



REVISTA

CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE

ISSN 2447-4606

Uma solução contra o descarte de cantoneiras plásticas com base no design de produtos

A solution against the disposal of plastic brackets based on product designing

Ana Paula de Oliveira Trindade

Universidade Federal do Cariri (UFCA)
Graduada em Design de Produtos pela
Universidade Federal do Cariri (UFCA)
anapaulatrindadeufc@gmail.com

Deborah Macêdo Santos

Professora e pesquisadora da Universidade Federal do Cariri, criou o grupo de pesquisa Laboratório de prototipagem rápida e computação gráfica (LABPROT). Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Fortaleza (2009.1), MBA em Construção Sustentável pela Universidade Paulista (2011) e Mestrado em Desenvolvimento Regional Sustentável pela Universidade Federal do Ceará (2013). Atualmente cursa do doutorado em Arquitetura, na especialidade de desenho e computação, pela Universidade de Lisboa.
deborah.santos@ufca.edu.br

Resumo

Este artigo apresenta uma alternativa, no design de luminárias, ao descarte de materiais (cantoneiras plásticas) oriundos das fábricas de móveis modulados. É feito um estudo em uma loja na cidade de Juazeiro do Norte quanto ao descarte para caracterização e quantificação do mesmo. Seguindo a metodologia de Lobäch, foram feitos estudos de design para a elaboração de projetos de luminárias que reutilizem estes materiais descartados. Esta alternativa proposta interfere diretamente nas dimensões ecológicas, ambientais e econômicas da sustentabilidade. Pode ainda interferir indiretamente na dimensão social e cultural visto que a produção das luminárias pode aumentar a geração de empregos e, da maneira como foi desenvolvida, por pesquisa em design, pode ser incorporada na identidade cultural da região. Esta investigação conseguiu alcançar os objetivos de forma eficaz, propondo uma alternativa viável de reutilização das cantoneiras plásticas em luminárias, que podem, inclusive, ser comercializadas na própria loja de móveis que as descartaria. Como validação dos resultados propostos, foram feitos dois protótipos físicos, uma luminária de mesa e um plafon, que utilizaram 128 e 64 cantoneiras plásticas respectivamente. Assumindo que são descartadas mais de 2000 cantoneiras por loja, todo mês, podem-se executar 18 luminárias de mesa ou aproximadamente 36 plafon, acabando com este descarte.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Sustentável. Design. Descarte de plástico. Luminárias.

Abstract

This paper presents an alternative to reuse the custom-made furniture companies disposal (plastic brackets) in design of luminaires. A previous study was done in a company hosted in the city of Juazeiro do Norte, regarding the disposal characterization and its quantification. Adopting Lobach's methodology (2001), these discarded materials were reused for production of new luminaires. This proposed alternative interferes directly with the ecological, environmental and economic dimensions of sustainability. It can also indirectly interfere in the social and cultural dimension, since the production of the luminaires can increase the generation of jobs and, as it was developed, by design research, can be incorporated into the cultural identity of the region. This research achieved the objectives effectively, proposing a viable alternative of reuse of the plastic angles in luminaires, that can even be commercialized in the furniture store that would discard them. As validation of the proposed results, two physical prototypes, a table lamp and a ceiling fixture, were made using 128 and 64 plastic brackets respectively. If more than 2000 brackets are discarded every month, per store, 18 table lamps or approximately 36 ceiling fixtures can be executed, eliminating this waste.

Keywords: Sustainability. Sustainable. Design. Plastic disposal. Luminaire.

INTRODUÇÃO

Tem-se observado o grande impacto ambiental causado pela ação devastadora do homem. São notórias as grandes perdas que o meio ambiente tem enfrentado. Escassez de água, diminuição dos recursos naturais, mudanças climáticas, dentre outros, são parte do cenário que hoje se tem vivenciado. Outra grande preocupação que se faz presente é o desperdício exagerado, tudo isso por conta do consumo desenfreado e que precisaria de uma mudança comportamental para que houvesse a conscientização nesse fator (Assadourian, 2010).

O consumo passou a ser não só um mecanismo de necessidade, mas um ato de exibição. Ou seja, o fato de consumir é mais importante do que a necessidade de possuir o produto consumido. Visto isso, é notório o aumento na produção de resíduos sólidos no meio ambiente. Para que haja uma diminuição na geração desses resíduos é necessário pôr em prática hábitos de consumo sustentável e incentivar o cumprimento dos três Rs: reduzir, reutilizar e reciclar (Memon, 2010).

Os resíduos oriundos das mais diversas atividades são objetos de preocupação e estudo de diversos autores, como por exemplo o que fazer com o descarte dos têxteis (Zonati et al, 2016), ou com descarte de itens hospitalares (Lima, et al 2018; Freire & Moreira, 2016), ou com os resíduos do plástico reforçado de fibra de vidro – PRFV (Almeida & Souza, 2016), ou ainda o que fazer com as cantoneiras plásticas vindas das fábricas de móveis?

O presente artigo, propõe uma alternativa ao descarte de cantoneiras plásticas das empresas de móveis planejados por meio da produção de luminárias. Atende diretamente a um dos critérios da sustentabilidade, a utilização de um dos três Rs, o reutilizar. Diante da quantidade de material desperdiçado e todas as consequências que acarreta pensou-se em alternativas que solucionassem o tal problema. A reutilização de resíduos em novos produtos previne que esses materiais sejam descartados em aterros, acarretando um positivo impacto ambiental e econômico. A busca pelo aperfeiçoamento dos processos a fim de garantir esse impacto econômico sustentável também é preocupação de investigações interdisciplinares de diversas áreas, como (Silva & Pontes, 2016) que estudam os processos de informática de empresas públicas e (Santos & Sousa, 2016) que investigam os aspectos econômicos a associação de artesãos.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A investigação é de cunho experimental com validação por meio de protótipo físico. Foi feito ainda um estudo de caso, complementar a pesquisa, a fim de caracterizar e quantificar os resíduos adotados para o experimento. Já o desenvolvimento do experimento foi organizado de acordo com a metodologia de projeto de produto proposta por Lobäch (2001), onde ele apresenta a criação de produtos embasados na solução de um determinado problema. A metodologia é dividida em quatro fases distintas que se correlacionam umas com as outras. São elas: fase de preparação, fase de geração, fase de avaliação e por último a fase de realização.

PROBLEMATIZAÇÃO E ESTUDO EM UMA LOJA

As empresas de móveis planejados são de enorme quantidade no país, a competitividade tem se mantido elevada nas últimas décadas mesmo diante de fenômenos críticos como elevadas taxas de juros e crises internacionais (Galinardi, 2013). A grande maioria dessas fábricas ficam situadas na região Sul do Brasil, mais precisamente, no Rio Grande do Sul. Segundo a Associação das Indústrias de Móveis do Estado do Rio Grande do Sul (Movergs), o Rio Grande do Sul é o estado com maior número de indústria moveleira com lojas exclusivas distribuídas em todo país e no exterior.

Devido ao deslocamento dos móveis serem feitos por meio de caminhões, os mesmos vêm embalados em plásticos bolhas e protetores poliméricos - cantoneiras plásticas - adicionados nas quinas dos módulos, para que haja uma maior proteção, evitando desgaste e machucado na madeira. Foi observado o desperdício de plástico-bolha e de cantoneiras plásticas em grande quantidade e que não são devolvidas ou direcionadas para algum local de reciclagem. Cabe aos donos das lojas ou montadores darem uma solução para os mesmos. Mas acaba que grande parte desses resíduos são enviados para lixões, sem nenhum proveito.

Foi escolhida uma loja na cidade de Juazeiro do Norte, no estado do Ceará, para fazer um estudo de caso a fim de realizar um levantamento aproximado da qualidade e quantidade dos materiais descartados. Assim, foi realizada uma visita no local em

que estava havendo uma montagem e observado esse desperdício. Na Figura 01 pode-se observar o ambiente em que foi feita a visita da montagem dos móveis. A montagem analisada foi de um ambiente pequeno, uma loja de 30m² e contadas um total de 232 peças.

Figura 1 - Estudo de caso presencial em montagem de moveis modulados



Fonte: Autoria própria.

A montagem durou três dias e se levados em conta montagens seguidas durante todo o mês, teríamos cerca de 10 montagens em um mês. Se em cada montagem for desperdiçado um total de 232 peças, seriam descartadas em média 2.320 cantoneiras plásticas em um único mês. Que daria em média um total de 27.840 peças num ano em uma única loja de móveis planejados na cidade de Juazeiro do Norte.

As cantoneiras plásticas que foram observadas como descartes, são módulos de material polimérico, na cor preta e que possuem formas com vazados pentagonais, como observada na Figura 2.

Figura 2 - Cantoneira plástica



Fonte: Autoria própria.

Devido à preocupação ambiental e os acontecimentos causados pelos estragos do ser humano, a sustentabilidade vem sendo desde muito tempo uma das principais ações a serem tomadas. Embasado nos princípios da sustentabilidade, em que se deve suprir as necessidades do presente sem afetar as gerações futuras de suprirem suas próprias necessidades, pensou-se em reutilizar as cantoneiras plásticas, provenientes do descarte da montagem de moveis, na elaboração de uma coleção de luminárias. Esta é uma alternativa viável para as lojas que, além de vender os moveis, poderiam oferecer luminárias sustentáveis aos seus clientes, minimizando, ou mesmo erradicando o descarte deste material.

LUMINÁRIAS E SUSTENTABILIDADE: BREVE REFERENCIAL TEÓRICO

Este item trata da coleta de informações que auxiliaram na criação do design das luminárias, de modo a relacionar com o tema da sustentabilidade.

Luminárias

A definição de luminária pelo Dicionário Ilustrado da Arquitetura (1998) é um aparelho de iluminação que é observável visualmente. O dicionário ainda diz que

existem vários tipos de luminárias e que seu uso e quantidade dependem da intenção do projetista.

Tipos de luminária

- **Abajur ou luminária de mesa**

É uma peça utilizada em mesas ou ambientes pequenos, pois permite uma luz mais suave e aconchegante. Tem um valor estético decorativo, além de funcional (Adams, 2005). Com o aperfeiçoamento de seu design, as luminárias de mesa podem desempenhar outras funções, além de iluminar e decorar. Elas podem segurar de canetas, tocar de MP3, possuir porta USB, relógio, calendário, entre outros (GUPTA, et al, 2017).

- **Arandela**

Pelo Dicionário Ilustrado da Arquitetura (1998), arandela é definida como uma luminária que é fixada na parede e que possibilita iluminação pontual ou indireta.

- **Plafon**

O Dicionário Ilustrado da Arquitetura (1998) define plafon como um dispositivo metálico usado para ficar globos e receptáculos de lâmpadas e prendê-los a tetos ou paredes, em outras palavras, é uma luminária fixada no teto. Ela possui dois tipos de iluminação, que dependente do material pode ser direta ou difusa.

- **Pendente**

Pendente é um tipo de luminária fixada no teto através de fio elétrico e algumas vezes sustentado por cabos de aços com um ou mais pontos de suspensão, dependendo da peça e material utilizado na produção. Por ser uma luminária centralizada e seu formato possuir apelo estético, ela também assume função decorativa (Ganslandt, 1992).

Sustentabilidade: Conceitos e definições

Há alguns anos se introduziu o conceito de sustentabilidade ambiental no debate internacional pelo documento da WCED3, o relatório de *Brundtland*, intitulado *Our Common Future*, mais precisamente em 1987. *Brundtland* (1991) define o desenvolvimento sustentável como “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades. Segundo Müller (2011) esse conceito baseia-se em três princípios:

consideração do conjunto do ciclo de vida dos materiais; desenvolvimento do uso das matérias-primas e energias renováveis; redução das quantidades de matéria e energia utilizadas durante a extração dos recursos naturais, a exploração dos produtos e a destruição ou reciclagem dos resíduos (MÜLLER, 2011, p. 27).

A sustentabilidade é constituída em cinco dimensões, das quais envolvem fatores ambientais, econômicos, sociais, culturais e ecológicos, todos correlacionados. Barbieri e Cajazeira (2009, p.69-70) citam que organização sustentável “busca alcançar seus objetivos atendendo simultaneamente os seguintes critérios: equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica”.

No caso desta investigação, os resultados obtidos influenciam diretamente nas dimensões ambientais, econômicas e culturais da sustentabilidade.

Moxon (2012, p. 90) diz que “Precisamos reduzir nosso consumo de materiais e escolhê-los inteligentemente para reduzir seu impacto ambiental.” Nesta investigação escolhemos um material frequentemente descartado pelas lojas de moveis.

Em 1992, ocorreu a Conferência da Terra, também conhecida como Rio 92 ou ECO-92. Essa foi a II Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que aconteceu na cidade do Rio de Janeiro, dos dias 3 a 14 de junho. Durante a Conferência foram adotadas 85 propostas para a preservação da diversidade biológica do planeta. Dentre elas podem destacar a Política dos 3 R's, também foi divulgada no 5º Programa Europeu para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1993, que consiste em um conjunto de medidas de ações para redução, reutilização e reciclagem de resíduos produzidos e da preservação ambiental.

Design Sustentável

Devido à preocupação com a degradação ambiental, o mercado tem se interessado mais por produtos sustentáveis. Esta alínea responde como o design

pode ser considerado sustentável a luz da literatura.

Manzini (2011) diz que o papel dos *designers* é dar uma orientação estratégica para a inovação sustentável, combinando suas necessidades e requisitos com os critérios de sustentabilidade e organizar essas exigências na considerável habilidade de criar visões de um sistema *sociotécnico sustentável*. “O design para a sustentabilidade não se trata de fazer uma limpeza após ter feito uma bagunça, mas sim de projetar modos de eliminar o desperdício e a desordem desde o princípio.” (MOZOTA, 2011, p.45)

O designer deve ter a intenção de fazer surgir soluções que ainda não estão claramente evidentes, em outras palavras, tentar conduzir a demanda de produtos que ainda serão propostos Manzini (2011).

[...] ao possível papel do projetista no processo de transição em direção à sustentabilidade, a sua tarefa não é a de projetar estilos de vida sustentáveis, mas, sim, a de propor oportunidades que tornem praticáveis estilos sustentáveis de vida [...] (MANZINI E VEZZOLI, 2011, p.72).

DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

Com inspiração nas paredes em combogós, pensou-se em utilizar as cantoneiras plásticas como pequenos módulos, que unidos, comporiam um elemento vazado que envolva as luminárias.

Técnica gerativa

A técnica utilizada para ordenar estas cantoneiras foi o *rapport*. Técnica corriqueiramente utilizada no design de superfície e estamparia de tecidos ao repetir módulos (RÜTHSCHILLING, 2008).

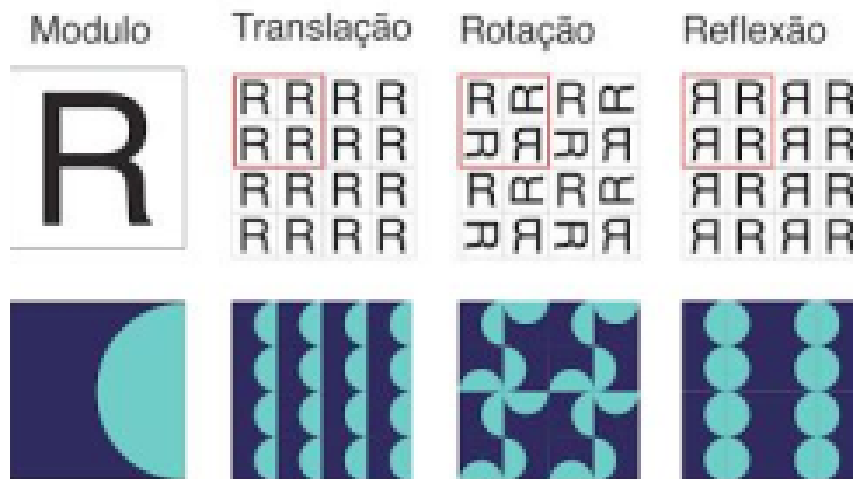
O módulo é a menor área que contém todos os elementos visuais que fazem parte da imagem. Silva cita que:

O módulo é a menor unidade de uma padronagem que contém em si todos os elementos visuais que fazem parte do desenho e repetição, ou em francês *rapport*, consiste na colocação dos módulos de modo contínuo de forma a configurar o padrão. Várias são as possibilidades

de encaixe dos módulos por meio de diferentes sistemas de repetição (SILVA, 2011, p. 3).

Para a repetição do módulo, se utiliza de simetrias, que segundo Rodhe (1997) possibilitam a repetição do módulo tanto no plano quanto no espaço. Rùthschilling (2008) diz que o sistema de repetição de módulos é a ordem em que os módulos se repetem de forma contínua e que existem várias possibilidades de organizá-los de modo que se ordene o encaixe no sistema de repetição. Existem quatro tipos de sistema de repetição, o alinhado, o não alinhado, o progressivo e o multimódulo. O sistema utilizado no trabalho para inspiração das formas e disposição das peças foi o alinhado. Nesse sistema os módulos se mantêm alinhados tanto na vertical, quanto na horizontal, ou seja, há repetição do módulo sem que haja deslocamento do ponto de origem. Ainda podem ocorrer nesse sistema variações de posições dentro do módulo. São elas: translação, rotação e reflexão. Na figura 3, pode-se observar os tipos de variações existentes no sistema alinhado.

Figura 3 - Técnica «rapport»



Fonte: http://estampaqueeu gosto.blogspot.com.br/2013_06_01_archive.html (acesso em 2019)

Translação: é a repetição do módulo ao longo do eixo, permanecendo seu tamanho e posição.

Rotação: o módulo é deslocado de maneira radial ao redor de um ponto, ele pode ser rotacionado no sentido horário ou anti-horário.

Reflexão: o módulo se mantém com o mesmo tamanho e pode ser espelhado em relação a um eixo ou a ambos.

Visto que para o sistema de repetição alinhado se tem um determinado módulo e a partir dele ocorre a variação de posição, utilizou-se do mesmo método para a realização de formas que pudessem auxiliar na criação das luminárias. Se usou a cantoneira plástica como o módulo para dar origem as seguintes variações. Na figura 4, se observa o resultado obtido.

Figura 4 - Sistema de repetição aplicado às cantoneiras plásticas

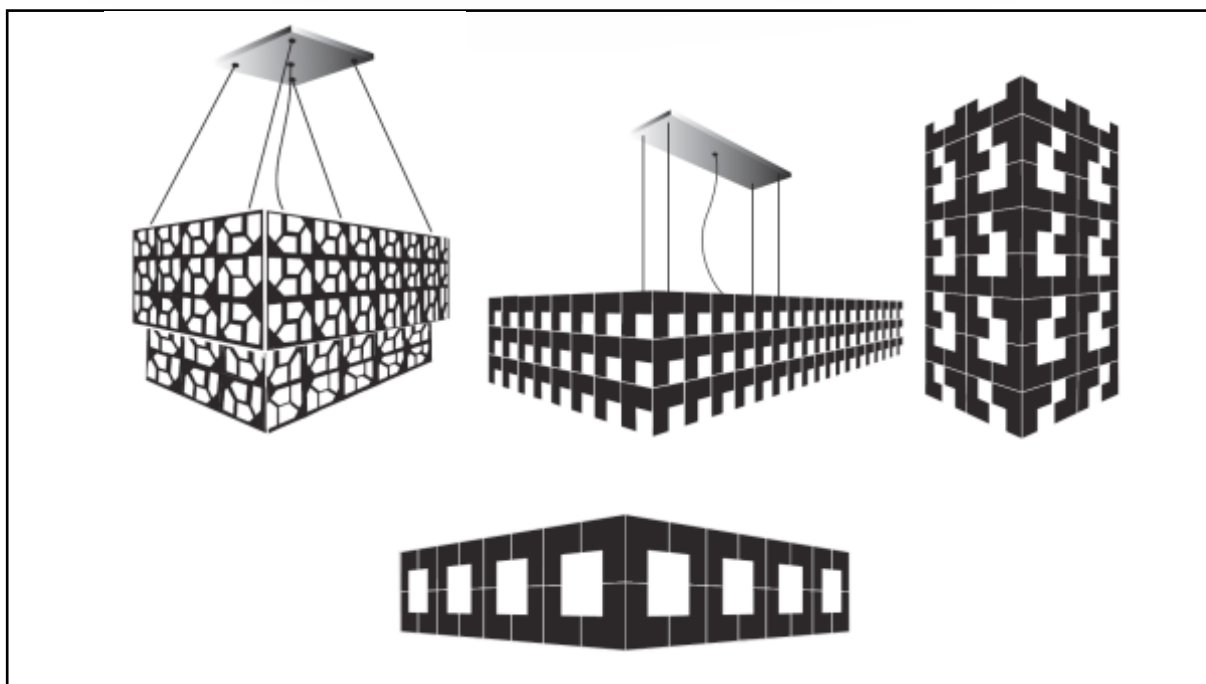


Fonte: Adaptação própria.

Croquis

Depois da geração de alternativa e dos esboços feitos a mão, foram escolhidos modelos com possíveis para o desenvolvimento de estudo em computador. Foram modeladas virtualmente quatro luminárias de diferentes tipologias: Dois pendentes, um Abajur e um Plafon (Figura 5).

Figura 5 - Croquis virtuais de luminárias feitas com cantoneiras plásticas descartadas



Fonte: Autoria própria.

Modelo virtual detalhado

O modelo virtual foi realizado no Rhinoceros, um software especializado em modelagem 3D. Ele vem sendo utilizado em vários setores de criação, como indústrias de calçados, joias, eletrodomésticos, móveis, automóveis e muitos outros (Santos et al, 2015). E para a realização das luminárias ele foi um software de grande valia, pois permite uma modelagem mais especializada, prevendo inclusive os desenhos que as sombras da luminária refletem nas paredes.

Figura 6 - Modelo virtual de luminária pendente. Estudo de luz e sombras



Fonte: Autoria própria.

O protótipo

Lobäch (2001) diz que, na fase de realização do produto, é feita a materialização do produto sugerido durante o projeto e que ocorre também nessa mesma fase a realização dos produtos de forma virtual e são desenvolvidas as fichas técnicas.

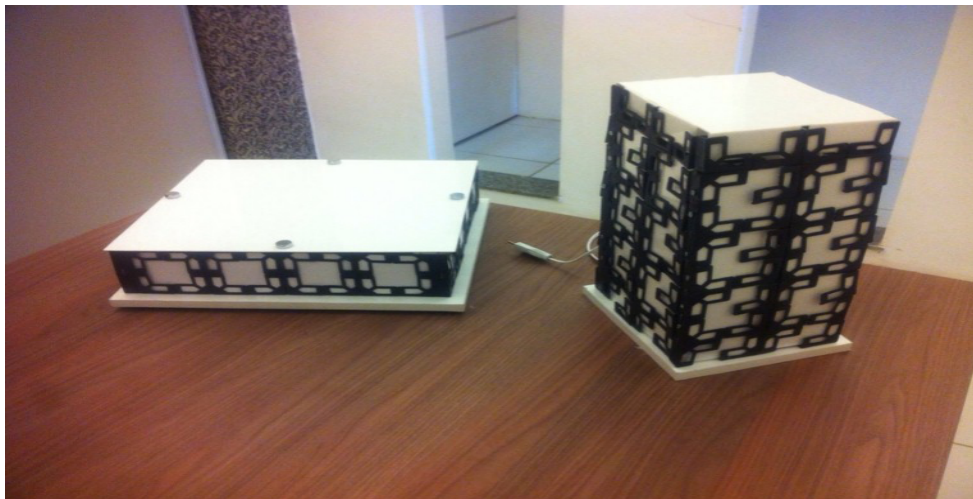
Durante essa fase foram realizados testes para saber como o material utilizado durante todo o projeto seria colado ou fixado. As cantoneiras plásticas como já relatado durante o projeto, são de um material polimérico na cor preta. Imaginou-se que seriam de fácil fixação com alguma determinada cola. Porém durante os testes, se observou que esse material não reagia de forma positiva durante as tentativas de colagem.

Foram testados cinco tipos de colas, todas fixavam durante um tempo, mas ao forçar um pouco o material, as peças se separavam. Também foi observado que ao decorrer do tempo, quando a cola secava, ela cristalizava e largava do material. A primeira cola teste foi a Super Bonder, da Loctite, porém não houve resultado benéfico, por se tratar de uma cola pouco densa e não aderir materiais poliméricos. Logo em seguida utilizou-se a cola quente, por se tratar de uma cola com maior densidade, a

fixação dela no material foi boa, mas não houve sucesso ao forçar o material. Utilizou-se também cola para solado, usada na confecção de calçados e outras colas, como a cola Polytubes, de PVC e uma Super Ciano, todas elas sem resultados positivos. Buscou-se outras formas para solucionar o problema durante o estudo e observou-se duas soluções. A primeira seria a utilização de uma cola específica para plásticos e que cola material em polietileno e polipropileno, a Super Cola 3 da Loctite, porém essa cola não está disponível na região. A outra solução escolhida para o projeto do protótipo foi a utilização do grampeador manual, por ter tido um ótimo resultado na junção das peças.

Foram feitos dois protótipos físicos, uma luminária de mesa e um plafon (Figura 7). Para a execução do protótipo da luminária de mesa, foram utilizadas 128 cantoneiras plásticas e para o plafon, 64 cantoneiras. Assumindo que, aproximadamente, 2.320 cantoneiras são descartadas todo mês, podem-se executar 18 luminárias de mesa ou aproximadamente 36 plafon.

Figura 7 - Protótipos físicos de luminárias com cantoneiras plásticas



Fonte: Autoria própria.

CONCLUSÃO

Esta investigação conseguiu alcançar de forma eficaz uma solução de uso para mais de 2.000 cantoneiras plásticas descartadas todo mês em lojas de modulados.

Propusemos uma alternativa viável de reutilização deste material plástico em luminárias, que podem, inclusive, ser comercializadas na própria loja de moveis que as descartaria.

Ao se observar o desperdício das cantoneiras plásticas na empresa, buscamos um meio para solucionar o problema em questão. A solução encontrada foi a criação de uma coleção de luminárias sustentáveis com seis peças. A justificativa de escolher aplicação em luminárias, deu-se mediante as formas e vazados das peças que seriam de fácil encaixe e facilitariam a saída de luz.

Foram executadas duas luminárias baseadas nos estudos realizados, como técnicas de repetição e tipos de luminárias, buscando atender assim todos os requisitos e um dos critérios da sustentabilidade, a reutilização de materiais.

Embora se tenha alcançado todos os objetivos do desenvolvimento do projeto de produto, alguns problemas foram enfrentados na fase de prototipagem, como a fixação das peças para a execução do modelo físico. Foram feitos vários testes com colas, porém o material não reagiu a nenhuma delas. Apesar da dificuldade com as colas, foi encontrada uma solução para o problema, mesmo que provisória, que foi a utilização de grampeador manual para a junção das peças.

A metodologia utilizada para projetos de produtos, Lobäch, 2001, foi de total valia para realização do projeto, pois se pode notar que todas as fases propostas pelo autor se adequaram perfeitamente no trabalho, além solucionar o problema proposto através de um processo criativo.

Estas luminárias, propostas como alternativa ao descarte das cantoneiras plásticas, interferem diretamente nas dimensões ecológicas, ambientais e econômicas da sustentabilidade. Pode ainda interferir indiretamente na dimensão social e cultural visto que a produção das luminárias pode aumentar a geração de empregos e, da maneira como foi desenvolvida, por pesquisa em design, pode ser incorporada na identidade cultural da região.

Em continuidade a esta pesquisa, são sugeridos alguns temas de investigação posterior:

- Testes de usabilidade e resistência das luminárias,
- criação de alternativas para a junção das peças de maneira a trazer mais delicadeza estética ao produto,

- investigação de maneiras de produção a escala industrial.
- Estudos para aproveitamento de outros materiais descartados como o plástico bolha.

REFERÊNCIAS

ADAMS, John D. **Easy-to-Make Arts and Crafts Lamps and Shades**. New York: Dover Crafts Books, 2005.

ALMEIDA, Camillo Esdras Silva; SOUZA, Cleone Ferreira de. Revestimentos para superfícies verticais a partir de resíduos de PRFV: Plástico reforçado de fibra de vidro. **Revista D.: Design, Educação, Sociedade e Sustentabilidade**, Porto Alegre, v.8 n.2, 20-37, 2016.

ALBERNAZ, Maria Paula; LIMA, Cecília Modesto. **Dicionário ilustrado de arquitetura – Vol. 1**. São Paulo: ProEditores, 1997-1998.

ALBERNAZ, Maria Paula; LIMA, Cecília Modesto. **Dicionário ilustrado de arquitetura – Vol. 2**. São Paulo: ProEditores, 1998.

ASSADOURIAN, Erik. Transforming Cultures: From Consumerism to Sustainability. **Journal of Macromarketing**, v. 30, n.2, 186–191. Whyoming, 2010.

BARBIERI, José Carlos; CAJAZEIRA, Jorge Emanuel Reis. **Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável: da teoria à prática**. São Paulo: Saraiva, 2009

BRUNDTLAND, Gru et al. **Our common future** ('brundtland report'). 1987

CALDEIRA, Maira. **Estampa que gosto**. Disponível em: http://estampaqueeugosto.blogspot.com/2013_06_01_archive.html. Acesso em: 3 de abril de 2019.

FREIRE, Eder Almeida; MOREIRA, Maria Rosilene Cândido. Prospecção científica sobre resíduos de serviços na saúde na área das ciências ambientais. **Ciência e Sustentabilidade**, v.2, p. 7-22. Juazeiro do Norte, 2016.

GALINARI, Rangel; TEIXEIRA JUNIOR, Job Rodrigues; MORGADO, Ricardo Rodrigues. A competitividade da indústria de móveis do Brasil: situação atual e perspectivas. **BNDES Setorial**, n. 37, 227-272. Rio de Janeiro, 2013

GANSLANDT, Rüdiger. HOFMANN, Harald. **Handbook lightning design**. Germany: Vieweg, 1992.

GUPTA, H. Sen; NOSHIN, L.; SULTAVA, N. Multipurpose Table Lamp: A Functional Improvement of a Table Lamp. **International Journal of Mechanical Engineering and Automation**, v. 4, 138–148. 2017.

LIMA, Leandro Januário de; LIMA JUNIOR, José Ferreira; LUNA, Ysa Helena Diniz Moraes de; LUNA, Giliara Caril Diniz Gomes de. Desenvolvimento sustentável, sustentabilidade e saúde: Uma revisão. **Ciência e Sustentabilidade**, v. 4, n.2, p.133-150. Juazeiro do Norte, 2018.

LOBÄCH, Bernard. **Design Industrial – Bases para a criação dos produtos industriais**. São Paulo: Blucher, 2001.

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

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis**. 1ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011

MEMON, M.A. Integrated solid waste management based on the 3R approach. J. Mater. **Cycles Waste Management**, v.12, n.1, p. 30-40. Springer Japan, 2010.

MOXON, Siân. **Sustentabilidade no Design de Interiores**. 1ª ed. Espanha: Editorial Gustavo Gili, 2012

MOZOTA, Brigitte Borja de. **Gestão do design: usando o design para construir valor de marca e inovação corporativa**. Porto Alegre: Bookman, 2011

MÜLLER, D. G. **Arquitetura Ecológica**. São Paulo: Senac, 2011.

SANTOS, Ana Maria Pereira dos; SOUZA, Romênia Oliveira. Estudo de caso sobre os aspectos econômicos do artesanato da associação dos artesãos da feira de artesanato – feart, em Juazeiro do Norte – CE. **Ciência e Sustentabilidade**, v.2, n.1, p. 124-148. Juazeiro do Norte, 2016.

SANTOS, D. M.; ARAÚJO, M. D. X.; OLIVEIRA, H. P. C. COSTA, C. T. F. **Modelagem Tridimensional com o Rhinoceros: Guias ilustrados**. Juazeiro do Norte: UFCA, 2014. Disponível em: <http://sites.ufca.edu.br/ebooks/wp-content/uploads/sites/22/2015/11/Modelagem-com-Rhinoceros-ISBN-978-85-67915-01-2-Final.pdf> . Acessado em: 11 de abril de 2019.

SILVA, José Lutiano Costa da; PONTES, Thiago Bessa. Utilização de nuvem privada em ambiente corporativo como estratégia de sustentabilidade para empresas públicas. **Ciência e Sustentabilidade**, v.2, n.2, p. 146-182. Juazeiro do Norte, 2016.

ZONATTI, Welton Fernando; ARAÚJO, Frederico Brandão de; SANTOS, Heloísa Nazaré dos; BARUQUE-RAMOS, Júlia. Levantamento das atividades de reuso e reciclagem têxtil na região metropolitana do Rio de Janeiro. **Ciência e Sustentabilidade**, v.2, n.2, p. 7-27. Juazeiro do Norte, 2016.