

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

Centro de Ciências e Tecnologia - CCT

Unidade Acadêmica de Design - UAD

Autora: Priscila Macêdo França

Orientadora: Prof. Dr^a. Júlia Teles da Silva

***UPCYCLING* DE GARRAFAS DE VIDRO
PARA OBJETOS DE USO DOMÉSTICO**

Campina Grande, Paraíba

Dezembro de 2020

PRISCILA MACÊDO FRANÇA

**UPCYCLING DE GARRAFAS DE VIDRO
PARA OBJETOS DE USO DOMÉSTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Design da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Design, com habilitação em Projeto de Produto.

Prof^a. Dra. Júlia Teles da Silva (Orientadora)

Prof. Dr. Marconi Luiz França (Avaliador 1)

Prof. Dr. Luiz Felipe A. Lucena (Avaliador 2)

Campina Grande, Paraíba

Dezembro de 2020

Dedico esse trabalho à minha mãe, Rosiane.
Aos meus filhos, Hugo e Ethan.
E ao meu propósito Divino.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a mim, por ter persistido nessa graduação até o fim e por ter acreditado que eu conseguia.

Agradeço à força cósmica criadora e aos meus guias espirituais por me auxiliarem nesse processo mental para desenvolver o conteúdo desse projeto. Agradeço à minha mãe por acreditar que a educação é um dos melhores investimentos que possa ser feito, me estimulando assim, a permanecer nesse caminho buscando sempre o conhecimento.

Agradeço à minha família e amigos pelo apoio psicológico e emocional, e também a todos os professores e profissionais que compõem a UAD e a UFCG como um todo.

Sou grata por ter disponível uma boa biblioteca para acessar o conteúdo que precisava, ao apoio dos monitores e funcionários que auxiliaram, muitas vezes, na minha trajetória acadêmica.

Agradeço também à professora Júlia, por ser tão paciente e aceitar me orientar, acolhendo minhas ideias, me incentivando e inspirando a seguir na área da sustentabilidade.

Por fim, agradeço a todos os profissionais de *design* que usam sua criatividade e bom senso para tornar o mundo o lugar melhor para todos.

“Foi o tempo que dedicastes à tua rosa que a fez tão importante”

(Antoine de Saint-Exupéry)

RESUMO

O descarte de lixo sólido no planeta é alarmante. Uma das alternativas para diminuir o lixo, que seria destinado a aterros sanitários, é a reciclagem. Porém, isso só acontece com uma pequena quantidade de todo o material que é jogado fora. E para funcionar, o lixo deve ser separado corretamente para que as empresas especializadas possam transformar esses itens em uma nova matéria- prima, como é o caso do vidro, que possui um ciclo infinito se o procedimento for feito corretamente. É notório que a sociedade atual necessita de soluções que sejam implementadas para resolver a questão de todo o lixo que é gerado. Partindo dessa premissa, esse projeto tem como objetivo apresentar uma proposta de *Upcycling* como ferramenta de inovação, que consiste em criar um novo ciclo de vida para o produto, ao dar uma nova função ou ao transformá-lo em um novo artefato, geralmente de alto valor agregado. A iniciativa parte da abundância de garrafas de vidro descartadas na cidade de Aurora/CE, que não são levadas para a reciclagem. O método de desenvolvimento do novo produto é experimental e dá uma finalidade útil a esse material para que diminua o lixo na cidade. O projeto também visa trazer a conexão de catadores e despertar o interesse da população para a separação correta do lixo e reaproveitamento do mesmo. Deve ser levado em conta também que a criação de um produto esteticamente bem acabado a partir do que era lixo tem um potencial educativo. Trazendo assim a iminente conscientização sobre os materiais descartados, incentivando as pessoas a repensar o que é lixo.

Palavras chave: Sustentabilidade; *Upcycling*; Garrafas de vidro.

ABSTRACT

The disposal of solid waste on the planet is alarming. One of the alternatives to reduce waste, which would be destined for landfills, is recycling. However, this only happens with a small amount out of all material that is thrown away. For its implementation, the waste must be separated correctly so that specialized companies can transform these items into a new raw material, as with glass, which has an infinite cycle if the procedure is done correctly. It is well known that today's society needs solutions that are implemented to resolve the issue of all the waste that is generated. Based on this premise, this project aims to present a proposal for Upcycling as an innovation tool, which consists of creating a new life cycle for the product, by giving it a new function or by transforming it into a new artifact, usually of high added value. The initiative comes from the abundance of discarded glass bottles in the city of Aurora / CE, which are not taken for recycling. The method of development of the new product is experimental and gives a useful purpose to this material so that it reduces the garbage in the city. The project also aims to establish the connection of garbage collectors and awakens the interest of the population for the correct separation of waste and its reuse. It must also be taken into account that the creation of an aesthetically well-finished product from what was garbage has an educational potential. Thus bringing the imminent awareness about the discarded materials, encouraging people to rethink what garbage is.

Keywords: Sustainability. *Upcycling*. Glass bottles.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Garrafas de vidro descartadas..... | 13 |
| Figura 2: Localização do município de Aurora no mapa..... | 14 |
| Figura 3: Lixo descartado, junto a queimadas, na beira do Rio Salgado situado no Centro da cidade..... | 15 |
| Figura 4: Caçambas de lixo que estão distribuídas pela cidade..... | 15 |
| Figura 5: Caçambas de lixo que estão distribuídas pela cidade..... | 15 |
| Figura 6: Local onde o lixo é despejado, situado a 4km da cidade de Aurora-CE..... | 16 |
| Figura 7: Local onde o lixo é despejado, situado a 4km da cidade de Aurora-CE..... | 16 |
| Figura 8: Local onde o lixo é despejado, situado a 4km da cidade de Aurora-CE..... | 16 |
| Figura 9: Local onde o lixo é despejado, situado a 4km da cidade de Aurora-CE..... | 16 |
| Figura 10: Novos produtos utilizando o upcycling como estratégia de inovação..... | 19 |
| Figura 11: Novos produtos utilizando o upcycling como estratégia de inovação..... | 19 |
| Figura 12: Novos produtos utilizando o upcycling como estratégia de inovação..... | 19 |
| Figura 13: Novos produtos utilizando o upcycling como estratégia de inovação..... | 19 |
| Figura 14: Cortador manual de garrafas de vidro..... | 22 |
| Figura 15: O rótulo das garrafas são retirados..... | 23 |
| Figura 16: A garrafa é posicionada no cortador com a distância exata que será cortada..... | 23 |
| Figura 17: Garrafa marcada para efetuar o corte..... | 23 |
| Figura 18: A garrafa é colocada na água quente e logo em seguida na água fria causando um choque térmico fazendo com que a garrafa se parta no local marcado..... | 24 |
| Figura 19: A garrafa é colocada na água quente e logo em seguida na água fria causando um choque térmico fazendo com que a garrafa se parta no local marcado..... | 24 |
| Figura 20: A garrafa foi partida no local marcado e colocada na água quente novamente para partir no segundo ponto..... | 24 |
| Figura 21: A garrafa foi partida no local marcado e colocada na água quente novamente para partir no segundo ponto..... | 24 |
| Figura 22: A garrafa partiu novamente e essa etapa foi concluída com obtenção de boa precisão no corte..... | 25 |
| Figura 23: A garrafa partiu novamente e essa etapa foi concluída com obtenção de boa precisão no corte..... | 25 |
| Figura 24: - A partir de dois cortes, a garrafa pôde ser dividida gerando três peças..... | 25 |
| Figura 25: Teste de furos, feitos com uma furadeira e broca para vidro..... | 26 |
| Figura 26: Teste de furos, feitos com uma furadeira e broca para vidro..... | 26 |

| | |
|---|----|
| Figura 27: Broca que foi utilizada para fazer os furos na garrafa (diamantada serra copo de 10mm)..... | 26 |
| Figura 28: Diferença da peça com acabamento e sem acabamento, feito com lixa de ferro 80 e lixa d'água 120..... | 26 |
| Figura 29: Diferença da peça com acabamento e sem acabamento, feito com lixa de ferro 80 e lixa d'água 120..... | 26 |
| Figura 30: Solução 01 - Vaso para plantas..... | 27 |
| Figura 31: Mock- up do vaso com furo, pendente por amarração..... | 27 |
| Figura 32: Mock- up do vaso com furo, pendente por amarração..... | 27 |
| Figura 33: Solução 02 - Suporte para coar café..... | 28 |
| Figura 34: Ensaio do suporte para coar café..... | 28 |
| Figura 35: Ensaio do suporte para coar café..... | 28 |
| Figura 36: Solução 3 - Luminária de mesa / Solução 4 - Luminária pendente "X"..... | 29 |
| Figura 37: Mock-ups da luminária de mesa..... | 29 |
| Figura 38: Mock-ups da luminária de mesa..... | 29 |
| Figura 39: - Mock-up da luminária pendente "X"..... | 30 |
| Figura 40: - Mock-up da luminária pendente "X"..... | 30 |
| Figura 41: - Mock-up da luminária pendente "X"..... | 30 |
| Figura 42: Solução 05 - Luminária com base triangular / Solução 06 - Luminária pendente "Y"..... | 30 |
| Figura 43: Teste da peça da luminária com base triangular..... | 31 |
| Figura 44: Teste da peça da luminária com base triangular..... | 31 |
| Figura 45: Teste da luminária pendente "Y"..... | 31 |
| Figura 46: Teste da luminária pendente "Y"..... | 31 |
| Figura 47: Forma inicial gerada como solução..... | 33 |
| Figura 48: Refinamento da forma..... | 34 |
| Figura 49: Refinamento da forma..... | 34 |
| Figura 50: Ingredientes do verniz caseiro..... | 34 |
| Figura 51: Verniz caseiro pronto..... | 35 |
| Figura 52: O verniz é aplicado com uma esponja sobre o vidro e depois colocado para secar..... | 35 |
| Figura 53: O verniz é aplicado com uma esponja sobre o vidro e depois colocado para secar..... | 35 |
| Figura 54: Resultado do efeito do verniz jateado no vidro..... | 35 |
| Figura 55: Encaixe das peças..... | 36 |
| Figura 56: Encaixe das peças..... | 36 |

| | |
|---|----|
| Figura 57: Furo que passa a fiação e encaixe do suporte para soquete..... | 37 |
| Figura 58: Furo que passa a fiação e encaixe do suporte para soquete..... | 37 |
| Figura 59: A lâmpada é enroscada e a peça superior fecha a luminária..... | 37 |
| Figura 60: A lâmpada é enroscada e a peça superior fecha a luminária..... | 37 |
| Figura 61: Base feita de madeira com baixo relevo..... | 38 |
| Figura 62: Base feita de madeira com baixo relevo..... | 38 |
| Figura 63: Configuração da luminária com base de sustentação..... | 38 |
| Figura 64: Configuração da luminária com base de sustentação..... | 38 |
| Figura 65: Perspectiva Explodida..... | 39 |
| Figura 66: Peças A e B (com furo), peça de encaixe e base da luminária..... | 40 |
| Figura 67: Peças A e B (com furo), peça de encaixe e base da luminária..... | 40 |
| Figura 68: Peças A e B (com furo), peça de encaixe e base da luminária..... | 40 |
| Figura 69: Luminária com o vidro natural e luminária com verniz caseiro jateado..... | 41 |
| Figura 70: Luminária com o vidro natural e luminária com verniz caseiro jateado..... | 41 |
| Figura 71: Iluminação com lâmpada amarela e lâmpada branca de LED..... | 41 |
| Figura 72: Iluminação com lâmpada amarela e lâmpada branca de LED..... | 41 |
| Figura 73: Iluminação com lâmpada verde, com influência da luz ambiente quando está acesa acesa e quando a luz ambiente está apagada..... | 42 |
| Figuras 74: Iluminação com lâmpada verde, com influência da luz ambiente quando está acesa acesa e quando a luz ambiente está apagada..... | 42 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 - Diferença entre Reciclagem, <i>Downcycling</i> e <i>Upcycling</i> | 17 |
| Quadro 2 - Requisitos e parâmetros | 21 |
| Quadro 3 - Comparação das vantagens e desvantagens das soluções..... | 32 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1.Introdução | 12 |
| 1.1 A cidade de Aurora/CE, a situação das garrafas e a oportunidade..... | 14 |
| 1.2 Conceito e diferença - Reciclagem, <i>Downcycling</i> e <i>Upcycling</i> | 16 |
| 1.3 O <i>upcycling</i> e seu papel na sustentabilidade..... | 17 |
| 2.Objetivos, delimitação e finalidade do projeto | 20 |
| 3.Método, características do vidro e procedimentos operacionais (ferramentas para coleta, análise, interpretação e conclusão dos dados) | 21 |
| 4.Requisitos e Parâmetros | 22 |
| 5.Geração de Soluções | 22 |
| 5.1 Testes com garrafas - conhecendo as possibilidades do material..... | 23 |
| 5.2 Desenhos à mão livre e mock-up..... | 27 |
| 6.Análise, avaliação e seleção das soluções | 32 |
| 6.1 Quadro das soluções a serem avaliadas - vantagens e desvantagens de cada uma..... | 32 |
| 6.2 Seleção da melhor solução - justificativa..... | 33 |
| 7.Refino da solução | 34 |
| 7.1 Refino da forma..... | 34 |
| 7.2 Análise de acabamentos possíveis..... | 35 |
| 8.Detalhamento técnico da solução | 37 |
| 8.1 Detalhamento esquemático - sistemas funcionais, partes em geral, interior e exterior do produto, materiais e texturas aplicadas..... | 37 |
| 8.2 Perspectiva explodida..... | 40 |
| 8.3 Processo de produção a ser utilizado..... | 40 |
| 8.4 Produto Final..... | 42 |
| 8.5 Conclusão..... | 43 |
| 9.Referências Bibliográficas | 44 |
| Desenho Técnico | 45 |

INTRODUÇÃO

No contexto atual, cada pessoa produz, em média, um quilo de lixo por dia, incluindo o material reciclável do lixo comum. A população mundial hoje é de mais de 7,5 bilhões de pessoas, o que dá mais de 7,5 milhões de toneladas de lixo por dia, produzidos só pelas pessoas. E ainda há o lixo produzido por hospitais, escolas, empresas, restaurantes, entre outros. Os problemas com o descarte de resíduos sólidos agravaram-se demasiadamente com o advento da cultura do descartável.

Na visão de François-Lecompte; Roberts (2006) o problema ambiental vem sendo, mais e mais, apontado como consequência da (des)estruturação da sociedade contemporânea. Os problemas ambientais estão ligados ao estilo de vida consumista adotado por grande parte da população.

No Brasil, em 2018, foram geradas 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos. Desse montante, 92% (72,7 milhões) foram coletados. Apesar disso, 6,3 milhões de toneladas de resíduos ficaram sem ser recolhidos nas cidades. Os dados fazem parte do Panorama dos Resíduos Sólidos, da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe). Comparando com os países da América Latina, o Brasil é o campeão de geração de lixo, representando 40% do total gerado na região (541 mil toneladas/dia, segundo a ONU Meio Ambiente).

Ainda é um ideal que a coleta seletiva seja uma atividade contínua na rotina do brasileiro. A falta de separação do lixo muito se deve à escassez de informação e pouca divulgação de ordem pública destinada às mais variadas classes de habitantes do país. Futuramente essa conscientização pode se tornar parte da cultura da população brasileira, contribuindo para que lide e possa manejar melhor os resíduos descartados atualmente de forma incorreta, podendo assim separar os materiais recicláveis do lixo orgânico, por exemplo.

Dessa forma a reciclagem se torna uma das soluções para transformar o lixo que é produzido em material para desenvolver novos produtos, contribuindo de certa forma para a preservação ambiental do entorno e do planeta.

Trazendo a reflexão sobre o desenvolvimento de produtos sustentáveis, que busca minimizar e preservar os recursos, reduzindo assim os impactos provocados na natureza, é o momento em que o designer se engaja na causa para contribuir com a geração de soluções que visam criar mudanças na sociedade e sua forma de consumir produtos.

É de extrema importância o papel do designer na busca por soluções conscientes:

[...] quanto mais os designers tiverem conhecimento dos desafios do desenvolvimento sustentável, perceberem as emergentes e novas demandas coerentes com seus objetivos, e estiverem aptos a transformá-las em produtos, serviços e sistemas mais atrativos, eles poderão, provocar algumas mudanças sociais. (VEZOLLI, 2010, p.48)

É importante levantar essa discussão para que novas estratégias possam ser impulsionadas para o desenvolvimento de projetos tendo como base a visão ecológica e sustentável. Assim, o *upcycling* surge como uma alternativa de inovação agregando valor ao novo produto, que será desenvolvido a partir de materiais que teriam como destino o descarte. Dessa forma, o termo *upcycling* corresponde ao processo de transformar esses materiais coletados em um novo produto com novas funções sem passar por processos químicos, e que pode ser validado dentro do mercado concorrente.

Na visão de Emídio e Menezes (2009), o *design* deve estar presente em todo o processo criativo de um produto, passando por todas as suas etapas, desde a determinação do mercado em que o produto será inserido, na sua produção, venda e após o seu descarte.

Não obstante do que foi abordado sobre o descarte de resíduos sólidos, percebe-se que alguns materiais podem ser reaproveitados, as garrafas de vidro são um exemplo disso. De acordo com Thompson (2015), a reutilização elimina o derretimento e a moldagem de vidro e economiza uma quantidade significativa de energia e emissões.

Tendo em vista que muitas cidades passam por situações em que a única opção é jogar as garrafas no lixo, o *upcycling* possibilita uma boa alternativa para minimizar o impacto ambiental produzido por essa ação. E partindo dessa proposição, soluções que estão em vigor podem ser implementadas, inicialmente, no município de Aurora/CE.

Figura 1 - Garrafas de vidro descartadas



Fonte: eCycle (2020)

1.1 - A cidade de Aurora/CE, a situação das garrafas e a oportunidade

Aurora é um município do estado brasileiro do Ceará, a 283 metros acima do nível do mar. Está situado na mesorregião do Sul Cearense, microrregião de Barro, região político-administrativo do Cariri.

Sua população foi estimada em 24 654 habitantes, conforme dados do IBGE de 2019.

Figura 2 - Localização do município de Aurora no mapa



Fonte: Google (2020)

O projeto começou a ser desenvolvido devido à necessidade que foi percebida no município de Aurora-CE. Após observações pôde-se notar que é bem escassa a coleta seletiva de materiais recicláveis, havendo um total de 3 coletores na cidade que separam apenas o plástico PET e latinhas de alumínio para vender no quilo para outra cidade. Os habitantes da região não possuem uma conscientização da importância da separação correta de resíduos sólidos e orgânicos. Ocorrem assim casos de acidentes com os coletores, devido a cacos de vidros e materiais cortantes descartados de qualquer forma, sem um aviso escrito nos sacos de lixo e sem embalagem correta, isolando o vidro com papelão, por exemplo. Quando coletados dos baldes de lixo da cidade, esses resíduos vão para aterros sanitários e não passam por nenhum processo de reciclagem, perdendo-se todo o material.

Em visitas a alguns bares da cidade, foi notado que alguns tipos de garrafas são retornáveis, mas a maioria é descartada de forma incorreta, como garrafas de vinho, cervejas, champagne, whisky, entre outras. Em nenhum ponto da cidade há lixeiras seletivas para o descarte de resíduos sólidos e/ou orgânicos, é tudo junto (ver figuras 3, 4 e 5).

Figura 3 - Lixo descartado, junto a queimadas, na beira do Rio Salgado situado no Centro da cidade.



Fonte: da autora, 2020

Figuras 4 e 5 - Caçambas de lixo que estão distribuídas pela cidade.



Fonte: da autora, 2020

Após essa pesquisa de como se dá o descarte no município e após conversa com alguns catadores, pôde-se notar que há uma necessidade local de incentivo a tornar acessível à população o conhecimento da importância da reciclagem e também percebe-se uma oportunidade de engajamento social para o desenvolvimento de um projeto de *Upcycling*. Seria feita a transformação dessas garrafas de vidro em produtos com alto valor agregado, gerando assim uma nova rede de apoio em função da sustentabilidade. Seria gerada uma nova perspectiva de criação, com um produto podendo se transformar em outro

com novas funções, possibilitando assim uma geração de renda. O olhar do Designer seria despertado para inovar utilizando como base de projeto materiais coletados, trazendo assim a responsabilidade com o nosso planeta e percebendo um novo ciclo de vida útil para algo já existente e abundantemente disponível.

Figuras 6 a 9 - Local onde o lixo é despejado, situado a 4km da cidade de Aurora-CE



Fonte: da autora, 2020

1.2 Conceito e diferença - Reciclagem, *Upcycling* e *Downcycling*

A figura abaixo mostra o quadro que traz os conceitos e expõe as diferenças entre essas três categorias.

Quadro 1 - Diferença entre Reciclagem, *Downcycling* e *Upcycling*

| | Reciclagem | Downcycling | Upcycling |
|--|--|--|---|
| Conceito | Reciclagem é um processo pelo qual resíduos que são destinados ao descarte final, são recolhidos, processados e reutilizados (O'LEARY et al. 1999) | É o processo de recuperação de um material para reuso em um produto com menor valor, ou seja, a integridade do material é de certa forma comprometida com o processo de recuperação, a reciclagem tradicional é geralmente descrita como downcycling (McFEDRIES, 2008) | O termo caracteriza a prática de transformar algo que está no término de sua vida útil, ou que iria ser descartado como lixo, em algo de maior utilidade e valor, visando a redução do desperdício de matérias-primas virgens (SHOUP, 2008) |
| Símbolo |  |  |  |
| Exemplos de Resíduos e Resultados de Produtos Ecológicos |  |  |  |

Fonte: Da autora, 2020

1.3 O *upcycling* e seu papel na sustentabilidade

A sustentabilidade ambiental, na afirmação de Manzini (2008), é um requisito que determina que as ações dos seres humanos não interfiram no ciclo de regeneração da natureza além dos seus limites, e que, além disso, não privem as gerações futuras de utilizarem os recursos naturais para atenderem suas necessidades.

A partir da década de 1990, vem ganhando visibilidade o conceito de desenvolvimento sustentável, que se refere:

[...] às condições sistêmicas de desenvolvimento produtivo e social, a nível global e local: (a) dentro dos limites da resiliência ambiental, ou seja, segundo a capacidade do planeta absorver e de se regenerar frente aos efeitos dos impactos ambientais causados pela ação humana; (b) sem que se comprometa a capacidade das futuras gerações em satisfazerem suas próprias necessidades, isto é, a manutenção do capital natural que será transmitido às futuras gerações; e (c) tendo como base a distribuição equânime dos recursos, segundo o princípio de que todos têm o mesmo direito de acesso ao espaço ambiental. (VEZZOLI, 2010, p.19)

Antes das reflexões sobre sustentabilidade e degradação ambiental tinha-se a ideia de que os bens naturais eram inacabáveis. Porém, com os acontecimentos das últimas décadas, decorrentes dos impactos da intervenção humana, o debate da sustentabilidade ambiental é inevitável (SILVA, 2017). Na área do design, a sustentabilidade vem ganhando cada vez mais destaque.

Sobre o ecodesign podemos afirmar que:

O **ecodesign** é todo processo que contempla aspectos ambientais em que o objetivo principal é projetar ambientes, desenvolver produtos e executar serviços que de alguma maneira irão reduzir o uso dos recursos não renováveis ou ainda minimizar o impacto ambiental durante seu ciclo de vida. (Ministério do Meio Ambiente, 2020)

O ecodesign é uma área com muitas possibilidades, sendo o *upcycling* uma delas. Na visão de Paoliello & Souza (2015), o *upcycling* é um conceito que tem se tornado significativo em meio às estratégias de sustentabilidade. *Upcycling* significa a utilização de determinado material no fim do ciclo de vida útil do produto, (ou resíduos da produção) para desenvolver novos produtos de maior valor, dando novo uso àquele material, sem depender mais energia para a recuperação de matéria-prima. Desta forma o material não necessita passar pelos processos químicos e físicos da reciclagem, o material permanece com sua aparência anterior, mas com a forma de um novo produto. Como afirma a revista Silmaq (2017), o termo *upcycling* para o reuso de materiais descartados foi utilizado pela primeira vez pelo ambientalista Reine Pilz em 1994, desde então esse conceito tem ganhado mais destaque a cada ano.

De acordo com Silva:

Esse ciclo que vincula a produção e o descarte de um produto demonstra que o *upcycling* faz muito mais do que retirar resíduos da natureza, ele modifica a forma de se projetar produtos, propõe fazer *design* com os materiais encontrados e não mais com materiais processados especificamente para determinado produto. O *upcycling* também modifica a maneira de se consumir, pois expõe ao consumidor a origem dos materiais utilizados para a fabricação do produto, uma vez que os materiais reutilizados não “estão mascarados” no produto, mas ostentam sua estética original. Desta forma, o consumidor tem o conhecimento que está adquirindo um produto ecologicamente responsável. (SILVA, 2017)

Por isso a importância de implementar o *upcycling* no desenvolvimento de novos produtos que serão disponibilizados no mercado. Com isso é gerado um novo tipo de consumidor consciente da responsabilidade ecológica para com o nosso planeta. Os

materiais como o vidro, que pode ser reciclado infinitas vezes, se houver a adequada separação, também podem entrar em uma nova cadeia onde o ciclo gera a educação e percepção da população para o descarte de resíduos sólidos. A participação de designers tem importância em toda a cadeia produtiva, desde a concepção, passando pela fabricação até chegar ao fim do ciclo da vida do produto. O que seria considerado como lixo, ganha uma proposta de novo produto esteticamente agradável trazendo consigo um alto valor agregado. Cabe ao designer ter um olhar inovador perante esses materiais prestes a serem descartados.

Sabemos que o designer deve estar atento a muitos aspectos ao criar um produto. A concepção de um produto [...] “envolve a articulação de determinantes antropológicos, ergonômicos, sociais, tecnológicos e econômicos, tendo ainda que entender as necessidades e desejos do mercado consumidor” (MONTEMEZZO, 2003, p. 52)

Além de todos os aspectos citados por Montemezzo, se incluirmos também o determinante ambiental, a concepção do produto ganha ainda mais complexidade.

Levando em conta o aspecto ambiental na concepção do produto, há muitos exemplos de produtos que trabalham com *upcycling* de vidro. Apenas cortando e lixando o vidro, o material ganha novo significado (ver figuras 10 a 13).

Figuras 10 a 13 - Novos produtos utilizando o *upcycling* como estratégia de inovação



Fonte Pinterest (2020)

Tendo em vista o valor agregado do *upcycling* incutido nesses produtos, é possível observar a oportunidade de geração de novos empregos, trazendo como base o conceito de design social, pois envolve comunidades carentes, ongs ou associações locais a fim de gerar renda.

Assim, por propor uma possibilidade de criar produtos a partir de materiais descartados e ferramentas acessíveis, esse projeto envolve também o Design Social. Entendemos como Design social uma área do design que se preocupa com o papel do designer e a sua responsabilidade na sociedade; além do uso do processo de design para trazer uma mudança social.

Ao mesmo tempo, esse projeto não busca esconder que o material do produto é uma garrafa usada. Assim, ele incentiva as pessoas a verem o material descartado de outra maneira, entendendo que aquele material tem outros usos possíveis. Isso possibilita despertar os consumidores para as questões socioambientais, ação definida como Design para Educação e Comunicação. Propõe gerar informações acerca da responsabilidade social e ambiental ou ainda afirmar as práticas responsáveis das empresas diante dos seus clientes, através de mídias sociais, tags, sites, demonstrando como alternativas simples podem transformar o lixo em novos produtos.

2. Objetivos, delimitação e finalidade do projeto

OBJETIVO GERAL

Transformar garrafas de vidro que seriam consideradas como lixo, em produtos com novas funções, criando assim um novo ciclo de vida útil para aquele material, agregando valor ao apresentar uma estética agradável.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Reutilizar o vidro descartado

Diminuir o descarte de garrafas

Desenvolver um método de produção que possa ser reproduzido com ferramentas acessíveis

Criar uma estética agradável

DELIMITAÇÕES

Uso de material presente na cidade de Aurora/CE - Garrafas de vidro descartadas

Uso de ferramentas que possam ser usadas em casa

FINALIDADE

O projeto tem como finalidade a reutilização de garrafas de vinho de vidro descartadas na cidade de Aurora/CE, transformando-as em um produto para uso doméstico a partir do processo de *Upcycling*.

3. Método, características do vidro e procedimentos operacionais (ferramentas para coleta, análise, interpretação e conclusão dos dados);

Esse é um projeto que usa método experimental, ou seja, a experimentação com o material é fundamental para o desenvolvimento do produto. Trazendo algumas características do vidro para obtenção de maior propriedade sobre o material, é importante salientar que “o vidro é uma substância inorgânica, amorfa e fisicamente homogênea, obtida por resfriamento de uma massa em fusão que endurece pelo aumento contínuo de viscosidade até atingir a condição de rigidez, mas sem sofrer cristalização.” (E-disciplinas USP, 2018, p. 24)

A garrafa de vidro para embalagens é um tipo de vidro sódico-cálcico, composto por matérias-primas abundantes e naturais, sendo essas: 71% de areia, 14% de soda sob a forma de carbonato de sódio, 11% de calcário, 4% de diversos componentes, que permitem a coloração do vidro.

São adicionados a esta mistura vidro calcinado, detritos de vidro provenientes do fabrico da coleta seletiva de lixo ou dos contentores de reciclagem. A composição desse vidro é bem controlada, já que o exagerado uso de cálcio pode resultar na cristalização do material e o pouco uso do mesmo, pode acarretar em uma baixa durabilidade química do material. O ponto de fusão (PF): temperatura à qual a mistura passa do estado sólido ao líquido muito viscoso, varia entre 1300°C a 1.500°C.

De acordo com a experimentação com o corte do material, serão desenhadas alternativas para a forma do produto. Assim, o desenho do produto é pensado a partir das possibilidades de corte do material. Também pode ser feito um desenho e em seguida, ser testado o corte para ver se a execução do desenho é possível.

Além dos cortes, são testadas experimentalmente a possibilidade de lixamento do vidro, de coloração e de união entre as diferentes peças de vidro. O material base do projeto são as garrafas de vidro de vinho. Também podem ser usadas rolhas, barbantes, arames. Como ferramentas, temos o cortador de garrafas de vidro, que faz cortes circulares retos, paralelos ao fundo da garrafa. Apesar do lixamento das peças poder ser feito manualmente em casa, esse procedimento logo foi percebido como arriscado, pois o pó de vidro se espalha pelo ambiente. Assim, optou-se por pedir para que um vidraceiro lixasse as peças após o corte. E, por falta de uma furadeira e broca adequada, optou-se por pedir ao vidraceiro que fizesse furos nos vidros, caso fosse necessário.

Também pode ser experimentado o uso de cacos de vidro lixados.

Como primeira etapa, serão feitos os testes de corte nas garrafas e serão observadas quais as possibilidades para desenvolver o novo produto.

4. Requisitos e Parâmetros

Quadro 2 - Requisitos e parâmetros

| | REQUISITOS | PARÂMETROS |
|----------------------|--|--|
| DE USO | Ser seguro para utilizar | Lixar as bordas e rebarbas para evitar cortes |
| | Ser intuitivo e fácil de usar | Peças que se encaixam |
| ESTRUTURAL | Utilizar garrafas de vidro que seriam descartadas | Garrafas de vinho verdes e transparentes |
| | Simplificar a união das partes do produto | Barbantes; Parafusos e arruelas; Colagem ou encaixe de peças |
| TECNOLÓGICOS | Utilizar ferramentas que possam ser manejados em ambiente doméstico para a construção do produto | Máquina de corte manual para garrafas de vidro; Lixas d'água e de ferro; Fogão |
| ESTÉTICO - SIMBÓLICO | Referência visual ao material que foi descartado | Parte da forma do produto que remeta a da garrafa |
| ERGO-ANTROPOMÉTRICOS | Que possa ser manejado facilmente por um adulto | Tamanho do objeto baseado no tamanho da mão do homem médio |

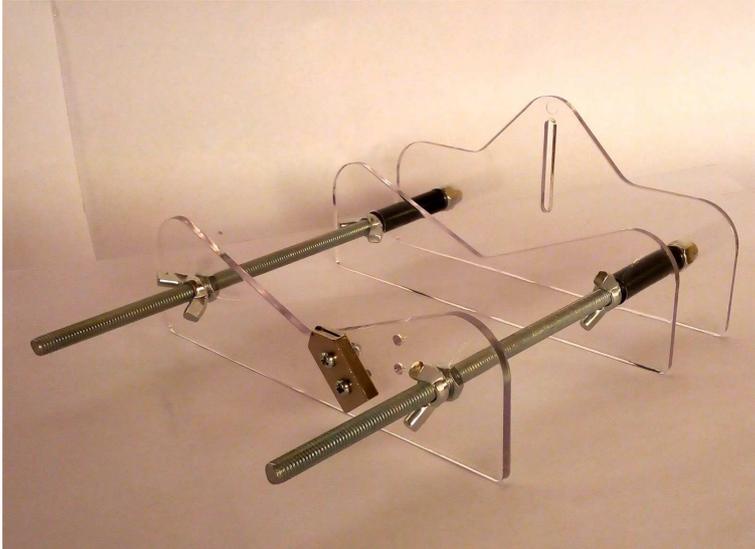
Fonte: da autora, 2020

5. Geração de Soluções

Partindo da premissa das possibilidades que poderão ser desenvolvidas a partir dos testes que serão feitos, com as ferramentas disponíveis para utilizar no corte e furo das garrafas, as soluções serão geradas.

Para o corte será utilizado o cortador manual de garrafas de vidro (ver figura 15), usando a técnica de marcar o corte com precisão e depois mergulhar a garrafa na água quente e logo em seguida na água fria com gelo, causando assim um choque térmico fazendo com que a garrafa se parta onde foi marcado previamente com o cortador (ver figuras 19 e 20). Logo após haverá o teste para fazer furos na garrafa, utilizando uma furadeira e broca para vidro de 10mm. O acabamento será feito com lixas de ferro e de água para retirar as rebarbas e bolear as arestas (quinas) para manusear as partes cortadas da garrafa com segurança. Máscara, óculos e luvas de proteção são requisitos fundamentais para iniciar os testes com o vidro.

Figura 14 - Cortador manual de garrafas de vidro



Fonte: da autora, 2020

Obtendo os resultados desses testes, os desenhos serão esquematizados para desenvolver as soluções e selecionar a mais viável para a reprodução em série.

5.1 Testes com garrafas - conhecendo as possibilidades do material

Foram coletadas, em média, 40 garrafas de vinho de vidro, em 4 meses. Esse material veio de vizinhos e amigos próximos que as separaram, a pedido prévio, e cederam para realizar o experimento desse projeto. Nas figuras abaixo, será mostrado o passo a passo do processo de testes com as garrafas.

Figura 15 - O rótulo das garrafas são retirados



Fonte: da autora, 2020

Figura 16 - A garrafa é posicionada no cortador com a distância exata que será cortada



Fonte: da autora, 2020

Figura 17 - Garrafa marcada para efetuar o corte



Fonte: da autora, 2020

No procedimento com a água quente/fria é preciso ter bastante cautela e atenção, foram várias tentativas observando o comportamento do vidro para chegar nesse método que se tornou bastante eficaz. A temperatura da água é de aproximadamente 100°C, onde a garrafa é mergulhada na marcação onde será cortada, por 2 minutos. Onde logo em seguida será mergulhada na água fria de aproximadamente 10°C, o vidro que tem 2mm de espessura se partirá no mesmo instante que sofrer o choque térmico.

Figuras 18 e 19 - A garrafa é colocada na água quente e logo em seguida na água fria causando um choque térmico fazendo com que a garrafa se parta no local marcado



Fonte: da autora, 2020

Figura 20 e 21 - A garrafa foi partida no local marcado e colocada na água quente novamente para partir no segundo ponto



Fonte: da autora, 2020

Figuras 22 e 23 - A garrafa partiu novamente e essa etapa foi concluída com obtenção de boa precisão no corte



Fonte: da autora, 2020

Figura 24 - A partir de dois cortes, a garrafa pôde ser dividida gerando três peças



Fonte: da autora, 2020

Após as garrafas serem cortadas em casa, algumas peças selecionadas foram levadas para o vidraceiro fazer os furos em locais pré marcados e dar o acabamento na borda com uma lixadeira elétrica, retirando as rebarbas e boleando as quinas.

Figuras 25 e 26 - Teste de furos, feitos com uma furadeira e broca para vidro



Fonte: da autora, 2020

Figura 27 - Broca que foi utilizada para fazer os furos na garrafa (diamantada serra copo de 10mm)



Fonte: Google (2020)

Figuras 28 e 29 - Diferença da peça com acabamento e sem acabamento, feito com lixa de ferro 80 e lixa d'água 120

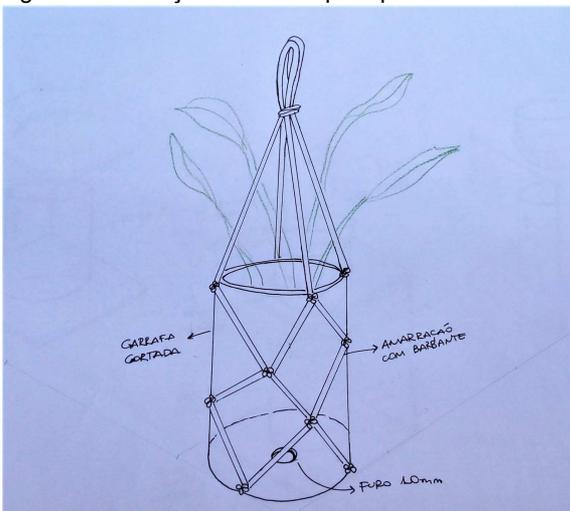


Fonte: da autora,, 2020

5.2 Desenhos a mão livre e mock-ups

A partir dos experimentos, observou-se as peças que podem ser geradas a partir do corte da garrafa e a possibilidade de fazer furos, que aumenta as possibilidades para desenvolver soluções, os esboços serão feitos como base para a construção dos mock-ups, que logo em seguida serão testados para analisar sua viabilidade e qual o melhor para ser implementado.

Figura 30 - Solução 01 - Vaso para plantas



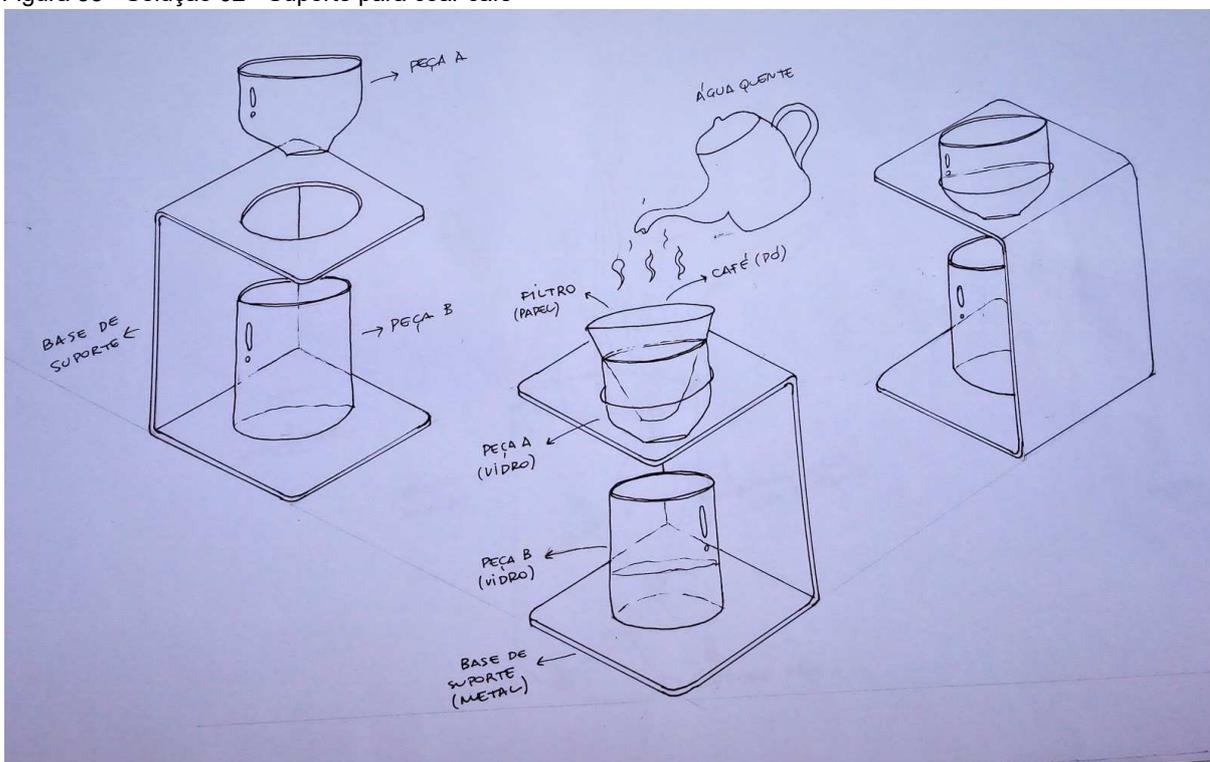
Fonte: da autora, 2020

Figuras 31 e 32 - Mock-up do vaso com furo, pendente por amarração



Fonte: da autora, 2020

Figura 33 - Solução 02 - Suporte para coar café



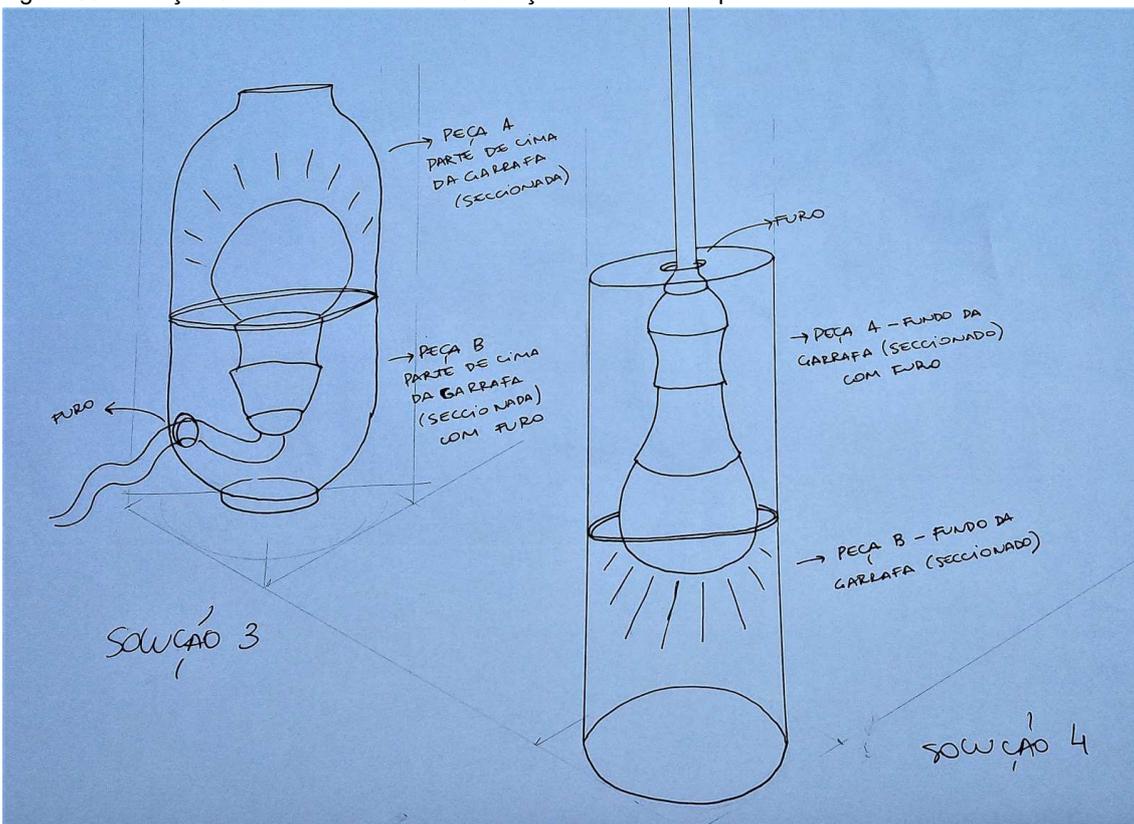
Fonte: da autora, 2020

Figuras 34 e 35 - Ensaio do suporte para coar café



Fonte: da autora, 2020

Figura 36 - Solução 3 - Luminária de mesa / Solução 4 - Luminária pendente "X"



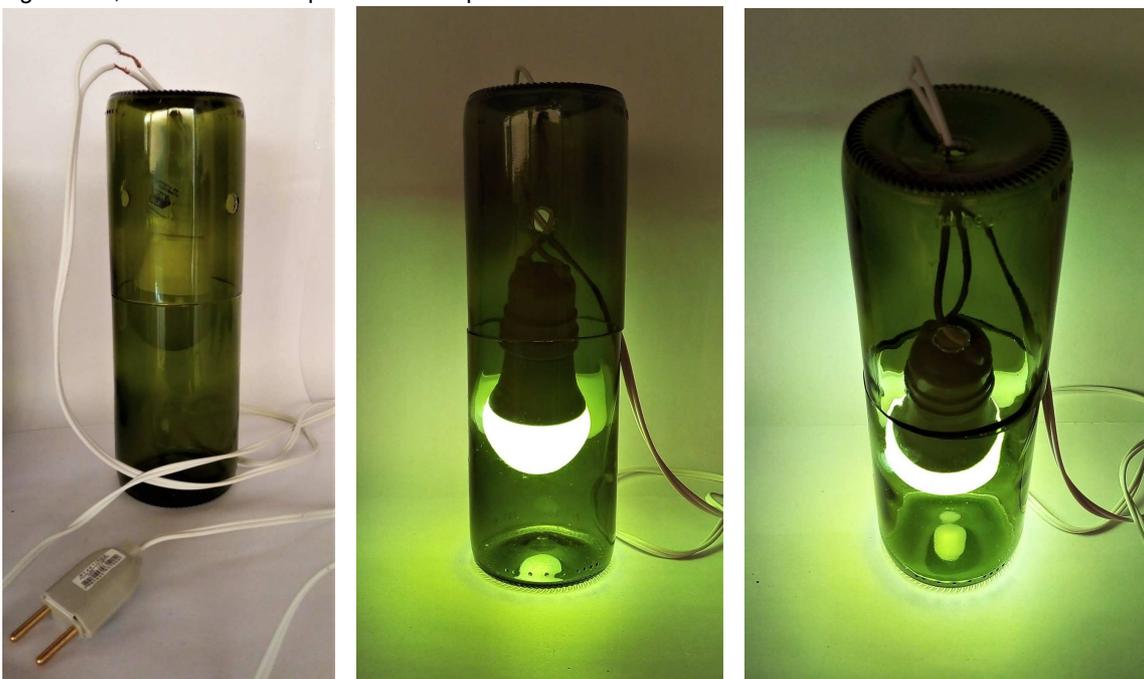
Fonte: da autora, 2020

Figuras 37 e 38 - Mock-ups da luminária de mesa



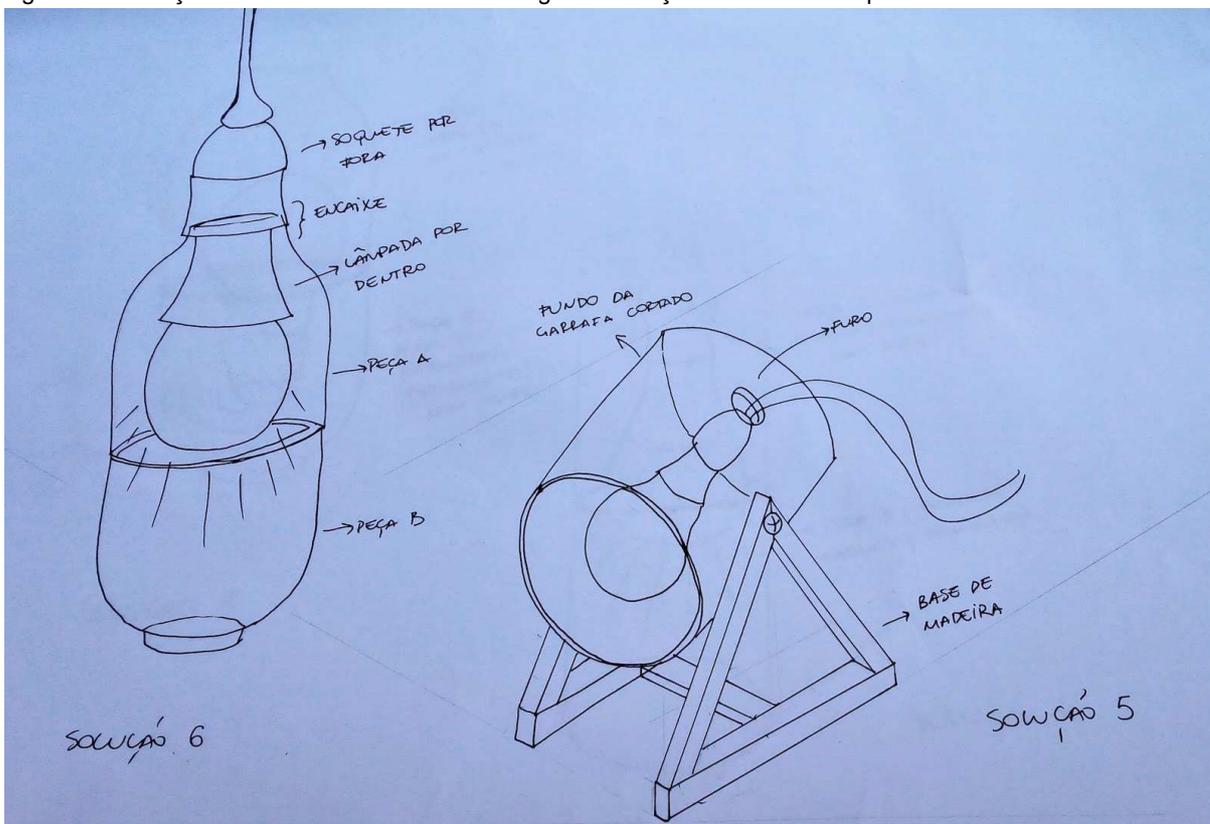
Fonte: da autora, 2020

Figuras 39, 40 e 41 - Mock-up da luminária pendente "X"



Fonte: da autora, 2020

Figura 42 - Solução 05 - Luminária com base triangular / Solução 06 - Luminária pendente "Y"



Fonte: da autora, 2020

Figuras 43 e 44 - Teste da peça da luminária com base triangular



Fonte: da autora, 2020

Figuras 45 e 46 - Teste da luminária pendente “Y”



Fonte: da autora, 2020

6. Análise, avaliação e seleção das soluções;

As soluções serão avaliadas de acordo com os itens que estão dentro dos requisitos pré estabelecidos, e a que se enquadrar melhor será selecionada para ser melhorada e detalhada.

6.1 Quadro das soluções a serem avaliadas - vantagens e desvantagens de cada uma

No quadro abaixo está listada pelo menos uma vantagem e uma desvantagem de cada opção de solução que foi sugerida, tendo sido testada uma ou todas as partes que estão nos desenhos.

Quadro 3 - Comparação das vantagens e desvantagens das soluções

| | VANTAGENS | DESvantagens |
|--|--|--|
| Solução 1 (VASO PARA PLANTAS) | Fácil de usar; Rápida reprodução do produto; Peça única | Forma muito simplista; Composição visual com poucos atributos estéticos |
| Solução 2 (SUPORTE PARA COAR CAFÉ) | Esteticamente agradável; Funcional | O vidro irá esquentar muito com a atividade contínua, havendo a possibilidade de trincar; Terá que ser criado uma base de metal ou outro material que segure as partes da garrafa |
| Solução 3 (LUMINÁRIA DE MESA) | Remete a garrafa de vidro, mas também possui uma característica própria; Fácil de usar; | De pequeno porte, porém dependendo da lâmpada, pode iluminar grande parte do ambiente |
| Solução 4 (LUMINÁRIA PENDENTE X) | Inicialmente fácil de reproduzir | Há a possibilidade da fixação não suportar o peso da luminária |
| Solução 5 (LUMINÁRIA COM BASE TRIANGULAR) | Funcional; | Exige vários componentes para poder montá-la; Pode ser perigoso manejar a luminária após um tempo acesa, devido ao vidro esquentar |
| Solução 6 (LUMINÁRIA PENDENTE Y) | Esteticamente agradável | A lâmpada não encaixa passando por dentro da peça de vidro; |

Fonte: da autora, 2020

6.2 Seleção da melhor solução - justificativa

Levando em consideração os aspectos funcional, ergonômico, de usabilidade e estético, a solução 3 (luminária de mesa) atende melhor aos requisitos estabelecidos para o desenvolvimento desse projeto. É de fácil uso, consistindo basicamente nas etapas de ligar a luminária e trocar a lâmpada futuramente. A reprodução das peças é relativamente simples, que podem ser adquiridas seccionando a parte superior da garrafa, retirando o gargalo. Possui uma estética agradável, podendo fazer com que o usuário associe a forma à

garrafa que foi coletada, mas possuindo também características inatas, fator que contribui para agregar valor ao novo produto que será feito.

7. Refinamento da solução;

Será analisada como se dará a montagem, o encaixe das peças, a fiação e a usabilidade do novo produto. Outro ponto relevante é o acabamento final, e se haverá aplicação de algum verniz ou textura aplicado no vidro, influenciando assim a intensidade luminosa.

7.1 Refinamento da forma

Figura 47 - Forma inicial gerada como solução



Fonte: da autora, 2020

Foi projetada uma peça para unir por encaixe as partes superior e inferior da luminária, mudando também o aspecto visual do produto.

Figuras 48 e 49 - Refinamento da forma



Fonte: da autora, 2020

7.2 Análise de acabamentos possíveis

Como o vidro transparente da garrafa deixa à mostra os elementos que compõem o interior da luminária, será desenvolvido um verniz caseiro para jatear o vidro, assim diminuindo a translucidez do material, podendo ocultar a parte elétrica do produto. Com esse efeito aplicado, consequentemente a intensidade luminosa também será influenciada.

A solução será composta por 50ml de álcool 70º, 100ml de cola branca comum e 1 colher de amido, mistura-se esses três ingredientes para obter o verniz caseiro.

Figura 50 - Ingredientes do verniz caseiro



Fonte: da autora, 2020

Figura 51 - Verniz caseiro pronto



Fonte: da autora, 2020

Figuras 52 e 53 - O verniz é aplicado com uma esponja sobre o vidro e depois colocado para secar



Fonte: da autora, 2020

Figura 54 - Resultado do efeito do verniz jateado no vidro



Fonte: da autora, 2020

8. Detalhamento técnico da solução;

Serão mostradas as partes do produto e como elas se relacionam entre si, seus sistemas e a usabilidade.

8.1 Detalhamento esquemático - sistemas funcionais, partes em geral, interior e exterior do produto, materiais e texturas aplicadas

A luminária é composta por duas peças advindas do corte das garrafas de vidro, apesar de terem as mesmas dimensões, uma difere da outra por haver um furo próximo a sua base, por onde passará a fiação sem interferir no equilíbrio do artefato. Para unir as duas partes de vidro, foi desenvolvido uma peça intermediária para o encaixe de ambas.

Figuras 55 e 56 - Encaixe das peças



Fonte: da autora, 2020

Após passar a fiação pelo furo da peça inferior, é encaixado na mesma uma base de metal para dar o suporte e sustentação ao soquete com a lâmpada, possibilitando que ela fique para cima.

Figuras 57 e 58 - Furo que passa a fiação e encaixe do suporte para soquete



Fonte: da autora, 2020

Figuras 59 e 60 - A lâmpada é enroscada e a peça superior fecha a luminária



Fonte: da autora, 2020

Observou-se que haveria o risco da luminária virar devido à base da sua peça inferior ser pequena para suportar toda a sua estrutura, então ocorreu a necessidade de projetar uma base maior que encaixasse na peça, oferecendo mais estabilidade e firmeza do objeto disposto na vertical.

Figuras 61 e 62 - Base feita de madeira com baixo relevo



Fonte: da autora, 2020

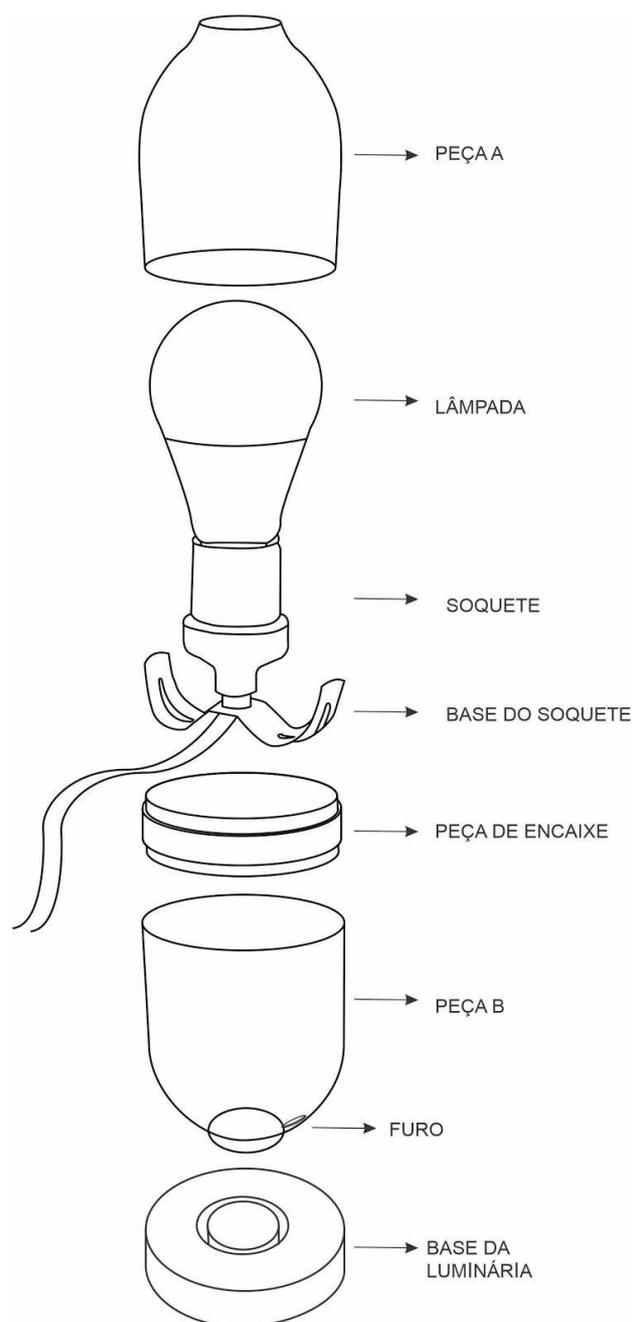
Figuras 63 e 64 - Configuração da luminária com base de sustentação



Fonte: da autora, 2020

8.2 Perspectiva explodida

Figura 65 - Perspectiva Explodida



| ITEM | QUANT. | MATERIAL |
|-------------------|--------|------------------|
| PEÇA A | 01 | Vidro |
| LÂMPADA | 01 | Vidro + Plástico |
| SOQUETE | 01 | Plástico |
| BASE DO SOQUETE | 01 | Metal |
| PEÇA DE ENCAIXE | 01 | Madeira |
| PEÇA B | 01 | Vidro |
| BASE DA LUMINÁRIA | 01 | Madeira |

Fonte: da autora, 2020

8.3 Processo de produção a ser utilizado

As etapas para a produção da luminária são de extrema importância e serão descritas em forma de tópicos para facilitar a interpretação da mesma (ver figuras abaixo);

1 - A garrafa será marcada, com a lâmina da máquina de cortar de garrafas, onde será feito o corte para que logo em seguida passe pelo processo de ficar na água quente e depois na fria, causando um choque térmico e fazendo com que a garrafa se parta no local desejado.

2- A garrafa será seccionada, gerando assim as peças para produzir a luminária (Peça A e Peça B)

3- As bordas serão lixadas com lixas de ferro para retirar as rebarbas e a lixa d'água para bolear as bordas, evitando cortes, e dar um bom acabamento nas peças

4 - Será feito um furo, com a broca serra copo de 10mm, na parte inferior da peça B para que passe a fiação

5 - A peça de encaixe da peça A com a peça B, e a base da luminária são produzidas a partir de círculos de madeira, será utilizada serra de fita para fabricar essas peças e de ferramentas de marcenaria

6 - A parte elétrica tem que ser montada quando o fio já estiver atravessado o furo da peça B

7 - A base que encaixa o soquete será feita de metal, com a ajuda de um alicate essa base será moldada para encaixar na peça B

8 - Todas as peças estando prontas, a luminária será montada, encaixando todas as suas partes

9 - Caso optarem por um acabamento com verniz pra dar um efeito fosco ou colorido no vidro, esta etapa deve ser feita antes de montar a luminária

Para localizar todas as peças e observar onde elas se encaixam, ver figura 65.

Figuras 66, 67 e 68 - Peças A e B (com furo), peça de encaixe e base da luminária



Fonte: da autora, 2020

8.4 Produto Final

Algumas amostras do produto final serão apresentadas, alguns com acabamentos e outras com o vidro natural, serão utilizadas três tipos de lâmpadas para observar o efeito causado dentro da peça e a intensidade de sua luminosidade.

Figuras 69 e 70 - Luminária com o vidro natural e luminária com verniz caseiro jateado



Fonte: da autora, 2020

Figuras 71 e 72 - Iluminação com lâmpada amarela e lâmpada branca de LED



Fonte: da autora, 2020

Figuras 73 e 74 - Iluminação com lâmpada verde, com influência da luz ambiente quando está acesa e quando a luz ambiente está apagada



Fonte: da autora, 2020

Nota-se que por ser um produto de fácil uso, incluindo a atividade de trocar as lâmpadas (quando desplugado da fonte de energia elétrica) o artefato torna-se um objeto versátil que decora e ilumina o ambiente como o usuário preferir.

8.5 Conclusão

Procurando meios de solucionar a questão do lixo que é descartado diariamente no planeta, levando em consideração os efeitos destrutivos causados por esse ato, esse projeto foi iniciado pensando em implementar as soluções pensadas nas pequenas cidades como exemplo para posteriormente expandir a ideia e influenciar as metrópoles, conscientizando a população mundial. Partindo da escolha de trabalhar com as garrafas de vidro e fazendo uma bateria de testes procurando viabilizá-los para pôr em prática as técnicas para desenvolver novos produtos, foi notado o quão vasto é esse tema da sustentabilidade e como seus conceitos podem ser aplicados das mais variadas formas.

As soluções atenderam bem ao propósito de reutilizar as garrafas e nota-se que o produto final é agregado de valor simbólico. Muito foi aprendido durante esse percurso e muito mais há de ser explorado. Conclui-se que importantes etapas desse processo de gerar alternativas a partir do *upcycling* com o vidro foram bem percorridas ao longo desse projeto. Dá grande satisfação saber que profissionais se preocupam com o meio ambiente e utilizam a criatividade como ferramenta de poder para mudar o mundo pra melhor, e esse trabalho buscou dar uma pequena contribuição para que esse movimento cresça.

9. Referências Bibliográficas

MANZINI, Ezio. **Design para a inovação social e sustentabilidade**: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais. Rio de Janeiro: E-papers, 2008.

VEZZOLI, Carlo. **Design de sistemas para a sustentabilidade**: teoria, métodos e ferramentas para o design sustentável de “sistemas de satisfação”. Salvador: EDUFBA, 2010

MONTEMEZZO, Maria Celeste F.S. **Diretrizes metodológicas para o projeto de produtos de moda no âmbito acadêmico**. Dissertação de mestrado (Mestrado em Design). Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2003.

PAOLIELLO, Pieira Consalter, SOUZA, Patrícia de Mello. **Remodelagem Aplicada ao Conceito de *Upcycling***: Alternativa para Descartes. 11º Colóquio de Moda - 8ª Edição Internacional 2º Congresso Brasileiro de Iniciação Científica em Design e Moda, 2015.

SILVA, Jessica Erlany Souza. ***Upcycling* como estratégia de sustentabilidade e valorização de produto aplicado à confecção de pequeno porte do APL de confecções de Pernambuco**. Projeto de graduação do Curso de Design, da Universidade Federal de Pernambuco, Campus do Agreste, 2017.

Ministério de Meio Ambiente. **Ecodesign**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/informma/item/7654-ecodesign.html>. Acesso em 12/10/2020

Descarte de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/science/5-ano/materia-e-energia-sustentabilidade/descart-e-de-resduos/a/consequencias-do-descarte-incorreto-de-residuos>. Acesso em 11 de novembro de 2020

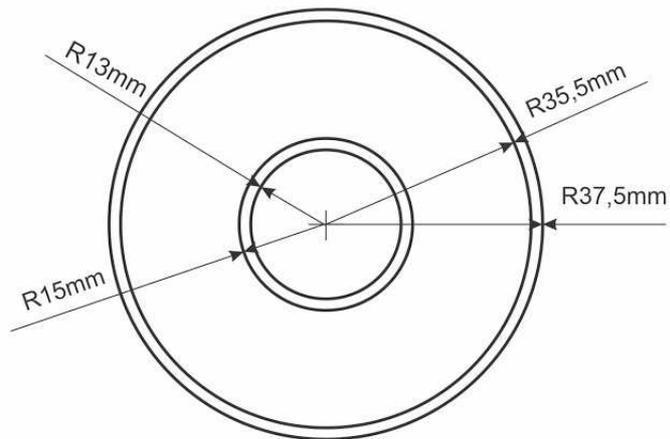
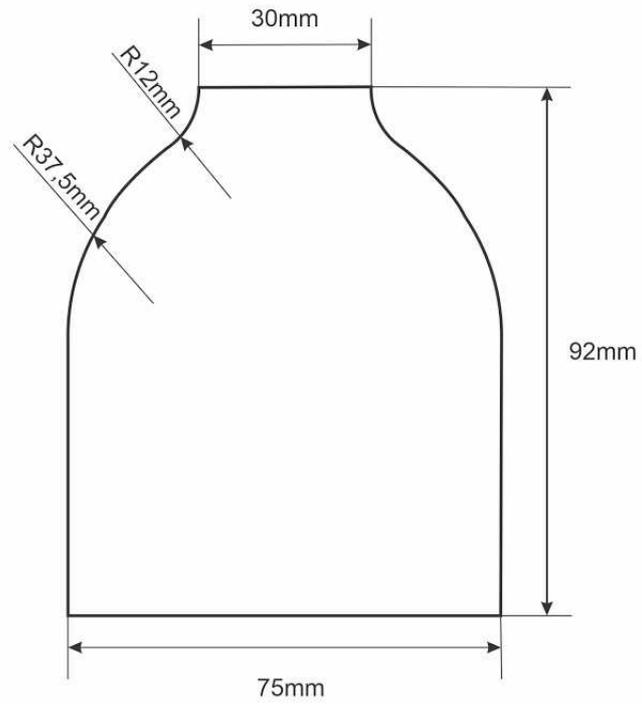
Lixo gerado no Brasil. Disponível em : <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-11/brasil-gera-79-milhoes-de-toneladas-de-residuos-solidos-por-ano>. Acesso em 11/11/2020

www.abrelpe.org.br - Acesso em 12/11/2020

THOMPSON, Rob. **Materiais sustentáveis, processos e produção**. São Paulo: Senac, 2015

E-disciplinas USP. **CERÂMICAS, VIDROS E CIMENTO**. USP, 2018. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4566004/mod_resource/content/1/Cer%C3%A2micas%20Vidro%20e%20Cimento.pdf. Acesso em: 09/12/2020.

Desenho Técnico



Unidade Acadêmica de Design - UFCG

Luminária de Mesa

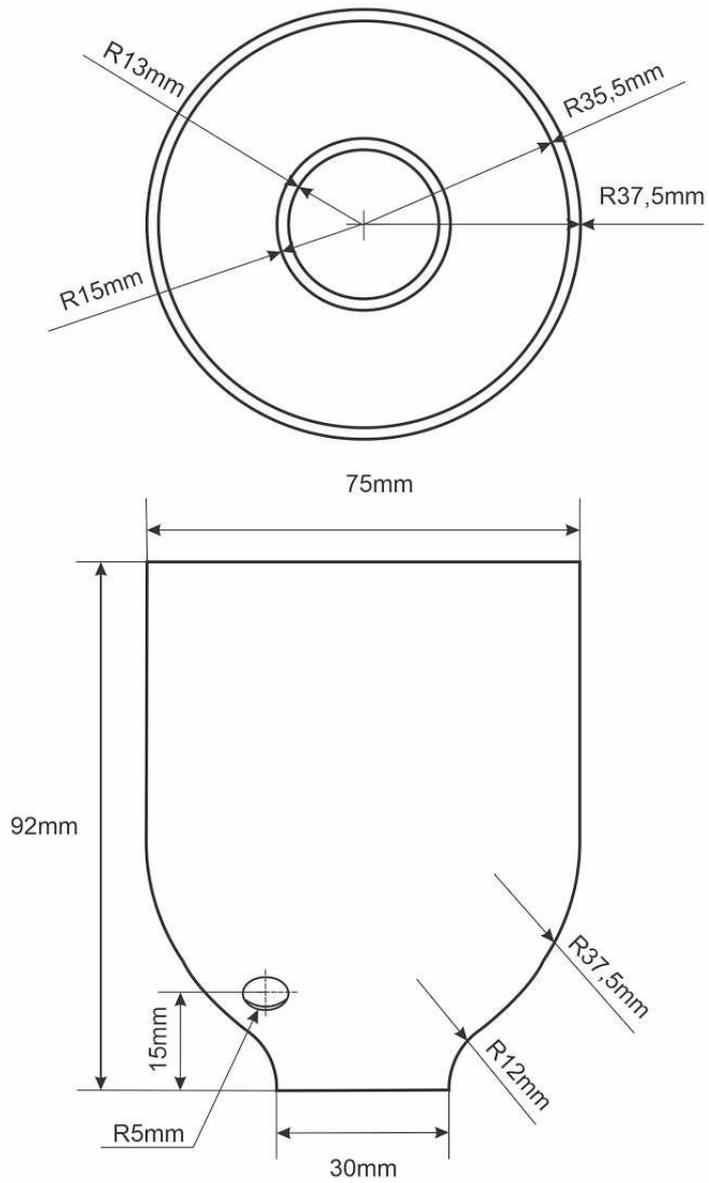
Data: 30/12/2020

Item: PEÇA A

Escala: 1:1

Prancha: 1/4

Peça B



Unidade Acadêmica de Design - UFCG

Luminária de Mesa

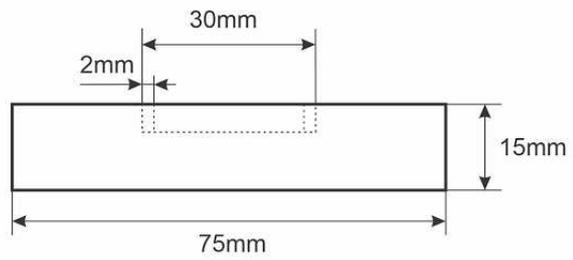
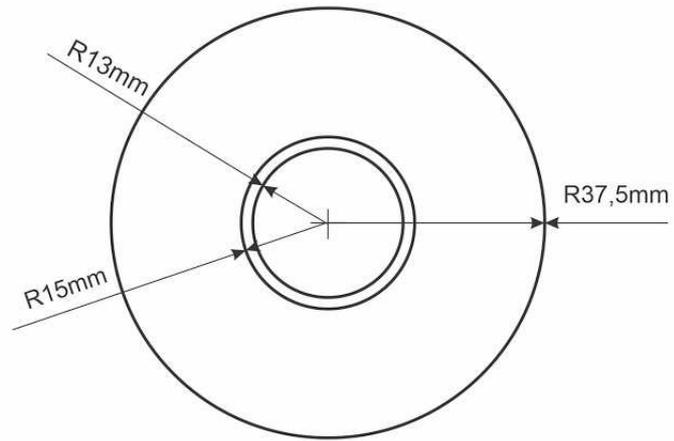
Data: 30/12/2020

Item: PEÇA B

Escala: 1:1

Prancha: 2/4

Base da Luminária



Unidade Acadêmica de Design - UFCG

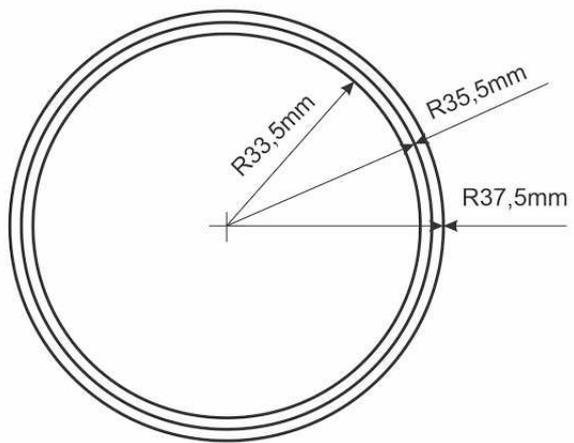
Luminária de Mesa

Data: 30/12/2020

Item: Base da luminária

Escala: 1:1

Prancha: 3/4



Unidade Acadêmica de Design - UFCG

Luminária de Mesa

Data: 30/12/2020

Item: Peça de encaixe

Escala: 1:1

Prancha: 4/4