

Eco-Design e a utilização de materiais alternativos renováveis: o Bambu e sua inter-relação com o design

Eco-Design and the use of renewable alternative materials: the Bamboo and its interrelation with design

Leandro Américo ⁱ

Palavras - chave: material renovável, bambu, design de produto, desenvolvimento sustentável, eco-design.

Resumo

Inserido numa realidade em que a cultura do consumismo é fator agravante no contexto ambiental, o design(er) deve também assumir o desafio de minimizar os impactos desse consumismo no meio ambiente. Justificam-se então pesquisas e estudos acerca da utilização de materiais alternativos aos tradicionalmente usados em larga escala, esses materiais sendo de natureza renovável; o bambu, especificamente, sendo o objeto de pesquisa desse trabalho, será apresentado como alternativa extremamente viável para o desenvolvimento de produtos de design.

Key-words: renewable material, bamboo, product design, sustainable development, eco-design.

Abstract

Inserted in a reality which the consumerism culture is a problem factor into the environment context, the design(er) has to assume the challenge of minimizing the impacts of this consumerism in the environment. For this reason, researches and studies about the use of alternative materials instead of the traditional ones used in large scale, this raw material being of renewable nature, are justified. The bamboo, being the focused object of research in this paper, will be presented as an extremely viable alternative for the development of design products.

1 Introdução

Em um cenário no qual são mostradas diariamente, nos diversos meios de comunicação, tragédias ocorrendo ao redor do mundo, e mudanças climáticas que parecem irreversíveis, a necessidade de desenvolvimento sustentável se faz obrigatório em todos os âmbitos. O contínuo desenvolvimento urbano e o progresso da industrialização através da história são seguidos de um aumento muito grande, e em velocidade muito rápida, da quantidade de produtos desenvolvidos e produzidos diariamente. Esta ordem obedece assim ao apelo mercadológico, e conseqüentemente, causa danos graves ao meio ambiente, como o aumento da quantidade de lixo produzido, sem destinação adequada, e a retirada do meio ambiente de recursos naturais, sem o tempo necessário para que haja restituição destes. Segundo o índice *Ecological Footprint*¹, utilizado para medir e comunicar o desenvolvimento sustentável, no ano 2000, a população global usou toda a capacidade de produtividade biológica do planeta, e no ano 2001 ultrapassou em 20% essa capacidade. Por esses fatores, uma mudança na forma de

¹ O *Ecological Footprint* é uma ferramenta de gerenciamento de recursos que mede o quanto de área de terra e água a população necessita para produzir os recursos consumidos e absorver seus desperdícios com novas tecnologias. Ver : http://www.footprintnetwork.org/gfn_sub.php?content=footprint_overview

Anais do

2º Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (II SBDS)

Jofre Silva, Mônica Moura & Aguinaldo dos Santos (orgs.)

Rede Brasil de Design Sustentável – RBDS

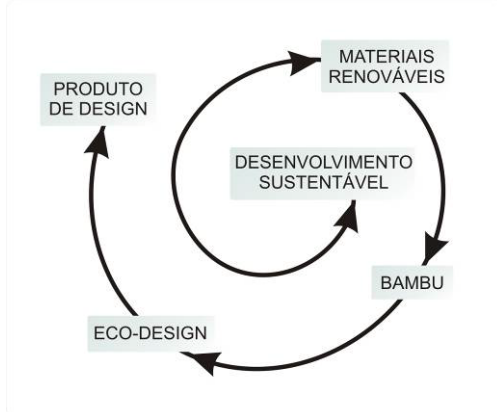
São Paulo | Brasil | 2009

ISSN 21762384

pensar ocorre gradativamente, e no Brasil os consumidores começam a se dar conta da importância do desenvolvimento sustentável e de produtos que se encaixem nesse conceito. Neste contexto, o qual tornou o caráter sustentável como algo não mais diferenciador e sim como algo essencial, é necessário enfatizar aquilo que é de real importância, dentre as quais a vivência harmoniosa com o meio em que estamos inseridos, justificando a ideia de desenvolver produtos de design de caráter sustentável. Nessa linha de pensamento a utilização de materiais não nocivos ao meio ambiente, como materiais renováveis, e mais especificamente a utilização do bambu, como matéria prima para o design de produtos, como alternativa ao uso de materiais que já vêm sendo amplamente utilizados industrialmente, constitui parte importante no desenvolvimento sustentável.

O bambu, além de suas ótimas propriedades físicas e mecânicas, é um ótimo exemplo de material alternativo, pois possui diversas aplicações possíveis e ainda pouco exploradas no design de produtos. É também um material considerado sustentável, o que significa que pode ser produzido de maneira ecológica e com responsabilidade sócio-econômica, estando inserido no conceito de eco-design. Na Figura 1, a relação do desenvolvimento sustentável com a utilização de materiais renováveis, nesse processo o bambu é o objeto de estudo, o qual está inserido no conceito de eco-design, resultando em um produto de design. Este produto de design não se limita aos produtos artesanais e de pouco apelo estético-funcional, desenvolvidos com mais frequência em países subdesenvolvidos, ou com pouca cultura na utilização do bambu, devido em grande parte a falta de estudos acerca de suas propriedades e aplicações na produção industrial; mas também produtos de design com sofisticação e inovação, com funcionalidade que satisfaça as necessidades dos usuários, e que tenha aceitação no mercado local, ou abrangendo maiores áreas.

Figura 1: Relação do desenvolvimento sustentável com a utilização do bambu em produtos de design



Além disso, o bambu também oferece um grande número de novas possibilidades para aplicações avançadas, que vão além do desenvolvimento desses produtos artesanais. Segundo Lugt (2007), “empresas moveleiras e do setor de construção da Europa, e também de todo o mundo, demonstram interesse cada vez maior nas possibilidades inovadoras e sustentáveis de aplicação do bambu, especialmente depois de que os estoques de madeiras utilizadas tradicionalmente por essas indústrias vêm se tornando escassas.”

Para Denis (1998), “o design, em uma última análise, é o processo de incorporar significados ao produto”. Com o aumento da oferta e da utilização de novos materiais e tecnologias, os designers de produto devem ser aqueles que, dentro da relação produção/consumo, transformam essas oportunidades de novos materiais, tecnologias e aplicações em funcionalismo, dando real significado à função do produto ao usuário. Castro (2007) cita, “incorporar valor sustentável em um produto de design, é mostra claramente sua origem, contar sua história, informar seu uso, satisfazer uma real necessidade, e colaborar com a economia global e com o desenvolvimento social, permitindo ao consumidor/usuário, identificar e compartilhar esta nova proposta cultural”. Nesse sentido, uma ideia complementa a outra, e o design se torna legítimo em seu espaço de atuação, ganhando mais do que um significado; agrega funcionalismo à sustentabilidade, demonstrando esses valores ao consumidor, e criando quem sabe uma consciência menos consumista e mais atenta aos valores sustentáveis.

Bonsiepe(1983) define design como “atividade que se ocupa da definição das características funcionais, estruturais e estético-formais de produtos industriais e sistemas de produtos, considerando os fatores técnico-econômicos, técnicos produtivos e sócio-culturais”.

Por tal, e agregando também fatores ambientais à idéia, o presente projeto tem seu enfoque no eco-design, e na utilização do bambu como material alternativo extremamente viável para o desenvolvimento de novos produtos; tanto por ele ser renovável, e considerado assim um material sustentável, além de possibilitar desenvolvimento sócio-econômico e cultural; quanto por possibilitar as mais diversas aplicações dentro do design de produtos.

2 Eco-Design

O eco-design aparece como uma nova proposta ao design contemporâneo, pois considera todas as partes do processo do desenvolvimento de um produto, desde a escolha da matéria-prima, até o descarte do produto final, e tenta diminuir o impacto ambiental causado por cada uma dessas partes. Papanek (1974) cita, “design tem de ser responsável em termos de ecologia e sociedade. E também tem de ser revolucionário e radical. Tem de ser dedicado ao princípio do mínimo esforço da natureza, em outras palavras: Um mínimo inventário para a máxima diversidade. Isso significa consumir menos, usar por mais tempo os produtos, reciclar materiais, e provavelmente não desperdiçar papel editando livros como este”.

Na década de 70, Victor Papanek teve importante papel na popularização do eco-design e liderou esse processo, criando projetos de baixo custo para manufatura de produtos, como cadeiras e mesas. Na sua visão, “a solução para os problemas ecológicos teria de passar por uma redefinição das relações do consumo, principalmente na direção de uma opção individual de consumir menos e de uma forma mais consciente.” Pelo apelo que ainda era fraco na época, a maioria de suas experiências teve um impacto modesto no público consumidor.

Mas o conceito de desenvolvimento sustentável e de eco-design vem mudando a forma de pensar nas diversas áreas da sociedade atual, e em todas as camadas. “Desenvolvimento Sustentável é aquele que atende às necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender suas próprias necessidades” (Relatório Brundtland, 1987) ². Esse conceito, discutido e aprovado durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO 92) ³, é uma visão ampla e avançada da obrigação do homem em promover o desenvolvimento até o máximo de suas necessidades e capacidade, preservando a integridade dos recursos naturais e humanos, que serão a fonte para o desenvolvimento continuado das futuras gerações.

Portanto projetos de design também devem ir junto a essa idéia, não somente por demonstrar respeito à natureza, mas sim carregando também um significado verdadeiro e legítimo, e possibilitando as futuras gerações viverem em um ambiente favorável a seu desenvolvimento. Manzini (2002) cita: “Um projeto de eco-design deve considerar aspectos ambientais em todos os estágios de desenvolvimento de um produto. Tem de se tentar reduzir os impactos ambientais em todas as fases do seu ciclo, o que significa reduzir gastos com matéria prima, energia e lixo”.

Outro aspecto importante do eco-design é o ciclo de vida de um produto. O aumento da durabilidade de produtos é uma estratégia de economia sustentável, porque permite estender a vida do produto, não havendo necessidade de uma troca tão imediata, preservando assim recursos naturais que seriam em primeira ordem extraídos do meio ambiente, para então passarem por diversos processos industriais, que demandam muita energia, para se tornarem novos produtos. Essa idéia vai em direção completamente oposta ao conceito da obsolescência programada, mecanismo industrial mercadológico surgido nos países capitalistas nas décadas de 1930 e 1940, num fenômeno conhecido como descartalização, que ainda é muito utilizado por empresas, para diminuir a vida útil de produtos e obrigar os consumidores a comprar mais vezes, aumentando também o lixo gerado, e a quantidade de

² Documento publicado em 1987, também intitulado “Nosso Futuro Comum”, elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento;

³ A ECO-92 teve como objetivo principal buscar meios de desenvolvimento sócio-econômico e industrial com a conservação e proteção dos ecossistemas da Terra. Mais informações:
<http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/secex/ghs/workshop/wShop20021106palestra.pdf>.

energia e matéria prima utilizada para a produção dos novos produtos. O objetivo do eco-design é, portanto, o de alcançar uma economia mais próxima à da sustentável, tentando agir em nível de conscientização em todos os níveis, criando produtos responsáveis e passando esses valores ao consumidor. Kazazian (2005) define como eco-concepção, a aproximação que tenta reduzir os impactos ambientais de um produto, otimizando os recursos necessários para sua manufatura, ao mesmo tempo em que conserva sua qualidade de uso (funcionalidade e desempenho), para melhorar a qualidade de vida de hoje e de amanhã de seus usuários.

O desenvolvimento sustentável engloba três aspectos distintos, e são considerados igualmente importantes; o social, o ambiental e o econômico; apesar de terem interesses contraditórios. Para o desenvolvimento de produtos de uma maneira sustentável, a idéia é balancear corretamente os três fatores. Através da utilização de materiais renováveis, tenta-se alcançar o equilíbrio, aliando a utilização de materiais não nocivos, no aspecto ambiental, gerando renda e criando uma cultura sustentável. Segundo Lugt (2007), devido a sua crescente e disseminada viabilidade em países em desenvolvimento, tais como Brasil, China e Índia, o bambu oferece uma grande variedade de oportunidades para impulsionar o desenvolvimento sustentável, especialmente nos países onde isso se faz mais necessário. Também, o bambu pode ser facilmente processado tanto manualmente como industrialmente, e tem seu custo reduzido devido justamente a sua viabilidade ainda em fase de aceitação por parte dos consumidores.

3 Bambu: a Planta e o Material

O autor do presente artigo teve seu primeiro contato com o bambu, como material a ser utilizado no desenvolvimento de produtos de design, na Universidade Federal do Paraná – UFPR, cursando Design de Produto. Após o uso do bambu em alguns trabalhos e projetos, o material foi escolhido para ser utilizado como matéria prima principal no trabalho de conclusão do curso. Após pesquisa acerca do material, de suas aplicações e de tecnologias utilizadas, foi desenvolvido um instrumento de percussão utilizando materiais renováveis, sendo eles o bambu e a cabaça (porongo). A idéia do instrumento, também por ser um instrumento coletivo, é a de causar a inclusão de jovens carentes das comunidades de Curitiba, através da música e da arte, desenvolvendo a capacidade de expressão e comunicação destes jovens, para que possam atuar conscientemente na sociedade onde vivem. Para tal, o projeto englobou vários aspectos, como material renovável, música e educação. Pelas qualidades e características extremamente positivas que se pôde analisar neste projeto em relação ao bambu, percebeu-se a necessidade de dar continuidade a essa linha de pesquisa, pois apesar de estar sendo utilizado em maior escala no desenvolvimento de produtos, e haver pesquisas em diversos âmbitos sobre suas características físicas, percebe-se, no Brasil, uma falta de literatura específica sobre as possíveis aplicações do bambu, bem como processos e tecnologia.

3.1. A Planta

Bambu é o nome que se dá as plantas da família das gramíneas (Gramineae) e se subdividem em: Bambuseae (os bambus lenhosos) e Olyrae (os bambus herbáceos). Portanto, não podem ser classificados como madeira ou espécie de árvore. Bambu é o nome dado a todas as variedades botânicas dessa família, e como qualquer tipo de árvore, possui enormes quantidades de espécies.

Como a taxonomia (classificação sistemática das espécies) do bambu ainda não foi completada, é geralmente assumido que o bambu possui de 1100 a 1500 diferentes espécies, com propriedades das mais variadas. Algumas são altas e de grande espessura, outras baixas e de pouca espessura. Algumas são capazes de suportar grandes forças, outras não. Há espécies que podem alcançar até 30 metros de altura, e diâmetro de até 30 centímetros. Aproximadamente 50 espécies são viáveis para utilização como material de construção, mas para o desenvolvimento de produtos de design, o número é indefinido.

A maior vantagem do bambu é, sem dúvida, a sua velocidade de crescimento sem paralelos. Por ser um tipo de gramínea, o bambu pode crescer até 30 metros dentro de seis (6) meses. O recorde de crescimento do bambu é de até 1,22 metros em um dia. A essa propriedade é dada grande importância, em uma era caracterizada pelo apelo crescente por novas alternativas de matéria prima, e pela demanda mundial também crescente de madeira.

Uma segunda vantagem do bambu tem a ver com seu sistema entendido de rizomas. Devido à fina rede de captura de nutrientes em sua raiz, o bambu é um ótimo agente controlador da erosão em áreas de declive que foram descobertas de sua vegetação pela derrubada da floresta tropical. Isso traz mais significado ao plantio de bambu, dando início ao processo de reflorestamento de áreas degradadas, pois a planta tem efeitos positivos nos níveis de água abaixo do solo, e traz melhoria a este solo através de nutrientes captados pela planta.

Uma terceira, e também muito importante contribuição do bambu ao meio ambiente é que, devido a seu rápido crescimento, as plantações de bambu são bastante conhecidas, e tem extrema importância por retirar dióxido de carbono do ar (CO₂), fixando-o à sua estrutura. Durante seu crescimento, essas plantas convertem o CO₂ através da fotossíntese em carboidrato na planta, emitindo oxigênio nesse processo.

Estudos na Costa Rica (região com grandes plantações de bambu) indicam plantações de bambu da espécie *Guadua angustifolia* como capazes de fixar uma quantidade anual de 17 toneladas de CO₂ por hectare, em sua fase de crescimento. Comparado com a maioria das espécies de madeira, esses números extremamente altos só podem ser equiparados com espécies de árvores de crescimento muito rápido, como o Eucalipto. Deve ser levado em consideração que esses números variam de acordo com as espécies, e é influenciado fortemente pelas condições climáticas e do solo.

3.2. O Material

Farrelly (1984) menciona, em seu “O Livro do Bambu”, mais de 1546 diferentes aplicações para o bambu. Suas aplicações são as mais diversas, indo do mobiliário a objetos do uso cotidiano, de brinquedos infantis a produtos sofisticados de design, do uso na medicina ao uso como alimento, entre muitos outros. Até os primeiros filamentos das lâmpadas de Edison foram feitas de bambu.

Muitas aplicações dadas na Ásia ao bambu são de caráter tradicional, como o artesanato. Mas alguns países orientais, como é o caso da China, têm longa tradição na utilização do bambu como material alternativo em construções e soluções para moradia, e produtos de design.

Segundo Lugt (2007), “o bambu pode repor a madeira, potencialmente, em muitas aplicações. Laminando o bambu, virtualmente, tudo que pode ser feito em madeira pode também ser desenvolvido em bambu.”

Ecologicamente, o bambu é visto como material renovável, não agressivo ao meio ambiente. Ele é, na realidade, um material ambientalmente correto por excelência. Estudos de impacto ambiental (Análise do Ciclo de Vida) na Universidade Delft de Tecnologia, mostraram que a utilização das varas de bambu nas suas diversas aplicações leva a uma melhoria do meio ambiente que é até 20 vezes maior comparada ao uso dos materiais comuns, como o aço e madeira. Apesar de a utilização de lâminas de bambu diminuir essa proporção, pelos diversos processos de produção que o envolvem, ainda assim é uma alternativa excelente aos produtos de madeira, em termos de impacto ambiental.

Pela falta de informação generalizada que há sobre o bambu, e pela falta de literatura técnica específica sobre este, alguns mitos são criados em torno do material. Segundo Lugt, esses são os cinco mitos mais populares sobre o bambu:

“Bambu é mais forte que o aço – Bambu somente é mais forte que o aço em termos de resistência de tensão da fibra do bambu por unidade de peso.”

“Bambu é uma planta invasora – Algumas espécies de bambu (monopodial) realmente se espalham muito rapidamente (essas espécies são comumente nativas na Ásia). Muitas, entretanto (simpodial), crescem em moitas e não são invasoras (essas espécies são comumente nativas na América).”

“Bambu não é forte e nem rígido, pois curva muito facilmente – Pelo contrário. O bambu é altamente rígido (elasticidade modular), mas a sua elasticidade dura muito mais tempo do que a madeira, o que significa que pode ser curvado mais sem haver quebra. Esta é uma

propriedade muito útil para solução de moradia em áreas de terremotos, além de outros benefícios.”

“Pandas vão ser extintos por não haver bambu suficiente – Este não é um problema causado pela falta de bambu, e sim pela destruição do ecossistema no qual vivem os ursos panda. Na China, onde vivem estes ursos, mais de cinco (5) milhões de hectares de plantações de bambu estão disponíveis, uma área maior de que muitos países, como a Holanda. Além disso, os ursos panda somente se alimentam das folhas de espécies de bambu que não são utilizados em processos industriais.”

“Bambu pode somente ser usado na produção de produtos tradicionais de pouco valor – Restrições no design e nas possibilidades de aplicações do bambu só existem na mente de designers e artesãos que trabalham com o material.”

4 Aplicações do Bambu

Como dito anteriormente, as aplicações do bambu têm diversas formas e utilidades. Mas apesar do potencial do bambu, também como matéria prima renovável, os produtos em bambu ocupam uma fatia muito pequena no mercado. Produtos de bambu são vendidos em pequenos e já saturados nichos de mercado. Os pisos feitos em bambu, como um exemplo, ainda não cobrem um por cento do consumo de pisos de madeira, no mercado Europeu, segundo Lugt (2007). Isto é algo surpreendente, levando em consideração que produtos de bambu podem substituir produtos de madeira em várias de suas aplicações. A madeira e o bambu são ambos materiais naturais, e seguem processos similares até serem desenvolvidos e transformados em produtos, causando efeitos visuais e táteis muito similares, enquanto produtos feitos de bambu tem propriedades físicas e mecânicas superiores aos feitos em madeira. Em termos de custo, de acordo com Lugt, produtos de bambu estão no mesmo patamar dos produtos de madeira comum, em se tratando de madeiras lenhosas. Além disso, devido à tradicional utilização do bambu em produtos de pouco apelo estético, produtos feitos através de processos artesanais, a causa da escassez de informações técnicas sobre tecnologia disponível ou ideal; ou por falta de designers, que levem a fundo a pesquisa e desenvolvam produtos inovadores e que possam suprir as necessidades dos consumidores, que possam competir e atender a demanda do mercado, extremamente consumista; o bambu e seus benefícios como matéria prima, são normalmente desconsiderados e não reconhecidos localmente, o que mostra que o bambu e sua aplicabilidade ainda estão em fase de desenvolvimento.

Mesmo em países que vêm reconhecendo o potencial do bambu como matéria prima já há algum tempo, e onde a plantação, os processos aplicados para utilização e a transformação em produto já vem acontecendo também há algum tempo, ainda existem muitos problemas envolvendo, por exemplo, o gerenciamento de todo esse processo, a capacidade de produção, devido à demanda, controle de qualidade, leis e regulamentações, o que torna esse bambu incompatível com as demandas dos mercados externos, e em conseqüência, de seus maiores compradores, como os EUA e a União Européia (UE). Lugt (2005) cita, “todos esses problemas se tornam mais óbvios em regiões fora da Ásia, os quais são confrontados com inadequado desenvolvimento industrial na área de processamento de bambu, como é o caso da América do Sul.” A seguir, algumas imagens que demonstram a aplicabilidade do bambu, em suas diversas possibilidades; como produtos artesanais, bem resolvidos projetualmente (figuras 1 e 2); em produtos do cotidiano, com design e forte apelo estético, como nas imagens 3 e 4; e em peças com requinte e modernidade, como mostrados nas figuras 5 e 6.

Figura 1 e 2: Produtos artesanais



Figura 3 e 4: Produtos com design e apelo estético



Figura 5 e 6: Produtos com alto requinte e sofisticação



Os problemas existem, entretanto, deve-se focar na influência que o lado produtivo e o lado consumidor têm um no outro. Juntos, eles formam um sistema produção–consumo que eventualmente resulta em vendas de produtos de bambu. “É um sistema muito complexo, e dentro dele, muitas pessoas estão envolvidas, tais como produtores, consumidores (ambos individualmente e profissionalmente), designers e instituições, os quais cada parte tem seu próprio interesse”, Lugt (2007). Muitas pesquisas existentes hoje focam a parte produtiva da cadeia, como plantio, tecnologia. Embora essas pesquisas sejam de grande importância, somente focando nisso, o mercado fica negligenciado. Um dos grandes problemas nesse ponto é a baixa qualidade das peças no mercado, enquanto produtos de design, com poucos projetos de apelo estético, sofisticação e pontos que sejam diferenciadores de projetos artesanais.

O designer de produto tem então um papel chave no processo de comercialização de um novo tipo de material, que é o caso do bambu. E para que o resultado seja satisfatório, e que o consumidor aceite o bambu aplicado aos produtos do seu cotidiano, o designer deve conhecer muito bem as características do material para que possa trabalhar de maneira adequada a sua linguagem antes do desenvolvimento de produtos atrativos ao consumidor. Segundo Kesteren (2004), além dos designers, outros dois grupos são também importantes neste processo; os pesquisadores de novos materiais de um lado, e os consumidores do outro. Os pesquisadores desenvolvem novos materiais, os designers os transformam em produtos, e os consumidores compram e usam esse produto. Os designers, apesar de estarem no meio da cadeia, devem tomar a frente e estabelecer esse link entre as duas outras partes, transformando as

oportunidades do material nas necessidades do consumidor, mostrando, com boas idéias, que o bambu, como material renovável, tem seu papel no desenvolvimento sustentável.

5 Conclusão

Apesar do diversos problemas citados anteriormente, como problemas na cadeia produtiva, baixa qualidade dos produtos existentes, etc., já se consegue notar uma grande quantidade de pesquisas acerca de materiais renováveis, outras com enfoque no eco-design e no desenvolvimento sustentável, e muita pouca coisa focando especificamente no bambu. Em outro aspecto, se encontram muitos produtos de design sendo desenvolvidos com bambu, concorrendo no mercado com produtos feitos de materiais tradicionais, e com igualdade de competição. Entretanto, mesmo com muitas iniciativas e vários produtos em bambu sendo lançados, isso ainda é pouco para o tamanho do mercado de consumo existente e para o potencial do bambu, como matéria prima renovável, e como material com excelentes propriedades para a utilização no desenvolvimento de produtos de design, com diversas possibilidades de aplicação. Isso ocorre também devido ao pouco conhecimento técnico e das características do material, o que demonstra a necessidade de conhecimento mais aprofundado do bambu.

Por conta dos motivos apresentados, acreditamos que manifestações e iniciativas como a do presente projeto; de apresentar e aprofundar conhecimentos sobre materiais renováveis, em especial o bambu, como matéria prima para utilização no design de produtos; constituem uma forte ferramenta para a conscientização, tanto dos consumidores, quanto como de designers, pesquisadores, e todas as partes envolvidas no desenvolvimento de produtos, e para o fortalecimento do desenvolvimento sustentável.

O autor espera ter ajudado, portanto, na continuidade das pesquisas acerca do bambu, e espera estar também fomentando novas pesquisas, nas diversas áreas possíveis de estudo, dentro dos materiais renováveis, e mais especificamente, do bambu.

6 Referências

- LUGT, VD; Pablo. *Dutch Design Meets Bamboo*. Holland: ZOO Producties, 2007.
- DENIS, RC. *Design, Cultural Material e Fetichismo dos Objetos*. In: Leite JS et al (editors). Arcos: design, cultura material e visualidade. Rio de Janeiro: Contra Capa, 1998.
- CASTRO, GV. Eco-Design and Consumption: Material Culture and the Meaning of the Sustainable Value. *I International Symposium on Sustainable Design, 2007*
- PAPANEK, V. *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*. Frogmore, St. Albans: Paladin, 1974.
- MANZINI, E, Vezzoli C. *O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: Os Requisitos Ambientais dos Produtos Industriais*. São Paulo: Edusp, 2002.
- KAZAZIAN, T (org.). *Design e Desenvolvimento Sustentável: Haverá a Idade das Coisas Leves*. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005.
- LUGT, VD; Pablo, A. van den Dobbelsteen, R. Abrahams. Bamboo as a Building Material Alternative for Western Europe? A Study of the environmental Performance, Costs and Bottlenecks of the Use of Bamboo (products) in Western Europe. *Journal of Bamboo and of Rattan 2*, 2003.
- BONSIEPE, G. *A "tecnologia" da Tecnologia*. Editora Edgard Blücher Ltda. São Paulo. 1983.
- FARRELY, D. *The Book of Bamboo*. The Sierra Club, San Francisco, 1984.
- LUGT, VD; Pablo. The Bamboo Sector in Ecuador and Colombia; A State of the Art Analysis of Opportunities and Constraints. *The Journal of Bamboo and Rattan*, 2005.
- KESTEREN, van, IEH, P.V. Kandachar. Commercialization of New Materials in Consumer Goods, Proceedings of the international *Conference of the Design Research Society*, Melbourne, 2004.

DIAS, GF. *Pegada Ecológica e Sustentabilidade Humana*. São Paulo: Gaia, 2002.

ⁱ Leandro Américo; UFPR – Universidade Federal do Paraná – Curitiba, Brasil,
<leleamerico@hotmail.com >.