes temas são de grande importância social e política devido ao forte impacto que podem gerar na saúde ocasionando doenças, aumentando a probabilidade de epidemias (SILVA; PRZYBYSZ, 2014).

Conforme os autores Silva e Przybysz (2014), a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) classifica resíduos como “resultado da atividade humana”, provenientes de várias áreas desde domésticas, a agrícolas e até hospitalares, e o que motiva a geração de resíduos em escala exorbitante é o consumo desnecessário o que ocasiona “sobras e excedentes”, os quais são direcionados aos aterros sanitários.

### 2.2.1. Definição das terminologias: ecológico e sustentável

Quando se fala em ecologia ou sustentabilidade, as primeiras ideias que vêm na cabeça são termos como reciclagem, meio ambiente, natureza, afinal estas são estratégias e atitudes que possuem um foco final no meio em que vivemos e consequentemente maior qualidade de vida. Contudo, por mais que sejam sinônimos, sabe-se que dentro de cada terminologia dessas existem conceitos que muitas vezes não são vistos profundamente e acabam sendo confundidos. Por este motivo, sente-se a necessidade de aprofundar o estudo com relação aos conceitos para então definir onde este projeto se enquadra.

O conceito de “Ecologia” disponível no Dicionário da Língua Portuguesa (MORAES, 2008) é de: “Parte da biologia que estuda as relações dos organismos com o meio ambiente”. Desta maneira, quando se diz que um produto é ecológico, tem-se que o principal objetivo é “não gerar grandes alterações no equilíbrio do ecossistema”, mantendo a biodiversidade (PEREIRA, 2018).

Quando se trata do termo “Sustentabilidade”, o autor Arnaldo Godoy (2014) em referência ao livro de Juarez Freitas (2011) cita que esta é pluridimensional, ou seja,

relaciona termos sociais, éticos, políticos, jurídicos, econômicos e ambientais. A sustentabilidade portanto, determina o direito ao futuro de qualidade para as gerações futuras (GODOY, 2014 apud FREITAS, 2011). Desta maneira, ter um produto sustentável é pensar num todo, pensar no ciclo de vida do início ao fim de um produto, aumentando a durabilidade e resistência para que a consequência seja de um consumo de forma consciente por parte do consumidor final (PEREIRA, 2018).

Assim, o design tem grande importância ao definir estratégias ecológicas e processos econômicos e sustentáveis desde o início do projeto de um produto. Gomes (2011) cita que sendo o design um meio de relevância capaz de reduzir e propor ideias perante a estes impactos ambientais, algumas metodologias são aplicadas, o que resultam em termos como “Eco design”, “Design com consciência ambiental”, “Design verde”, entre outros termos.

Com relação às metodologias que podem ser aplicadas conforme necessidade e adequação ao projeto, Análise do Ciclo de Vida (ACV) pode mostrar o impacto desde a extração de matéria prima até o descarte, e o que tais produtos vão gerar de resíduos ao meio inseridos. Gestores de projetos podem utilizar também de ferramentas simples e populares como a gestão dos 3R's, o qual indica Reduzir, Reaproveitar e Reciclar (GOMES, 2011).

### **2.2.2. Reduzir, Reutilizar e Reciclar**

No ano de 2010 foi promulgada a Lei de Resíduos Sólidos (12.305/2010) a qual cita a logística reversa, cuja obrigação das empresas é gerir seus resíduos, destinando-os corretamente após as suas atividades (SILVA, PRZYBYSZ, 2014).

Com a evolução das políticas públicas, foram criados programas nacionais e legislações que norteiam o direcionamento dos resíduos de forma correta visando qualidade de vida e preservação ambiental. Como exemplos destes programas tem-se a PNUMA (Política Nacional das Nações Unidas para o Meio Ambiente), a qual objetiva tratar de temas como mudanças climáticas, gestão de ecossistemas e biodiversidade, o uso eficiente de recursos, a governança ambiental, o consumo e produção sustentáveis e químicos, resíduos e qualidade do ar (NAÇÕES UNIDAS, BRASIL).

Conforme visto, tais necessidades de desenvolvimento destas resoluções e entre outras ações referentes ao meio ambiente, uma das principais ferramentas para uma boa gestão dos resíduos sólidos é a conhecida gestão dos 3R's, o que significam “Reduzir” o

descarte ou não gerar resíduos, “Reaproveitar” ou “Reutilizar” os materiais a fim de reduzir a extração de matéria prima e “Reciclar” conforme as diretrizes da Resolução Conama n275, de 25 de abril de 2001 para que os produtos retornem ao início da cadeia produtiva (SILVA, PRZYBYSZ, 2014).

Para Gomes (2011), o termo mais vantajoso quando se trata de questões ambientais, é a Reutilização, sendo esta um meio potencial referente à redução no consumo de matéria-prima e energia oriunda dos processos de fabricação. Contudo, infelizmente por questões culturais, reutilizar tais resíduos ainda é algo para se discutir devido ao fato de que socialmente é uma atitude vista como marginalizada e que demanda de maior criatividade, impressão esta que deve ser rompida, afinal muitos dos resíduos que chegam para os descartes ainda possuem certa usabilidade, ou seja, não estão ao final de sua vida útil. Para enfatizar tal afirmação, o autor dispõe do seguinte discurso:

Portanto resíduos nunca são simplesmente resíduos. Na realidade, determinada coisa é considerado resíduo ou recurso de acordo com a perspectiva do sistema cultural através da qual é vista. Devido à nossa perspectiva antropocêntrica, se determinada coisa não tem utilidade para o homem (ou a sua utilidade não é entendida), este é considerado resíduo. Produtos de design são frequentemente transformados em resíduos muito antes do fim expectável da sua vida útil (GOMES, 2011) apud (Birkeland 2002, 43).

Mesmo diante do conhecimento acerca dos meios alternativos de destinação dos resíduos, existem casos em que para se alcançar um processo de reciclagem completo, os consumos de energia e de água são relativamente altos. Gastos estes que podem ser evitados, ao optar por processos pelos quais não necessita-se alcançar um material com estado final com características similares ao de origem (RICHARDSON, 2011).

Por consequência destes consumos exacerbados de recursos naturais para a realização de uma reciclagem, um termo em inglês vem ganhando visibilidade no Brasil e atualmente tem sido bastante aplicado. Este termo é o *Upcycling*, o qual não possui tradução oficial para o português, mas que em seu conceito, a partir da reutilização dos materiais, busca adicionar valor aos materiais ao desenvolver um novo produto e melhorar algo que acabaria sendo considerado como lixo, evitando desperdício de matéria prima (FARIAS, 2017). O processo de *Upcycling* alcança qualquer produto passível de descarte atrelando a redução dos impactos negativos ao meio ambiente devido a não utilização de produtos químicos (MOREIRA, MARINHO, BARBOSA, 2015).

É justificável a fama deste novo processo no Brasil perante estas grandes vantagens, portanto há a necessidade de alavancar ainda mais e incentivar a incorporação destas técnicas em empresas e laboratórios. Richardson (2011) afirma que o processo de *Upcycling* já existe em determinadas indústrias de variados ramos e é um meio de reduzir o volume de material gasto no desenvolvimento de produtos. À vista disso, o intuito principal do *Upcycling* é remodelar e integrar componentes e materiais em uma nova gama de produtos (RICHARDSON, 2011).

Tendo o entendimento sobre a questão dos resíduos, e diferenciando estes dos chamados “lixos” que são materiais orgânicos e sem utilidade, pode-se compreender melhor a real necessidade da implantação de sistemas para coleta seletiva e correta destinação destes resíduos por meio das empresas e indústrias assim como por parte da comunidade para fins ecológicos e sustentáveis para o meio ambiente. Segundo Da Silveira; Berté e Pelanda (2018) a coleta seletiva agrega benefícios ambientais, sociais e econômicos. Estes autores enfatizam a necessidade de elaboração de um planejamento eficiente para implantação da coleta seletiva. Para este planejamento, são descritos seis principais etapas (DA SILVEIRA; BERTÉ; PELANDA, 2018):

1. “Conhecimento e sensibilização da comunidade”: Informar e conscientizar a comunidade é o primeiro passo a ser tomado com relação à implantação da coleta seletiva, deste modo tem-se uma comunidade ativa e participativa neste processo;
2. “Grupos de trabalhos”: Tendo uma comunidade ativa, deve-se organizar “grupos de trabalho”. Estes grupos são apoiados por técnicos e setores públicos.
3. “Visita técnica”: Com o objetivo de verificar o que tem sido feito, é necessário realização de visita em outros ambientes nos quais foi implantada a coleta seletiva bem sucedida.
4. “Diagnóstico participativo”: Auxilia para uma visão geral da real situação local. Com este diagnóstico é possível planejar e definir as próximas decisões a serem tomadas;
5. “Registro da situação atual”: Para complementar o diagnóstico deve-se realizar um registro por meio de “fotos, vídeos, entrevistas, depoimentos, entre outros”.

6. “Plano de ação”: E por fim, obtém-se o plano de ação adequado para cada comunidade, assim como uma maior conscientização social.

Desta forma, o que se considera de grande necessidade é a valorização das pessoas envolvidas no processo de coleta dos resíduos de modo geral. No Brasil, os profissionais da área de coleta seletiva ainda precisam de políticas públicas adequadas, contudo sabe-se que ao decorrer dos anos tem-se observado avanços perante a saúde destes trabalhadores os quais deveriam obter um reconhecimento muito maior, afinal é por conta destas pessoas que as ações de coleta seletiva dos resíduos se tornam um processo bem sucedido (SILVEIRA; BERTÉ; PELANDA, 2018).

### 2.3. CONCEITO DE FABLAB

A fim de iniciar a discussão sobre FABLABS precisa-se ter em mente o conceito de FABLAB. Portanto, FABLABS são laboratórios de fabricação digital onde é possível brincar, criar, aprender, ensinar e inventar. Estes Laboratórios promovem acesso à tecnologia avançada para que seja possível “a qualquer pessoa em qualquer lugar criar (quase) tudo.” (FAB FOUNDATION, 2020).

A rede de FABLABS foi criada a partir de um curso desenvolvido pelo prof. Neil Gershenfeld do MIT, o qual recebeu um número inesperado de inscritos que, ao final, obtiveram um bom aprendizado e utilizaram os processos de fabricação digital durante todo o ciclo de aprendizado e não como o resultado final. Assim, observou-se que com esta metodologia onde o professor somente não detém o poder da informação, mas se torna um personagem guia, proporciona aos projetistas uma liberdade e pro atividade perante suas criações, fazendo com que o principal questionamento seja “como” foi produzido e não “o que” foi produzido. Como resultado desta nova maneira de ensino, percebeu-se que os alunos aprendem conteúdos complexos em um menor espaço de tempo. Desta maneira, atualmente, um FABLAB não é considerado apenas um laboratório, mas sim uma rede devido ao compartilhamento das informações de forma colaborativa (ROSSI, GONÇALVES e MOON, 2019)

Com esta rede de compartilhamento a partir dos FABLABS é possível, além de compartilhar informações, democratizar o acesso das tecnologias de maneira aberta para a comunidade de artistas, cientistas, estudantes, professores sendo todos estes profissionais ou amadores mas todos amantes do movimento maker. Hoje, existem

cerca de 2.000 FABLABS ao redor do mundo, localizados em mais de 100 países distintos (FAB FOUNDATION, 2020).

### **2.3.1. Processos de fabricação digital**

A fim de caracterizar e conceituar o termo fabricação digital, Pupo e Celani (2008), descrevem que o processo de fabricação digital refere-se às tecnologias de Comando Numérico por Computador (CNC) as quais transformam dados de programas digitais 3D e enviam para uma máquina CNC, auxiliando na prototipagem de maneira mais prática e com tempo reduzido, se comparado à métodos antigos e tradicionais de prototipagem manual (PUPO, CELANI, 2008).

É de suma importância compreender as segmentações dos processos dentro da fabricação digital que se dividem primordialmente entre tecnologias aditivas, subtrativas e formativas. As tecnologias aditivas são processos a partir da decodificação dos dados do digital para o físico, contudo realizam a materialização por meio da “sobreposição sucessiva” de material em camadas. Já as tecnologias subtrativas, como o próprio termo já diz, são métodos que por meio da remoção do material em forma de bloco, moldam a peça para que se obtenha o modelo desejado (NISHIMURA, 2016). No caso das formativas obtêm-se o objeto pela conformidade de material a partir do aquecimento e sucção. Trata-se de equipamentos de termoformagem (vacuum forming) (PUPO, CELANI, 2008). A decisão de quais tecnologias a serem utilizadas pode variar conforme a necessidade de cada projeto, contudo, existem casos nos quais são necessários mais de um meio para que seja possível alcançar o modelo final desejado, tornando um processo híbrido no laboratório.

Conforme diretrizes do FAB FOUNDATION (2020), além de possuir acesso disponível para a sociedade de maneira a democratizar o conhecimento, existem ferramentas e maquinários essenciais para que os laboratórios sejam considerados FABLABS. Estes equipamentos por si só não caracterizam um FABLAB, mas sim a ideia de compartilhamento de um conhecimento, onde um certo produto pode ser criado em um país e por conta de um FABLAB ser reproduzido seguindo as mesmas condições de processos produtivos em outro país distante (FAB FOUNDATION, 2020).

Sendo assim, os itens mínimos e essenciais para um FABLAB de acordo com a listagem do FAB FOUNDATION (2020), são:

- Uma cortadora a laser (tecnologia subtrativa);
- Uma impressora 3D (tecnologia aditiva);
- Uma fresadora CNC (tecnologia subtrativa);
- Uma router CNC de madeira para construção de móveis (tecnologia subtrativa); e
- Componentes eletrônicos e softwares para programação de micro controladores de baixo custo.

### 2.3.2. Tipos de materiais descartados em FABLAB

Os resíduos gerados a partir da fabricação digital de um FABLAB podem ser diversos. Todavia, é possível correlacionar os materiais conforme cada método produtivo, assim como o maquinário existente no laboratório. Conforme NISHIMURA (2016), a tecnologia aditiva possui a vantagem de não necessitar de moldes e possibilita variados formatos de construção. Desta maneira, dependendo do tipo de tecnologia aditiva utilizado, materiais como filamentos, lâminas ou até mesmo pó podem ser encontrados em descartes. Já a vantagem de utilizar a tecnologia subtrativa é a possibilidade de aplicação de variados materiais, como “madeira, MDF, plástico e alumínio” (NISHIMURA, 2016).

Dessa maneira, a Tabela 2 relaciona os equipamentos com os principais materiais mais propensos a serem descartados em um FABLAB.

**Tabela 2 Listagem de materiais utilizados em FabLabs**

Cortadora a Laser	Impressora 3D	Fresadora CNC
<ul style="list-style-type: none"><li>• Acrílico (PMMA)</li><li>• MDF / Madeiras naturais</li><li>• Tecidos (Poliéster, poliamida, lã)</li><li>• Couro natural e sintéticos</li><li>• EVA (Espuma Vinílica Acetinada)</li><li>• Compensados</li><li>• Cortiça</li><li>• Papel / Papelão / Papel cartão</li><li>• Papel couro</li><li>• XPS (Poliestireno Extrudado)</li><li>• Borrachas</li><li>• Feltros</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Filamentos:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ PLA, PDLA, PLLA (Poliácido Láctico);</li><li>◦ ABS (Acrilonitrilo-butadieno-estireno);</li><li>◦ PETG (Polietileno Tereftalato de Etileno Glicol);</li><li>◦ Flexíveis (TPE, TPU, TPC);</li><li>◦ Nílon;</li><li>◦ Policarbonato;</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alumínio;</li><li>• Aço;</li><li>• Latão;</li><li>• ABS (Acrilonitrilo-butadieno-estireno);</li><li>• Nylon;</li><li>• Poliacetil;</li><li>• Isopor;</li><li>• Compósitos;</li><li>• Madeiras (MDF, naturais);</li></ul>



Fonte: Produzido pela autora com base nos autores citados.

Dados numéricos com relação à quantidade de cada item assim como conhecimento acerca do armazenamento destes materiais serão avaliados posteriormente por meio de formulário online com FABLABS do Brasil, assim como análises qualitativas acerca de cada item.

### **3. ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO**

A partir deste capítulo começará a parte prática do projeto. Será descrito sobre a etapa de pesquisas com usuários tanto por meio de formulários quanto por meio de estudos das práticas diárias, além de análises das atualidades com a análise sincrônica. Para então possibilitar a etapa de criação e geração de alternativas, finalizando com a solução mais adequada às necessidades encontradas.

#### **3.1. FORMULÁRIO ONLINE PARA LABORATÓRIOS E FABLAB'S**

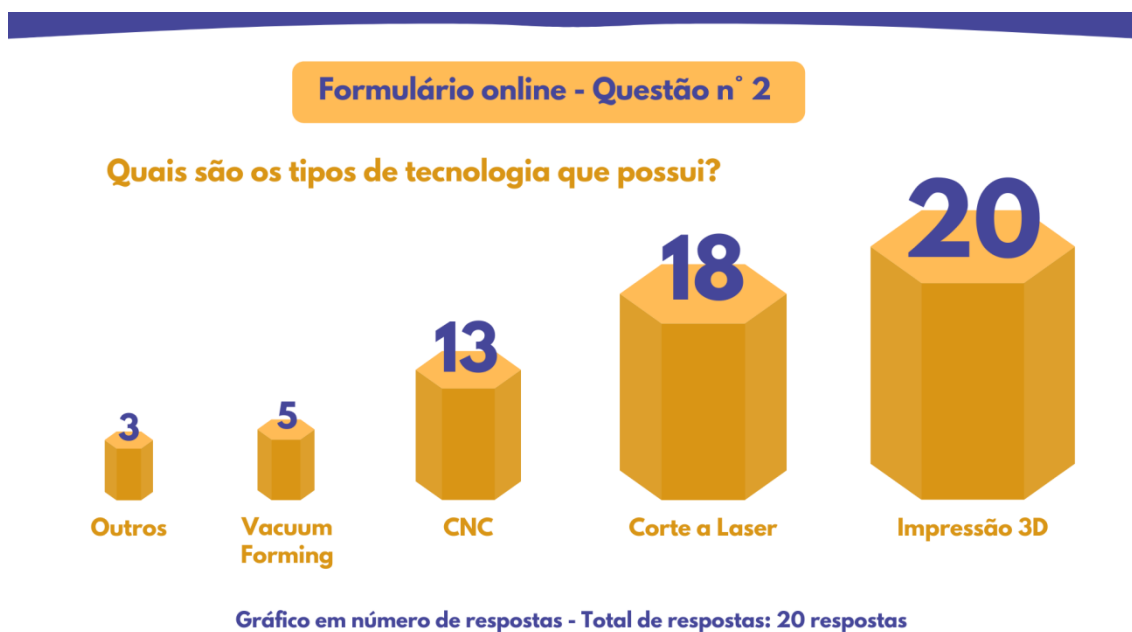
Após a fase de conceituação e conscientização da problemática de projeto, conforme a metodologia sugere para a etapa de desenvolvimento, realizou-se uma pesquisa formal a fim de obter resultados quantitativos e qualitativos para então gerar uma avaliação das situações de gestão de resíduos sólidos em laboratórios e FABLABS brasileiros.

Desta maneira foi aplicado um formulário online (Apêndice A) distribuído via email e redes sociais aos FABLABS e Laboratórios de Fabricação Digital do Brasil. Foram obtidas 20 respostas as quais serão analisadas na sequência. Um ponto de bastante relevância foi o interesse e a disponibilidade em ajudar que os responsáveis pelos laboratórios mostraram de maneira voluntária. Na última questão aberta, justamente direcionada para um recado ou espaço para deixar contato, houve respostas interessantes com relação aos projetos que estão sendo desenvolvidos sobre descartes destes resíduos assim como informações relevantes que puderam ser aplicadas neste projeto.

Inicialmente o principal objetivo do formulário era identificar qual o tipo de laboratório onde cada um se enquadrava. Dentre as 20 respostas, 13 laboratórios se consideram laboratórios acadêmicos, 5 laboratórios são considerados FABLAB, apenas 1 se auto indicou como FABLAB acadêmico, e 1 como laboratório pessoal.

Na segunda questão referente aos tipos de tecnologias utilizadas (Figura 3), as mais citadas foram **Impressão 3D** (20 respostas), **Corte a Laser** (18 respostas), **CNC** (13 respostas) e **Vacuum Forming** (5 respostas), além de outras tecnologias como Caneta 3D , Fresadora de pequeno porte e *Plotter* de Recorte.

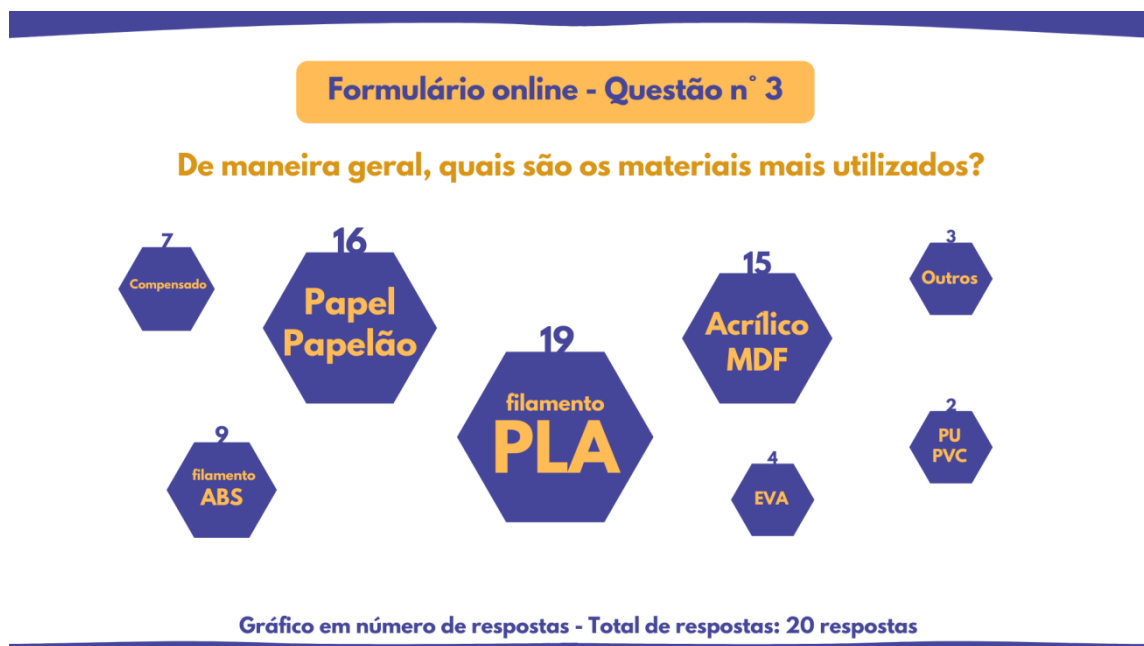
**Figura 3** Resultado questão 2 - Formulário online



Fonte: Produzido pela autora com base nas respostas do formulário online.

Desta maneira, tendo em vista os equipamentos existentes em cada laboratório, é necessário entender quais são os materiais mais utilizados e que, por consequência, são os que mais sobram, gerando resíduos que não são reaproveitados da maneira que poderiam ser. Os mais citados (Figura 4) foram **PLA (Poliácido Láctico)**, **MDF (Medium Density Fiberboard)**, **Papel/Papelão** e **Acrílico**. Nesta questão foram citados também outros materiais como PVC (Policloreto de Vinila) expandido, Tecido, EVA, Compensado, PU (Poliuretano) ou Isopor, PETG (Polietileno Tereftalato de Etileno Glicol), Madeira e Suspensões Cerâmicas, contudo estes estavam em menores quantidades, tendo uma ou duas respostas em cada material, concluindo então que há um nicho maior e talvez até uma necessidade maior de se trabalhar com os quatro primeiros citados.

**Figura 4** Resultado questão 3 - Formulário online



Fonte: Produzido pela autora com base nas respostas do formulário online.

Estes materiais já estavam previstos por conta das ferramentas e maquinários dos Laboratórios. Por exemplo, o PLA é utilizado em impressões 3D, assim como o acrílico é utilizado em corte a laser. O MDF é um material versátil e pode ser trabalhado tanto em corte a laser obtendo maior precisão, quanto em fresadoras. Já os papelões, plásticos de vinil e os papéis podem ser aplicados em corte a laser e em plotter de recorte respectivamente.

Entrando no aspecto de descarte, na quarta questão o objetivo era compreender como funciona o armazenamento dos resíduos gerados após os processos. Dentro das opções indicadas nesta questão objetiva, a maior parte (11 respostas) indicou que mantém os resíduos dentro do laboratório e de forma organizada. Já outras 7 respostas, mostram que armazenam os materiais dentro dos laboratórios por não ter outra opção e desta maneira, não há organização no ambiente.

De maneira geral, observou-se com esta questão que os descartes são feitos esporadicamente, fato que poderia ser redirecionado para outras formas de utilização ou até mesmo encaminhamento para organizações de artesãos.

Analisou-se também uma resposta específica na qual o laboratório consegue classificar cada resíduo para outras funções:

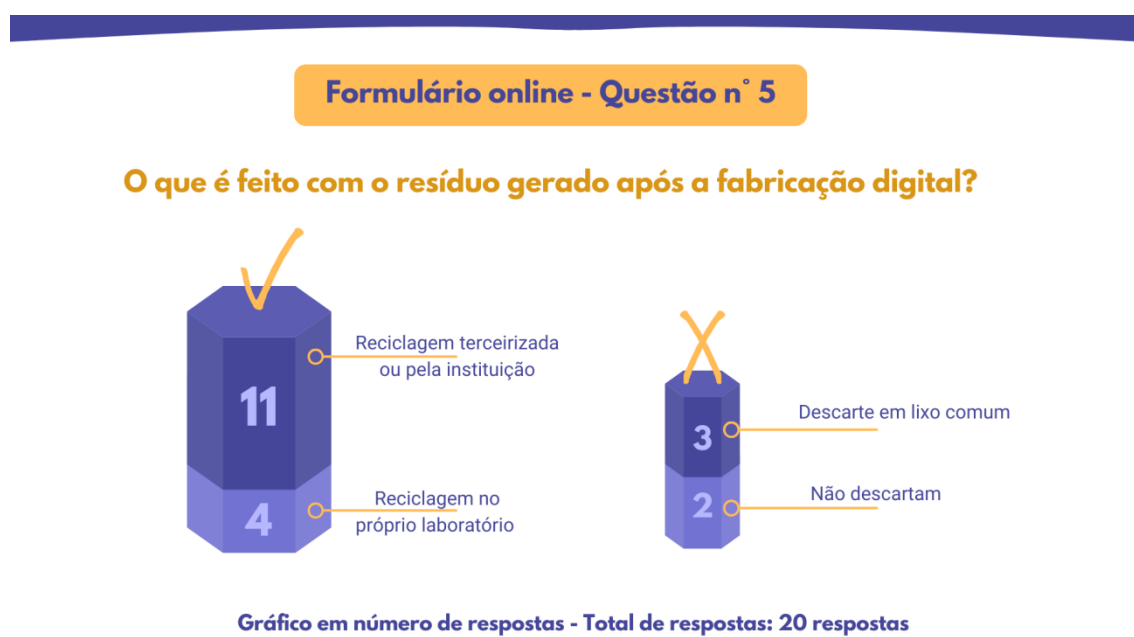
“Restos de impressão são coletados para servir de material para reciclagem, pois estamos construindo uma Precious Plastic. Resíduos de MDF ficam no depósito até que possam ser reutilizados em cortes menores. A serragem do compensado na CNC vira material para os alunos produzirem

projetos com uma mistura de concreto e serragem. Os outros plásticos estão sendo armazenados para futura reciclagem na Precious Plastic.” (Entrevistado 1, proveniente do formulário aplicado nos FabLabs)

Tendo em vista que o processo de desenvolvimento de um novo maquinário como a *Precious Plastic* (máquina para reciclagem de plástico) pode ter elevados custos, sabe-se que por este motivo não é possível encontrar muitos laboratórios realizando os mesmos processos. Portanto, infelizmente, este caminho não é comum ainda de ser seguido por parte dos laboratórios para enfrentar o descarte por meio da reciclagem ou reutilização dos materiais neste momento. De qualquer maneira, é de grande valia ver que existem laboratórios interessados e preocupados com a reutilização dos resíduos, e o melhor ainda é conhecer *cases* que já estão num caminho considerado ideal.

Na penúltima questão (Figura 5), foi perguntado o que é feito com as sobras de materiais após os processos de fabricação digital. A maior parte das respostas (15 respostas) indicou que reciclam ou de maneira terceirizada ou dentro da própria universidade por programas de reciclagem, os quais direcionam para os locais corretos. Contudo, as outras respostas (5 respostas) mostram que há casos em que os resíduos são descartados em lixo comum, ou quando separados para reciclagem, os responsáveis não possuem conhecimento dos processos finais que, na maioria das vezes é realmente direcionado para lixo comum por conveniência.

**Figura 5** Resultado questão 5 - Formulário online



Fonte: Produzido pela autora com base nas respostas do formulário online.

Estes relatos são muito importantes para esta pesquisa, pois comparado ao comportamento da sociedade atual, já era de se esperar tais respostas. Observa-se que há uma grande parcela dos laboratórios preocupados com os resíduos. Contudo, para outros ainda é algo complicado de se realizar no cotidiano por variadas justificativas. Tendo em vista estes relatos, existe uma maior motivação para tais pesquisas e desenvolvimento deste projeto como meio de reduzir as perdas de matéria prima e por consequência gerar valor para as peças produzidas a partir destes materiais.

Quando questionados sobre a reutilização de materiais para produção de peças menores, 17 laboratórios afirmam que buscam o reaproveitamento dos materiais antes de direcionar como resíduo. Mas 3 outras respostas mostram que por vezes isto não é possível, devido às más condições dos materiais após o primeiro uso ou porque não realizavam antes mas estão buscando melhorar com relação ao descarte de materiais.

Para finalizar, como já citado acima, foi disponibilizado um espaço para questão aberta e opcional onde os voluntários poderiam deixar um comentário. Abaixo estão elencados os temas das principais respostas que seguiram com dicas interessantes a serem avaliadas neste projeto:

- Encaminhamento de chapas com espessuras pequenas para ONGs (Organizações Não Governamentais) que trabalham com artesanato;
- Problemática dos laboratórios universitários ao final de cada semestre, onde aumenta a quantidade de resíduo que é descartado, pois os alunos preferem utilizar novos materiais ao invés de otimizar os espaços e reutilizar as chapas já existentes no laboratório;
- Falta de espaço físico para receber a sociedade para realização de projetos em parceria com o laboratório; angústia por saber que há potencial nos materiais que são descartados;
- Mofo ou outras intempéries que atacam os materiais armazenados e impedem a reutilização;
- Foco na impressão em 3D que vem crescendo até em laboratórios pessoais e geram desperdício por conta dos erros que ocorrem durante os processos e estas peças são descartadas sem serem utilizadas.

Ao pensar sobre estas respostas obtidas provenientes da pergunta aberta no formulário, e realizar as devidas análises, surgem alguns questionamentos acerca do armazenamento dos materiais dentro do ambiente laboratorial e por vezes acadêmico.

Mofos e intempéries, por exemplo, não deveriam prejudicar os materiais de tal maneira que impossibilitem a sua reutilização. De maneira contrária ao que vem sendo realizado, deve-se pensar na necessidade de espaços para o armazenamento correto de materiais novos e utilizados nos laboratórios de forma prévia à sua montagem, ou seja, deve-se implantar uma área de estoque desde o projeto de construção do laboratório. Práticas de reuso dos materiais para um bom aproveitamento podem ser aplicadas por meio de incentivos educacionais, a fim de ampliar uma cultura de responsabilidade ambiental.

Estas falhas de armazenamento são compreendidas quando observa-se que há uma segunda necessidade com relação ao espaço físico, ou seja, necessidade de espaço para incentivar a presença da sociedade nos processos de fabricação digital. Portanto, outros possíveis questionamentos provenientes destas respostas seriam, por exemplo: “Por qual motivo há falta de espaço físico para laboratório?” e “O que pode ser feito para que os espaços físicos destes laboratórios não sejam escassos, e mantenham-se práticos dentro dos recursos existentes?”.

Quando se fala em laboratório acadêmico, por exemplo, logo relaciona-se aos processos burocráticos necessários para aquisição de recursos tanto financeiros quanto materiais. Por conseguinte, faz sentido incentivar a aproximação das ONG's e/ou organizações sociais de maneira que possam criar processos em conjunto, visando um melhor aproveitamento destes materiais que se tornam resíduos descartados de maneira incorreta no meio ambiente.

Com estas análises, o processo de desenvolvimento do projeto pode avançar para a etapa criativa na qual as ideias começam a ser elaboradas com base em referências da atualidade, a fim de reduzir estas problemáticas encontradas.

### 3.2. ARTESANATO DE BIJUTERIAS COMO ESTRATÉGIA ECOLÓGICA

Para que as alternativas possam ser geradas e as possíveis soluções encontradas, é necessário realizar uma pesquisa com usuários reais que atuam no ramo da fabricação digital. Neste caso, devido a pandemia, como já justificado anteriormente, não foi possível analisar presencialmente o cotidiano de um FABLAB, contudo há a alternativa de analisar os resíduos gerados dentro de uma empresa que produz máquinas de corte a Laser, na qual a autora realiza estágio.

Posteriormente, a análise sincrônica irá auxiliar na busca das técnicas de reutilização de materiais que estão sendo aplicadas pelos designers em seus projetos de

produtos, assim como também adquirir conhecimento sobre quais os tipos de produtos dentro da área de acessórios e bijuterias que estão sendo desenvolvidos a partir do reaproveitamento de resíduos sólidos.

### **3.2.1. Pesquisa com usuário**

Neste tópico será descrito sobre o cotidiano da empresa Due Laser, empresa que realiza a produção de máquinas de corte a laser. Atualmente, a empresa Due Laser localiza-se em Palhoça, na grande Florianópolis, onde se encontram os setores de produção, marketing, design e recursos humanos.

O setor no qual a autora realiza estágio é na área de design de produto, onde sua principal função é idealizar e produzir produtos sobre variados temas, com o objetivo de divulgar as mais diversas possibilidades do corte a laser. Estes produtos são fabricados, fotografados para divulgação em redes sociais, blog, site da empresa, entre outros meios. Ao final destes processos, os produtos desenvolvidos são separados como peças de amostras para possíveis clientes ou ainda servirão de amostras em caso de feiras e/ou eventos de fabricação digital e tecnologia.

Assim como um laboratório de fabricação digital, devido à produção destas peças de amostras, determinados resíduos são gerados. Materiais como acrílico, MDF, couro, EVA, feltro, compensado, entre outros materiais em menor quantidade, são constantemente descartados de maneira incorreta.

Devido a motivos variados tais como mudanças da empresa e, por consequência, falta de espaço adequado para armazenamento destes resíduos, houve momentos em que estes sofreram com a ação de intempéries conforme pode ser verificado na Figura 6.

**Figura 6** Resíduos gerados na empresa onde a autora realiza estágio.



Fonte: Imagens produzidas pela autora. (2021)

Com a umidade e perda das qualidades físicas, estes produtos acabaram sendo separados para descarte ou reutilização por não possuírem mais capacidade produtiva por conta de suas aparências estéticas. Mofo, envergadura, perda da coloração foram algumas das aparências verificadas. Atualmente, com as devidas liberações da empresa, estes materiais e outros resíduos encontram-se separados para utilização neste projeto.

Com o objetivo principal de verificar se esta ideia de produção de bijuterias com os resíduos gerados na fabricação digital é realmente viável, foi realizado um *workshop* na empresa Due Laser. Os participantes foram convidados por meio do grupo no *Whatsapp*, sendo este o meio de comunicação vigente da empresa. Não havia descrição de pessoas sobre quais setores deveriam participar, todos foram convidados (Figura 7).



**Figura 7:** Convite para workshop divulgado via *Whatsapp*



Fonte: Desenvolvido pela autora. (2021)

Com a participação de sete colaboradores presentes e com todos os devidos cuidados para prezar a saúde de todos, o *workshop* deu-se início com a apresentação (Figura 8) do tema no qual está sendo estudado, em seguida explicou-se o objetivo da realização do *workshop* e apresentou-se informações sobre alguns dados relevantes sobre a geração de resíduos provenientes de FABLAB's e, por consequência, da fabricação digital.

**Figura 8** Apresentação do Workshop – Etapa teórica



Fonte: Autoria própria. Fotografia retirada no dia do evento.

Para exemplificar de maneira clara a quantidade de resíduos gerados durante o processo de criação, os resíduos com maiores dimensões foram separados em três partes dispostos no chão para fácil visualização de todos: 1) Madeiras em geral (MDF, bambu, compensado), 2) Acrílicos e 3) EVA, tecidos e feltros. Os resíduos menores que já estavam sendo recolhidos e armazenados por cerca de dois meses foram dispostos sobre a mesa em organizadores de feltro que foram produzidos em outra ocasião por meio do corte a laser. Com estas disposições (Figura 9), ao entrar no ambiente e sentar-se à mesa onde estes organizadores encontravam-se, os colaboradores e participantes do evento começaram a ativar a criatividade e curiosidade sobre o tema por meio da visualização das formas, texturas e cores existentes.

**Figura 9** Resíduos disponíveis para o *workshop*



Fonte: Autoria própria. Fotografia retirada no dia do evento.

Tendo sido explanado sobre o assunto e mostrado os materiais disponíveis no momento, a próxima etapa foi propor um momento de realização de uma atividade prática (Figura 10), produzindo bijuterias de maneira livre. As ferramentas e os acessórios para conexões das bijuterias foram disponibilizados e os participantes ficaram à vontade para iniciar.

**Figura 10** Produção das bijuterias - Etapa prática



Fonte: Autoria própria. Fotografia retirada no dia do evento (2021).

O *workshop* teve duração total de uma hora, dividida entre teoria e prática. No momento da prática, foi possível observar que muitos participantes iniciaram a tarefa com medo de fazer errado, ou ainda por acreditarem que não são criativos. Estes colaboradores atuam em variadas áreas nas quais não são exigidas habilidades criativas, ou seja, não estão em constante contato com a criação de produtos e geração de ideias. Contudo, com o apoio do designer como mediador e instrutor, com um painel de inspirações e, ao conferir que outros estavam conseguindo desenvolver as suas peças, automaticamente os participantes que duvidavam do seu potencial, deparados com peças básicas de resíduos, começaram a se sentir mais confiantes e então, colocaram em prática suas ideias. O meio de produção escolhido por eles foi de utilizar o material em sua forma bruta, ou seja, sem modificar a forma dos resíduos. Por meio de colagens, amarrações e sobreposições, ao final do tempo estipulado de duração do *workshop*, foi possível obter resultados muito satisfatórios (Figura 11). Ao final, os participantes tiveram consciência sobre os resíduos gerados, puderam ter insights sobre o tema assim como refletir sobre as suas ações pré e pós-atividade.

**Figura 11** Produtos desenvolvidos pelos participantes do *workshop*



Fonte: Autoria própria. Fotografia retirada no dia do evento (2021).

Para analisar alguns pontos de maneira descritiva, antes de deixarem o estabelecimento, os participantes receberam um questionário (Figura 12) para preenchimento, com apenas 4 questões e um espaço em branco para respostas e comentários gerais de maneira aberta. O intuito deste breve formulário foi 1) analisar se os participantes tiveram dificuldades para produzir as bijuterias; 2) se já tiveram experiências prévias com o *upcycling*; e 3) obter a opinião dos participantes sobre o tema, se o desenvolvimento de bijuterias a partir de resíduos de corte a laser seria uma ação que causa um impacto ambiental e/ou social positivo.

**Figura 12** Questionário para os participantes do *workshop*

**Agora que você já produziu suas peças, que tal descrever de maneira breve como foi sua experiência? Fique à vontade para expressar suas opiniões.**

O que você achou do trabalho manual? Havia feito algo assim antes?	
Quais foram as suas dificuldades para produzir as peças?	
Em algum momento da sua vida, você já pensou em pegar algum material que seria descartado, considerado como lixo, e transformar em um novo produto vestível? Se sim, o que você fez?	
Você considera que esta atividade de transformar os resíduos de corte a laser em novos produtos, podem gerar um impacto ambiental e/ou social?	
OPCIONAL: Deixe o comentário que desejar sobre este workshop de maneira geral.	

Fonte: Produzido pela autora (2021)

Sendo assim, perante aos questionários respondidos, cerca de 40% dos participantes declararam não ter experiências prévias com relação ao *upcycling*. Segundo eles, a maior dificuldade encontrada foi buscar inspirações e maneiras de aplicar a criatividade nas peças de bijuterias. Os participantes que descreveram que já haviam produzido outros produtos a partir de resíduos declararam não ter conhecimento de que o que faziam era conhecido como *upcycling*. De maneira unânime todos os participantes expressaram acreditar que o reaproveitamento dos resíduos pode gerar um impacto ambiental positivo, assim como social quando gerar renda para algum trabalhador.

### **3.2.2. Análise Sincrônica**

Na busca de referências de empresas que já atuam no ramo de bijuterias e acessórios, observou-se uma grande quantidade de produtos obtidos por meio do *upcycling*, sejam estes brincos, colares, pulseiras, bolsas, carteiras, entre outros acessórios que alguns desenvolvedores chamam de arte vestível. Com processos manuais e a matéria prima obtida através de recolhimento em locais de reciclagem ou através de garimpo em lixeiras, faz com que as empresas produtoras destas bijuterias produzam peças em baixa escala, o que as torna únicas e especiais pois partem de uma conscientização ambiental.

A fim de comparações estéticas e estruturais, buscou-se também referências que atuam no ramo de bijuterias produzidas a partir da fabricação digital, contudo estas utilizam matéria-prima sem uso prévio, ou seja, materiais novos.

Assim sendo, organizou-se estes principais empreendedores em dois segmentos:

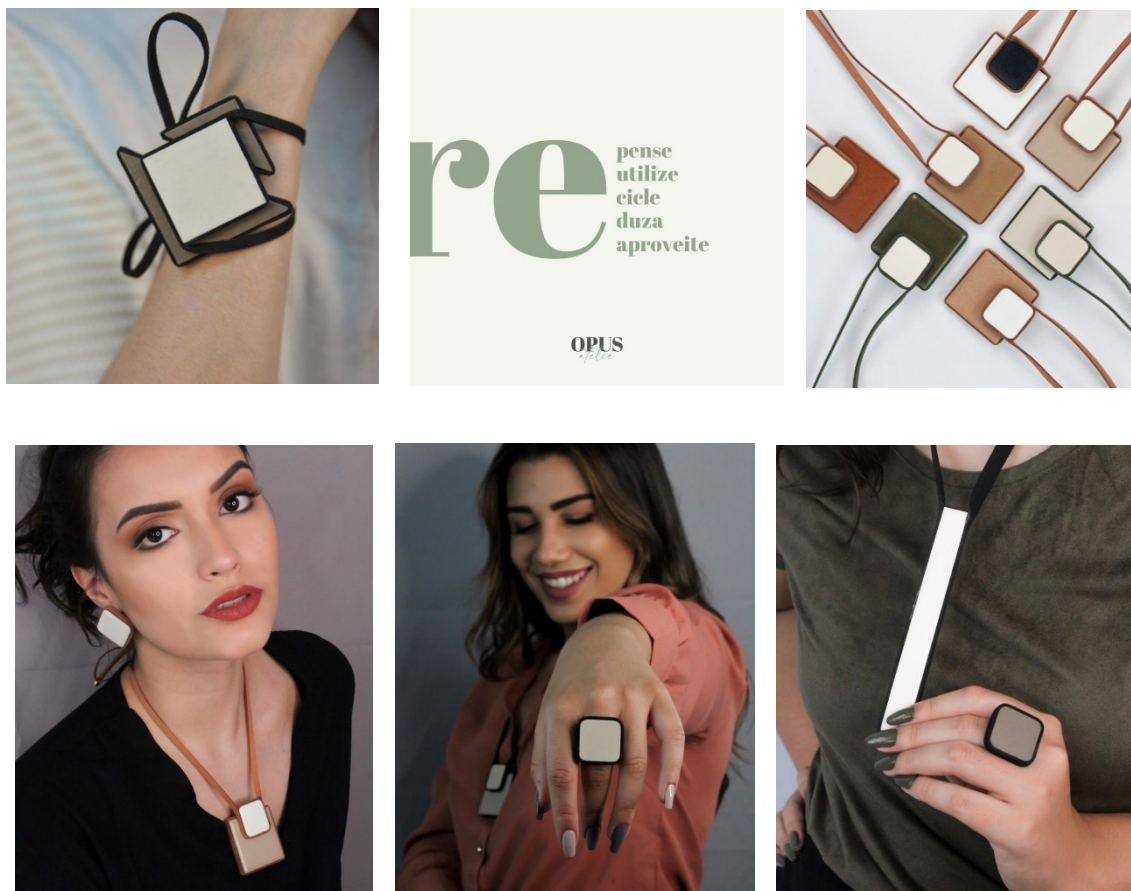
- Bijuterias produzidas pelas técnicas de *upcycling*: neste item apenas um dos cases não utiliza fabricação digital em suas produções; e
- Bijuterias de matéria prima original: produzidas com o auxílio da tecnologia da fabricação digital.

### 3.2.2.1. *Bijuterias produzidas pelas técnicas de upcycling*

- Opus Ateliê

Neste ateliê de São José, localizado na grande Florianópolis/SC, as peças artesanais (Figura 13) são produzidas em pequena escala. Em seu perfil do Facebook, a empresa divulga brincos, colares e pulseiras realçando sempre o item principal que é o reaproveitamento dos resíduos cerâmicos que seriam descartados pelas indústrias. Quando necessária a inserção de novas matérias primas, como por exemplo, peças para união, a empresa opta por materiais de longa durabilidade (ATELIÊ, 2020).

**Figura 13** Ateliê Opus - Produtos



Fonte: Rede social da empresa – Facebook Opus Ateliê. Disponível em: <<https://www.facebook.com/opusatelie/>> Acesso em: 15 nov 2020.

- Design Tun

Conforme o site da marca, a empresa trabalha com materiais como “borracha industrial, látex e borracha reciclada para a criação de suas peças.” Para a produção dos acessórios (Figura 14), a precisão da tecnologia do corte a laser auxilia no desenvolvimento de peças com “muito humor” atrelado à história da Moda e Arte como gatilhos de inspiração (DESIGN TUN, 2020).

**Figura 14** Design Tun - Produtos



Fonte: DESIGN TUN (2020). Disponível em: <<https://designtun.com.br/>>. Acesso em: 15 nov 2020.

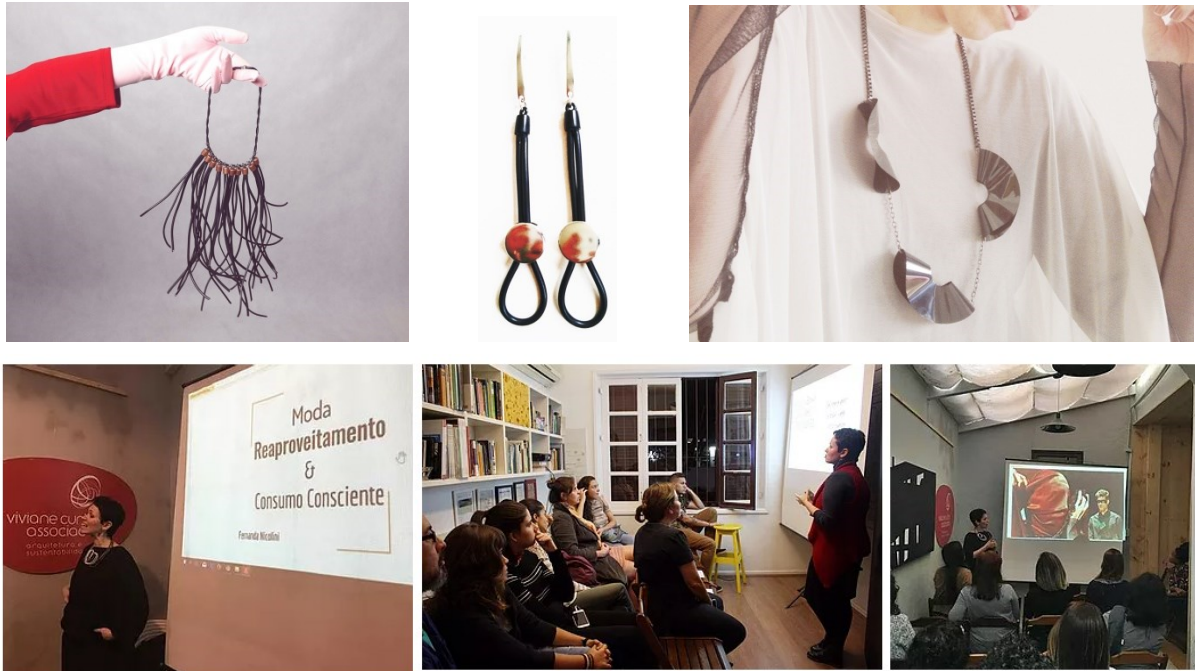
- Odysee

Para esta marca carioca, a Designer Fernanda Nicolini faz “moda com significado” devido às técnicas manuais utilizadas e da reutilização de resíduos eletrônicos. Em sua *homepage*, a empresa divulga seus produtos produzidos com “fios, plugues, placas de circuito, cabos e flat cables” (Figura 15). Com uma quantidade limitada de seus produtos, a designer Fernanda Nicolini busca oferecer acessórios com consciência para um novo comportamento de consumo (ODYSEE, 2020).



Outro ponto importante que destaca a Odysee é a organização de workshops sob encomenda, com o intuito de exemplificar suas técnicas de maneira prática sem esquecer-se do conteúdo teórico sobre a conscientização do reaproveitamento de materiais (ODYSEE, 2020).

**Figura 15** Odysee - Produtos e *Workshop*



Fonte: ODYSSE (2020). Disponível em: <<https://odysseebr.wixsite.com/odyssee>>. Acesso em: 15 nov 2020.

- Cafeliê

A Cafeliê, empresa brasileira de Juiz de Fora/MG, encontrou nas cápsulas de café expresso uma grande oportunidade para produção de bijuterias. Em sua página do facebook, a empresa expõe e divulga suas peças produzidas através do *upcycling* (Figura 16), agregando valor ao material obsoleto e gerando novas formas para então, vender por todo o Brasil. Em suas redes sociais, a desenvolvedora compartilha também etapas dos processos de limpeza das cápsulas e alguns processos de produção das peças (CAFELIÊ, 2016).

**Figura 16** Cafeliê - Produtos e produção

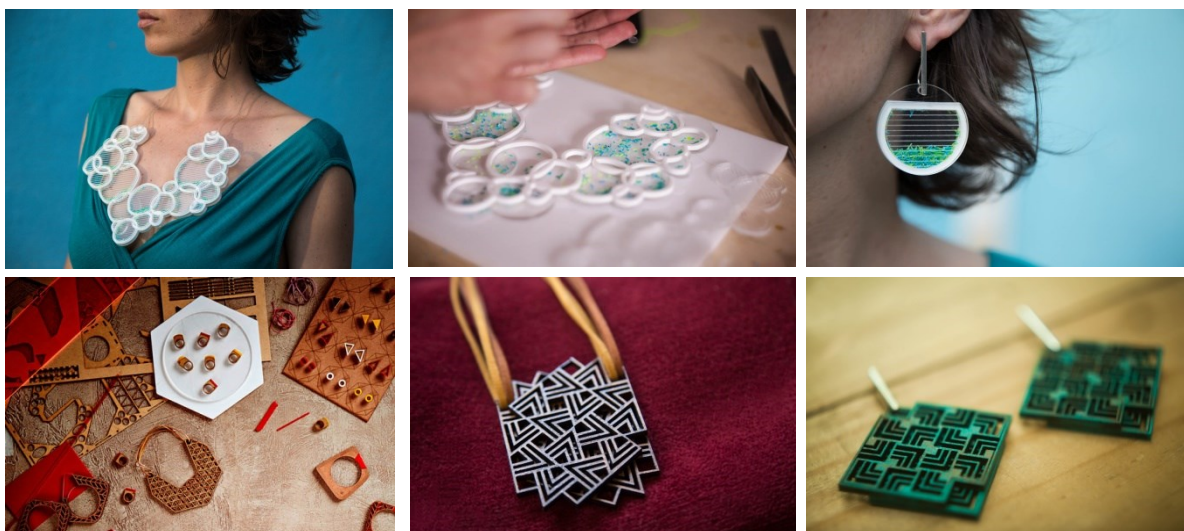


Fonte: Rede social da empresa – Facebook Cafeliê. Disponível em: <<https://www.facebook.com/cafelie/>>  
Acesso em: 15 nov 2020.

- Amaratá

A marca Amaratá Design, produzida pela Designer Carolina Cardoso, foi desenvolvida através de processos de fabricação digital, tais como corte a laser e impressão 3D. Como matéria prima para a produção de suas bijuterias (Figura 17), a designer utilizou resíduos do Garagem FABLAB (Laboratório de Fabricação Digital em São Paulo), tais como filamentos de PLA e ABS, utilizados em impressão 3D, acrílicos e madeiras. Ou seja, resíduos que seriam descartados no laboratório foram transformados em peças com geometrias étnicas e que exprimem design consciente (AMARATÁ DESIGN, 2019).

**Figura 17** Amaratá Design - Produtos



Fonte: AMARATÁ DESIGN (2019). Disponível em: < <https://carolinacardoso.site/portfolio/amarata-design/> > Acesso em: 15 nov 2020.

#### 3.2.2.2. *Bijuterias de matéria prima original*

- Really Me

Como referência de acessórios produzidos com a fabricação digital, mais precisamente corte a laser, tem-se a marca Really Me (Figura 18). Conforme informações obtidas da homepage da empresa, as embalagens são produzidas por meio de corte e marcação a laser no MDF e os produtos de bijuteria e acessórios de cabelo, produzidos com acrílicos de variados acabamentos. Os itens extras necessários, tais como presilhas, tarraxas e pinos são utilizados de aço inox, propiciando alta durabilidade e expressando cuidado e preocupação sobre alergias de contato que o níquel (material comumente usado em bijuterias) pode causar nos usuários clientes (REALLY ME, 2020).

Com esta tecnologia de corte a laser, há possibilidade de personalização, área na qual agrega grande valor aos produtos e chama a atenção de clientes. Neste caso, a Really Me dispõe de porta jóias personalizados com o nome dos clientes (REALLY ME, 2020).

Criando acessórios “autênticos”, a Really Me busca incentivar a ser quem você realmente é, preocupando-se com o meio ambiente ao favorecer a longa vida de seus produtos perante a preocupação acerca de utilização de bons materiais e das possíveis reciclagens de cada item (REALLY ME, 2020).

**Figura 18** Really Me - Produtos



Fonte: REALLY ME (2020). Disponível em: < <https://www.reallyme.com.br/>> Acesso em: 15 nov 2020.

Diante destes produtos e cases de empresas focadas em bijuterias e acessórios, observa-se pessoas preocupadas com o meio ambiente. Infelizmente, ainda há culturalmente a ideia de que produtos reutilizados ou quando passam por processos de *upcycling* não possuem estética agradável ou ainda uma durabilidade ideal para consumo. Esta ideia fixa na cabeça das pessoas pode ser modificada ao se apresentar produtos tais como estes apresentados, pelos quais não é possível notar em primeira vista que são provenientes de materiais de reutilização.

É clara a variação de materiais pelos quais se pode aplicar o *upcycling*, contudo a finalização das peças, assim como qualidade do material aplicado pode variar conforme o apelo estético de cada profissional. Portanto, para dar sequência ao projeto, dentre estes cases apresentados foram selecionados dois com maior relevância, considerados então como empresas concorrentes: Amaratá Design e Really Me.

### **3.2.3. Análise de Concorrentes**

Conforme já citado na análise sincrônica, foram selecionadas duas marcas principais, Amaratá Design e Really Me, para comparações e destaque de suas forças e fraquezas. A partir destes exemplos, serão analisados os pontos fortes de cada empresa e seus devidos produtos, assim como análises de onde se encontrarão as principais oportunidades para inserção no mercado e lista de necessidades para as peças que serão produzidas neste projeto.

- Amaratá Design
  - Forças: Reaproveitamento de resíduos provenientes da fabricação digital; Qualidade nos acabamentos finais; Produzidos com tecnologia de fabricação digital (Corte a laser); Mescla de resíduos em um único produto (PLA, MDF, acrílico).
  - Fraquezas: Pouca variedade de produtos; Baixa abrangência de público devido ao apelo estético restrito a uma determinada parcela de usuários.
  
- Really Me
  - Forças: Produção com a tecnologia de fabricação digital (Corte a laser); Possibilidade de personalização de determinados produtos; Apelo estético aos acabamentos; Abrangência de público devido à grande quantidade de variação de produtos.
  - Fraquezas: Utilização de matéria prima nova; Incentivo ao consumo constante.

Ao comparar as marcas, é nítido a diferença e o propósito de cada empresa e de cada projeto, contudo algumas características podem ser observadas e adquiridas como meio de referência para este projeto. A união das forças destas empresas auxilia na geração de ideias e servem como exemplos de produtos bem sucedidos. Assim como as fraquezas, que são itens pelos quais se deve evitar neste projeto.

#### **3.2.4. Pesquisa de Tendências**

Tendo as análises de concorrente e pesquisas sobre o que está sendo produzido no atual momento acerca do tema, gera-se um embasamento sobre um possível caminho projetual a ser seguido. Para KOTLER (2000), “uma tendência é uma direção ou

sequência de eventos que tem determinados impulso e duração”, portanto, identificar estes eventos possibilita tomar decisões e seguir caminhos que podem ser lucrativos. As tendências são comportamentos duradouros e previsíveis por meio de determinadas análises (KOTLER, 2000). Sendo assim, necessita-se de pesquisas de tendências no ramo da moda para então abrir novos horizontes e facilitar a inovação no projeto.

No setor da moda, a revista Elle (2021), destaca o crochê como um trabalho manual que ressurgiu em meio à pandemia, tanto pelo fato da popularização nas redes sociais, quanto pela busca do hobby ideal nos momentos de monotonia. Porém, o que surpreendeu foram as aplicações que fugiram do básico e a técnica passou a ser aplicada também em “acessórios e em *looks* completos”. Artistas e designers de moda afirmam que peças de crochê estão alterando o conceito de “luxo”. Assim, peças “fofas” e artesanais tornam-se valiosas. Essa tendência vem se mostrando contundente desde o ano de 2019, quando estilistas já vinham aplicando técnicas artesanais e manuais em seus desfiles de moda (MONTEIRO, 2021).

Com o aumento do *Home Office*, acessórios como “brincos, colares e pulseiras” ganharam destaque no *look*. A tendência para os acessórios neste ano de 2021 é buscar brilho e cores contrastantes. Elementos assimétricos e coloridos com tons vibrantes são as principais buscas quando se trata de uma aposta criativa e estilosa (OLIVEIRA, 2021).

#### **4. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO**

Após a realização de todas as pesquisas e análises no âmbito em que este projeto está situado, é necessário iniciar a montagem das estratégias direcionando o projeto para a etapa de criação e desenvolvimento do produto e da proposta final.

##### **4.1. CENÁRIOS E PÚBLICO ALVO**

Perante pesquisas com usuário e *workshop*, para que seja necessário propor ideias sobre a criação de bijuterias a partir de resíduos, o designer vai estar imerso num âmbito de quebra de paradigmas. Ou seja, salientar aos criadores e desenvolvedores, sejam eles *makers*, artesãos, DIYers ou ainda outros designers, que existem novos caminhos a serem abordados e que há grandes possibilidades de desenvolvimento de produtos de boa qualidade proveniente destes resíduos.

Portanto, partindo deste pressuposto de quebra de paradigmas, deve-se analisar também uma área do artesanato que vem sendo explorada e trabalhada de variadas formas, o crochê. Para muitos, caracteriza-se como uma técnica praticada pelos avós, contudo o Crochê e outras técnicas manuais deixam de ser praticadas apenas por idosos. Atualmente não existe segmentação por gênero ou idade, basta estar disposto(a) a aprender uma nova técnica e buscar tutoriais, cursos e até receitas na internet. Existem múltiplas formas de aprendizado e, dentro destes, a variedade de produtos é amplamente desenvolvida. Cama, mesa e banho abrem espaço para os amigurumis, acessórios como bijuterias, bolsas, calçados além de roupas muito bem elaboradas.

Sendo assim, analisou-se como está a imagem do idoso nos tempos atuais. Já que, segundo pesquisas, não são os únicos na área do artesanato, devido à pandemia e o distanciamento social, houve um aumento na busca de *hobbies* e pelo aprendizado de atividades manuais caseiras. Desta forma, uma pessoa que ganhou destaque e representatividade durante as buscas sobre idosos, foi a designer de interiores Iris Apfel. Essa designer, com 98 anos está no auge da sua vida e mostra isso com elegância e extravagância no que usa, mas ao mesmo tempo simplicidade quando expõe as suas ideias. Com suas bijuterias chamativas e elegantes, Iris coleciona muitas peças de variadas formas e cores, mas indica que também utiliza bijuteria barata. Uma frase sua que se destaca é “É mais importante estar feliz do que bem vestida”. Sendo assim, dá liberdade para expressar seus sentimentos perante seus objetos vestíveis (AOS, 2020).

Tendo em vista estes elementos e figuras essenciais para o desenvolvimento deste projeto, todas estas informações foram reunidas, possibilitando a definição do cenário e possível público alvo.

#### **4.1.1. Persona**

Para exemplificar o conteúdo deste projeto, foram definidas duas personagens que caracterizam o público-alvo a ser alcançado durante o projeto. Desta maneira tem-se a Joana (Figura 19), que independente de gênero servirá para clarificar a ideia sobre os empreendedores criativos da área de moda.

## Figura 19 Persona - Joana

### Joana - 50 anos



Joana, com 50 anos, formada em Design de moda, é empresária bem sucedida, atuante no ramo por mais de 25 anos, possui seu próprio empreendimento de jóias e bijuterias.

Sempre que possível, Joana busca aproveitar seus momentos livres perto de amigos e familiares. Não possui filhos, mas acredita que com seu empreendimento ainda poderá alcançar suas metas de vida, as quais uma delas é auxiliar organizações em prol da educação dos jovens e adolescentes.

Fonte: Arte criada pela autora com base nas pesquisas durante o processo projetual (2021)

Assim como a Márcia (Figura 20), que como mãe de dois filhos luta para manter a família com o emprego de vendedora.

## Figura 20 Persona - Márcia

### Márcia- 30 anos



Márcia, com 30 anos, não possui formação de nível superior. Mantém a casa e seus dois filhos com o fruto do seu trabalho como vendedora.

Nas horas vagas, Márcia passa o seu tempo livre com seus filhos que estão em idade escolar e quando encontra tempo pra si mesma, gosta de praticar técnicas manuais, das quais o crochê ganhou o seu coração. Técnica esta que, com as vendas, auxilia na geração da renda extra para auxiliar no mantimento da família.

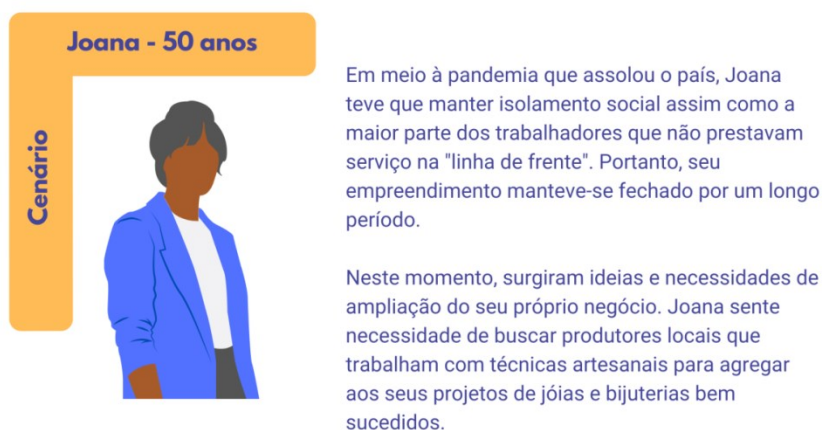
Fonte: Arte criada pela autora com base nas pesquisas durante o processo projetual (2021).

### 4.1.2. Cenário



Em um cenário de pandemia, que assolou o Brasil e o mundo de variadas formas, ambas personas tiveram suas vidas modificadas e então surgiu um novo cenário, por vezes até desafiador. Por um lado, Joana (Figura 21) como empreendedora precisa buscar novas formas para alavancar seu empreendimento e sempre que possível auxiliar o comércio e produtores locais.

**Figura 21** Cenário - Joana



Fonte: Arte criada pela autora com base nas pesquisas durante o processo projetual (2021).

No outro extremo, tem-se Márcia (Figura 22) que quando percebe-se desempregada precisa buscar maneiras para manter em dia as necessidades básicas da família.

**Figura 22** Cenário - Márcia



Fonte: Arte criada pela autora com base nas pesquisas durante o processo projetual (2021).

## 4.2. LISTA DE NECESSIDADES E REQUISITOS DE PROJETO

Nesta etapa de projeto, já é possível selecionar determinados itens que deverão estar presentes no produto a ser desenvolvido. Portanto, a lista de necessidades (Tabela 3) auxilia de maneira visual a sintetizar estes itens encontrados durante as pesquisas.

**Tabela 3 Lista de necessidades**

Itens	Como?	Fonte
<ul style="list-style-type: none"><li>• Durabilidade</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acessórios inoxidáveis: terminais, ganchos, pinos, tarraxas, conectores, acabamentos;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análise sincrônica</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Upcycling</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reaproveitamento dos resíduos gerados na fabricação digital (materiais de corte a laser);</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fundamentação teórica; Pesquisa com usuário</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conscientização sobre a geração de resíduos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realização de workshop;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análise sincrônica</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estética agradável</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilização de cores, temas e coleções;</li><li>• Boa fotografia;</li><li>• Produto completo (peças + embalagem).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fundamentação teórica; Análise sincrônica</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conforto e segurança</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pinos, tarraxas hipoalergênicos;</li><li>• Peças leves;</li><li>• Sem cantos vivos para não machucar o usuário;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análise de concorrentes</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Personalização</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicação de nomes, temas, frases...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análise de concorrentes</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Inserção do artesanato</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• formas/texturas</li><li>• Crochê/Macramê/Tricô</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pesquisa de tendências; Painel de inspiração; Cenários;</li></ul>

Fonte: Produzido pela autora com base nas pesquisas, nas análises e no desenvolvimento do projeto (2021)

Estas características das peças e dos projetos observados tornam-se necessidades reais para este projeto. Por meio de análises, reflexões e ponderações, a lista de necessidades transforma-se em requisitos de projeto, conforme tabela 4, apontados como obrigatórios ou desejáveis. São a partir destes requisitos que o designer direciona as suas decisões.

**Tabela 4 Requisitos de projeto**

Itens	Obrigatório	Desejável
• Durabilidade	✓	
• Upcycling	✓	
• Estética agradável		✓
• Conforto e segurança	✓	
• Personalização		✓
• Inserção do artesanato	✓	

Fonte: Produzido pela autora com base nas pesquisas, nas análises e no desenvolvimento do projeto (2021)

#### 4.3. CONCEITOS

Perante os requisitos de projeto, houve uma busca por terminologias que expressassem estes itens obrigatórios ou desejáveis neste projeto. Sendo assim, surgiram terminologias como:

- Versátil: Praticidade – Modular – Leve - Personalizável;
- Alegre: Velocidade – Vivacidade – Colorido;
- *Fresh*: Natureza – Vivo – Flora e Fauna;
- Cuidadoso: Manual – Sustentável – *Upcycling*;
- Ativo: Movimento – Animação – Entusiasmo;
- Forte: Durável – Resistente;
- Heterogêneo: Variado – Mesclado – Irregular – Artesanal.

Dentre estas terminologias e suas variações, foram selecionados apenas três para expressar de maneira sucinta o produto final. Tornaram-se os três principais conceitos do projeto: **Versátil, Cuidadoso e Heterogêneo.**

#### 4.4. PAINÉIS DE INSPIRAÇÃO

Com um painel visual conceitual, é possível unir elementos visuais e características que vão direcionar no momento da criação e geração de alternativas. Neste painel conceitual (Figura 23), foram analisados variados fatores que irão agregar no projeto como um todo. Elementos como formas, cores e texturas, fotografia, personalidades, entre outros fatores, assim como as cores representativas extraídas das imagens contidas no painel.

**Figura 23** Painel Conceitual



Fonte: Painel visual produzido pela autora. Imagens obtidas na internet para uso livre de direitos de imagem (2021).

## 5. CRIAÇÃO

### 5.1. SELEÇÃO DOS MATERIAIS

Com o apoio da empresa privada Due Laser, foi possível separar alguns resíduos que foram gerados na empresa durante alguns meses, para a realização deste projeto. Resíduos estes que foram segmentados e classificados para posteriores análises de qualidade e possibilidades de utilização conforme figura 24.

**Figura 24** Seleção dos resíduos

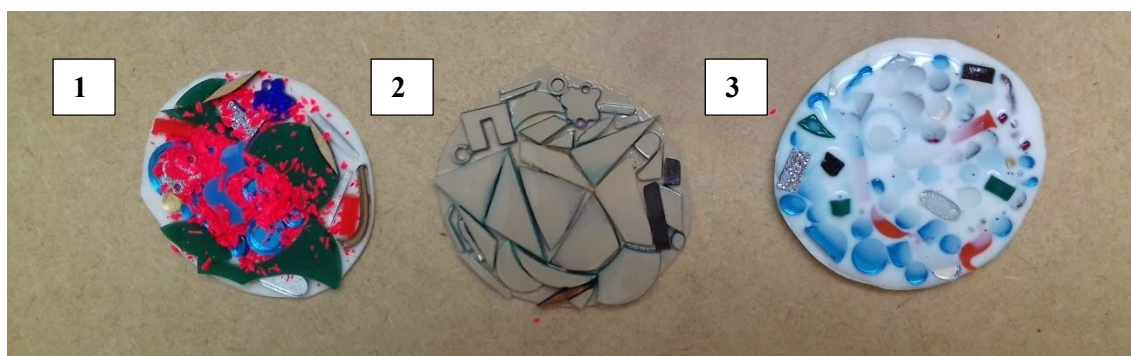


Fonte: Fotografia produzida pela autora (2021).

Os resíduos, assim como foram classificados no *workshop* realizado, foram separados em três categorias: 1) Acrílicos, 2) Madeiras, 3) Tecidos, Feltro e EVA.

Após esta segmentação, foram necessárias algumas análises para avaliação dos aspectos estéticos e dimensionais. Neste mesmo momento realizaram-se alguns testes e montagens para visualização e exploração da criatividade perante os resíduos encontrados. A maneira encontrada de realizar os testes dos possíveis processos produtivos foi realizar três montagens similares (Figura 25), aplicando técnicas diferentes em cada um. A base principal para estes testes foi de EVA autoadesivo com as sobreposições de peças de acrílicos e MDF com formatos variados, utilizando a forma natural dos resíduos que foram recebidos. Assim, os três acabamentos diferentes foram: 1) derretimento do giz de cera a fim de criar união entre as peças; 2) aplicação de tinta *spray* para uniformizar a peça; e 3) aplicação de cola branca para dar liga em busca de uma uniformidade de texturas, neste caso poderia ser também utilizado uma resina epóxi transparente.

**Figura 25** Análises realizadas com os resíduos



Fonte: Fotografia produzida pela autora (2021).

Após a realização dos testes, em busca de um acabamento uniforme, foi possível tirar algumas conclusões acerca destes procedimentos:

- **Procedimento nº1:** Com o derretimento e aplicação da cera em sua forma viscosa, não foi possível alcançar um resultado ideal. O giz de cera, ao secar e voltar à temperatura ambiente, ele torna-se pó de maneira muito fácil novamente. O aspecto pegajoso também não serviu para o fim desejado.
- **Procedimento nº2:** Com o simples processo de pintura da peça com tinta *spray*, para dar acabamento brilhoso e uniforme, foi possível melhorar a qualidade estética do produto. O acabamento em tinta tem a vantagem de ampliar as possibilidades de cores. Com relação ao cheiro que fica no produto, após o processo de secagem completo, em torno de 12h, este fator torna-se nulo.
- **Procedimento nº3:** Neste último teste, foi aplicado cola branca de maneira a cobrir todas as peças menores no adereço. Após o processo de secagem, foi possível verificar uma boa qualidade final, com brilho e transparência. Contudo este acabamento com cola torna-se não ideal por ser um produto lavável. Para alcançar este acabamento nas condições ideais, sugere-se a utilização de resina transparente, agregando brilho e resistência na qualidade final.

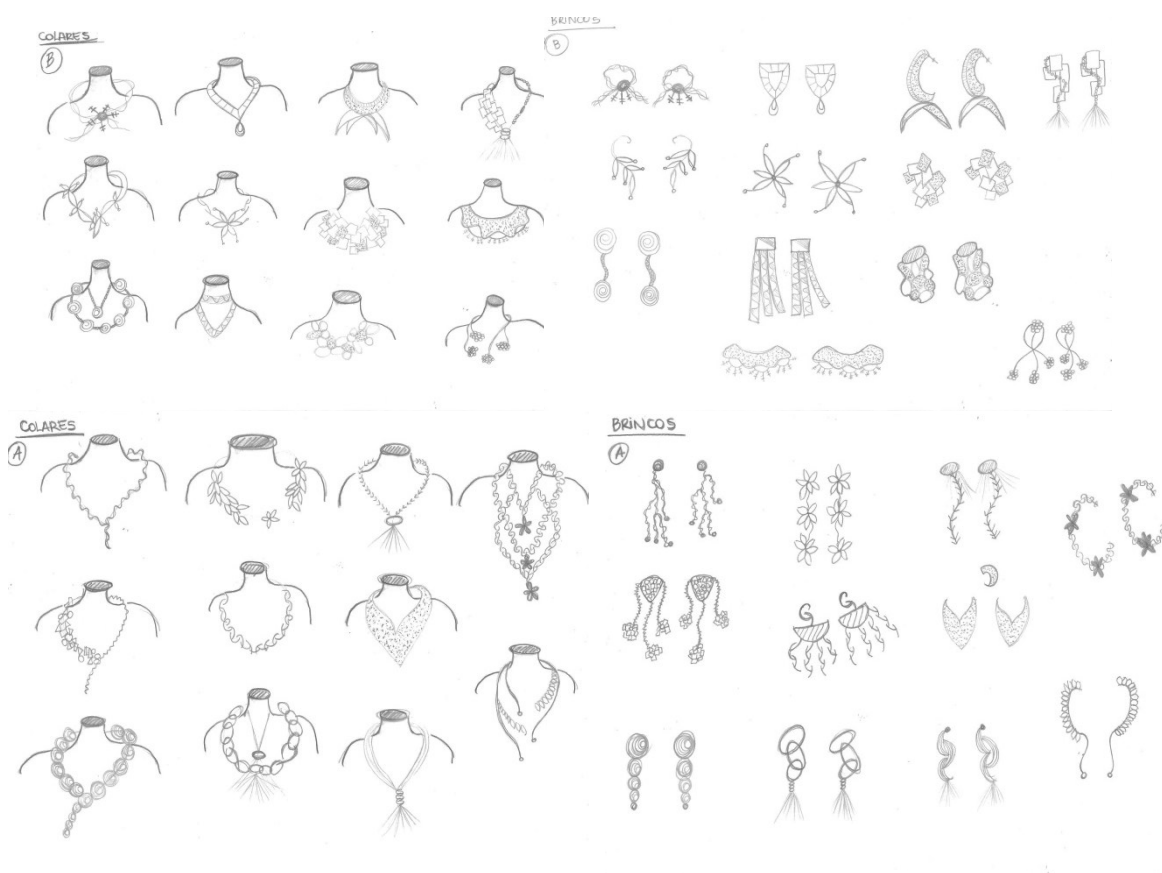
Portanto, estes testes, assim como outros de montagem de formas, serviram para as posteriores tomadas de decisões necessárias para dar encaminhamento. Neste sentido, optou-se por um acabamento em tinta *spray* no conjunto de bijuterias para o modelo de

apresentação, tanto pelo apelo estético e variação de cores, quanto pela facilidade de obtenção do produto.

## 5.2. GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Na etapa de geração de alternativas as ideias tomam forma. Inicialmente a criação foi focada em colar e um par de brincos de maneira a facilitar um número maior de geração de ideias de forma prática. Foram criados 23 modelos de conjuntos, os quais podem ser conferidos na Figura 26.

**Figura 26** Geração de alternativas








Fonte: Produzido pela autora.

Os colares nomeados como “A” complementam-se com os brincos também da sessão “A”, assim como os colares do grupo “B”, complementam-se com os brincos nomeados da sessão “B”.






## 5.3. ANÁLISES

A partir dos 23 conjuntos produzidos, foram selecionados apenas 10 conjuntos de acordo com critérios como processo produtivo comparado às possibilidades de produção devido aos resíduos obtidos no momento. Desta maneira, por meio de uma matriz de decisão (Tabela 5), estes conjuntos foram analisados perante os conceitos do projeto.

**Tabela 5 Matriz de decisão**

<b>Itens - Peso</b>					
• Durabilidade - 2	4	4	4	5	5
• Upcycling - 2	3	4	3	5	5
• Estética agradável - 1	5	5	4	5	5
• Conforto e segurança - 2	1	2	4	4	3
• Personalização - 1	3	1	2	1	1
• Inserção do artesanato - 2	5	1	2	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>38</b>	<b>36</b>

<b>Itens - Peso</b>					
• Durabilidade - 2	5	4	3	4	5
• Upcycling - 2	2	5	3	2	5
• Estética agradável - 1	3	5	4	5	5
• Conforto e segurança - 2	5	4	4	5	4
• Personalização - 1	1	3	5	1	3
• Inserção do artesanato - 2	5	1	1	3	5
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>36</b>	<b>31</b>	<b>34</b>	<b>46</b>

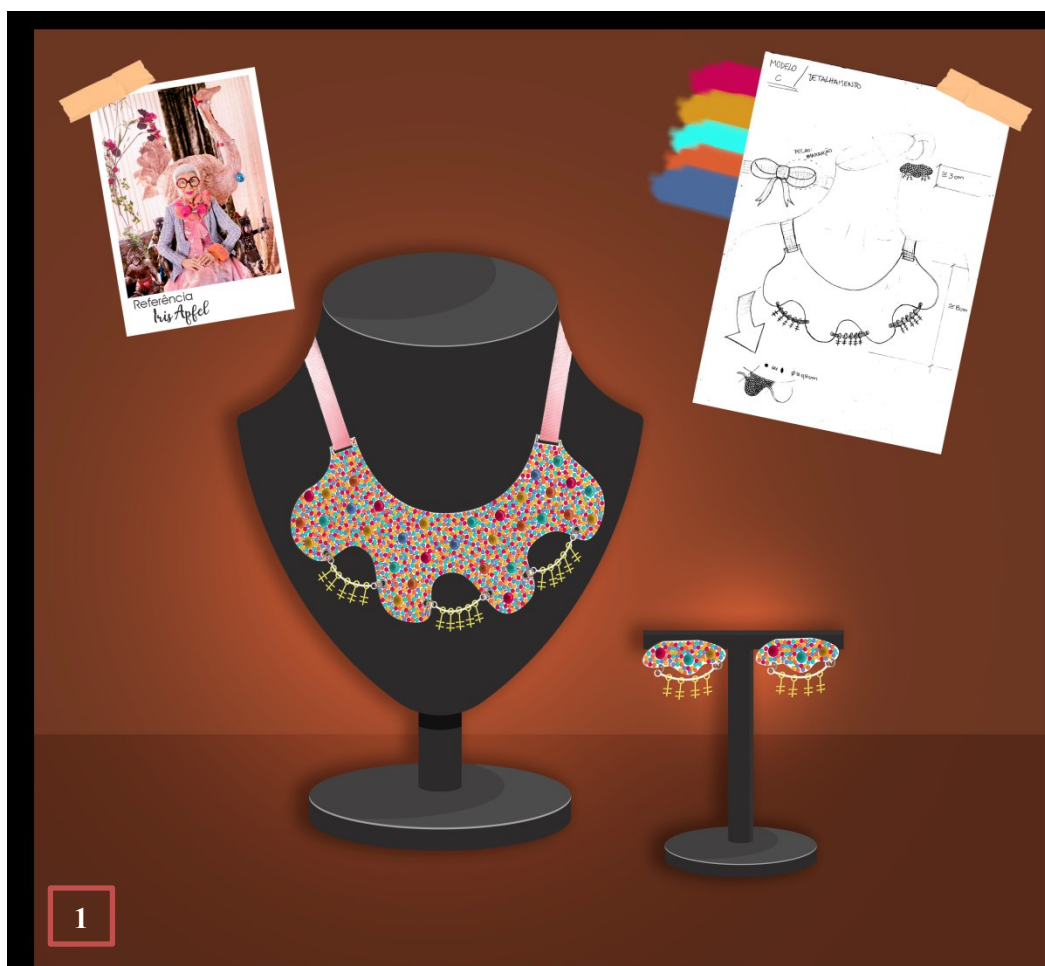
Fonte: Produzido pela autora, 2021.



Nesta matriz, foi utilizada uma escala de 1 a 5, onde 1, o conjunto enquadra-se menos nos requisitos e 5, o conjunto enquadra-se muito bem aos requisitos listados. Estes requisitos de projeto declarados como obrigatórios obtiveram peso 2, com um maior valor de influência nas decisões. Para representação foram adicionadas algumas figuras dos colares, contudo a análise para avaliação referiu-se ao conjunto completo.

Após soma das pontuações, obteve-se 3 conjuntos de maior pontuação. Destes, foram selecionados 2 conjuntos principais (Figura 27 e 28) para serem refinados de maneira manual e digital e então ter apenas um modelo principal que dará o aspecto estético do conjunto completo a ser criado.

**Figura 27** Primeira alternativa refinada



Fonte: *Mockup* digital produzido pela autora com base no *sketch* manual (2021).

**Figura 28** Segunda alternativa refinada



Fonte: *Mockup* digital produzido pela autora com base no *sketch* manual (2021).

Após comparativos e análises sobre formatos e processos produtivos, o modelo número 2 foi considerado como sendo o modelo com maior potencial estético, prático com relação à usabilidade, e funcional no aspecto produtivo.

#### 5.4. CONSTRUÇÃO DO MODELO DE APRESENTAÇÃO

Neste capítulo será detalhado o processo produtivo do modelo oficial do conjunto de bijuterias criado assim como a marca criada para representar estes produtos.

##### 5.4.1. Conjunto de Bijuterias

Para a produção do conjunto de bijuterias, além dos resíduos provenientes do processo de fabricação digital, especificamente do corte a laser, foram utilizados acessórios intrínsecos para a produção de bijuterias, tais como elos, fechos, entre outras peças, assim como as ferramentas ideais para a realização da montagem, como alicates, por exemplo. Estes elementos serão descritos especificamente no memorial descritivo.

Com relação aos resíduos, optou-se por selecionar as placas que possuíam maior área útil e, por meio do desenho digital das peças, realizar os cortes a laser para a obtenção das partes específicas e necessárias para produzir cada bijuteria do conjunto final. Sendo assim, todas as peças foram pensadas previamente, desenhadas com as determinadas dimensões finais e então os resíduos foram selecionados conforme a necessidade dimensional de cada peça (Figura 29). Isto dificulta no momento da produção quando comparado às maneiras tradicionais de corte a laser, na qual basta apenas inserir o material, sendo este uma placa inteira e mandar cortar o que for necessário, em questão de minutos se obtém as peças. O método que foi necessário realizar, infelizmente torna o processo lento, devido à necessidade de cortar poucas peças por vez conforme as variações dos resíduos. Contudo, ainda assim torna-se um processo válido devido aos resultados obtidos posteriormente.

**Figura 29** Resíduos cortados a Laser



Fonte: Fotografia de autoria própria (2021).

Após ter todas as peças cortadas, estas foram submetidas ao processo de pintura com tinta *spray* nas cores azul e laranja (Figura 30), a fim de obter características estéticas similares ao que foi projetado inicialmente.

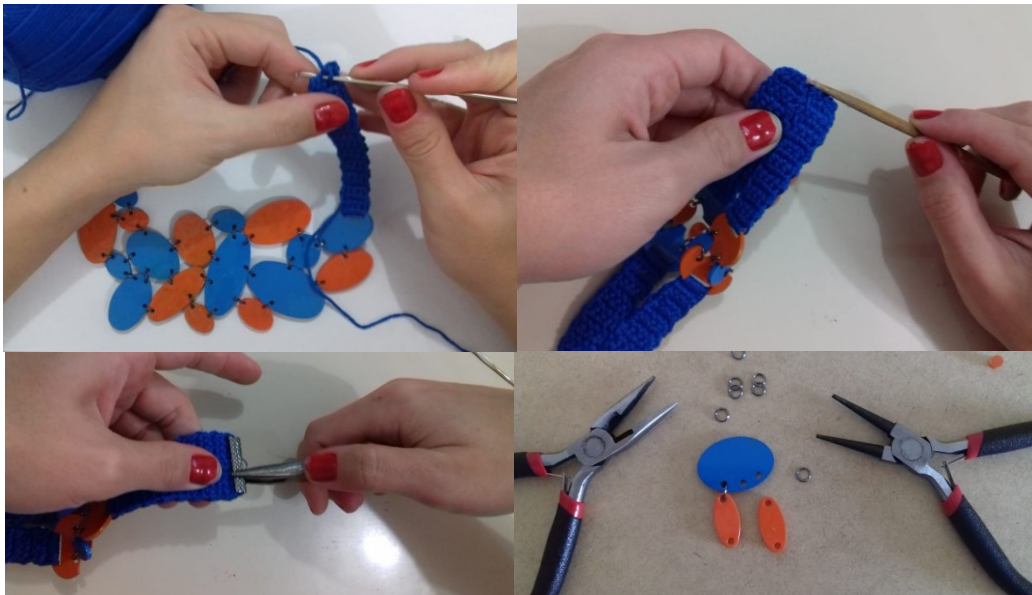
**Figura 30** Processo de pintura das peças cortadas



Fonte: Fotografia de autoria própria (2021).

Após realizados os processos de pintura e, com as peças devidamente secas, foi possível iniciar o processo de montagem final (Figura 31). O primeiro passo realizado foi unir todas as pequenas peças principais por meio dos elos tipo argola. Tendo as bijuterias montadas, foi realizada então a colagem dos detalhes menores sobrepostos e dos *strass* que foram intercalados de forma aleatória. O colar e a pulseira possuem acabamento em crochê, detalhe que foi realizado na sequência. Os anéis e os brincos, para serem finalizados, bastaram apenas encaixar nos seus devidos lugares e agregar as peças e acessórios para cada produto, fechos e pinos.

**Figura 31** Montagem das bijuterias



Fonte: Fotografia de autoria própria (2021).

Com todas as peças montadas e devidamente acabadas, tem-se então o modelo de apresentação finalizado, o conjunto final de bijuterias (Figura 32) conforme proposto no início do projeto.

**Figura 32** Modelo de apresentação - Conjunto de bijuterias



Fonte: Fotografia de autoria própria (2021).

Para a realização de testes de qualidade e usabilidade, realizaram-se algumas imagens com uma usuária real (Figura 33). Mantendo todos os protocolos de segurança

para todos, algumas características como conforto e resistência foram testadas e os produtos obtiveram bons resultados, sendo aprovado e considerado pronto para uso.

**Figura 33** Fotografias realizadas com modelo em ambiente externo



Fonte: Fotografia de autoria própria com autorização de imagem da modelo Ingrid Ferreira Vieira (2021).

#### **5.4.2. A Marca**

A marca é uma forma pensada e elaborada para gerar a abordagem do produto. Segundo o INPI (Instituto Nacional de Propriedade Intelectual), a função da marca “é identificar a origem e distinguir produtos ou serviços de outros idênticos, semelhantes ou afins de origem diversa” (INPI, 2021). Então, neste caso não poderiam faltar estes elementos que agregam aos conceitos do projeto.

Em meio a algumas pesquisas, no âmbito dos aspectos naturais, observou-se que o loureiro, sendo uma árvore de folha perene, possui um ciclo de vida longo. Simbolicamente e historicamente também existem algumas curiosidades, as folhas de louro serviram como forma de premiação perante alguns méritos individuais. O termo “Bacharel” também faz alusão ao louro (TIAGO, 2019).

Desta forma, buscou-se para o nome da marca o termo “Laurea” (Figura 34), que significa *laurel* em Latin, este por sua vez refere-se à coroa de louco. Para o desenvolvimento da marca mista (elemento figurativo somado ao nominativo), o

elemento figurativo, ou seja, o símbolo principal que representa a marca foi baseado em um ramo de louro. O conjunto completo acrescido do *slogan* que descreve sobre o que são os produtos, “Bijuterias com resíduos”, tornou-se o logotipo oficial da “Laurea”.

### Figura 34 Laurea - Marca gráfica do produto



Fonte: Produzido pela autora, 2021.

Maiores características da marca e algumas possíveis abordagens podem ser analisadas no memorial descritivo.

#### 5.5. MEMORIAL DESCRITIVO

Nesta etapa serão descritos os aspectos técnicos do projeto em dois segmentos: produto e marca.

##### 5.5.1. O Produto – Conjunto de Bijuterias

De maneira geral, foram utilizados alguns acessórios e ferramentas para a produção das peças. Sendo assim, aos que forem reproduzir algo similar, podem necessitar de ferramentas e materiais similares aos descritos abaixo:

- FERRAMENTAS
  - Máquina de corte a laser – Modelo: Due Flow; Marca: Due Laser.
  - Alicates – Modelo: bico redondo e bico fino;
  - Palito pega strass;
  - Agulha de crochê – Modelo: 2mm;
  - Tesoura de arremate;
  - Agulha de tapeceiro – Modelo: nº 18
  
- INSUMOS
  - Cola universal para artesanato – Marca: Pegamil;
  - Cola Epóxi – Modelo: Mix transparente; Marca: Scotch;
  - Tinta *spray* – Cores: laranja e azul; Marcas: Chemi Color, Color Jet.
  - Linha para crochê – Modelo: Bella 150g; Marca: Pingouin; Cor: Azul BIC 4579.
  
- ACESSÓRIOS PARA BIJUTERIA
  - Elos do tipo argola;
  - Terminal – Modelo: Jacaré; Dimensões: 10mm e 20mm;
  - Fecho – Modelo: Lagosta.
  - Corrente extensora – Dimensões: 3mm.
  - Base para brinco de tarraxa – Modelo: Parafuso prisioneiro; Dimensão: 8mm;
  - Tarraxa de silicone;
  - Strass termocolante – Dimensão: 3mm;

#### ***5.5.1.1. Especificações Técnicas***

Neste tópico estão descritas as informações técnicas dos produtos de forma individual. Os vetores indicados com as devidas dimensões foram utilizados para a realização dos cortes a laser em máquina de corte a laser de bancada, utilizando o software próprio da máquina.

De maneira geral, o conjunto por completo apresentou-se muito bom quando à resistência mecânica por não descolar as peças e não perder seus encaixes. Com relação à usabilidade, não houve incômodo algum durante sua utilização e isto pode ser confirmado ao analisar o peso de cada peça nas características técnicas (Figura 35 à 46)

- *Colar*



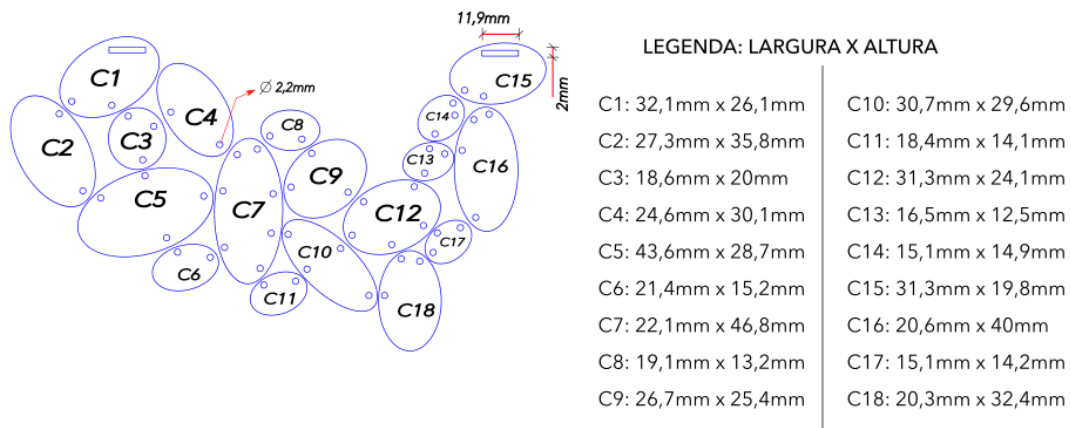
**Figura 35** Características técnicas – Colar



- Dimensão da base (pedrarias):
  - Largura 185mm x Altura 90mm
- Dimensão da alça (crochê):
  - Largura 15mm x Comprimento 215mm (em cada alça)
- Peso: 3,5g

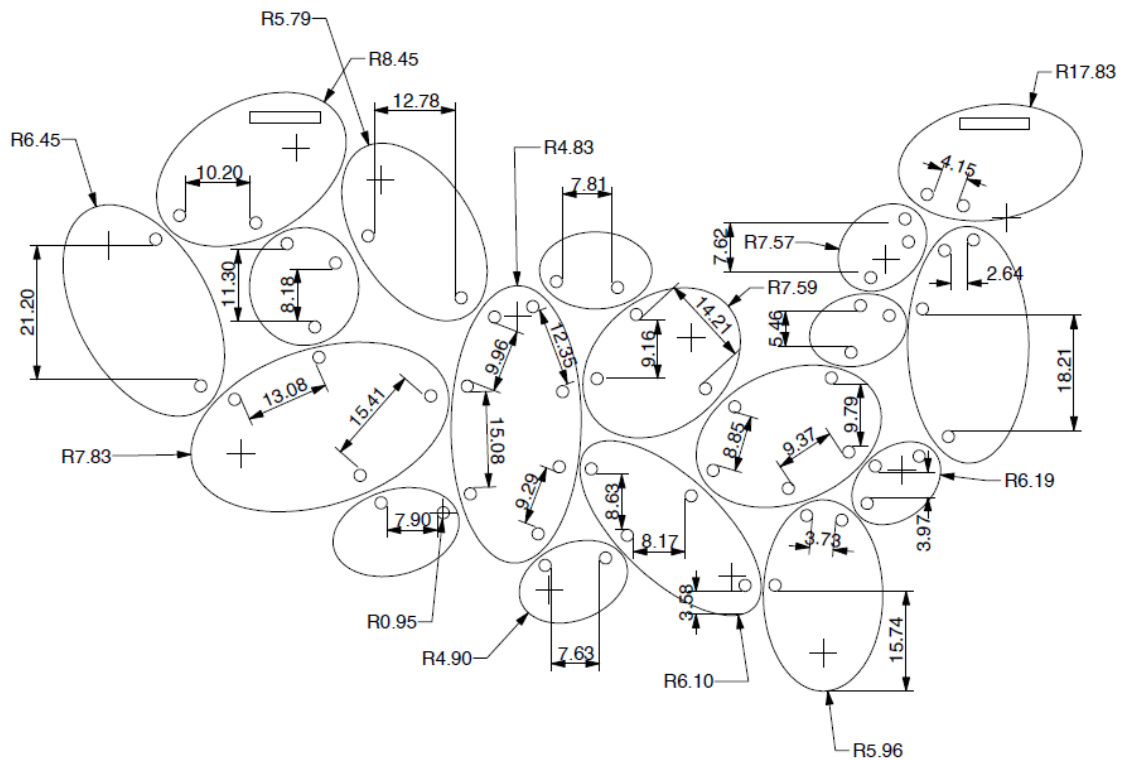
Fonte: Produzido pela autora (2021).

**Figura 36** Vetor colar - dimensões peças avulsas



Fonte: Produzido pela autora (2021).

**Figura 37** Raios e diâmetros do colar



Fonte: Produzido pela autora (2021).

- *Pulseira*

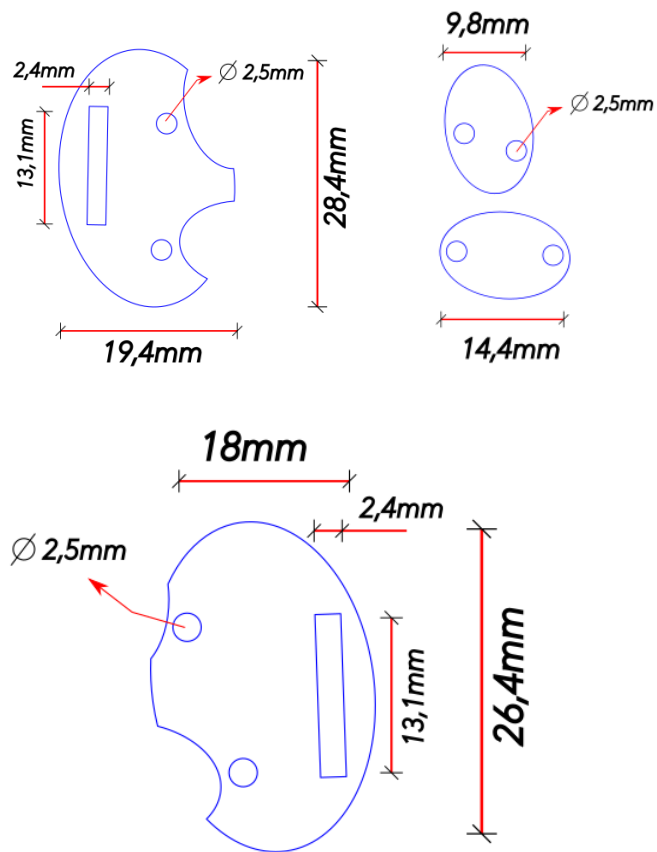
**Figura 38** Características técnicas - Pulseira



- Dimensão da base (pedrarias):
  - Largura 50mm x Altura 45mm
- Dimensão da alça (crochê):
  - Largura 30mm x Comprimento 60mm (em cada alça)
- Peso: 1,5g

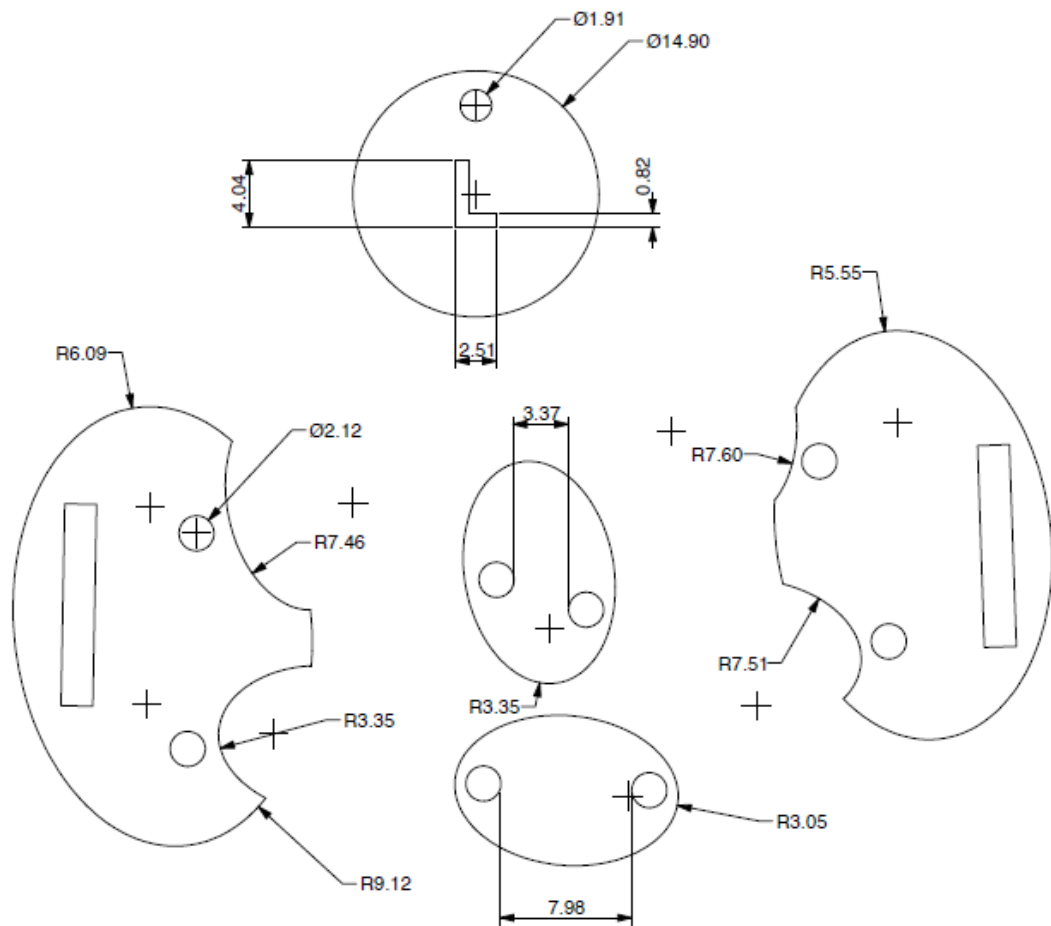
Fonte: Produzido pela autora (2021).

**Figura 39** Vetro pulseira – Dimensões peças avulsas



Fonte: Produzido pela autora (2021).

**Figura 40** Raios e diâmetros da pulseira



Fonte: Produzido pela autora (2021).

- Anéis

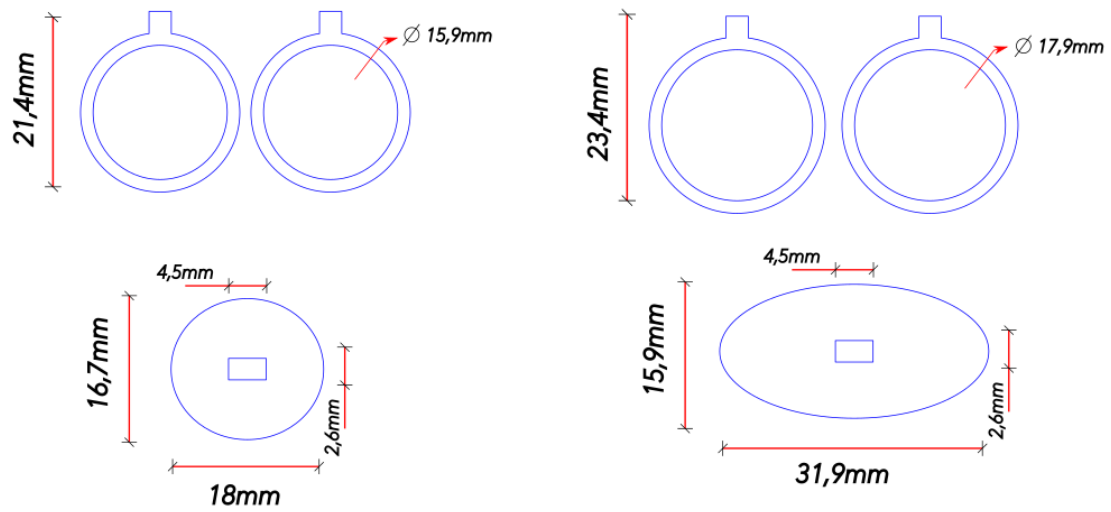
**Figura 41** Características técnicas - Anéis



- Dimensão - Anel tradicional - Azul:
  - topo: Largura 15mm x Altura 30mm
  - aro: n°25 - 19,9mm
- Dimensão - Anel de Falange - Laranja:
  - topo: Largura 15mm x Altura 17mm
  - aro: n°13 - 15,8mm
- Peso: 0,8g

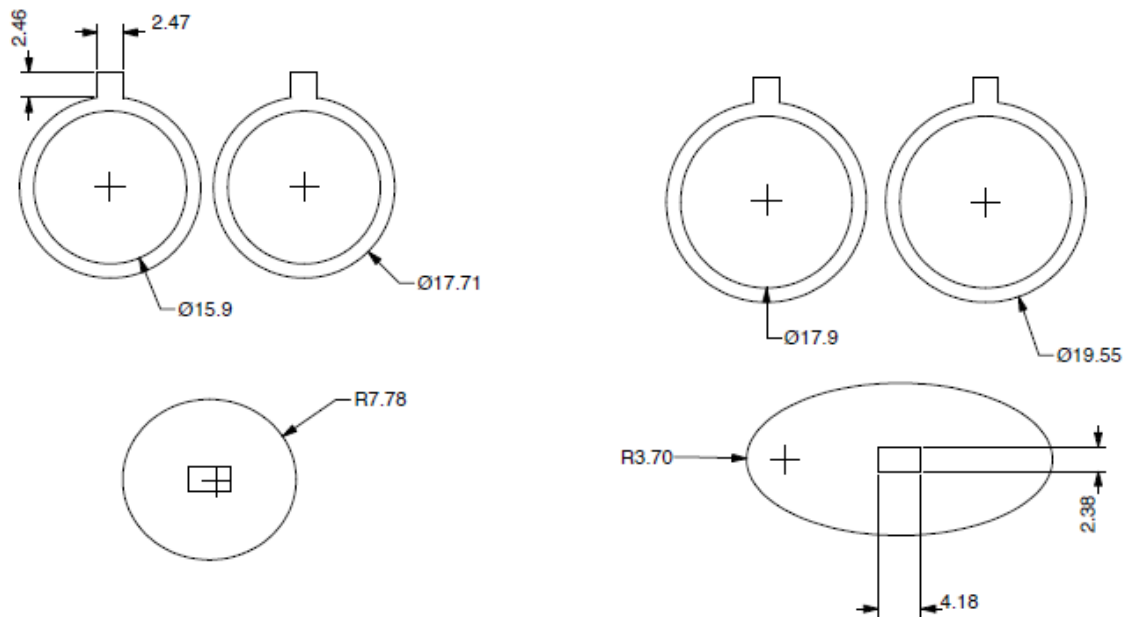
Fonte: Produzido pela autora (2021).

**Figura 42** Vetor anéis - Dimensão pelas avulsas



Fonte: Produzido pela autora (2021).

**Figura 43** Raios e diâmetros dos anéis



Fonte: Produzido pela autora (2021).

- *Brincos*

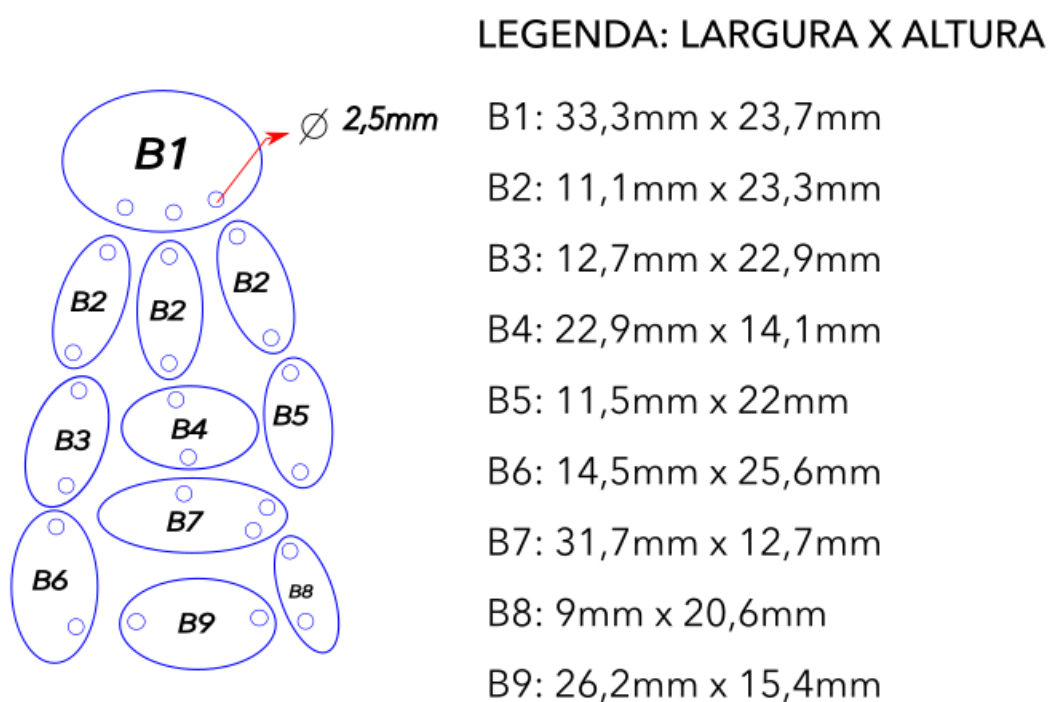
**Figura 44** Características técnicas - Brincos



- Dimensão:
  - Largura 45mm x Altura 95mm
- Peso: 1,6g

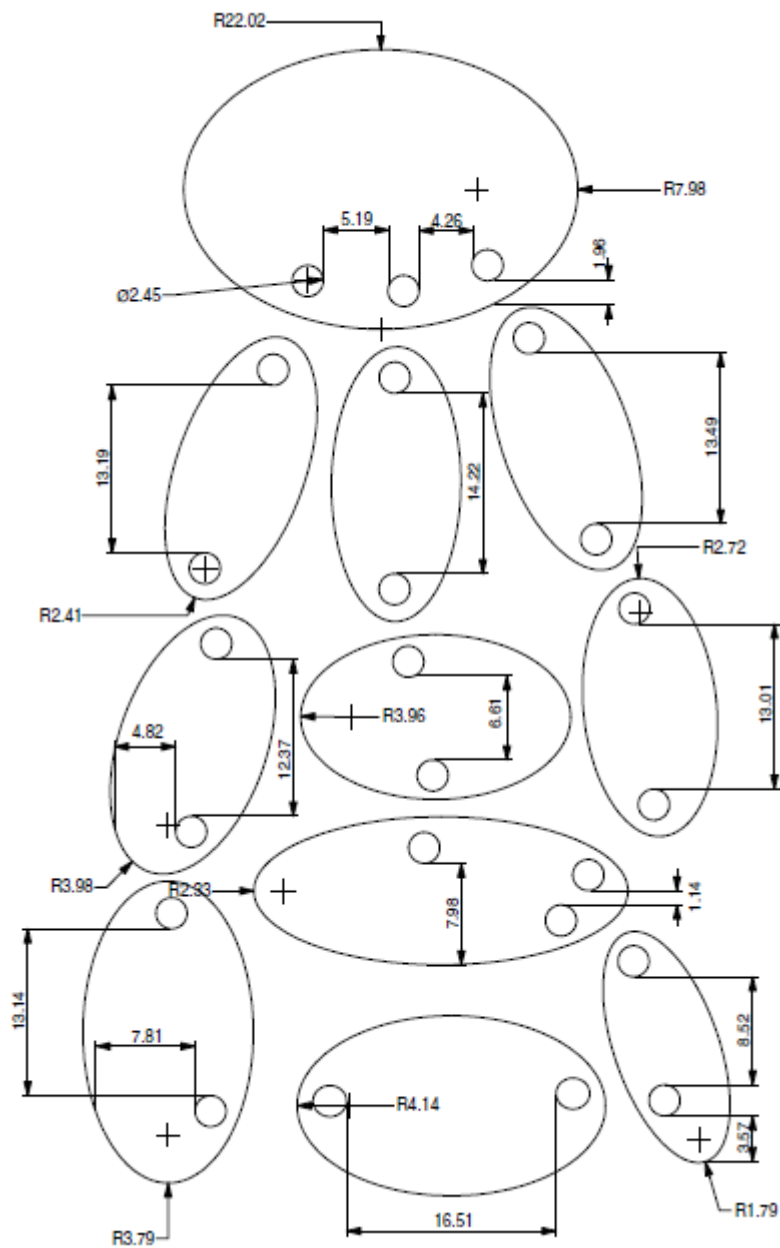
Fonte: Produzido pela autora (2021).

**Figura 45** Vetor brincos - Dimensões peças avulsas



Fonte: Produzido pela autora (2021).

**Figura 46** Raios e diâmetros dos brinco



Fonte: Produzido pela autora (2021).

### 5.5.2. A Marca

Neste tópico estão descritas as informações sobre os aspectos técnicos para utilização da marca, tais como suas possíveis aplicações, códigos de cores e fontes utilizadas.

### 5.5.3. Conceito de Marca

Como já citado, do latim, “Laurea” significa “*Laurel*”, coroa de louros. No sentido figurado, relaciona-se a um prêmio concedido a alguém devido aos seus méritos e virtudes. O loureiro, por sua vez, é uma árvore perene, ou seja, possui um ciclo de vida longo e suas folhas não caem.

Todos nós somos responsáveis pelo resíduo gerado na fabricação digital, portanto nossa missão conjunta é encontrar maneiras de reaproveitar estes resíduos. Com as bijuterias fabricadas a partir dos resíduos de FABLAB, pode-se criar adereços incríveis e ainda assim cuidar do meio ambiente ao prolongar o ciclo de vida destes materiais.

Desta forma, Laurea surge com o seu objetivo principal de entregar apelo estético direcionado ao trabalho artesanal, prezando o cuidado tanto com relação ao meio ambiente quanto relacionado às experiências do usuário.

### 5.5.4. Logotipo

Com forma suave baseado nas folhas de louro, o logotipo da marca (Figura 43) exprime com clareza seus objetivos. Em seu slogan retrata brevemente sobre o principal produto trabalhado, e esse logotipo torna-se maleável quando amplia-se sua aplicabilidade devido ao segundo modelo estético opcional.

**Figura 47 Logotipo principal e secundário**



Fonte: Produzido pela autora, 2021.



### 5.5.5. Cores

Para transpassar a essência de heterogeneidade e ampliar a abrangência da marca, foram selecionadas três cores (Figura 44), sendo destas apenas uma como primária e outras duas secundárias, que são elas:

- Primárias: Azul (#7E9ADD) e Preto (#000000);
- Secundárias: Verde (#34B3A8) e Laranja (#F27547).

**Figura 48** Variação de cores do logotipo



Fonte: Produzido pela autora (2021).

### 5.5.6. Aplicações

Para melhor visualização da marca em um contexto prático, foram desenvolvidos dois *mockups* digitais de propostas de embalagens, os quais facilitam a compreensão e dão amparo visual para exprimir as ideias.

Por ser um projeto com aplicação em ambientes como FABLABS os quais possuem equipamentos de fabricação digital, optou-se por incluir este fator também nas propostas de embalagens do produto.

A primeira proposta (Figura 45) busca melhor resistência da embalagem para transportes de longas distâncias, ou para as ocasiões em que as bijuterias foram extremamente frágeis.

**Figura 49** *Mockup* embalagem - caixa



Fonte: Produzido pela autora a partir de um *mockup* com licença de uso gratuita, 2021.

Já na segunda ideia (Figura 45), o que é levado em conta e soma como vantagem principal é a facilidade de obtenção do material, assim como redução de custo do produto final, mas ainda assim mantendo a identidade visual e o apelo estético proposto desde o início.

**Figura 50** *Mockup* embalagem - pacote



Fonte: Produzido pela autora a partir de um *mockup* com licença de uso gratuita (2021).

Com embalagens produzidas a partir de papel Kraft, isto tornará facilmente personalizável por meio do corte e gravação a laser, ao passo que quando trabalha-se

com cordões de sisal e papel Kraft, o requinte do artesanato e do trabalho manual é alavancado.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste projeto foi de produzir um conjunto de bijuterias de forma ecológica por meio de matéria prima oriunda dos resíduos de FABLAB, inserindo a fabricação digital como um meio de produção facilitador aos Designers, Artesãos e *Makers*. Para alcançar este objetivo central, realizou-se um *workshop* com pessoas que não atuam profissionalmente imersas no ambiente criativo, com o intuito de validar técnicas propostas, assim como também recolheu-se resíduos provenientes do corte a laser para fabricação do conjunto de bijuterias.

Por meio de pesquisas e formulário *online*, ratificou-se que o montante de resíduo gerado em FABLAB é considerado alto e de rápida produção devido ao aumento da utilização dos laboratórios para fabricação de produtos nos meios digitais.

Pode-se afirmar que, com o conjunto de bijuterias criado, houve um aumento do aprendizado acerca do reaproveitamento de resíduos de FABLAB, assim como das técnicas de fabricação digital, essencialmente o corte a laser.

Diante de todas as pesquisas e análises, constatou-se que produzir bijuteria com resíduos de FABLAB através do *upcycling*, seja por meio da utilização do resíduo em sua forma natural ou moldando e transformando as características físicas sem alterações em sua forma química, é uma opção viável para aumentar o ciclo de vida dos materiais que antes seriam descartados de maneira breve. Sendo assim, conforme descrito com o público alvo, estas técnicas podem gerar renda a partir da venda das peças criadas.

Por fim, afirma-se a importância deste projeto devido às necessidades ambientais e ecológicas do nosso planeta perante as influências do ser humano no meio em que vive.

Tornam-se cabíveis maiores pesquisas em torno do assunto quando se trata da logística e viabilidade com relação aos produtores das bijuterias. Detalhes sobre separação, armazenamento e uma correta destinação dos resíduos quando estes não forem mais passíveis de reaproveitamento, podem ser estudados e avaliados.

## REFERÊNCIAS

AMARATÁ DESIGN, 2019. Disponível em:

<<https://carolinacardoso.site/portfolio/amarata-design/>> [Acesso em 15 Nov 2020]

ANDERSON, Chris. Makers: a nova revolução industrial. **Tradução de: SERRA, ACC Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.**

ARAÚJO, Mário. **Engenharia e design do produto.** 1995.

ATELIÊ, Opus. **Transformando resíduos cerâmicos em acessórios handmade.** São José, 2020. Facebook: opusatelie. Disponível em:

<<https://www.facebook.com/opusatelie/>>. [Acesso em: 15 Nov 2020].

AOS 98 anos, Iris Apfel dá show de estilo e vitalidade, 2020. 1 vídeo (4min 42s).

Publicado pelo site DW Brasil. Disponível em: <<https://www.dw.com/pt-br/iris-afpel-aos-98-anos-%C3%A9-mais-importante-estar-feliz-do-que-bem-vestida/av-52725251>>. [Acesso em: 08 abril 2021]

BONSIEPE, Gui. **Teoria e Prática do Design Industrial: elementos para um manual crítico.** 1992.

BORGES, Adélia. **Design+ Artesanato: o caminho brasileiro.** Editora Terceiro Nome, 2011.

CAFELIÊ. **Upcycling de cápsulas de café.** Juiz de fora, 2016. Facebook: cafelie. Disponível em: <<https://www.facebook.com/cafelie>>. [Acesso em: 15 Nov 2020].

CARSON, Kevin. Homebrew Industrial Revolution. The Small Workshop, Desktop Manufacturing, and Household Production. [2010]. Disponível em <<https://blog.p2pfoundation.net/homebrew-industrial-revolution-chapter-five-the-small-workshop-desktop-manufacturing-and-household-production-first-excerpt/2010/12/28>> [Acesso em: 12 maio de 2020]

DA SILVEIRA, A. L.; BERTÉ, R.; PELANDA, A. M. **Gestão de Resíduos Sólidos: Cenários e mudanças de paradigmas.** 2018.

DE CAMARGO, Carlos Eduardo Pires. O artesão, o filósofo e o maker. **Diretoria científica**, p. 67. 2016

DESIGN TUN. Disponível em: <<https://designtun.com.br/>>. [Acesso em 15 Nov 2020].

FAB FOUNDATION. Getting Started With Fab Labs. [2020] Disponível em: <<https://fabfoundation.org/getting-started/#FABLABS-full>> [Acesso em 13 Maio 2020].

FARIAS, Rafaela do Nascimento. Upcycling: o processo de transformar" desusos" em objeto de desejo. 2017.

FERREIRA, Ângela Augusta de Sá; NEVES, Maria Manuela; RODRIGUES, Cristina S. Design e artesanato: um projeto sustentável. 2012.

GODOY, Arnaldo Sampaio de Moraes. Sustentabilidade e Direito ao Futuro na obra de Juarez Freitas. [2014] Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2014-jan-19/embargos-culturais-sustentabilidade-direito-futuro-obra-juarez-freitas>> [Acesso em: 25 maio de 2020].

GOMES, Daniel Duarte Townsend de Carvalho et al. **O r em design: a reutilização aplicada ao design.** 2011.

INPI. Manual de marcas. Disponível em: <[http://manualdemarcas.inpi.gov.br/projects/manual/wiki/02\\_O\\_que\\_%C3%A9\\_marca](http://manualdemarcas.inpi.gov.br/projects/manual/wiki/02_O_que_%C3%A9_marca)> [Acesso em: 17 abril de 2021.]

KELLER, Paulo F. O artesão e a economia do artesanato na sociedade contemporânea. In: **Revista de Ciências Sociais**, n. 41, pp. 323-347, outubro de 2014

KOTLER, Philip. **Administração de marketing.** 2000.

LEWIN, K. **Action research and minority problems.** Souvenir Press, London, pp. 201-16, 1973

LIMA, F. L. Design e Artesanato: relações de poder. **5º Simpósio de Design Sustentável**, p. 11-20, 2015.

MASCÊNE, Durcelice Cândida; TEDESCHI, Maurício. Termo de referência: atuação do Sistema SEBRAE no artesanato. **Brasília: Sebrae**, v. 20, 2010.

MONTEIRO, Gabriel. Tendência a uma mão de distância: crochê, a técnica hit desta temporada. **Elle**, edição digital nº7, janeiro, 2021. Disponível em: <<https://elle.com.br/moda/tendencia-a-uma-mao-de-distancia-croche>> [Acesso em: 17 mar de 2021.]

MORAES, Vinicius Borges de. MICHAELIS: dicionário escolar língua portuguesa. **São Paulo: Melhoramentos**, 2008.

MOREIRA, Roseilda Nunes; MARINHO, L. F. D. L.; BARBOSA, Flávia Lorene Sampaio. O Modelo de Produção Sustentável Upcycling: o Caso da Empresa TerraCycle. **XVII ENGEMA-Encontro Internacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, Desafios da Sustentabilidade na Economia de Baixo Carbono**, v. 17, p. 1-11, 2015.

NISHIMURA, Paula Lumi Goulart et al. Prototipagem Rápida: Um Comparativo Entre Uma Tecnologia Aditiva E Uma Subtrativa. **Blucher Design Proceedings**, v. 2, n. 9, p. 4481-4491, 2016.

ODYSSE. Disponível em: <<https://odysseebr.wixsite.com/odyssee>>. [Acesso em 15 Nov 2020].

OLIVEIRA, Mariana. Acessórios 2021: descubra as tendências que vão bombar esse ano. **Terra**. 8 janeiro 2021. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/vida-e-estilo/beleza/acessorios-2021-descubra-as-tendencias-que-vaio-bombar-esse-ano,c03d9271785ccda8fbef53209a0188eca0ox5ov6.html>>. [Acesso em: 17 mar de 2021].

PAB-PROGRAMA, DO ARTESANATO BRASILEIRO. Base conceitual do artesanato Brasileiro. **Brasília: PAB**, 2012.

PEREIRA, Ariane dos Reis. PRODUTO ECOLÓGICO X VERDE X SUSTENTÁVEL. [2018] Disponível em: <<https://medictando.com/colunas/passos-para-uma-vida-sustentavel/produto-ecologico-x-verde-x-sustentavel/>> [Acesso em: 25 maio de 2020].

PUPO, Regiane; CELANI, Gabriela. Implementando a fabricação digital e a prototipagem rápida em cursos de arquitetura: dificuldades e realidades. **Anais do Sigradi, Havana**, p. 1-6, 2008.

RICHARDSON, Mark. Design for reuse: Integrating upcycling into industrial design practice. In: **International Conference on Remanufacturing**. 2011. p. 1-13.

ROSSI, D. C., GONÇALVES, J. A. J., MOON, R.M. B., **Movimento Maker e Fab Labs** : design, inovação e tecnologia em tempo real – Bauru: UNESP: FAAC, 2019. 1. Ed. Ebook. ISBN 978-85-99679-83-8. Disponível em: <<https://www.faac.unesp.br/#!/pos-graduacao/mestrado-e-doutorado/midia-e-tecnologia/producao-intelectual/ebook/>> [Acesso em 13 Maio 2020].

SENNETT, R. O artífice Rio de Janeiro: Record. 2009.

SERAFIM, Elisa Feltran; CAVALCANTI, Virgínia; FERNANDES, Dulce Maria Paiva. DESIGN E ARTESANATO NO BRASIL: reflexões sobre modelos de atuação

do design junto a grupos de produção artesanal. **MIX Sustentável**, v. 1, n. 2, p. 86-93, 2015.

SILVA, C.; PRZYBYSZ, L.C.B. **Sistema de Gestão Ambiental**. Curitiba: InterSaber, 2014.

SILVER, Adam. Design Mind. What professional designers can learn from the DIY crowd. [2012]. Disponível em:  
<<https://www.theatlantic.com/technology/archive/2012/02/what-professional-designers-can-learn-from-the-diy-crowd/252719/>> [Acesso em: 12 maio de 2020].

TIAGO, Patrícia. Loureiro. Brigada da floresta, 2019. Disponível em:  
<https://brigadadafloresta.abae.pt/loureiro/> [Acesso em: 17 abril 2021.]

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

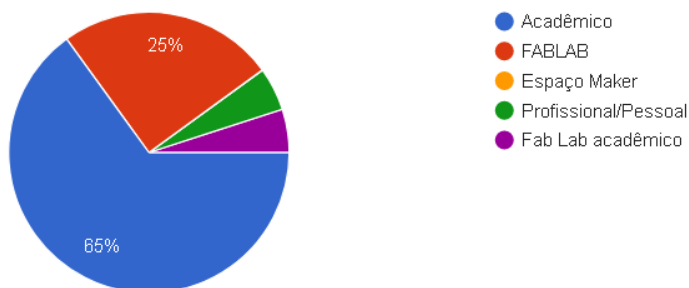
UNESCO, UNCTAD et al. International Symposium on “Crafts and the International Market: Trade and Customs Codification,”. 1997.



## APÊNDICE A: Formulário online aplicado em Laboratórios de Fabricação Digital.

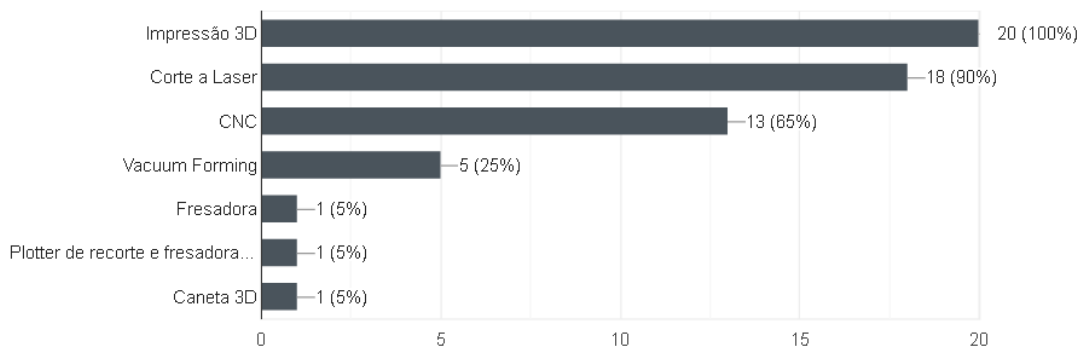
Primeiramente, em qual categoria o seu laboratório se encaixa?

20 respostas



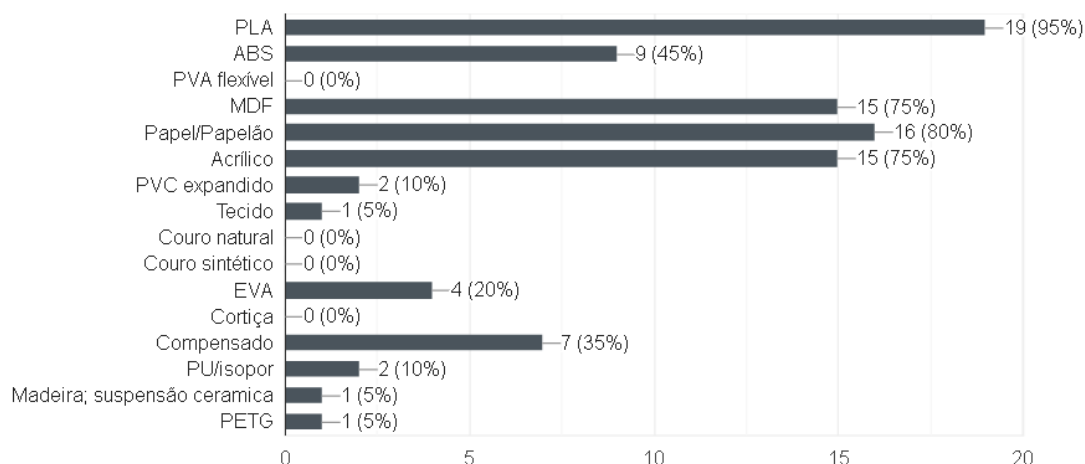
Quais são os tipos de tecnologia que possui?

20 respostas



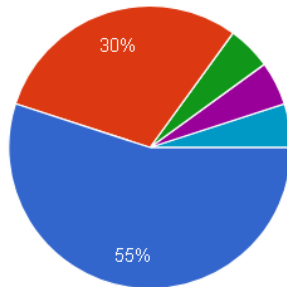
De maneira geral, quais são os materiais mais utilizados?

20 respostas



### Antes do descarte, onde os resíduos são armazenados?

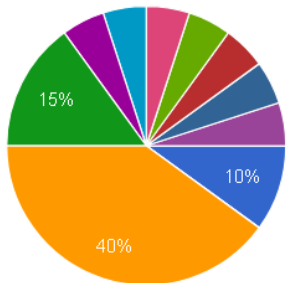
20 respostas



- Lixeira dentro do laboratório, consigo manter organizado
- Lixeira dentro do laboratório por não ter outra opção, mas fica uma bagunça
- Prefiro deixar fora do laboratório
- restos de impressão são coletados para servir de material para reciclagem...
- organizamos de tempos em tempos, descartando o que achamos que não...
- Alguns resíduos menores (da laser...

### O que é feito com o resíduo gerado após a fabricação digital?

20 respostas

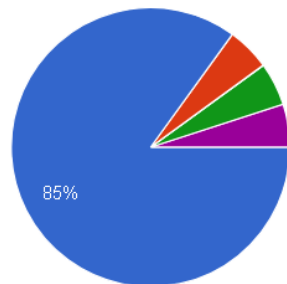


- Descarto em lixo comum, pois não te...
- Descarto em lixo comum, pois não...
- Descarto separado para reciclagem t...
- Descarto separado para reciclagem...
- Naõ descarto, deixo reservado em u...
- Descarte de resíduos da UFSC
- Descartamos separa para reciclage...
- Descartamos papel e papelão para r...

▲ 1/2 ▼

### É comum a reutilização dos materiais?

20 respostas



- Sim, buscamos produzir peças menores com as sobras
- Não, mas pretendemos seguir esta estratégia nos próximos trabalhos
- Não, devido às más condições dos resíduos gerados
- Quando é possível reutilizamos, mas suspensões ceramicas sao mais de...
- depende da tecnologia, para CNC e corte a laser tentamos otimizar o cort...

Gostaria de deixar algum comentário? Fique à vontade!

9 respostas

Resíduos são sempre um problema, mas tentamos ao máximo reaproveitar.

Estamos produzindo as máquinas do precious plastic para reutilizar os resíduos plásticos aqui mesmo no Lab. Reutilizamos o máximo de chapas, mas descartamos em lixo comum por falta de opção.

Sim, me angustia ver o potencial de tanto material que poderia ser reutilizado. Mas, ainda não há uma infraestrutura que dê conta de abrir o laboratório pra comunidade, por exemplo, que certamente teria muito mais uso dos resíduos.

Interessante a pesquisa. É realmente um grande problema dos laboratórios de Fabricação digital, aqui todo final de semestre é uma quantidade enorme de resíduo que é descartado. Até tentamos manter estoque de sobras, para os alunos utilizarem, mas estes preferem estar adquirindo chapas novas para não precisar otimizar (triste!). Lab Pronto 3D Chapecó.

As sobras de MDF e Acrílico, sobretudo as de pequenas espessuras, como 3mm, que são descartadas, poderiam ser reencaminhadas para ONGs que trabalham com artesanato

Parabéns pelo tema pesquisa, muito relevante! Qualquer dúvida, estou a disposição, meu e-mail é: [leticia.mendes@ufpe.br](mailto:leticia.mendes@ufpe.br)

O laboratório digital acadêmico é muito diverso. São muitos projetos e pessoas utilizando e nem sempre é possível reciclar o material a tempo de não estragar por mofo ou outras intempéries. PLA é muito mais difícil e desconheço técnicas de reciclagem para filamentos utilizados.

Boa sorte!

a impressão 3D acaba gerando desperdício por erros de impressão e depois varias peças perdem o uso, tendo em vista o aumento em pessoas e laboratorios com impressoras 3D, seria interessante que houvesse um local de reciclagem que se focasse em residuos de impressão 3D, possivelmente pela produção de filamentos