



O resíduo da madeira como alternativa para o design de novos produtos: um estudo de caso em Paragominas-PA

Wood residue as an alternative to the design of new products: a case study in Paragominas-PA

SOARES, Almerinda; Bacharel em Design; UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ;
almerinda.soares@hotmail.com

COSTA, Aldeci Ferreira; Especialista; UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ;
aldeci.costa@uepa.br

SOARES, João Roberto dos Santos; Mestre em Design; UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ;
joao.roberto@uepa.br

Resumo:

O objetivo deste artigo é realizar um relato do estudo sobre o resíduo sólido da madeira como alternativa para o design de novos produtos. A pesquisa foi desenvolvida com os dados da empresa: Marcenaria JL Móveis – Paragominas - PA, com base na metodologia de Bruno Munari (2008), em que se observou: espécies de madeira, maquinário, origem da matéria prima, processos de beneficiamento e transformação, resíduos gerados, destino e condições de trabalho dos funcionários. Tendo como resultado matéria prima sustentável para fabricação de pastilhas de madeira com formatos e tamanhos variados e com indicação para compor mosaicos com diferentes combinações e aspectos simples ou tridimensionais para revestir paredes, móveis, painel, adornos para jardim entre outras utilizações complementando a decoração. Observou-se também a contribuição do design na transformação dos resíduos antes descartados em matéria prima viável, gerando lucratividade para a empresa no processo de novos produtos de cunho sustentáveis.

Palavras-chave: Design de móveis, Madeira, Resíduos e Sustentabilidade.

Abstract:

The objective of this project is to conduct a study on wood residue as an alternative to the design of new products. This research was developed with the company's data: JL Móveis - Paragominas - PA, based on the methodology of Bruno Munari, in which it was observed: wood species, machinery, origin of raw material, processing and processing processes, waste generated, destination and working conditions of employees. Resulting in sustainable raw material for the manufacture of wood inserts with varied shapes and sizes and with indication to make mosaics with different combinations and simple or three-dimensional aspects to coat walls, furniture, panel, garden adornments among other uses complementing the decoration. It was also observed the contribution of design in the transformation of waste previously discarded into viable raw material, generating profitability for the company in the process of new sustainable products.

Keywords: Furniture design, Wood, Waste and Sustainability.



1. Introdução

Praticamente todas as serrarias, como um braço ativo da indústria de transformação, gera uma quantidade significativa de resíduos. Embora as empresas modernas incluam em sua atividade o gerenciamento ambiental e o aproveitamento integrado de seus subprodutos, a maioria das serrarias instaladas ainda está despreparada para lidar com essa questão do descarte apropriado de seus rejeitos. No setor florestal é conhecido como resíduo a sobra desde a colheita e produção madeireira até o beneficiamento final das peças (ABNT, NBR 10.004, 2004). Nas fábricas de móveis de pequeno porte, por não possuírem um planejamento adequado são gerados resíduos que descartados no meio ambiente ou direcionados para a geração de energia através de queima nos fornos de padarias ou fábricas de cerâmica. Contudo, este resíduo pode ser transformado em matéria prima para o uso na decoração de ambientes internos ou externos ou outras utilizações agregando valor ao produto.

O planejamento e o desenvolvimento de novos produtos vem despertando atenção à escassez das espécies nativas, pois, cuidar do meio ambiente é uma preocupação constante para trabalhar de forma sustentável, por isso, adequar as boas práticas de gestão ambiental para utilização dos resíduos e elucidar a importância do desenvolvimento econômico da empresa, contribui para agregar valor à produção de novos produtos com diferencial consciente para atender mais uma parcela do mercado enfrentando os desafios com ética e responsabilidade social. Para Vezzoli (2010) “dentre as abordagens sustentáveis possíveis, o eco design, ou design do ciclo de vida, tem como alternativa bom nível de consolidação, mas discreto de incorporação na prática profissional”.

O objetivo deste artigo foi relatar um estudo sobre o resíduo da madeira como alternativa para o design de novos produtos, gerados pela Marcenaria JL Móveis – Paragominas - PA, demonstrando que o Design proporciona potencialidades para contribuir efetivamente com o desenvolvimento de produtos sustentáveis, de forma equilibrada a partir das aparas de madeira de tamanhos diversos e ripas com largura, espessura e comprimento variados, características que tornam o produto sustentável, ao utilizar como matéria prima os resíduos que seriam descartados. A configuração do ambiente como critérios estéticos é importante para as relações do homem com os objetos que o rodeiam, sendo que a relação do homem com o ambiente artificial é muito importante para a saúde psíquica dos semelhantes. A função estética dos produtos, atendendo às condições de percepção do homem, é a tarefa principal do designer industrial (LÖBACH, 2001, p.62).

2. Desenvolvimento

A madeira é um recurso natural importante e suas propriedades se destacam dos primórdios até atualmente. Possui texturas, cores e densidades variadas, é sólida e dura, matéria prima natural renovável e abundante, A extração pode ser manual ou mecânica usando diversas técnicas. O beneficiamento é de acordo com a resistência e o peso de cada espécie, suas as propriedades físicas, mecânicas e químicas e das três principais simetrias anatômica: longitudinal, tangencial e radial. Utilizadas na construção civil, naval, papel e celulose, energia, móveis e portas, instrumentos e utensílios, artesanato, produtos de decoração entre outros, para prolongar a vida útil da madeira, há necessidade de aplicação de substâncias químicas para proteger ou tratá-la.

As tábuas são geradas a partir de toras, pranchas e pranchões, usada para quase todas as outras peças de madeira serrada por redução de tamanho. Apresentam-se na forma retangular, com espessura, largura e comprimento variável. As portas possuem formato diversos, função de proteção, privacidade e decoração além de permitir ou impedir a passagem entre os espaços. Podem ser produzidas com madeira maciça, vidro, MDF, entre outros materiais e diversos tipos de acabamento. Seus componentes principais são: Marco, Folha De Porta, Alisa e Ferragens. O MDF é um material uniforme, estável, de superfície plana e lisa, podendo ser aplicados diversos acabamentos, muito utilizado na fabricação de móveis, devido as características mecânicas específicas, estabilidade dimensional e grande capacidade de usinagem. A decoração do ambiente não está mais atrelada aos móveis ou aos objetos, por isso as



paredes vêm se destacando em versatilidade e inovação com composições personalizadas. Renovar a decoração buscando tendência com estilo moderno, elegância e sofisticação seguindo as principais apostas econômica e sustentáveis, vem quebrando a monotonia como elemento que transmite volume e movimento causando um efeito tridimensional, experimentando novas possibilidades para compor o próprio estilo misturando sofisticação com emoção.

2.1 Referencial Teórico

Como o objetivo do estudo é o reaproveitamento do resíduo da madeira gerado pela Marcenaria JL Móveis – Paragominas – PA, como alternativa para o design de novos produtos, o método de projeto é uma série de operações necessárias, dispostas em ordem lógica, ditada pela experiência, cujo objetivo é atingir o melhor resultado com o menor esforço (MUNARI, 2008). Os resíduos que são gerados em relação à produção da madeira, dependem do tipo de processo e tecnologia empregada, matéria-prima utilizada e produto e são classificados como: serragem, maravalha, costaneira e outros. Pode ser transformado em matéria prima para fabricar novos produtos prolongando a vida útil da madeira e agregando valor ao produto. Quirino (2003), considera que resíduo é o que resulta no decorrer do processo de produção ou utilização de um produto.

O aspecto da sustentabilidade está cada vez mais em nosso cotidiano e em diversos materiais, tornando mais interessantes o desafio ao criar produtos a partir do aproveitamento dos resíduos originados das sobras de madeira reduzindo o custo da matéria prima como material renovável na indústria moveleira. Segundo Quirino (2004), esses resíduos podem ser transformados e utilizado como aproveitamento de matéria prima na produção de outro produto. O Brasil vem estimulando novas formas de empreendedorismo com Política Nacional de Resíduos Sólidos através da Lei n. 12.305/2010, tem como ênfase, o dever de todos proteger o meio ambiente e o destino dos produtos. Sendo que, o aproveitamento dos resíduos descartados contribui com a preservação dos recursos naturais além de produzindo um produto sustentável e economicamente viável.

Para isso, foram exploradas as capacidades ligadas ao desenvolvimento do processo de criação e análise das tendências para junto ao design nortear esta coleção. Sob o pensamento de Arantes (1998), as ações técnicas e administrativas interferem em melhorias, porém as causas e os seus efeitos são as que padronizam o processo e os tornam eficazes. A inspiração para a produção das pastilhas surgiu a partir da observação dos resíduos gerados no decorrer do processo de beneficiamento da madeira, permitindo a criação de um novo produto tendo como base o design sustentável e agregar valor e peças únicas e personalizáveis.

2.2 Paragominas como Município Verde e o Estudo de Caso

Pinto et al (2009) relata que Paragominas – PA, foi considerada em 1990 a principal Produtora de Madeira do Brasil ao abrigar centenas de serrarias no município. Posteriormente apontada pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA em 2008, como grande exploradora florestal ilegal, com isso, surgiu a oportunidade de implantar um projeto local e impactante, conhecido como: “PARAGOMINAS MUNICÍPIO VERDE”. Segundo estudos do Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia – IMAZON, essa implantação vem reduzindo significativamente a área desmatada e contribuindo para o desenvolvimento sustentável, preservação da floresta Amazônica se tornando modelo para outras cidades, cunhado em 2011 pelo governo do Pará. Além da parceria com ONGs, universidades e institutos de pesquisa, as principais iniciativas do projeto são reflorestamento, educação ambiental e manejo florestal. Porém os destinos dados aos resíduos provenientes das serrarias do município de Paragominas – PA, não tem destinação adequada, eles são incinerados ou descartados desordenadamente, com isso, polui o meio ambiente e agride a saúde da população, causando doenças, como infecção respiratória.

A Marcenaria JL Móveis, além de móveis, produz como atividade principal, portas completas de modelo padrão, sob medida ou personalizadas. Acompanhando as tendências de mercado com orientação de arquitetos e designers, com profissionais e mão de obra qualificada, seu objetivo é produzir com garantia de qualidade, durabilidade, sofisticação e design moderno e disponibilizar no mercado produto de alto



padrão com preços competitivos, proporcionando as melhores soluções para os clientes. Está instalada no Polo Moveleiro de Paragominas, que Segundo Alves (2012), foi criado para contribuir com o desenvolvimento das indústrias moveleiras locais, promover a capacitação dos empreendedores através de consultoria para identificação de mercado e gestão ambiental, palestras, orientações, dicas para segurança do trabalho e utilização de novas matérias primas na fabricação de móveis, promovendo desenvolvimento tecnológico, além dos aspectos socioeconômico e ambiental.

3. Metodologia

A metodologia para realização do estudo deve ser definida em função dos objetivos que o pesquisador pretende alcançar. Para Marconi & Lakatos (2009), método pode ser definido como um conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, além de maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo e traçar um caminho a ser seguido que ajuda na detecção de erros e nas decisões do cientista.

Os procedimentos metodológicos utilizados apoiaram-se na condução de uma pesquisa exploratória e a estratégia adotada foi um estudo de caso na Marcenaria JL Móveis. Esse modelo de pesquisa foi escolhido em razão de sua finalidade: desenvolver, esclarecer e modificar conceitos anteriormente definidos, de modo que possibilitasse compreender melhor o assunto pesquisado diante de seu contexto. Assim sendo, quanto aos procedimentos de pesquisa, também se adotou observação direta. Pretendeu-se, através de observações sistemáticas, entender os processos executados de maneira que permitissem o seu direcionamento para o objetivo final: aproveitamento dos resíduos para geração de novos produtos.

Para o alcance dos objetivos, foi realizada inicialmente uma revisão bibliográfica com autores que discutem os conceitos de método do ponto de vista do Design e seus desdobramentos no processo projetual, assim como as atividades projetuais próprias do design, os métodos, as técnicas e as ferramentas recomendadas em projeto de produto.

Em seguida, a pesquisa adotou a metodologia de Munari (2008), para propor um percurso inovador no uso de resíduos, projetando um protótipo adequado ao tipo de trabalho e dinâmica produtiva da marcenaria em questão, podendo este fato ser expandido para outras estações de trabalho no município de Paragominas.

4 Projeto

O projeto foi realizado com base na metodologia projetual de Bruno Munari (2008, p.10), pois, para o autor não se cria algo a partir de uma ideia inesperada, impensada ou sem método, pois, para solucionar um problema e ser eficaz é necessário saber projetar. Com anseio de facilitar e evidenciar as etapas a serem elaboradas, organização dos processos e chegar ao resultado com êxito, para coleta de dados foram efetuados estudos das matérias ofertadas em sala de aula no decorrer do curso de bacharelado em Design, pesquisa bibliográfica, internet e entrevistas a campo com o senhor Elias Dias, Sócio Administrador da JL Móveis, situada no Polo Moveleiro em Paragominas – PA, analisada em relação a fabricação de PORTAS COMPLETAS, por ser a atividade principal, em que foram observados:

- **Condições de trabalho dos funcionários** - Atualmente, com cerca de 03 colaboradores responsáveis pelo processamento e transformação da madeira, todos utilizam os equipamentos de segurança de acordo com as normas trabalhista.
- **Espécies da madeira** – trabalha com diversas espécies e as principais são: Angelim Pedra, Cedro, Ipê, Maçaranduba, Timborana, entre outras, adquirida de empresas e origem comprovada.
- **Equipamentos** – são serras circulares, destopadeiras, lixadeiras e prensas, entre outras, utilizadas de acordo com a produção e o tipo de produtos a ser fabricado.



- **Processos de beneficiamento e transformação** – ocorre em conformidade com o tipo de produto a ser fabricado através de recortes, aplainamento, molduramento, secagem ao ar livre, e todas as etapas necessárias para que o processamento tenha bom acabamento.
- **Resíduos gerados** - dependendo do tipo de processo empregado, espécie de madeira utilizada e produto final. Ao fazer os cortes de encaixe, aparas, lixamento, polimento, cortar as sobras e as irregularidades da peça são gerados sarrafos, serragem, maravalha, costaneira, pó entre outros
- **Destino final dos resíduos** - são descartados no meio ambiente ou direcionados para a geração de energia através de queima nos fornos de padarias ou fábricas de cerâmica.

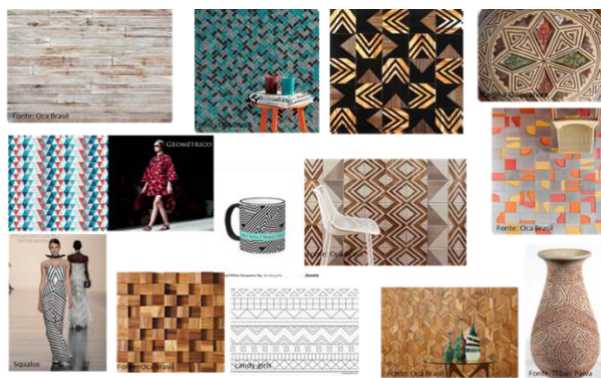
Na Figura 1. Serragem, maravalha, costaneira, pó gerados dos resíduos derivados da madeira a parti dos cortes de encaixe, aparas, lixamento, polimento, cortes e sobras.

Figura 1: Resíduos gerado da fabricação de portas completas na Marcenaria JL Móveis. Fonte: Elaborado pelo autor, com base na pesquisa realizada.



No design de produtos inovadores, esta é uma técnica usada por designers para facilitar a criatividade, as imagens são utilizadas em todas as etapas do processo e tem um papel fundamental para transmitir seus conceitos e para auxiliar no desenvolvimento e posteriormente nas demais etapas, foi criado um painel semântico de tendências e inspiração com base nos iconográficos similares existentes no mercado com referências visuais representando e contextualizando e o estilo no qual o produto se enquadra para determinado público-alvo e que a empresas se destaque cm meio a tantas outras do mesmo seguimento, conforme demonstração na figura 2 a seguir:

Figura 2: Painel de tendências e inspiração. Fonte: Aldeia, Oca Brasil, e outros. Adaptado pelo autor.





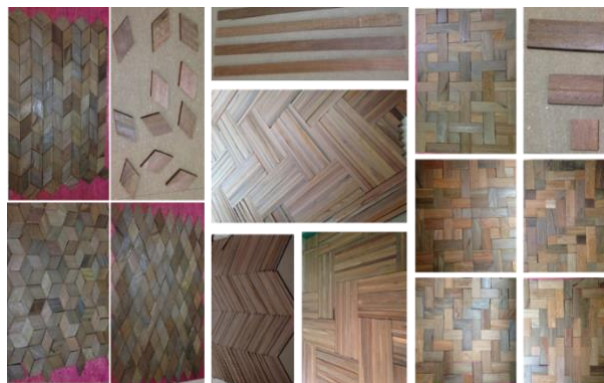
4.1 Processo criativo

A partir da classificação dos resíduos sólidos, preparou-se um gabarito e a máquina estacionária serra esquadrejadeira para o recorte da madeira, para confecção de corpos-de-prova, afim da verificação da seu formato, acabamento, cor e funcionalidades com alternativas preliminares, onde foram propostos alguns modelos de recortes para a caracterização do novo material, fazendo-se necessária o processo criativo na produção das pastilhas como fase de testes e com o intuito de auxiliar o desenvolvimento do mosaico e das demais etapas do projeto, para a gerações de alternativas na criação do Mockup ou Protótipo.

Para isso, utilizou-se estudos de produtos similares, com base no painel de Tendências e Inspiração, a partir da preparação dos esboços e desenhos técnicos tendo como referência a empresa Oca Brasil, pioneira no mercado de mosaicos de madeira de reflorestamento para decoração.

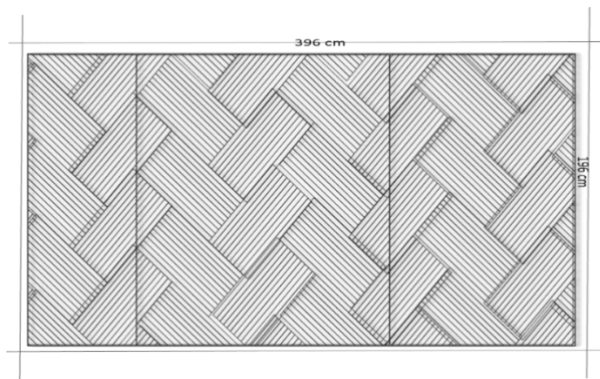
Quanto a análise de criatividade, desenvolveu-se diversas alternativas para saber qual seria a mais viável para execução do mockup ou protótipo, com recortes geométricos, desenvolvimento e aplicação em formato para efeito tridimensional, sendo possível uma infinidade de combinações personalizadas, permitindo exclusividade, modernidade e originalidade, conforme a figura 3. Com possibilidades de montagem individual ou combinada de forma artesanal através de colagem manual. O desenvolvimento do projeto de reaproveitamento de madeira, que tem como ênfase a sustentabilidade, e para a produção das pastilhas foram avaliados desde a criação até a colagem: Onde será montado? Qual o ambiente? E como será embalado e transportado?

Figura 3: Alternativas desenvolvida para aplicação das pastilhas na execução do Mosaico. Fonte: Elaborado pelo autor, com base na pesquisa realizada.



Após a verificação, pode-se preparar os desenhos técnicos de construção com as cotas necessárias à realização do protótipo final com as informações de maneira clara e legível para a criação do protótipo adequado ao desenho. Criar um painel com mosaico tridimensional com as pastilhas oriundas das aparas da madeira desenvolvida a partir da matéria prima sustentável, com tamanhos, comprimento, largura e espessura variadas, em uma chapa de MDF nas dimensões: 0,09 mm x 196 cm x 396 cm, sobre uma estrutura de madeira com uma moldura, e coladas conforme o efeito desejado, caracterizando visual elegante e moderno, combinado com efeitos de iluminação complementando a decoração. Na Figura 4. Esboço de mockup com indicação de pastilhas ripada das aparas da madeira.

Figura 4: Modelo de mosaico escolhido para execução. Fonte: Elaborado pelo autor, com base na pesquisa realizada



5 Resultados obtidos

Nesta etapa para identificar possíveis modificações e ajustes de melhoria do modelo, foi realizada uma análise dos resultados da pesquisa e também foram verificadas as questões relacionadas a custos e viabilidade da produção. Um dos principais pontos críticos encontrados na linha produtiva, foram certas dificuldades no manuseio das ripas ao recortar as pastilhas em tamanho menores, pelo fato do processo ser lento e demandar precisão, porém na montagem, não foi apresentado por menores na excursão das atividades propostas pela metodologia utilizada, a qual foi possível mensurar os resultados qualitativos obtidos, fator que culminou na concretização proposta a partir do planejamento desenvolvido durante o estudo com intuito de galgar novos mercados.

Os resíduos da madeira, que antes eram descartados resultaram em matéria prima sustentável, quando transformadas em pastilhas, podem ser produzidas em formatos, tamanhos, espessura e largura variadas, com algumas irregularidades provenientes do tipo de processo dos produtos anteriores e das características da espécie da madeira e agregar valor aos produtos da empresa. A contribuição do design influenciou positivamente ao demonstrar um protótipo viável para a empresa, configurando uma oportunidade em torno do modelo de negócio.

Após execução do plano operacional, foram selecionadas e classificadas para serem montadas com efeitos tridimensional, diferenciados ao compor mosaicos sofisticados ou rústicos, destacando a originalidade da madeira e a criatividade. Além disso, sua indicação de uso inclui revestimento de parede, forros, móveis, painel, adornos para jardins, decoração de ambientes internos e externos e outras utilizações e poderá receber os mais diversos tipos de acabamentos, como verniz, laca, pintura entre outras diversas opções e tratamento com fungicida contra o ataque de fungos e cupins para garantir durabilidade e imunidade aos produtos. A figura 5, apresenta um quadro a partir dos resíduos sólidos de madeira, nas dimensões L: 120 cm x A: 80 cm contendo 400 unidades de pastilhas nas dimensões L: 3 cm x A: 6 cm e a figura 6, nas dimensões L: 70 cm x A: 40 cm contendo pastilhas nas dimensões L: 3 cm x A: 3 cm e L: 9 cm x A: 3 cm



Figura 5: Protótipo. Fonte: Elaborado pelo autor, com base na pesquisa realizada



Figura 6: Detalhe da trama. Fonte: Elaborado pelo autor, com base na pesquisa realizada.



Sendo assim, estimular o aprimoramento durante o processo produtivo de pequenos negócios e a ressignificação dos resíduos, principalmente pela transformação dos métodos tradicionais em sistemas eco eficientes, permite que o designer possa atuar de maneira expansiva, propondo criativamente soluções novas. O uso destes resíduos como matéria-prima para novos produtos ajuda a preservação dos recursos florestais, diminuindo a pressão sobre as florestas nativas e plantadas.

Percebe-se, portanto, que a utilização destes resíduos para a produção poderá tornar-se viável, desde que sejam utilizados equipamentos de qualidade, que a linha de produção seja constante sem a ocorrência de períodos ociosos do maquinário, uma matéria-prima física e quimicamente adequada e principalmente se houver mercado consumidor para que o produto seja escoado com relação custo-benefício positivo. Do ponto de vista do design, o contexto produtivo está preparado e demonstra robustez para absorver suas possibilidades de contribuição quanto à busca ativa de soluções para uso de resíduos no desenvolvimento de novos produtos.



6 Considerações Finais

Nas etapas deste projeto, observou-se a contribuição do design em transformar os resíduos que antes eram descartados, em matéria prima viável, aumentando a vida útil da madeira em produtos sustentáveis e renováveis, com valor agregado. Sendo necessário que o setor moveleiro se adapte à nova realidade criando alternativas para uso consciente e usufruto dos benefícios dessa atividade, capazes de minimizar os efeitos causado no meio ambiente. Entretanto, a continuidade dos estudos é necessária para que, na fase de verificação e comprovação de eficiência da aplicação das pastilhas, possamos observar as falhas e corrigi-las. Devemos também considerar a necessidade de fazer os testes de usabilidade, funcionalidade e praticidade após o processo de fabricação para que futuramente estes produtos sejam aprimorados para em sua produção em larga escala.

As limitações são relacionadas as questões custos/benefícios para implantação do método de aproveitamento e beneficiamento dos resíduos, devido à escassez de mão de obra qualificada. Observou-se que, a produção das pastilhas é lenta e demanda muito tempo, uma vez que as peças são de pequeno porte e requerem mais cuidados e atenção para evitar acidentes aos colaboradores. Quanto aos trabalhos futuros, será proposto à empresa pesquisada, a possibilidade de dar continuidade ao projeto para criar as pastilhas a partir dos resíduos da madeira como alternativa para o design de novos produtos, agregando valor e lucratividade. E futuramente, pesquisar a viabilidade de implantar o processo às outras fábricas de móveis, ainda ativas no polo moveleiro. Além disso, buscar parceria com os governantes com intuito de estender a proposta à empresa incubadora da fábrica de móveis no mesmo setor, ainda que seja um projeto piloto para processar e beneficiar os resíduos gerados a partir da produção das fábricas e indústrias da madeira. Sendo assim, o intuito é gerar renda para os pequenos marceneiros e estimular novas formas de empreendedorismo, contribuindo para o crescimento sustentável do município.

Referências

- ABNT. Disponível em: <ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004. Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004.
- ALVES, F. Paragominas quer criar polo moveleiro sustentável no Pará. Portal Paragominas. 2012. Disponível em: < <http://www.portalparagominas.com/index2.php?pg=noticia&id=293>>.
- ARANTES, Nélío. Sistemas de gestão empresarial: conceitos permanentes na administração de empresas válidas. São Paulo: Atlas, 1998.
- LÖBACH, B. Design Industrial. Bases para a Configuração dos Produtos Industriais, Editora Edgar Blücher Ltda, 2001.
- MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. Metodologia Científica. 7ª. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- MUNARI, B. Das coisas Nascem as Coisas. São Paulo, Editora Martins Fontes, 2008.
- QUIRINO, W. F. Utilização Energética de Resíduos Vegetais. Laboratório de Produtos Florestais - LPF/IBAMA. Brasília, 2003. 14p.
- QUIRINO, W. F. Briquetagem de Resíduos Ligno-celulósicos. Laboratório de Produtos Florestais - LPF/IBAMA. Brasília, 2004. 10p.
- VEZZOLI, C. Design de sistemas para a sustentabilidade: teoria, métodos e ferramentas para o design sustentável de "sistemas de satisfação". Salvador: EDUFBA, 2010.