Formação de faces utilizando subproduto de madeira serrada

Ingo Cescatto Germer¹, Paula da Cruz Landim² and Tomás Queiroz F. Barata³

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Câmpus de Bauru; FAAC, Departamento de Design,
ingocgermer@hotmail.com

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Câmpus de Bauru; FAAC, Departamento de Design,
paula@faa.unesp.br

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Câmpus de Bauru; FAAC, Departamento de Design,
barata@faac.unesp.br

Resumo. O presente artigo expõe parte do conhecimento gerado e adquirido durante o período de iniciação científica. A pesquisa intitulada "Desenvolvimento de protótipos de móveis públicos a partir de madeira de eucalipto" abordou e aplicou diretrizes sustentáveis durante a concepção e elaboração de protótipos de mobiliário urbano. Para tal, utilizamos como principal matéria-prima o subproduto costaneira. Neste artigo iremos explorar as especificidade do material escolhido, suas potencialidades, limitações construtiva e como a união das peças possibilitou a formação de faces. As faces formadas por sua vez, abriram uma gama de aplicações e nesse caso a elaboração de dois protótipos bancos respectivamente denominados Cubo Costaneira e Vitória-régia.

Palavras-chave. Design; Sustentabilidade; Subproduto; Protótipos; Mobiliário urbano;

1 Introdução

Uma das demandas atuais da sociedade refere-se à produção e ao consumo responsável de produtos inovadores que incorporem conceitos de sustentabilidade no todo seu ciclo de vida. Consideramos o design como um fator crucial para as transformações culturais e econômicas, optamos por uma definição de design na sua forma mais ampla e abrangente, mais comprometida com as atuais necessidades econômicas, sociais e ambientais como por exemplo, a preocupação com a sustentabilidade global, proteção do meio ambiente e especificamente à gestão de resíduos gerados durante a obtenção da matéria prima madeira.

Os autores Manzini e Vezzoli (2002) apontam, que para o desenvolvimento de um design sustentável, é preciso uma diminuição de consumo e redução de fabricação dos produtos materiais. Os autores explicam que agrupar essas duas questões tão divergentes requer uma habilidade primordial ao design:

"[...] a habilidade de gerar visões de um sistema sociotécnico sustentável; organizá-las num sistema coerente de produtos e serviços regenerativos, as soluções sustentáveis; e comunicar tais visões e sistemas adequadamente para que sejam reconhecidos e avaliados por um público suficientemente amplo, capaz de aplicá-las efetivamente." (Manzini e Vezzoli, 2002, p.27)

Seguindo esse raciocínio, pesquisa se justifica pelas duas alternativas de produtos inovadores que incorporam os aspectos que fundamentam a sustentabilidade.

Do ponto de vista ambiental, a madeira das toras de eucalipto são fonte renovável de matéria prima, provêm de florestas plantadas com manejo sustentável. A costaneira por se tratar da primeira fatia a ser retirada da tora apresenta características não interessantes à indústria. Desse modo, contemplamos não somente os aspectos ambientais, mas também o aspecto econômico, já que agregamos valor a um subproduto, permitindo ser aplicado na produção de mobiliário urbano.

Socialmente também atingimos o objetivo pois a comunidade de Bauru especificamente os frequentadores do Jardim Botânico Municipal e Horto Florestal receberam nesses locais mobiliários desenvolvidos a partir dos conhecimentos gerados e adquiridos nessa pesquisa juntamente com o projeto de extensão universitária MUDA Design, estreitando assim os laços entre a comunidade, Universidade, órgãos públicos e todos aqueles que se envolveram diretamente e indiretamente no desenvolvimento e aplicação dos protótipos.

A seguir, observa-se (Figura 1) o lote inicial de costaneiras que foi obtido após firmada a parceria entre a Estação Experimental de Bauru (Horto Florestal) e a Universidade.

Figura 1 – Lote inicial continha um total de setenta e duas costaneiras.

Fonte: Do autor (2014)

2 Material e método

A metodologia adotada na pesquisa, considerou a complexidade das variáveis envolvidas no âmbito do desenvolvimento do design de produtos mais sustentáveis, dessa maneira para uma melhor compreensão, optamos em dividir as etapas metodológicas em duas frentes, a de projeto e de produção.

2.1 Material

A matéria-prima utilizada na pesquisa é popularmente conhecida como costaneira, se trata da porção mais externa da tora, ou seja, é a primeira fatia (Figura 2) a ser retirada durante a etapa de desdobro. Tecnicamente chamada de alburno ou brancal, essa parte do tronco não se mostra interessante à indústria moveleira pois apresenta variação dimensional, formato irregular, presença de animais xilófagos e em alguns casos até pregos, parafusos e arames que antes possivelmente serviram para a fixação de cercas e alambrados utilizando a árvore como suporte. Durante a pesquisa, empregamos para a produção dos protótipos físicos costaneiras de duas espécies de eucalipto (*Corymbia citriodora* e *Eucalyptus saligna*).

Figura 2 – Primeira fatia da tora é chamada de costaneira.

Fonte: Do autor (2014)

Justificamos a escolha desse material, pois é considerado pela indústria como um refugo, proveniente da etapa de desdobro das toras e geralmente descartado ou queimado. Dessa maneira a proposta promove a utilização máxima do recurso madeira através da elaboração de dois protótipos de mobiliário urbano que elevam a aplicação do subproduto ao estado arte, já que através de experimentação e métodos pudemos formar faces e em seguida aplica-los à uma causa mais nobre. Outro aspecto fundamental, sobre a relevância desta matéria prima diante dos desafios atuais, é que se tratar de uma de uma fonte renovável de matéria prima.

2.2 Metodologia de projeto

A metodologia para o desenvolvimento das atividades projetiva, contemplou a problematização e definição de metas; análise de similares; geração de alternativas e estudos em escala reduzida.

Problematização e metas:

As características do material escolhido, diferem das peças comumente comercializadas das toras de madeira (vigas, pontaletes, tábuas, sarrafos, ripas), no sentido do seu formato e composição. Diante das especificidades do material, problematizamos a etapa seguinte pois com o

material escolhido não é possível realizar algumas operações de beneficiamento do material como por exemplo o esquadreamento total das peças. Além da aplicação desse subproduto, na formação de faces (Figura 3), estabelecemos também como meta, a coleta de dados (tempo de operação e resíduos gerados) a fim de evidenciar os indicadores de sustentabilidade no processo de produção.

Figura 3 – Face formada unindo três peças de costaneira.

Fonte: Do autor (2014)

Análise de similares:

Como referências para a produção de mobiliários urbanos, foram analisados similares que apresentavam qualidade formal e funcional, com a finalidade de orientar possíveis aplicações das faces formadas com as costaneiras. Válido comentar que parte dessa análise foi realizada internacionalmente em parceria com o IST Instituto Superior Técnico de Lisboa – Portugal, que contribuiu com enriquecimento de toda pesquisa (Figura 4).

Figura 4 – Avaliação do mobiliário urbano de Lisboa.

Fonte: Do autor (2014)

Geração de alternativas:

Tendo em mãos um repertório considerável de similares, demos início a etapa de geração de alternativas. Nesta fase, já tínhamos um conhecimento do material a respeito das suas potencialidades e limitações construtivas, que foram levadas em conta na produção das novas propostas (Figura 5).

Figura 5 – Geração de alternativas através de desenhos manuais.

Fonte: Do autor (2014)

Estudos em escala reduzida:

Procurando compreender melhor a forma e o volume das possíveis alternativas, foram feitos estudos em escala reduzida. Os estudos permitiram observar com clareza, como seria o formato e o desenho das peças unidas além de expor os cortes das bordas das faces formadas (Figura 6).

Figura 6 – Estudo em escala para formação das faces e os cortes de borda.

Fonte: Do autor (2014)

2.3 Metodologia de produção

A metodologia no nível de produção dos protótipos em escala real pode ser separada nas seguintes etapas: caracterização do material; escolha das peças; beneficiamento secundário; ligação das peças para formação de faces e ligação das faces. Durante o processo produtivo em laboratório, foram coletados e posteriormente analisados dados obtidos durante a elaboração dos mesmos, são eles: tempo de máquina em cada operação, resíduos gerados durante as operações:

Caracterização do material “costaneira”:

Os critérios de caracterização utilizado para análise das costaneiras foram de suma importância para o bom andamento da pesquisa, pois como comentado anteriormente, trata-se de um material ímpar. Sendo assim, foram observadas e consideradas, as características apresentadas pelo subproduto, que além de cerne e brancal, também contém outras particularidades como: variação da espessura e comprimento, presença de nós, brocas, cupim, podres, empenamento, encanoamento e rachaduras que poderiam prejudicar o desenvolvimento dos protótipos físicos.

Escolha das peças:

Visando combinar as peças para formar as faces, fizemos uma pré-seleção visual do lote inicial que continha um total de setenta peças, procurando pelas costaneiras que apresentassem as condições mínimas para nossa aplicação. Separamos trinta e nove peças interessantes à pesquisa que foram avaliadas com maior atenção. Para tal avaliação elaboramos uma tabela (Figura 7) que preenchemos com informações determinantes sobre cada peça. Dimensões, defeitos, características como empenamento, variação dimensional e ainda um espaço para observações caso fosse necessário. A tabela facilitou a escolha das melhores peças que seriam utilizadas, por fim com a tabela preenchida, selecionamos um total de doze costaneiras (Figura 8)

Figura 7 – Tabela criada para agilizar a seleção das melhores peças.

Costaneira	Medidas (cm)			Defeitos		Características		
Nº	LARGURA 1	LARGURA 2	COMPRIMENTO	Broca	Cupim	EMPENA.	V.D	OBSERVAÇÕES

Fonte: Do autor (2014)

Figura 8 – Estudo em escala para formação das faces e os cortes de borda.

Fonte: Do autor (2014)

Beneficiamento secundário:

O beneficiamento secundário do material, deu início as atividades em laboratório. O pré-corte, destopo, e esquadrejamento das peças, foram as primeiras ações realizadas que permitiram a combinação das peças. Se enquadra nesse tópico também as atividades de marcenaria como furação, lixamento e acabamento.

Ligação das peças:

Com as peças devidamente esquadrejadas, iniciamos os estudos a respeito das ligações para formação das faces (Figura 9). Para tal, demos preferência por utilizar e mesclar diferentes elemento de ligação como as almas e cavilhas. Damos preferência para esses elementos pois são feitos de madeira, conferindo assim a característica de monomaterial as faces formadas (Figura 10). Para uma ligação eficaz, foi necessário criar uma superfície na porção longitudinal das peças, onde foram adicionadas as cavilhas e almas que conectaram as costaneiras umas as outra (Figura 11).

Figura 9 – Estudo de posicionamento da alma e das cavilhas para formação da face.

Fonte: Do autor (2014)

Figura 10 – Três faces formadas, constituídas por quatro costaneiras cada unidas por cavilhas e almas.

Fonte: Do autor (2014)

Figura 11 – Superfície longitudinal permitiu a instalação das cavilhas como elemento de ligação entre as costaneiras.

Fonte: Do autor (2014)

Ligação das faces:

O primeiro protótipo denominado Cubo Costaneira serviu com a primeira experiência na união das faces. Esta etapa se mostrou crítica (Figura 12), pois novamente devido ao seu formato único, combina-las não foi uma tarefa simples como testado anteriormente em escala reduzida. No segundo protótipo denominado Vitória-régia, as faces foram unidas por meio de uma estrutura que compunha os pés do banco, nesse caso as faces foram fixadas utilizando parafusos autoatarraxantes (Figura 13).

Figura 12 – Ligação das faces formadas para construção do protótipo.

Fonte: Do autor (2014)

Figura 13 – Estrutura de sustentação das faces que formam os assentos do segundo protótipo.

Fonte: Do autor (2014)

Coleta de dados:

Para coleta de dados, utilizamos ferramentas comuns como cronometro para saber o tempo despendido em cada operação e também uma balança para quantificar (gramas) quanto resíduo foi gerado durante a produção.

Análise dos dados:

Com os dados coletados foi possível elaborar gráficos que evidenciaram as fases que demandaram mais tempo (Figura 14) para serem realizadas, permitiu também, enxergar com maior clareza em que etapas foram geradas as maiores quantidades de resíduo (Figura 15). Por fim os gráficos possibilitam projetar e produzir com uma maior eficiência, já que é identificado com maior clareza os pontos críticos durante o processo produtivo.

Figura 14 – Gráfico Operação/Tempo referente ao esquadrejamento das costaneiras.

Fonte: Do autor (2015)

Figura 15 – Gráfico Operação/Resíduos referente ao esquadrejamento das costaneiras.

Fonte: Do autor (2015)

3 Considerações finais

Tendo em vista que a costaneira é um subproduto, proveniente de uma fonte renovável de matéria prima, fixadora de carbono e com baixo valor agregado, deixamos aqui, uma contribuição no sentido de atender a demanda da sociedade contemporânea, com propostas mais adequadas a nossa realidade.

A pesquisa se mostrou relevante, pois atendeu os aspectos que fundamentam a sustentabilidade. Especificamente o material pode ser considerado eficaz diante dos objetivos da pesquisa, já que as faces formadas com as peças escolhidas possibilitaram a elaboração de dois protótipos de mobiliário urbano (Figuras 16 e 17). O resultado alcançado eleva a utilização da costaneira ao estado da arte, ambos os protótipos estão atualmente disponíveis para o uso na própria universidade.

Figura 16 – Protótipo Cubo Costaneira, formado por 4 faces de costaneiras.

Fonte: Do autor (2015)

Figura 17 – Protótipo Vitória-régia, utilizou três faces como assento.

Fonte: Do autor (2015)

4 Referências

- BERALDO, Leyla; JORGE, L. P.; LEVITAN, Cynthia; SIELSKI, I.M.; SILVA, R. M. da. Design nos espaços públicos: Um presente para a cidade. In: 9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2010, São Paulo. Anais do P&D 2010, 2010
- CARRASCO, E.V.M. Estruturas Usuais de Madeira. Belo Horizonte: Escola de Engenharia, UFMG, 2004.
- FERRÃO, P. Ecologia Industrial: Princípios e ferramentas. Lisboa: Editora:IST Press, 2009.
- LEITE, M. R. M. Caracterização das costaneiras da madeira de eucalipto para uso na indústria moveleira. Dissertação de mestrado. UFOP, 2005.
- MANZINI, E.; VEZZOLI, C. O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo: EDUSP, 2002.
- OLIVEIRA, S. V. A Disciplina Mobiliário Urbano e Valores de Vida nas Cidades. In: Desenhando o futuro, Congresso Nacional de Design, 2011, Bento Gonçalves, RS. Anais... Bento Gonçalves, 2011, p.1-9.
- VITAL, B. R. Planejamento e operação de serrarias. Viçosa, MG: UFV, 2008. 211 p