

A Marchetaria como Alternativa de Reutilização de Resíduos da Indústria Moveleira

Marquetry as a Reuse Alternative for the Furniture Industry

Ardalla Ziembowicz Vieira, Mestre em Design - Uniritter, docente do Instituto Federal Farroupilha - IFFar

ardalla.vieira@iffarroupilha.edu.br

Danieli Maehler Nejeliski, Mestre em Design - UFRGS, docente do Instituto Federal Sul-rio-grandense - IFSul

danielinejeliski@gmail.com

Resumo

A indústria moveleira gera resíduos sólidos ao longo de todas as etapas de produção. São retalhos de madeira, MDF e lâminas de madeira, em geral, pequenos demais para serem reutilizados na produção de móveis. Entretanto, podem ser aproveitados na confecção de componentes modulares, peças padronizadas com dimensões reduzidas que podem ser combinadas para formar produtos maiores. A marchetaria é uma técnica de revestimento de superfícies que combina lâminas de madeira de diferentes espécies, enaltecendo o material pelo contraste de cores, texturas e padrões. Com o objetivo de reaproveitar os resíduos produzidos pelo Laboratório de Móveis do IFFar, Campus Santa Rosa, bem como de indústrias moveleiras da região, foram produzidos módulos de marchetaria, posteriormente aplicados na composição de peças de mobiliário. O projeto de pesquisa foi desenvolvido com alunos do segundo e do terceiro ano do Curso Técnico em Móveis Integrado, ao longo das disciplinas de Processo de Fabricação II e III. O projeto se deu em dois momentos: projeto e produção. Na etapa de projeto foram definidos o tamanho do módulo, os padrões de marchetaria e os móveis nos quais seriam aplicados, também foram feitas as especificações técnicas de projeto. Na segunda etapa foram produzidos os módulos e os protótipos dos móveis.

Palavras-chave: Marchetaria; Reutilização; Design de móveis

Abstract

Furniture industry generates solid waste throughout all stages of production. They are wood flaps, MDF) and wood veneers, in general, too small to be reused in the production of furniture. However, they can be used in the manufacture of modular components, standardized parts with reduced dimensions that can be combined to form larger products. Marquetry is a surface coating technique

that combines wood veneers of different species, enhancing the material by contrasting colors, textures and patterns. In order to reuse the residues produced by the IFFar Furniture Laboratory, Campus Santa Rosa, as well as the furniture industries of the region, marquetry modules were produced, later applied in the composition of pieces of furniture. Research project was developed with students of the second and third year of the Technical Course in Integrated Furniture, throughout the disciplines of Process of Manufacturing II and III. Project took place in two phases: design and production. In the design stage the size of the module, marquetry patterns and furniture in which they were to be applied were defined, technical design specifications were also made. In the second stage the furniture modules and prototypes were produced.

Keywords: *Marquetry; Reuse; Furniture design*

1. Introdução

A marchetaria é uma técnica de revestimento de superfícies de móveis e elementos decorativos que combina lâminas de madeira de diferentes espécies, enaltecendo o material pelo contraste de cores e texturas revelados em padrões diversos (RASEIRA, 2013). Outros materiais de uso secundário podem ser associados às lâminas de madeira, como metais (estanho e cobre), materiais gemológicos (quartzo, topázio e coríndon), marfim, chifres e casco de tartaruga (GIBERT, LÓPEZ e ORDOÑEZ, 2000).

A palavra marchetaria tem origem no termo francês *marqueter*, que significa embutir ou incrustar. No princípio, esta milenar técnica de ornamentação tinha como procedimento inicial a realização de rebaixos nas superfícies dos móveis, posteriormente preenchidos com outras espécies de madeira, criando os desenhos. Ao longo do século XIX, a técnica original decaiu, substituída por outra que permitia aplicar painéis marchetados finalizados sobre as superfícies. Desde então, as composições passaram a ser inteiramente coladas e prensadas no mobiliário (RAMOND, 2000).

Atualmente, o processo associa diferentes lâminas de madeira num mesmo plano, gerando uma superfície lisa e de igual espessura, que será posteriormente colada a um móvel ou elemento decorativo. A espessura destas lâminas varia entre 0,1 mm e 5 mm, dependendo do processo de produção empregado. O ofício da marchetaria é, hoje em dia, realizado por um número pequeno de artesãos, pois se trata de um processo essencialmente manual e minucioso (GIBERT, LÓPEZ e ORDOÑEZ, 2000).

Ao tomar o uso da marchetaria como uma alternativa de reutilização de resíduos, se vai ao encontro do conceito de ecodesign, cuja abordagem denota a redução dos impactos de um produto, conservando sua qualidade de uso, funcionalidade e desempenho para melhorar a qualidade de vida dos usuários (KAZAZIAN, 2005, p. 36). Assim, os aspectos ambientais são tratados com o mesmo status que a funcionalidade, durabilidade, custos, estética, ergonomia e qualidade (PIGOSSO et al., 2010). São estratégias para integrar os requisitos ambientais no design: minimizar o uso de recursos e de energia, selecionar materiais, processos e fontes energéticas de maior compatibilidade, repensar o produto e suas funções otimizando a sua vida útil, estender a vida dos materiais, considerando a sua reutilização (KRUCKEN, 2009).

A reutilização é a segunda vida de um produto ou resíduo, muitas vezes lhe dando outro uso, papel, significado e até aparência, ou ainda, como definida por Fuad-Luke (2004), o uso do material sem que seu estado original seja alterado. Reutilizar é uma forma de evitar que seja descartado aquilo que ainda pode ser utilizado. Para Gomes (2011, p. 2), “a reutilização com a reaplicação em novas funções tem também uma dimensão importante ligada à inovação e à apropriação, em que elementos com a criatividade, o simbolismo e as características estéticas são aproveitados para acrescentar valor aos produtos”.

De acordo com a NBR 10.004 (ABNT, 2004), resíduos sólidos são materiais, substâncias, objetos ou bens descartados resultantes das cadeias de produção e consumo humano que, por limitações tecnológicas ou de mercado, não apresentam valor de uso ou econômico. O conceito de rejeito abarca os resíduos sólidos que, depois de esgotadas as chances de tratamento e recuperação por meio das tecnologias disponíveis e considerando a viabilidade

econômica, não oferecem outra possibilidade que não o seu descarte final, que quando manejados de maneira imprópria, podem causar impactos negativos ao ambiente.

Em consonância com este mote, os resíduos gerados pelo setor moveleiro, de processamento secundário e terciário, como a indústria de móveis e da construção civil, a quantidade de resíduos produzida é bastante variável, de acordo com o tipo de atividade e produto (BRAND et al., 2004). A cadeia produtiva da madeira, as atividades desempenhadas pelas indústrias de transformação primária, principalmente serrarias e laminadoras, são responsáveis pela maior produção dos resíduos, cerca de 80% do total (HILLIG, SCHNEIDER e PAVONI, 2009). O resíduo madeireiro é classificado como de origem industrial, sólido e não perigoso, porém não inerte (PEREIRA, CARVALHO e PINTO, 2010).

No entanto, apesar de considerados de baixo nível poluidor, os resíduos madeireiros são considerados uma adversidade por três razões essenciais: para a sua estocagem é necessário espaço; o desperdício de matéria-prima que poderia ser utilizada em outros produtos gera prejuízo financeiro; e a crescente necessidade de matéria-prima ocasiona pressão nas florestas existentes, impactando negativamente o meio ambiente (OLANDOSKI, 2001). Neste contexto, reaproveitar resíduos provenientes da área moveleira, produzindo novos móveis aliados com a investigação e resgate da técnica de marchetaria, mostra-se uma área de atuação interdisciplinar, contribuindo para a construção do conhecimento e consciência sobre ecodesign.

2. Materiais e métodos

O projeto de pesquisa intitulado “A marchetaria como alternativa de reutilização de resíduos da indústria moveleira” foi desenvolvido ao longo das disciplinas de Processo de Fabricação II e III no ano de 2016, com os alunos do Curso Técnico em Móveis Integrado, do Instituto Federal Farroupilha (IFFar) – Campus Santa Rosa. A primeira etapa, de projeto, foi realizada no laboratório de informática e em sala de aula. Já a segunda etapa, de produção dos módulos e dos móveis, se deu nas dependências do Laboratório de Móveis.

Os materiais utilizados para a produção dos módulos e dos móveis são resíduos do Laboratório de Móveis da instituição. Para a produção das bases dos módulos foram utilizados rejeitos de *Medium Density Fiberboard* (MDF)¹. Para a produção da estrutura dos móveis foram utilizados resíduos de madeira e MDF (fig. 1A). Já para a confecção dos padrões da marchetaria foram utilizados retalhos de lâminas de madeira (fig. 1B), oriundos das atividades da instituição e de empresas da região que doaram os rejeitos dos processos de produtivos.

¹ *Medium Density Fiberboard* (MDF) – Painel de fibra de madeira de densidade média.



Figura 1: Resíduos das atividades do Laboratório de Móveis do IFFar – Campus Santa Rosa: A) resíduos de madeira e MDF; B) rejeitos de lâminas de madeira. Fonte: elaborado pelas autoras.

A etapa de projeto se deu em dois momentos: projeto dos padrões de marchetaria e projeto dos móveis nos quais seriam aplicados. Para o primeiro, o projeto foi orientado pelos requisitos de dimensões do módulo (20 cm x 20 cm) e de desenho da marchetaria, que deveria ser formado por peças geométricas repetidas, para facilitar o processo produtivo. Assim, com base em pesquisa de referências na internet, cada aluno criou e especificou o padrão do seu módulo.

Com relação ao projeto dos móveis, foi utilizada uma metodologia de projeto da área de design de produtos. Para melhor conduzir o projeto, a metodologia usada foi a proposta por Löbach (2001), que é dividida em quatro etapas distintas: análise do problema, geração de alternativas, avaliação das alternativas e realização da solução do problema. Inicialmente, foi definido o problema: como aplicar os módulos de marchetaria no design de móveis? Com o problema definido, foi feita a coleta de informações. Nesta fase, foram reunidas informações de produtos similares, ideias de móveis que possam ser produzidos a partir dos módulos e especificações de produção. Assim, finalizando a primeira etapa da metodologia, foram definidos os requisitos de projeto.

Na segunda etapa da metodologia teve início a geração de alternativas, através do esboço à mão livre das ideias de produtos. Na sequência, a etapa da avaliação das alternativas geradas, constando como requisitos para a seleção das propostas a viabilidade e facilidade de produção. A última fase foi a de realização da solução do problema, através do detalhamento técnico e da produção. Para o detalhamento, foi feita a modelagem tridimensional e o desenho técnico das propostas escolhidas. Com as especificações em mãos, as informações foram passadas para o laboratorista, que auxiliou os alunos a planejar a produção dos módulos e dos móveis.

A etapa de produção se deu em três momentos: produção da marchetaria, dos módulos e do mobiliário. A confecção da marchetaria tem início com a escolha das cores de lâminas de madeira que serão utilizadas. No caso do projeto, poderiam ser utilizadas duas ou três cores contrastantes. Na sequência, é colada fita crepe no sentido das fibras da madeira, no lado da lâmina que ficará visível na marchetaria. Os desenhos das peças que formarão o padrão são feitos sob a fita crepe e as peças são cortadas, cuidadosamente, com um estilete. As peças são organizadas conforme o padrão e o tamanho do módulo, e são unidas com pequenos pedaços de fita crepe. Na sequência, é passada cola de contato na superfície do módulo e na

face da marchetaria que está sem fita crepe e ambas são unidas. Após a cura da cola, é removida a fita crepe, as lâminas de madeira da marchetaria são lixadas até que fiquem uniformes e o selador é aplicado para dar acabamento.

A produção dos módulos que servem como suporte para a marchetaria foi feita a partir de resíduos de MDF de 15 mm de espessura. A superfície dos módulos tem dimensões de 20 cm x 20 cm, e encaixes nas laterais, que permitem a união das peças. Já a produção dos móveis teve início com o corte das peças de madeira e MDF, realizado na serra esquadrejadeira. Na sequência as peças foram lixadas, furadas e montadas, sempre com auxílio da parafusadeira. Após a montagem, foi feito o acabamento, que pode ser a pintura ou apenas o selador, utilizado na madeira para realçar suas características naturais. Após, o produto ainda será avaliado para a sugestão de possíveis melhorias em todos os aspectos. Evidencia-se ainda, que os protótipos desenvolvidos são móveis de pequeno porte, como mesas laterais e criados-mudos, em virtude do reaproveitamento de materiais disponíveis.

3. Resultados

No projeto dos padrões de marchetaria, após a pesquisa de referências e a geração de alternativas, foi realizado o detalhamento técnico. Os desenhos foram modelados em um *software* de modelagem tridimensional, onde foi feito o desenho técnico e imagens fotorrealistas das peças, com simulação dos materiais escolhidos. A figura 2 mostra exemplos das imagens geradas de alguns dos padrões desenvolvidos pelos alunos.



Figura 2: Exemplos de padrões de marchetaria criados pelos alunos. Fonte: elaborado pelas autoras.

Para o projeto dos módulos que servem de base para a aplicação da marchetaria, foi definido que a superfície teria as dimensões de 20 cm x 20 cm, visando o melhor aproveitamento de resíduos com pequenas dimensões, bem como a união de vários módulos

para a composição de peças de mobiliário. Os módulos possuem o encaixe conhecido como “lambri”, um tipo de encaixe macho-fêmea muito utilizado para unir peças de pisos laminados. A figura 3 mostra as especificações técnicas dos módulos.

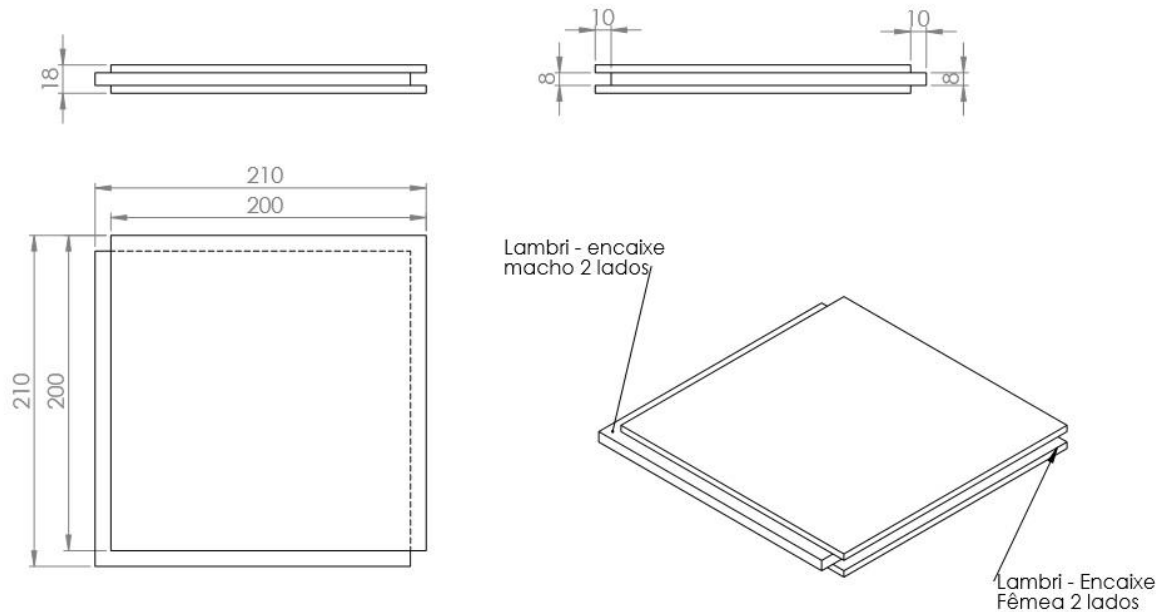


Figura 3: Desenho técnico dos módulos, com especificações em mm. Fonte: elaborado pelas autoras.

O projeto dos móveis foi desenvolvido em grupos de quatro integrantes. Nesta etapa, o principal requisito era a utilização dos módulos de marchetaria como principal referência estética do mobiliário. Para tanto, os módulos poderiam ser utilizados para compor portas, frentes de gavetas, tampos de mesas, assentos de bancos e cadeiras, entre outros. Assim, foram desenvolvidos projetos de mesa de centro, *buffet*, aparador, mesa para café da manhã, criado-mudo, móvel de apoio e mesa de apoio.

A figura 4 ilustra as especificações técnicas de um dos projetos desenvolvidos. Trata-se de um móvel de apoio, composto por um nicho na parte superior e uma gaveta na parte inferior. No nicho, a marchetaria foi aplicada no fundo. Na gaveta, está aplicada na frente da mesma. O móvel tem 110 cm de altura, 53,6 cm de largura e 30 cm de profundidade. Pode ser utilizado em diferentes cômodos, como sala de estar, escritórios ou dormitórios, de acordo com a necessidade do usuário.

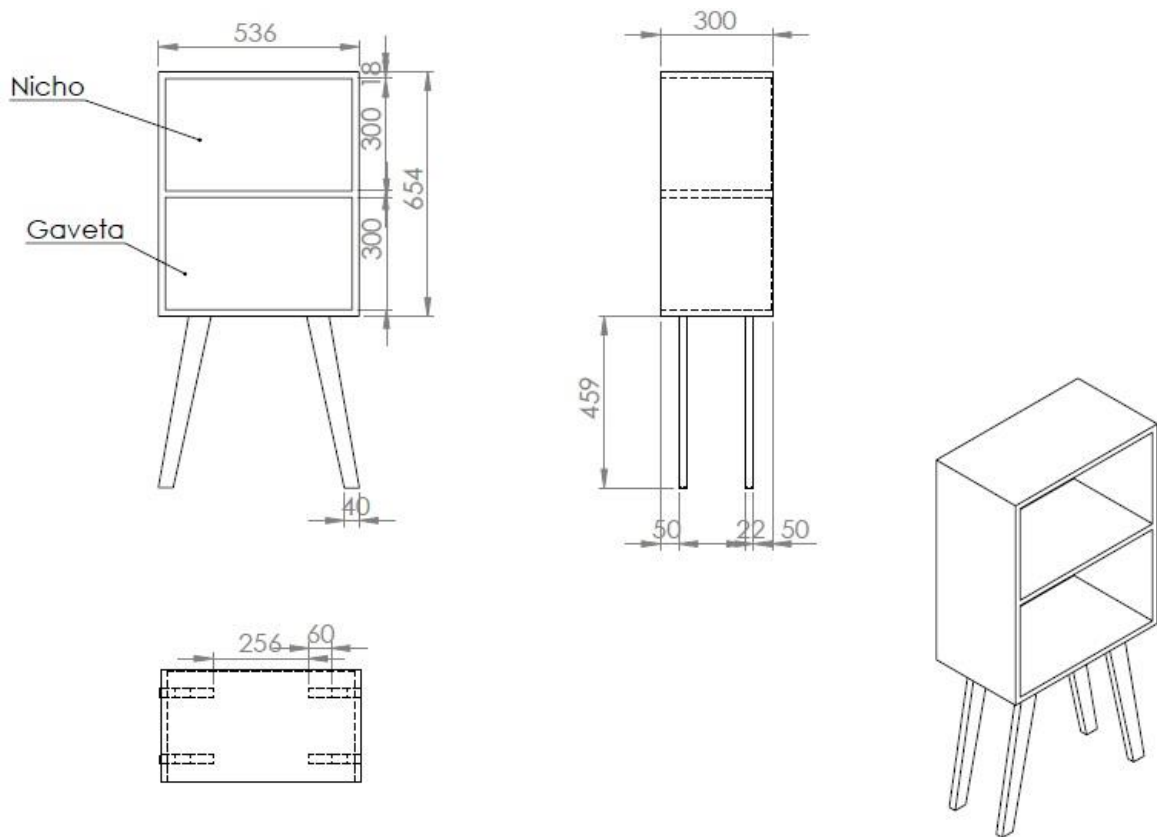


Figura 4: Desenho técnico do móvel de apoio desenvolvido, com as especificações em mm. Fonte: elaborado pelas autoras.

A produção teve início pelos módulos, confeccionados com resíduos de MDF. O processo de produção dos mesmos é muito simples, tem apenas dois estágios: o corte das peças na esquadrejadeira e a usinagem dos encaixes na tupa. Na sequência foram produzidos os padrões da marchetaria. Cada aluno produziu o seu. O resultado da produção dos módulos com aplicação da marchetaria pode ser observado na figura 5.

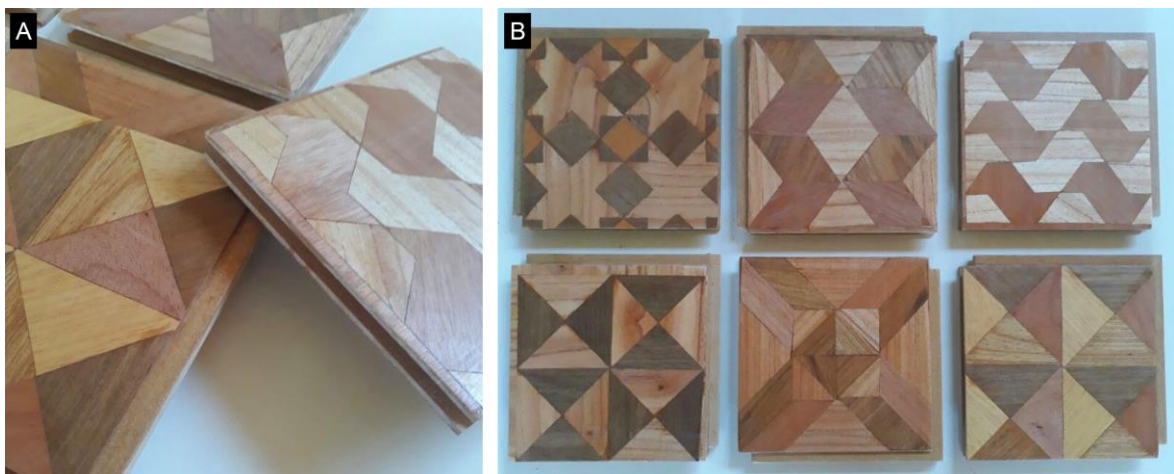


Figura 5: Módulos finalizados, com aplicação da marchetaria: A) Detalhe do encaixe “lambri”; B) Exemplos de padrões confeccionados. Fonte: elaborado pelas autoras.

Para a produção dos móveis, foram selecionados os projetos mais viáveis de serem produzidos com a infraestrutura disponível. O primeiro produzido foi o móvel de apoio (fig. 6). Inicialmente foram montadas a frente da gaveta e o fundo, cada um composto por dois módulos de marchetaria. Para dar acabamento nos encaixes dos módulos, foi utilizada uma moldura de madeira de 5 cm de largura (fig. 6A). A seguir, foram produzidas a caixa do móvel e a caixa da gaveta (fig. 6B), ambas em MDF. Após a montagem das mesmas, foi realizado o processo de pintura, com tinta poliuretana na cor branca. Os pés do móvel foram produzidos em madeira, e receberam acabamento de selador incolor. Por fim, foi realizada a montagem, fixando o fundo na caixa, a frente no corpo da gaveta, e os pés na parte inferior da caixa.



Figura 6: Móvel de apoio finalizado: A) com a gaveta fechada, detalhe da moldura de madeira que dá acabamento aos encaixes dos módulos; B) com a gaveta aberta. Fonte: elaborado pelas autoras.

Outro móvel produzido foram as mesas laterais (Fig. 7). Os módulos de marchetaria foram utilizados para formar o tampo da mesa, composto por quatro módulos. O projeto valoriza o trabalho da marchetaria, pois é praticamente formado por ele. A estrutura da mesa é simplificada, confeccionada em madeira, e tem como objetivo valorizar a estética do tampo. O móvel tem 40 cm de largura, 40 cm de profundidade e 45 cm de altura.



Figura 7: Mesas de apoio com tampo formado por módulos de marchetaria. Fonte: elaborado pelas autoras.

A marchetaria é uma técnica que possibilita o trabalho interdisciplinar e envolve habilidades distintas. O desenho e o projeto dos padrões envolvem conhecimentos de geometria descritiva, aplicados na prática. Já na etapa de produção os alunos trabalham com a motricidade fina e habilidades manuais, atividades que não têm muito espaço ao longo do ensino médio, mas que são fundamentais para formação de um técnico. Neste projeto, os alunos tiveram a oportunidade de acompanhar e atuar em todas as etapas, desde a concepção até a produção dos protótipos. Ao final, os produtos resultantes mostram que é possível utilizar resíduos para produzir marchetaria e móveis com estética qualificada, viáveis de serem produzidos e com qualidade para serem comercializados.

4. Considerações finais

Em um primeiro momento, destaca-se o envolvimento dos alunos em todas as etapas de pesquisa e desenvolvimento de produtos. Este aspecto é relevante pois trata-se de estudantes do nível médio técnico, por isso o contato com a pesquisa e a prática é importante. Com a implementação da técnica da marchetaria, obteve-se êxito na reutilização dos resíduos produzidos pelo Laboratório de Móveis do Campus Santa Rosa, bem como de indústrias moveleiras da região. O projeto beneficiou a instituição, pois se deu encaminhamento adequado aos resíduos e ainda serviu para expor à comunidade o trabalho desenvolvido pelos estudantes, valorizando o ensino e a pesquisa, a relação entre pesquisa e a prática.

No ecodesign, iniciativas de reutilização de materiais considerados resíduos na concepção de novos produtos é extremamente importante. Cabe ressaltar que a reciclagem da madeira e de seus derivados, como o MDF, é um processo incipiente e com logística onerosa no país. A reutilização de materiais simplifica toda a produção, pois otimiza etapas. O processo inicial de extração e preparo da matéria-prima, que muitas vezes é o mais

agressivo ao meio ambiente, não é necessário. Ainda, as etapas de acabamento são simplificadas ou desnecessárias quando se reutiliza um material.

Por fim, cabe ressaltar que as propostas descritas no trabalho são apenas duas possibilidades de aplicação de módulos de marchetaria no design de móveis. Os produtos resultantes demonstram que é possível desenvolver propostas a partir da reutilização de materiais com design contemporâneo, produção otimizada, passíveis de serem comercializadas a um preço acessível. É importante desmistificar a percepção generalizada de que um objeto reutilizado é degradado, de menor valor e pouco higiênico. Isso acontece em função da dificuldade de desassociar o sentimento negativo que existe em relação aos resíduos. O objetivo final desta pesquisa é demonstrar a viabilidade de propostas de produtos com maior valor agregado produzidos a partir de resíduos.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10.004: Resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 1997.
- BRAND, M. A.; KLOCK, U.; MUÑIZ, G. I. B. De; SILVA, D. A. da. Avaliação do processo produtivo de uma indústria de manufatura de painéis por meio do balanço de material e do rendimento da matéria-prima. Revista *Árvore*, Viçosa – MG, v. 28, n. 4, p. 553-562, 2004.
- FUAD-LUKE, Alastair. *The eco-design handbook: a complete sourcebook for the home and office*. London: Thames & Hudson, 2004.
- GIBERT, V.; LÓPEZ, J.; ORDOÑEZ, J. *Embutidos*. Lisboa: Editorial Estampa, 2000.
- GOMES, Daniel D.T. de C. *O r em Design: a reutilização aplicada ao design*. 2011, 104 p. Dissertação de Mestrado em Design Industrial. Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal, 2011.
- HILLIG, E.; SCHNEIDER, V. E.; PAVONI, E. T. Geração de resíduos de madeira e derivados da indústria moveleira em função das variáveis de produção. *Produção*, v. 19, n. 2, p. 292-303, maio/agosto 2009.
- KAZAZIAN, Thierry (org.). *Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável*. 2 ed. São Paulo: Senac, 2005.
- KRUCKEN, Lia. *Design e território: valorização de identidades e produtos locais*. São Paulo: Studio Nobel, 2009.
- LÖBACH, Bernd. *Design Industrial: Bases para a configuração dos produtos industriais*. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
- OLANDOSKI, D. P. Rendimento, resíduos e considerações sobre a melhoria no processo em indústrias de chapas compensadas. Dissertação de mestrado. Centro de Ciências Florestais e da Madeira, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, UFPR, Curitiba – PR, 2001.

PEREIRA, A. F.; CARVALHO, L. S. C.; PINTO, A. C. O. Resíduo de madeira: limites e possibilidades de seu uso como matéria-prima alternativa. In: P&D Design 2010 – 9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2010. São Paulo – SP, 2010.

PIGOSSO, Daniela C.A.; ZANETTE, Evelyn T.; GUELERE FILHO, Américo; OMETTO, Aldo R.; ROZENFELD, Henrique. Ecodesign methods focused on remanufacturing. In: Journal of Cleaner Production, n. 18, 2010, p. 21-31.

RAMOND, P. Masterpieces of marquetry. From the beginnings to Louis XIV. Volume I, Los Angeles: The J. Paul Getty Museum, 2000.

RASEIRA, Cristine B. Design e Tecnologia aplicados a resíduos de madeira: especificações para o processo de corte a laser em marchetaria. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.