



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia De Brasília  
*Campus Samambaia*  
Curso Superior Tecnólogo em Design de Produto

PEDRO HENRIQUE RODRIGUES CERQUEIRA

***FABRICAÇÃO DE UMA BOLSA POR MEIO DO UPCYCLING,  
UTILIZANDO RESÍDUOS TÊXTEIS E RESINA DE ISOPOR***

Brasília

2023

PEDRO HENRIQUE RODRIGUES CERQUEIRA

**FABRICAÇÃO DE UMA BOLSA POR MEIO DO UPCYCLING, UTILIZANDO  
RESÍDUOS TÊXTEIS E RESINA DE ISOPOR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Tecnólogo em Design de Produto do Campus Samambaia do Instituto Federal de Brasília como requisito para a obtenção do título de Tecnólogo em Design de Produto.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Paula Dornelles

Brasília

2023

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA  
DO CAMPUS SAMAMBAIA DO IFB**

Bibliotecária: Gracielle Ribeiro – CRB 1/2128

C416 Cerqueira, Pedro Henrique Rodrigues  
Fabricação de uma bolsa por meio do upcycling, utilizando  
resíduos têxteis e resina de isopor / Pedro Henrique Rodrigues  
Cerqueira -- Brasília, 2023.  
45 f., il.

Monografia (Tecnólogo em Design de Produto) – Instituto  
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, 2023.  
Orientador: Paula Georg Dornelles

1. Bolsas - Projetos. 2. Gomas e resinas sintéticas. 3. Tecidos  
– Reaproveitamento. 4. Trabalhos em madeira. I. Dornelles,  
Paula Georg . II. Título.

CDU 688.35-047.82

PEDRO HENRIQUE RODRIGUES CERQUEIRA

**FABRICAÇÃO DE UMA BOLSA POR MEIO DO UPCYCLING, UTILIZANDO  
RESÍDUOS TÊXTEIS E RESINA DE ISOPOR**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Graduação  
em Tecnólogo em Design de Produto do  
Campus Samambaia do Instituto  
Federal de Brasília como requisito para  
a obtenção do título de Tecnólogo em  
Design de Produto.


Aprovado em: 02/02/2023

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof<sup>ª</sup>. Paula Georg Dornelles – Orientadora

Documento assinado digitalmente  
 FERNANDA FREITAS COSTA DE TORRES  
Data: 26/07/2023 19:15:04-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

---

Prof<sup>ª</sup>. Fernanda Freitas Costa de Torres



---

Prof. Frederico Hudson Ferreira

Brasília  
2023

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à minha professora orientadora Paula Dornelles, que se dispôs a me ajudar com meu TCC, fornecendo todo auxílio necessário sempre que possível.

Aos meus colegas de turma, que participaram me ajudando durante todo o curso e também contribuíram na elaboração da ideia, me dando todo o apoio para que eu conseguisse seguir em frente e executar o trabalho.

À minha família, que também dispuseram do seu tempo para me fornecer ajuda com sugestões e com a coleta de alguns recursos utilizados nesse TCC.

E sou grato a todos os professores do IFB - Campus Samambaia e ao Laboratório MultLab, pelo acolhimento e as experiências proporcionadas nas quais me ajudaram a conseguir chegar tão longe com esse projeto.

## RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso de Tecnologia em Design de Produto tem como proposta a confecção de uma bolsa redonda funcional, que por meio da técnica de *upcycling* que utiliza como matéria prima, materiais descartados, nesse caso, são retalhos de tecidos e o poliestireno expandido (EPS) oriundo do descarte de lojas de eletrodomésticos. A metodologia aplicada foi a do *Design Thinking*, na qual, foi adaptada ao projeto, onde passando pelas etapas do uso de empatia para compreender o problema, definir o problema a ser resolvido, deixar as ideias para solução fluírem, escolher uma ideia para prototipar e testar o produto criado. Dessa forma, o processo de criação do produto foi todo descrito e detalhado. Os materiais utilizados no protótipo tiveram origem do descarte de tecidos de roupas, onde foram reaproveitadas como material principal do meu trabalho. Contudo, também utilizou-se outros materiais, como a madeira de *pinus*, para deixar a bolsa com maior rigidez, na qual foi aplicada a técnica *Shou Sugi Ban*, e a resina feita de poliestireno expandido, que além de proporcionar impermeabilidade ao pinus, agrega ainda mais valor a peça. Nesse trabalho é apresentado o processo de fabricação de uma bolsa redonda. Ao final do processo obteve-se como resultado um produto que atendeu os requisitos propostos.

**Palavras-chave:** bolsa redonda; *upcycling*; resina de EPS; retalhos de tecido; *shou sugi ban*.

## ABSTRACT

This Technological Course Completion Work in Product Design proposes the making of a functional round bag, which, through the upcycling technique, uses discarded materials as raw material, in this case, fabric scraps and expanded polystyrene (EPS) from the disposal of appliance stores. The methodology applied was Design Thinking, which was adapted to the project, where it went through the steps of using empathy to understand the problem, define the problem to be solved, let the ideas for a solution flow, choose an idea to prototype and test the product created. Thus, the product creation process was fully described and detailed. The materials used in the prototype originated from the disposal of clothing fabrics, where they were reused as the main material in my work. However, other materials were also used, such as pine wood, to make the bag more rigid, in which the Shou Sugi Ban technique was applied, and resin made from expanded polystyrene, which, in addition to providing impermeability to pine, adds even more value to the piece. In this work, the manufacturing process of a round bag is presented. At the end of the process, a product was obtained that met the proposed requirements.

**Key words:** round bag; upcycling; expanded polystyrene resin; fabric scraps; shou sugi ban.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Sacolas com tecidos e roupas que foram descartadas .....	13
Figura 2 - tecidos selecionados para serem transformados em retalhos .....	14
Figura 3 – Isopor no local de descarte da loja de eletrodomésticos .....	14
Figura 4 - isopor armazenado .....	15
Figura 5 – Bolsa Upcycling Jeans .....	16
Figura 6 - Bolsa Jeans <i>Upcycling</i> .....	17
Figura 7 – Bolsa Upcycling .....	17
Figura 8 – Croqui 1 .....	18
Figura 9 – Croqui 2.....	18
Figura 10 - Croqui 3 .....	18
Figura 11 - Croquis dos acabamentos .....	19
Figura 12 - Croqui da Técnica <i>Shou Sugi Ban</i> .....	19
Figura 13 - Bolsa Boho Redonda.....	20
Figura 14 - Desenho 3D renderizado no Fusion 360 .....	21
Figura 15 - Desenho Técnico página 1 .....	22
Figura 16 - Desenho Técnico página 2 .....	23
Figura 17- Desenho Técnico página 3 .....	24
Figura 18 - Desenho Técnico página 4 .....	25
Figura 19 - Desenho Técnico página 5 .....	26
Figura 20 - Isopor sendo medido para a resina menos viscosa .....	28
Figura 21 - Isopor sendo medido para a cola .....	28
Figura 22 - Isopor retalhado .....	29
Figura 23 - Resina pronta para ir ao descanso .....	29
Figura 24 - Resina pronta após o descanso .....	30
Figura 25 - Tábua de pinus inteira nas instalações do IFB Campus Samambaia....	30
Figura 26 - Tabua de pinus sendo cortada na esquadrejadeira .....	31
Figura 27 - Tábua passando pela plaina desengrossadeira .....	31
Figura 28 - Medindo a tábua com um paquímetro .....	32
Figura 29 - O corte sendo feito pela CNC laser e um disco cortado .....	32
Figura 30 - Configurações utilizadas na CNC laser.....	33
Figura 31 - Disco lixado .....	34
Figura 32 - Aplicação da técnica <i>Shou Sugi Ban</i> .....	34
Figura 33 - Peça inclinada .....	35
Figura 34 - Disco posicionado entre as tábuas .....	35
Figura 35 - Discos resinados esperando o tempo de cura .....	36
Figura 36 - Tecidos selecionados .....	37
Figura 37 - Desenho em escala real da fole .....	37
Figura 38 - Fole costurada .....	37
Figura 39 - Revestimento interno.....	38
Figura 40 - Alça.....	39
Figura 41 - Aplicação da cola e do revestimento interno.....	39
Figura 42 - Grampeando a bolsa e reforçando o aperto com alicate .....	40
Figura 43 - Bolsa com uma camada de cola .....	40
Figura 44 - Bolsa montada e sendo fixada pelos prendedores de roupa .....	41
Figura 45 - Bolsa finalizada .....	41
Figura 46 - Bolsa aberta .....	42

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.2 Objetivos.....	10
1.2.1 Objetivo geral .....	10
1.2.2 Objetivos específicos .....	10
1.3 Justificativa.....	11
1.4 Metodologia de projeto .....	12
1.5 MATERIAIS .....	13
1.5.1 Retalhos de tecidos.....	13
1.5.2 Isopor.....	14
1.5.3 Madeira de pinus .....	15
1.6 Briefing.....	15
1.7 Público alvo.....	15
2 CONCEPÇÃO DO DESIGN DO PRODUTO .....	16
2.1 Pesquisa de similares .....	16
2.2 Geração de alternativas.....	17
2.3 Seleção de alternativa.....	19
2.4 Análise ergonômica .....	20
3 RESULTADOS .....	20
3.1 Detalhamento técnico do produto .....	20
3.1.2 Modelagem 3D.....	20
3.1.3 Desenho técnico .....	21
3.1.4 Processo de fabricação .....	27
3.1.4.1 Resina de EPS .....	27
3.1.4.2 Discos de Pinus .....	30
3.1.4.3 Aplicação da técnica escolhida.....	33
3.1.4.4 Aplicação do revestimento em resina .....	35
3.1.4.5 Corpos laterais, internos e a alça da bolsa .....	36
3.1.4.5.1 Fole de retalhos .....	36
3.1.4.5.2 Revestimento interno .....	38
3.1.4.5.3 Alça .....	38
3.1.5 Montagem.....	39
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	41
REFERÊNCIAS .....	43

## 1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da civilização, houve várias mudanças na forma de agir do ser humano e em como ele se comporta em relação ao meio ambiente. Ao pensar sobre isso, fica visível que a cada ano, as taxas referentes a poluição estão cada vez mais altas. “Nas últimas duas décadas, óbitos causados pela poluição aumentaram 66% no mundo” (Rocha, 2022), e disso surge do descarte irregular de resíduos. “Segundo o último levantamento do Ministério do Meio Ambiente, pelo menos 56% dos municípios no País recorrem a depósitos inadequados na hora de descartar o lixo que produzem” (ASCOM, 2020).

Consequentemente, todo esse resíduo acaba gerando uma série de outros problemas, que de acordo com Vieira (2022) "Os danos dessa prática são incontáveis, alguns dos principais são a contaminação do solo, a poluição do ar, a proliferação de animais peçonhentos e, com isso, os riscos à saúde pública".

Dessa forma, fica evidente que é necessário procurar soluções que contribuam para a diminuição desse descarte, por onde, uma delas seria a reutilização desses resíduos, os utilizando como material para a criação de outros produtos.

Se baseando nos conceitos de *upcycling*, sustentabilidade e responsabilidade ambiental, nesse projeto utilizaremos dois desses resíduos como matéria-prima para a elaboração de um acessório, sendo eles os resíduos têxteis e o EPS (Poliestireno Expandido).

Portanto, este trabalho de conclusão visa elaborar uma bolsa redonda funcional, partindo da iniciativa de reaproveitar material que seria descartado das indústrias ou dos consumidores da mesma.

### 1.2 Objetivos

Nas seções abaixo estão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos deste Projeto de Conclusão de Curso.

#### 1.2.1 Objetivo geral

Fabricar uma bolsa funcional por meio de *upcycling*, utilizando resíduos têxteis e resina de poliestireno expandido.

#### 1.2.2 Objetivos específicos

- Projetar uma bolsa funcional de baixo custo;
- Utilizar material têxtil que seria descartado;
- Selecionar os materiais têxteis que serão reaproveitados;
- Utilizar o *Shou Sugi Ban* como acabamento estético;
- Fazer resina sustentável à base de EPS;
- Impermeabilizar a madeira por meio da resina.

### 1.3 Justificativa

“A sustentabilidade envolve atender às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as futuras gerações também satisfazerem suas necessidades” (Fogaça, 2014). Que dentre a sustentabilidade podemos citar os 3 R’s que de acordo com PIRAMIDAL (2020), “os 3 R’s da Sustentabilidade (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) são um conjunto de práticas cujo objetivo é minimizar o impacto ambiental causado pelo desperdício de materiais e produtos”, no qual estarão presentes durante a elaboração do trabalho.

Dessa forma, o *upcycling* vem como proposta, como um meio de reutilizar um material descartado, já que “O *upcycling* consiste, basicamente, em dar um novo propósito a materiais que seriam descartados, com criatividade e qualidade igual ou até melhor que a do produto original” (ECYCLE, 2022).

Partindo desse princípio, um dos materiais que será abordados na elaboração do produto, são os resíduos têxteis, que são grandes responsáveis pela geração de lixo. “Roupas velhas, retalhos da indústria da moda e peças de couro compõem as mais de 4 milhões de toneladas de resíduos têxteis descartados por ano no Brasil” (PUENTE, 2022), que nesse caso, são roupas e recortes de tecidos que serão transformados em retalhos, para serem utilizados como uma das matérias-primas no projeto.

Outro material que também será trabalhado é o EPS, popularmente conhecido como isopor. Geralmente, seu uso possui várias áreas de aplicação, como diz AMBROSI (2009, p.9), “Atualmente, o isopor [...] é utilizado para as mais diversas finalidades, que vai desde auxiliar no ramo alimentício até como protetor para transporte de eletrodomésticos”, e focando na utilização do isopor como protetor, contribuindo na preservação de cargas durante seu transporte, após ter sido utilizado, o receptor da entrega não utiliza mais esse material e o descarta pelo o motivo do mesmo não possuir mais utilidade. “Nesse contexto, o isopor após utilizado fica sem utilidade e na maioria das vezes é descartado e vai para os lixões onde fica “à mercê” da natureza” AMBROSI (2010, p.9). Porém, nesse projeto, o isopor será a matéria prima para a resina juntamente com o solvente de EPS, no qual será aplicada à madeira de *pinus*, fornecendo impermeabilidade à madeira, além de proporcionar um acabamento mais brilhante.

Por fim, mais um material que também será utilizado, é a madeira de *pinus*, que foi escolhida por possuir um bom custo benefício e ser sustentável, “É uma madeira de reflorestamento, que possui alta durabilidade, resistência e um bom custo-benefício” (FENELON, 2022), e terá como propósito nesse projeto ser utilizada para fornecer rigidez a bolsa, além de ser um material onde podemos aplicar alguns acabamentos na intenção de agregar mais valor e melhorar sua estética, em que o acabamento aplicado será o *Shou Sugi Ban*. “*Shou Sugi Ban* é uma técnica japonesa milenar que consiste na queima superficial de peças de madeira para combater os possíveis danos causados pelas intempéries e agressões naturais” (SOUZA, 2021), que é bastante conhecida por suas características de preservar a madeira, porém, aqui terá apenas fins estéticos, a fim de agregar mais valor comercial.

#### 1.4 Metodologia de projeto

Para a confecção deste projeto, foi adotada a metodologia *Design Thinking*, adaptada ao projeto.

Que de acordo com o SEBRAE (2014):

O *design thinking* é centrado no ser humano, altamente colaborativo, experimental, otimista e visual. Assim, é preciso acreditar que se pode fazer a diferença, desenvolvendo um processo intencional para chegar ao novo, impactar positivamente as pessoas e criar soluções de negócio inovadoras. Prototipar é usar a criatividade para transformar desafios em oportunidades.

Segundo Lindley (2019) essa metodologia consiste em três pilares, sendo eles:

- A empatia: “Trata-se da capacidade de compreender as experiências e contextos sociais de outras pessoas. Isso permite que tenhamos um melhor entendimento sobre suas escolhas e comportamentos”.
- A colaboração: “Afim, o engenheiro mais bem treinado ainda não será capaz de oferecer as mesmas visões de um artista, assim como esse pode não ter as melhores ideias sobre marketing”.
- A experimentação: “Públicos diferentes reagem de maneira única frente a cada situação. É por isso que nenhum plano é perfeito logo de cara. Normalmente, é necessário testar, experimentar e ajustar”.

E possui cinco fases diferentes de elaboração. São elas:

- Primeira fase: O uso da empatia - procurar entender os desafios que serão enfrentados e se colocar no local do cliente a fim de procurar lhe proporcionar o melhor resultado;
- Segunda fase: A definição do problema - agora será definido o problema no qual será proposta uma solução;

- Terceira fase: Geração de ideias – deixar com que as ideias para solução fluam, de forma criativa e simples;
- Quarta fase: Seleção de alternativa e prototipagem – onde a melhor ideia sairá do papel e terá forma física como protótipo;
- Quinta fase: Teste e validação do produto – Aqui serão elaborados vários testes sobre usabilidade e funcionalidade do produto elaborado, visando analisar se o mesmo conseguiu efetuar a solução do problema proposto anteriormente.

A metodologia em questão, foi adaptada de forma que melhor se enquadrasse na elaboração desse projeto, sendo dividida em 1) Definição do problema, 2) O uso da empatia, 3) Geração de ideias, 4) Seleção de alternativa e prototipagem e 5) Teste e validação do produto.

## 1.5 MATERIAIS

### 1.5.1 Retalhos de tecidos

Para elaboração da bolsa, foram utilizados retalhos de tecidos proveniente de descarte (Figura 1), coletados despejados em calçadas do Setor Mandú II em Luziânia-GO, no qual após coletados foram selecionados os que apresentavam melhor preservação para serem transformados em retalhos (Figura 2).

Figura 1 - Sacolas com tecidos e roupas que foram descartadas



Fonte: Autor

Figura 2 - tecidos selecionados para serem transformados em retalhos



Fonte: Autor

### 1.5.2 Isopor

O poliestireno expandido (EPS) mais conhecido como isopor, possui múltiplas funções devido suas características, como sua leveza em relação ao seu volume e por possuir ser um ser bom isolante térmico. Atualmente, tem sido muito utilizado no ramo de embalagens alimentícias e também tem servido de auxílio na proteção de produtos para entrega. “O EPS Isopor® faz parte do nosso dia a dia. É usado em embalagens, na construção civil, na indústria automotiva e vários outros segmentos” (MUNDO ISOPOR, 2020).

“O poliestireno é, quimicamente, muito inerte, resistente à substâncias ácidas e básicas. Devido à sua resistência e à inércia, é utilizado para a fabricação de muitos objetos do comércio. É atacada por muitos solventes orgânicos, os quais se dissolvem o polímero” (PORTO, 2018).

O EPS utilizado no projeto foi retirado do descarte de uma loja de eletrodomésticos (Figura 3) no centro do município de Luziânia-GO, e foi armazenado (Figura 4) até o dia em que eu fosse utilizar na prática do projeto. No projeto utilizamos aproximadamente 0,2 kg de isopor.

Figura 3 – Isopor no local de descarte da loja de eletrodomésticos



Fonte: Autor

Figura 4 - isopor armazenado



Fonte: Autor

### **1.5.3 Madeira de pinus**

“A madeira pinus é extraída da árvore pinheiro e é muito utilizada na fabricação de móveis e casas. [...] Além disso, ela pode ser pintada, colada e revestida sem que altere suas características” (FENELON, 2022). Nesse trabalho foi utilizada metade de uma tábua de pinus cedida pelo IFB, tendo como medida 150cm x 30cm x 2cm.

## **1.6 Briefing**

Para a elaboração do projeto foi necessário utilizar de um briefing para ajudar na organização e elaboração da concepção do design do produto. Como está sendo elaborado uma bolsa com resíduos, suas principais funções são conseguir conciliar o reaproveitamento do material com elaborar um acessório funcional e esteticamente agradável. Assim, para que o produto tenha sucesso, ele deve atender aos seguintes requisitos:

- Ser leve;
- Ser esteticamente agradável;
- Possuir dimensões que não atrapalhem sua usabilidade;
- Ser resistente à água, no quesito de não estragar ao entrar em contato com a mesma;
- Demonstrar características de que é um produto que estimula uma prática sustentável.

## **1.7 Público alvo**

Levando em consideração o que foi dito por REFOSCO (2011, p.9) “Neste sentido, propor produtos desenvolvidos com um apelo ecológico é um meio de estimular e consolidar o consumo consciente e o desenvolvimento sustentável”, o público alvo do meu produto tem por foco jovens e adultos que prezem por possuir uma prática mais sustentável presente no seu dia-dia.

## 2 CONCEPÇÃO DO DESIGN DO PRODUTO

### 2.1 Pesquisa de similares

Durante o projeto houve uma pesquisa de similares, na intenção de procurar entender o que já havia no mercado de bolsas sustentáveis, no qual, também serviu como fonte para inspiração. Alguns resultados encontrados na pesquisa são demonstrados nas Figuras 5, 6 e 7.

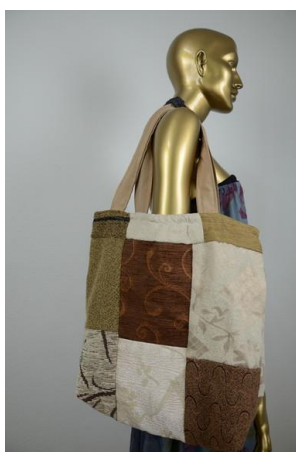
Figura 5 – Bolsa Upcycling Jeans



Fonte: ARARA BRECHÓ

Figura 6 - Bolsa Jeans *Upcycling*

Fonte: TRANSFORMA

Figura 7 – Bolsa *Upcycling*

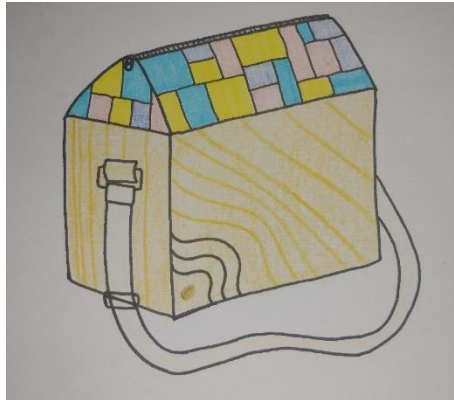
Fonte: BERNARDI

Todas atendem bem a necessidade de se reutilizar o material têxtil, porém não foi encontrada nenhuma que conseguisse abordar juntamente a questão do reaproveitamento do EPS.

## 2.2 Geração de alternativas

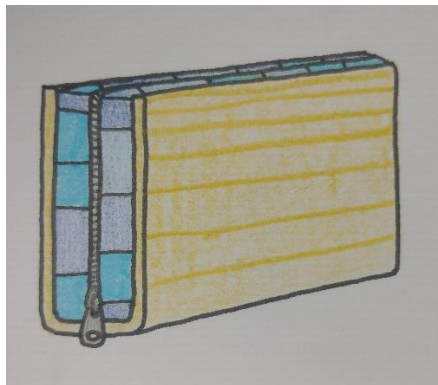
Com base nos materiais e no *briefing*, foram elaboradas algumas propostas de bolsas que conseguissem atender ao que foi proposto. Todas as propostas foram elaboradas por croquis, para que facilitasse o processo criativo, no qual, foi abordado modelos diferentes de bolsa, onde apenas 3 se destacaram, sendo a bolsa baú (Figura 8), a bolsa carteira (Figura 9) e a bolsa redonda (Figura 10).

Figura 8 – Croqui 1



Fonte: Autor

Figura 9 – Croqui 2



Fonte: Autor

Figura 10 - Croqui 3



Fonte: Autor

Também foram elaboradas algumas propostas de acabamentos que poderiam ser interessantes, dependendo de qual proposta fosse escolhida (Figura 11). Dentre as alternativas de acabamentos, na primeira seria acrescentada uma lâmina de corte horizontal de um tronco de árvore, dando um aspecto mais rústico à peça. Mais uma alternativa seria fazer a técnica conhecida como *Shou Sugi Ban*, para escurecer algumas partes do *pinus*. A última alternativa que também foi pensada, foi a técnica de Lichtenberg, que consiste em usar descargas elétricas que se ramificam na madeira.

Figura 11 - Croquis dos acabamentos



Fonte: Autor

### 2.3 Seleção de alternativa

Após a geração das alternativas, a escolhida foi a bolsa redonda (Figura 12), que se destacou por vários fatores: além de atender bem a proposta, possui características que poderiam abranger mais público de faixa etárias diferentes por ser um produto menor, se comparado com uma bolsa baú, e com um uso não muito específico, se comparado com a bolsa carteira, assim, se tornando um produto mais útil pro dia-dia do usuário.

A técnica de acabamento escolhida foi a *Shou Sugi Ban*, representada na figura 12, pois apresenta maior facilidade na sua produção, e também traz mais contraste ao produto, por realçar mais ainda a madeira de *pinus*.

Figura 12 - Croqui da Técnica *Shou Sugi Ban*



Fonte: Autor

## 2.4 Análise ergonômica

A análise ergonômica foi elaborada por meio de pesquisa de semelhante onde foi levado em consideração as medidas e o tamanho da bolsa. A bolsa analisada foi a Bolsa Boho Redonda (Figura 13), que apresenta 20cm de diâmetro e 8 de largura.

Figura 13 - Bolsa Boho Redonda



Fonte: AS DUAS CROCHÉ

Após ver que ela possui um tamanho adequado, foi utilizada como base na elaboração do projeto, e também tivemos que levar em consideração o peso, que de acordo com o ortopedista Olavo Letaif afirmou em uma matéria do G1 (2011), “um ser humano deve carregar até 10% do seu peso corporal”, então algo que ultrapasse disso pode acabar sendo prejudicial.

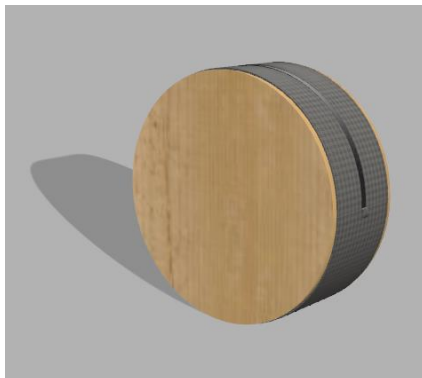
## 3 RESULTADOS

### 3.1 Detalhamento técnico do produto

#### 3.1.2 Modelagem 3D

A modelagem 3D foi realizada por meio do software Fusion 360. Como apresentado na Figura 14.

Figura 14 - Desenho 3D renderizado no Fusion 360



Fonte: Autor

### **3.1.3 Desenho técnico**

O desenho técnico foi realizado utilizando a ferramenta “desenho” no Fusion 360 e se encontra logo na próxima página (figuras 15, 16, 17, 18 e 19).

Figura 15 - Desenho Técnico página 1



Fonte: Autor

Figura 16 - Desenho Técnico página 2



Figura 17- Desenho Técnico página 3

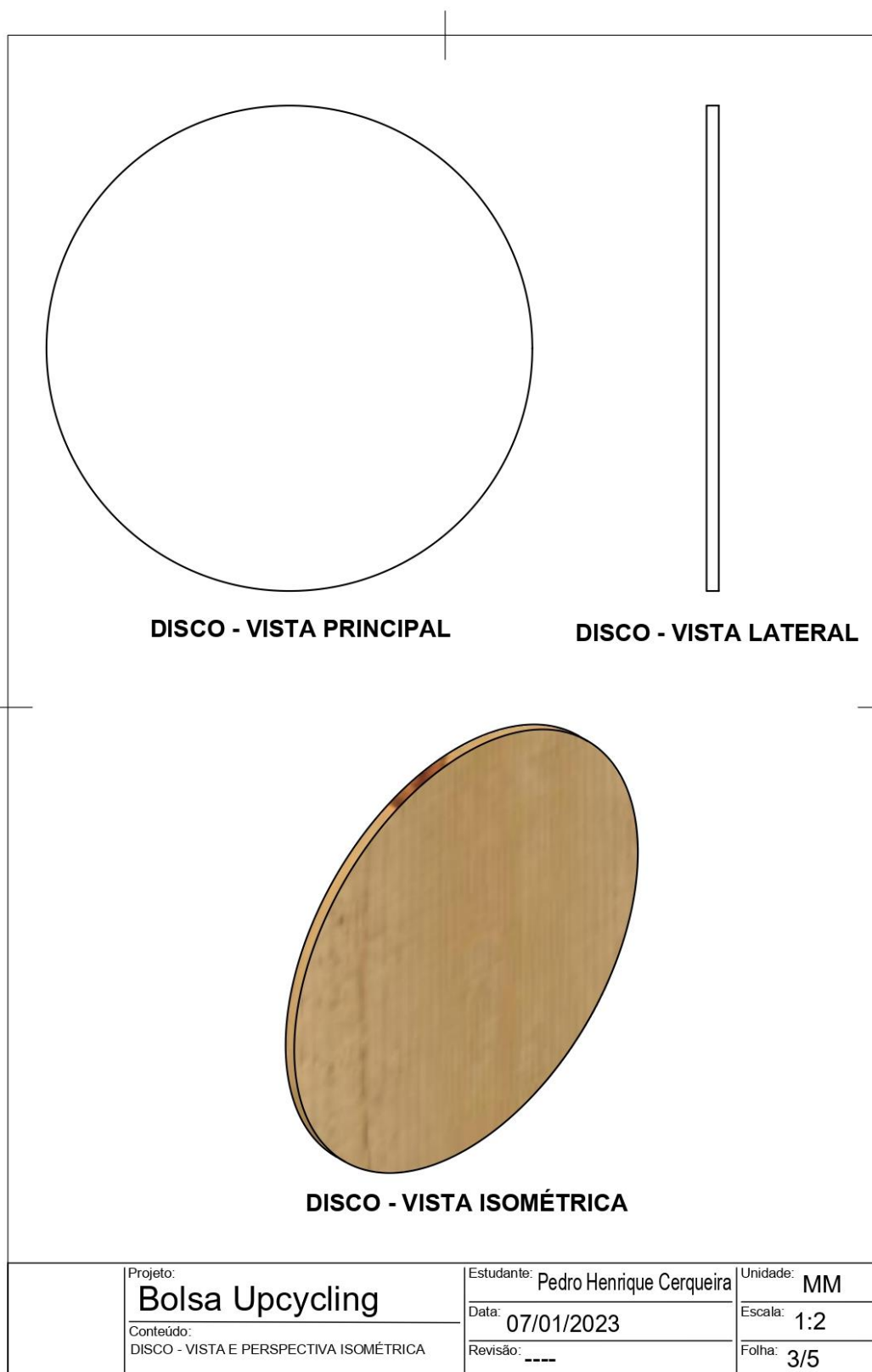


Figura 18 - Desenho Técnico página 4

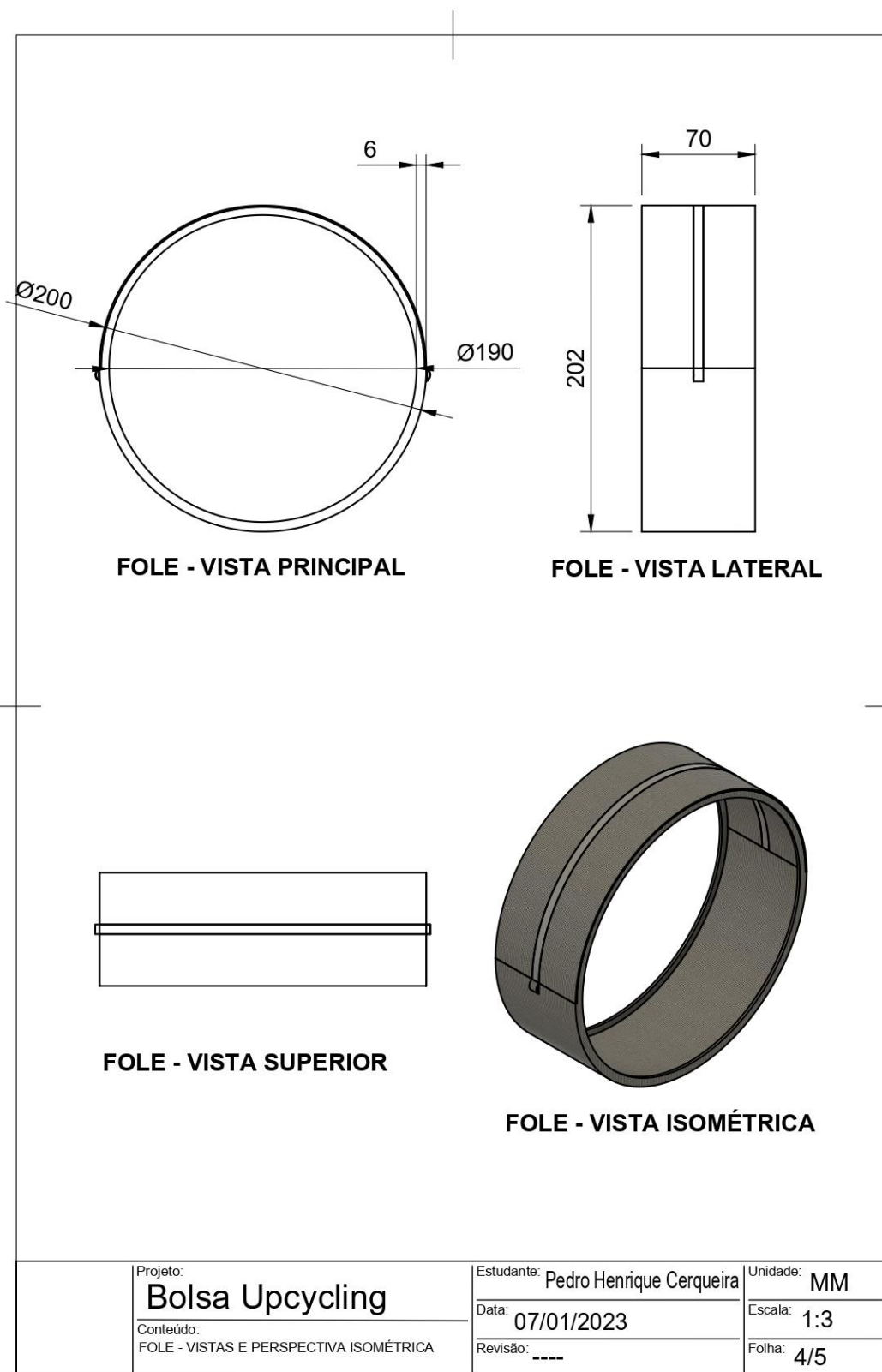
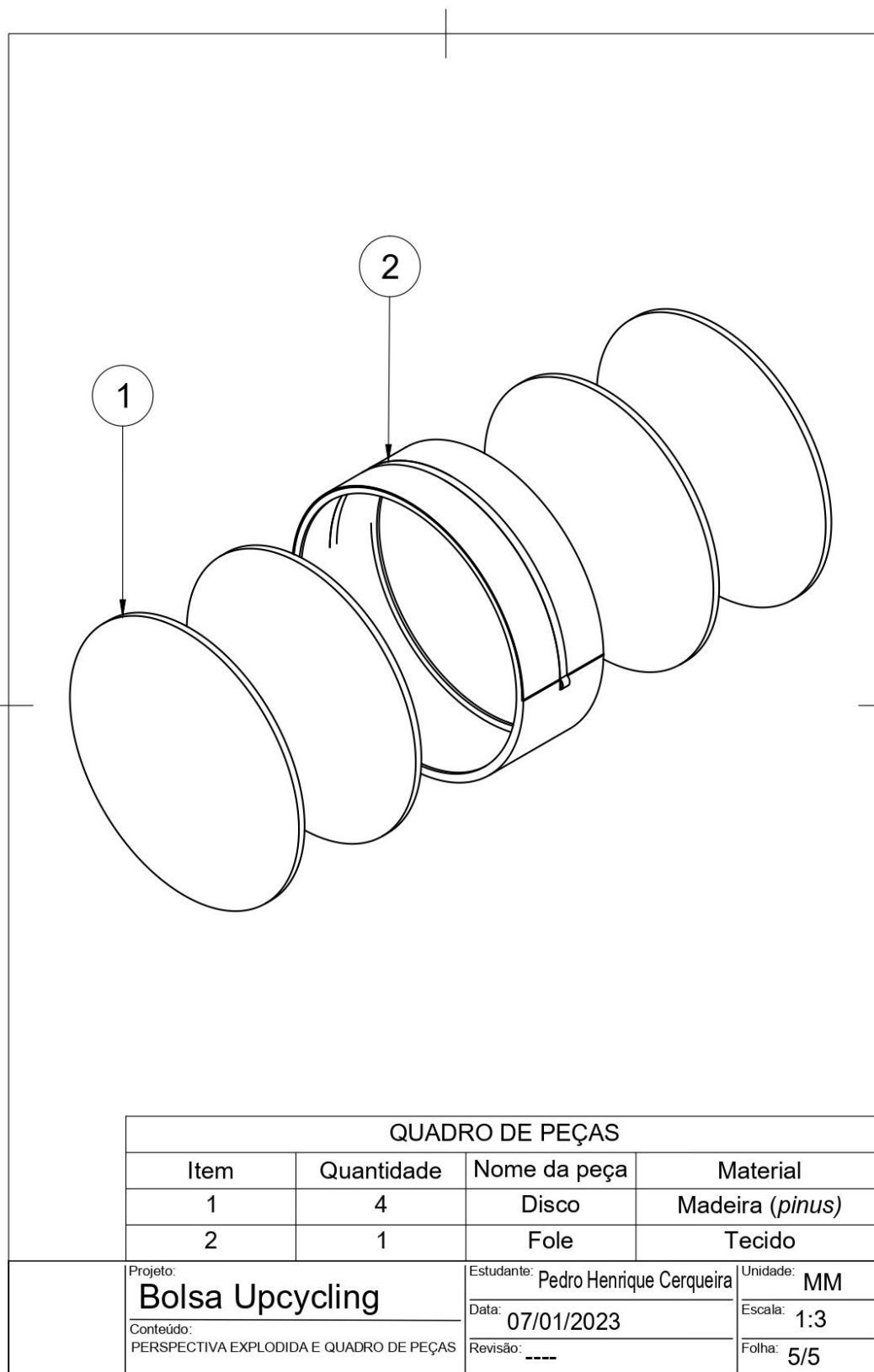


Figura 19 - Desenho Técnico página 5



A bolsa é composta por cinco partes. Quatro delas são peças iguais, sendo discos de madeira nas dimensões 200mmØ x 5mm, e elas constituem os corpos frontais e traseiros da bolsa, tanto externos quanto internos. Já a quinta parte, se trata do fole da bolsa, que é a parte lateral que une a parte da frente e a parte traseira da bolsa, sendo feita de retalhos, e por se tratar de um tecido, ele não possui rigidez. Suas medidas antes da costura que o deixou em formato circular eram de aproximadamente 80mm x 620mm.

A bolsa completa possui as seguintes dimensões: 200mm x 200mm x 80mm.

### **3.1.4 Processo de fabricação**

#### **3.1.4.1 Resina de EPS**

Para a elaboração da resina, foi necessário utilizar algumas ferramentas auxiliares para ajudar com as medidas de quantidade dos materiais e outros para ajudar no seu manuseio. Dentre elas, haviam: uma balança de precisão, potes de vidro, tiras de madeira e um recipiente com medidas.

Durante o processo de criação de resina foram elaboradas três resinas, na qual as três possuíam viscosidade diferente.

Em um primeiro momento, foram elaboradas apenas duas resinas, uma com viscosidade média e uma com alta viscosidade, na qual, a menos viscosa seria utilizada como a resina pro projeto, e a com alta viscosidade seria utilizada como uma cola, que para aumentar a viscosidade foi dividida pela metade da medida comum do thinner que foi utilizada, assim tendo uma maior concentração de isopor.

Com todos os materiais na bancada, começamos a separar as medidas de isopor e thinner ideais que seriam utilizadas em cada resina. Com isso, para o menos viscoso utilizamos 200ml de thinner e pretendíamos utilizar 130g de isopor, como apresentado na Figura 20.

Figura 20 - Isopor sendo medido para a resina menos viscosa



Fonte: Autor

Para a elaboração da cola, utilizamos 100ml de thinner, e utilizaríamos 300g de isopor, na intenção de fazer uma solução mais concentrada. (Figura 21).

Figura 21 - Isopor sendo medido para a cola



Fonte: Autor

Após a separação dos materiais que seriam utilizados, começamos a retalhar o isopor de forma que possuísse um tamanho menor (Figura 22), o que facilitaria no momento que fossemos colocá-lo dentro dos potes e até mesmo aumentar sua área de exposição ao solvente, o fazendo derreter mais rápido.

Figura 22 - Isopor retalhado



Fonte: Autor

Assim, fomos dissolvendo o isopor até que os dois potes atingissem a viscosidade desejada (Figura 23). Com isso, para o pote com menor viscosidade utilizamos apenas 65g de isopor e para o de cola foram utilizados 58g de isopor. Em seguida, colocamos a solução em descanso para que ela continuasse a diluição das partículas menores do isopor, até o ponto em que a solução apresentasse uma aparência mais translúcida.

Figura 23 - Resina pronta para ir ao descanso



Fonte: Autor

Após deixar a mistura descansar por 7 dias, ela conseguiu ficar translúcida (Figura 24), porém a solução do pote com menor viscosidade se apresentava ainda mais líquida do que no dia de sua preparação, isso ocorreu porque as bolhas de ar que estavam imersas na solução subiram. Com isso, foi feita mais uma resina, agora com uma concentração maior que a feita anteriormente e com menos viscosidade que a cola.

Figura 24 - Resina pronta após o descanso



Fonte: Autor

Para a elaboração da terceira resina, foram refeitos os mesmos processos, sendo a se preparação dos materiais, o retalhamento do isopor e a mistura dos materiais. Nessa resina foram utilizadas 81g de isopor e 200ml de thinner.

Após deixar a resina em descanso por 4 dias ela apresentou um resultado satisfatório.

#### 3.1.4.2 Discos de Pinus

Para a elaboração dos discos de pinus, foi utilizada uma tábua de *pinus* cedida pelo IFB - Campus Samambaia (Figura 25), porém a tábua encontrada apresentava algumas imperfeições, como buracos de cupins, mofo e infiltração.

Figura 25 - Tábua de pinus inteira nas instalações do IFB Campus Samambaia



Fonte: Autor

Com isso, a tábua foi cortada na serra esquadrejadeira, de forma que tirasse apenas as partes imperfeitas, como mostrado na Figura 26.

Figura 26 - Tabua de pinus sendo cortada na esquadrejadeira



Fonte: Autor

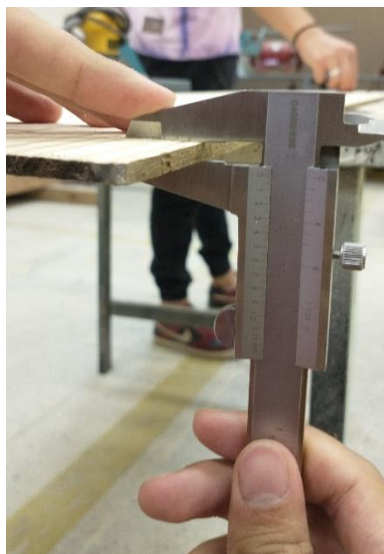
Após o corte, a tábua ficou com as medidas de 75cm x 30cm e foi levada para outro maquinário, a plaina desengrossadeira (Figura 27), onde através dela a tábua atingiu a espessura desejada de 5mm (Figura 28).

Figura 27 - Tábua passando pela plaina desengrossadeira



Fonte: Autor

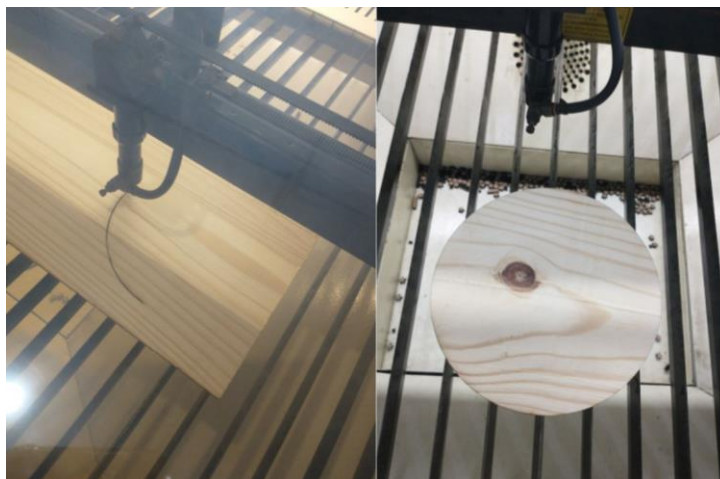
Figura 28 - Medindo a tábua com um paquímetro



Fonte: Autor

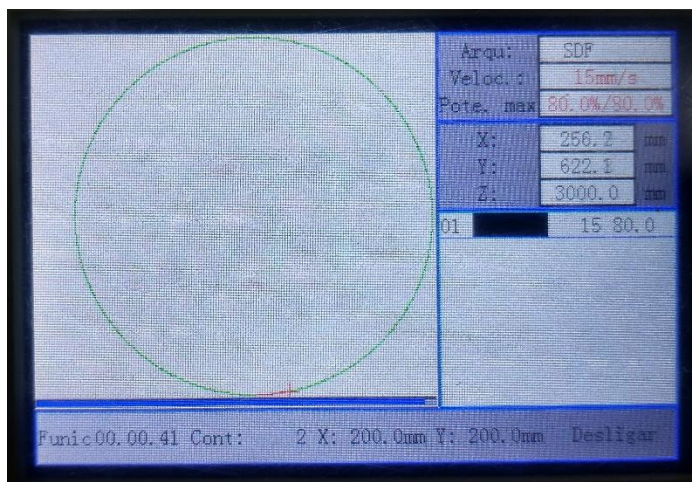
Já com a tábua aplainada, fomos realizar os cortes na CNC laser, na qual tentando utilizar ao máximo a tábua, foram feitos cinco discos com 200mm de diâmetro, como o da Figura 29. As configurações utilizadas na máquina foram: potência de 80% e velocidade de 15mm por segundo (Figura 30). Das cinco peças, para o projeto só seriam necessárias quatro, onde a quinta peça ficou para substituição caso ocorresse algum problema com as outras durante sua execução.

Figura 29 - O corte sendo feito pela CNC laser e um disco cortado



Fonte: Autor

Figura 30 - Configurações utilizadas na CNC laser



Fonte: Autor

### 3.1.4.3 Aplicação da técnica escolhida

Com o material cortado nas medidas pra serem utilizadas no projeto, foi aplicada a técnica conhecida como *Shou Sugi Ban*, que consiste em queimar superficialmente a madeira, utilizamos a técnica de forma bem leve, apenas para dar um detalhe mais escuro no pinus. Para isso foi necessário um equipamento que emitisse fogo, que nesse projeto foi utilizado um conjunto de solda/corte de oxigênio e acetileno, já que não havia um maçarico comum disponível.

Antes de queimar a madeira, foi selecionada duas peças para passar pelo processo de queima, pois essas seriam as peças que ficariam na parte exterior da bolsa, assim priorizando as que mais possuísem traços que seriam valorizados pela técnica. Primeiro foi lixado um lado de cada uma das duas peças como na Figura 31, nesse processo foram utilizadas respectivamente as lixas com gramaturas de 220, 400 e 600. Para deixar com um aspecto menos grosseiro na peça, já que se eu fosse utilizar as lixas posteriormente a queima, acabaria retirando a parte carbonizada.

Figura 31 - Disco lixado



Fonte: Autor

Com as peças lixadas foi aplicada a técnica *Shou Sugi Ban* (Figura 32), e durante o processo notou-se que a peça estava inclinando próximo ao seu centro (Figura 33), provavelmente isso ocorreu pelas partículas de água que ainda estavam na peça, que foram evaporando com o calor e acabaram envergando um pouco, e como solução rápida para isso, também foi queimado o outro lado da peça, na intenção dela entortar para a posição original e ficar mais plana novamente, a solução ajudou um pouco, porém ao fim da queima, a peça ainda apresentava envergadura.

Figura 32 - Aplicação da técnica *Shou Sugi Ban*

Fonte: Autor

Figura 33 - Peça inclinada



Fonte: Autor

Devido a envergadura que surgiu nas peças queimadas, foi decidido colocá-las em baixo de pesos e deixá-las lá por alguns dias para que a peça voltasse a ser plana, nesse caso foi colocado entre duas tábuas grossas de madeira. (Figura 34).

Figura 34 - Disco posicionado entre as tábuas



Fonte: Autor

#### 3.1.4.4 Aplicação do revestimento em resina

Depois de quatro dias de baixo do peso, a tábua voltou a ficar plana. O próximo processo feito nos discos madeira foi a impermeabilização pela resina elaborada

anteriormente. Nesses passos foram utilizados os quatro discos, os dois que passaram pela técnica *Shou Sugi Ban* e os outros dois que ainda não haviam passado por acabamento nenhum. Para a confecção desse processo, foi necessário um pincel para ajudar a espalhar melhor a resina pela superfície da madeira, dessa forma foi utilizada apenas a última resina elaborada, pois nesse passo, foi necessária apenas uma camada de resina por toda superfície do material. Que ao terminar a aplicação ficou como na Figura 35.

Figura 35 - Discos resinados esperando o tempo de cura



Fonte: Autor

Após dez dias de tempo de cura para a resina aplicada, a peça ficou pronta.

### 3.1.4.5 *Corpos laterais, internos e a alça da bolsa*

#### 3.1.4.5.1 Fole de retalhos

Para a criação do fole da bolsa, foi utilizado pedaços de tecidos encontrados despejados em calçadas na rua, onde foram selecionados manualmente os que poderiam ser melhor reaproveitados no projeto, como havia uma quantidade enorme de tecidos, foram selecionados alguns que possuíssem cores semelhantes, valorizando mais a estética do produto, os selecionados estão na Figura 36.

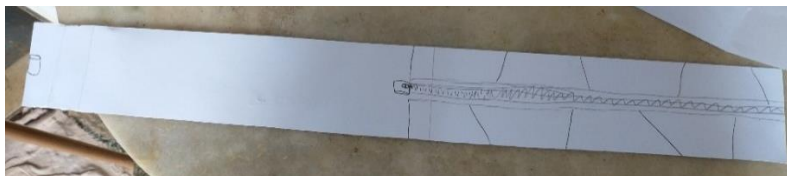
Figura 36 - Tecidos selecionados



Fonte: Autor

Após a seleção dos tecidos, foi elaborada uma referência em escala real de como a peça deveria estar quando costurada, para a montagem com os discos (Figura 37). A referência e os tecidos foram entregues a uma costureira.

Figura 37 - Desenho em escala real da fole



Fonte: Autor

A peça costurada ficou como na Figura 38.

Figura 38 - Fole costurada



Fonte: Autor

#### 3.1.4.5.2 Revestimento interno

Após a criação do fole, ainda sobrou uma boa quantidade de tecidos. Com isso, foi elaborada uma pequena alteração na ideia inicial do projeto, resultando em um acréscimo de revestimento interno com bolso na bolsa. Novamente, na costureira, foram feitos dois círculos com as bordas costuradas na mesma medida da madeira (200Ø). Em um dos círculos, possui um bolso, o qual tem uma boa utilidade para guardar objetos pequenos, já que a bolsa só possuía um compartimento interno. O revestimento pronto está na Figura 39.

Figura 39 - Revestimento interno



Fonte: Autor

#### 3.1.4.5.3 Alça

Este projeto tem foco exclusivo no processo de criação da bolsa. No entanto, como o projeto não se trata de uma bolsa de mão, também foi elaborada uma alça. Foi acrescentada uma alça confeccionada em 100% algodão cru, com 10mm de largura e 1,5m de comprimento, além das ferragens necessárias - dois mosquetões e um regulador. Para fixar as ferragens na alça, foram realizadas costuras, e o resultado final pode ser visto na Figura 40.

Figura 40 - Alça



Fonte: Autor

### 3.1.5 Montagem

Primeiramente, a montagem começou com a colagem do revestimento interno nos discos resinados que não foram aplicadas a técnica *Shou Sugi Ban*. Para a colagem foi utilizada a cola feita com a resina de isopor citada anteriormente, e para facilitar no momento de espalhar a cola pela superfície também foi utilizado um pincel (Figura 41). O tempo de cura dessa colagem foi de cinco dias.

Figura 41 - Aplicação da cola e do revestimento interno



Fonte: Autor

Após o tempo de cura da cola, foi utilizado um grampeador de tapeceiro, que por possuir grampos fortes e uma aplicação bem simples, foi a melhor forma pensada para conseguir anexar bem o tecido a madeira. Assim, utilizando o grampeador, foram grampeadas o fole da bolsa as madeiras internas, como na Figura 42.

Figura 42 - Grampeando a bolsa e reforçando o aperto com alicate



Fonte: Autor

Com a bolsa quase pronta, foi passada uma camada mais grossa da cola de isopor na parte exterior das madeiras (Figura 43), para que pudesse ser colocado os outros dois discos de *pinus*, agora sendo utilizado os discos que obtiveram o acabamento pela técnica *Shou Sugi Ban*. E para ter certeza de que o processo de colagem garantisse uma maior aderência do material, foi necessário utilizar algo que exercesse pressão entre as duas peças, como não haviam grampos disponíveis, foram utilizados vários prendedores de roupa, que conseguiram cumprir bem a função (Figura 44).

Figura 43 - Bolsa com uma camada de cola



Fonte: Autor

Figura 44 - Bolsa montada e sendo fixada pelos prendedores de roupa



Fonte: Autor

Depois 5 dias para a secagem da cola, com a bolsa finalizada, foi adicionada a alça e obtivemos o resultado apresentado pelas Figuras 45 e 46.

Figura 45 - Bolsa finalizada



Fonte: Autor

Figura 46 - Bolsa aberta



Fonte: Autor

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento da pesquisa, houveram algumas dificuldades. Devido a resina de isopor ser um material criado recentemente, não possui tanto estudo dedicado a mesma. Por exemplo, foi realizado um teste antes de realmente ser adicionada as ideias do protótipo. Um desses testes foi para ver se a cola feita pela resina seria capaz de grudar a madeira ao pano, no qual, não obteve-se um resultado satisfatório, porque se o tecido for submetido a uma grande força, pode acabar descolando, o que levou a procurar uma outra forma de juntar o tecido a madeira, que no caso, foi com grampeador de tapeceiro. Outro teste realizado foi o da colagem da madeira na madeira, que foi um teste que teve um ótimo resultado, que inclusive, foi utilizado no protótipo.

Com a finalização do Trabalho de Conclusão de Curso, ficou evidente como cada etapa percorrida no trabalho, tanto de pesquisa quanto produção se fez necessária para a elaboração de um bom produto. A bolsa feita por *upcycling* conseguiu atender as propostas e objetivos estabelecidos no começo da sua ideação de forma satisfatória, onde, mesmo sendo elaborada utilizando materiais oriundos do descarte, conseguiu adquirir uma estética agradável e boa funcionalidade.

## REFERÊNCIAS

AMBROSI, Tuilara Vanzo. **Logística reversa de embalagens de isopor**. Dissertação (Pós-Graduação em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

ARARA BRECHÓ. **Bolsa upcycling jeans**. Disponível em: <<https://www.ararabrecho.com/bolsa-upcycling-jeans>>. Ano de publicação: 2023. Acesso em: 26 jan. 2023.

ASCOM. **Secretaria de Meio Ambiente combate pontos de descarte irregular de resíduos**. Disponível em: <<https://www.riodasostras.rj.gov.br/secretaria-de-meio-ambiente-combate-pontos-de-descarte-irregular-de-residuos/>>. Ano de publicação: 2020. Acesso em: 27 jan. 2023.

AS DUAS CROCHÊ. **Bolsa Boho Redonda Em Crochê Em Fio Náutico Pronta Entrega**. Disponível em: <<https://www.elo7.com.br/bolsa-boho-redonda-em-croche-em-fio-nautico-pronta-entrega/dp/1992380?elo7>>. Ano de publicação: 2022. Acesso em: 26 jan. 2023.

ECYCLE. **Upcycling propõe o reaproveitamento de objetos, com criatividade e respeito ao meio ambiente**. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/upcycling-upcycle/>>. Ano de publicação: 2022. Acesso em: 27 jan. 2023.

FENELON. **Madeira Pinus: conheça o material e saiba como proteger e aumentar a durabilidade**. Disponível em: <<https://www.tuacasa.com.br/madeira-pinus/>>. Ano de publicação: 2022. Acesso em: 27 jan. 2023.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. "O que é sustentabilidade?"; Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-sustentabilidade.htm>>. Ano de publicação: 2014. Acesso em: 15 jan. 2023.

G1. **Bolsas e mochilas devem ter até 10% do nosso peso, alerta ortopedista**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/bemestar/noticia/2011/03/bolsas-e-mochilas-devem-ter-ate-10-do-nosso-peso-alerta-ortopedista.html>>. Ano de publicação: 2011. Acesso em: 15 jan. 2023.

LINDLEY. **Design Thinking para Empreendedores: Guia de Inovação para Pequenas Empresas**. Disponível em:

<https://www.activecampaign.com/br/blog/design-thinking-guia-pequenas-empresas>>. Ano de publicação: 2019. Acesso em: 21 dez. 2022.

MUNDO ISOPOR. **ORIGEM DO EPS ISOPOR®: ENTENDA COMO O MATERIAL SURTIU**. Disponível em: <https://www.mundoisopor.com.br/curiosidades/origem-do-eps-isopor-entenda-como-o-material-surgiu>>. Ano de publicação: 2020. Acesso em: 15 jan. 2023.

PIRAMIDAL. **Reduzir, reutilizar e reciclar: Conhecendo os 3 R's**. Disponível em: <https://www.piramidal.com.br/blog/economia-circular/3-rs-da-sustentabilidade/#>>. Ano de publicação: 2020. Acesso em: 21 dez. 2022.

PORTO. **Isopor**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/compostos-quimicos/isopor/>>. Ano de publicação: 2018. Acesso em: 22 dez. 2022.

PUENTE. **Brasil descarta mais de 4 milhões de toneladas de resíduos têxteis por ano**. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/brasil-descarta-mais-de-4-milhoes-de-toneladas-de-residuos-texteis-por-ano/>>. Ano de publicação: 2020. Acesso em: 22 dez. 2022.

REFOSCO, Ereany et al. **O novo consumidor de moda e a sustentabilidade**. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Minho, Guimarães/Portugal, 2011.

ROCHA. **Com 9 milhões de mortes em 2019, mundo avança pouco contra poluição, diz estudo**. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/com-9-milhoes-de-mortes-em-2019-mundo-avanca-pouco-contrapoluicao-diz-estudo/>>. Ano de publicação: 2022. Acesso em: 17 jan. 2023.

SEBRAE. **Entenda o conceito de design thinking e como aplicá-lo aos negócios**. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/design-thinking-inovacao-pela-criacao-de-valor-para-o-cliente,c06e9889ce11a410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Ano de publicação: 2014. Acesso em: 17 jan. 2023.

SOUZA, Rodrigo Vargas et al. **Aspectos técnico-construtivos e estéticos nas vedações do sistema construtivo Light Wood Frame**. Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB, João Pessoa, n. 57, p. 98-111, dez. 2021. ISSN 2447-9187. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/5830>>. Ano de publicação: 2021. Acesso em: 21 Jul. 2023.

TRANSFORMA. **Bolsa Jeans Upcycling.** Disponível em: <<https://www.elo7.com.br/bolsa-jeans-upcycling/dp/16C0853>>. Ano de publicação: 2020. Acesso em: 17 jan. 2023.

VIEIRA. **Descarte irregular de resíduos é origem para diversos problemas na cidade.** Disponível em: <https://maceio.al.gov.br/noticias/sudes/descarte-irregular-de-residuos-e-origem-para-diversos-problemas-na-cidade>. Ano de publicação: 2022. Acesso em: 17 jan. 2023.