



Gramado – RS

De 30 de setembro a 2 de outubro de 2014

USO DE NOVOS MATERIAIS NO DESIGN DE PRODUTOS: Estudo de caso compósito com fibras de pupunheiras

Debora Barauna

Universidade Federal do Paraná – UFPR

dbarauna@univille.br

Stela Cristina Silveira

Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE

stelacristina.interiores@gmail.com

Denise Abatti Kasper Silva

Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE

dabatti@univille.br

Michele Tais D. C. E. Zamoner

Universidade Federal do Paraná – UFPR

mizamoner@gmail.com

Dalton Luiz Razera

Universidade Federal do Paraná – UFPR

daltonrazera@ufpr.br

Resumo: Este artigo tem como objetivo apresentar um modelo de processo que fomente estudos de uso de novos materiais em design de produtos. Esse foi desenvolvido junto a um grupo de pesquisa brasileiro, que sintetiza e caracteriza materiais poliméricos como estratégia para a criação de produtos com alto valor agregado por meio do ecodesign. O modelo proposto foi construído de modo empírico, a partir da análise de estudo de caso referente à aplicação do compósito de matriz polimérica com incorporação de fibras vegetais em um projeto de produto. Os resultados obtidos foram: (i) o delineamento do caminho percorrido no estudo de caso, em processo, etapas, atividades e ferramentas; (ii) a representação gráfica do processo em um ciclo radial, cujo material proposto é apresentado como ideia central e em anel externo são acrescentados círculos subsequentes que apontam constantemente para uma relação com o círculo ou ideia central e (iii) a designação do modelo como Material-Produto-Usuário (MPU), considerando a contínua relação entre as partes. Por fim, pondera-se que o modelo de processo obtido encontra-se em estágio embrionário, sendo que novos estudos devem ser realizados para aprimorar, validar e consolidar o modelo. Por exemplo,

melhores estratégias de questões formais e emocionais do material e produtos derivados devem ser exploradas.

Palavras-chave: novos materiais, estratégias de aplicação, ecodesign, projeto de produto, modelo de processo.

Abstract: This article aims to present a process model that fosters studies of the use of new materials in product design. This was developed by the Brazilian research group that synthesizes and characterizes polymeric materials as a strategy for creating products with high added value through ecodesign. The proposed model was constructed empirically from the analysis of the case study of application of the composite of polymeric matrix incorporating with vegetable fiber in product design. The obtained results were: (i) the delineation of the path taken in the case study, process, steps, activities and tools, (ii) the graphical representation of the process by means of a radial cycle, whose proposed material is presented as a central idea and on an outer ring are added subsequent circles constantly pointing to a relationship with the circle or central idea and (iii) the name of the model as Material-Product-User (MPU), considering the ongoing relationship between the parties. Finally, consider that the process model obtained is in embryonic stage and that further studies should be conducted to improve and validate the model. For example, best strategies of formal and emotional issues about the material and the products derived should be explored.

Keywords: new materials, strategies of use, ecodesign, product design, process mode.

1. INTRODUÇÃO

O grupo de pesquisa em Materiais Poliméricos da Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) estuda materiais avançados, como os compósitos constituídos de reaproveitamento de resíduos industriais e agroindústrias, com a finalidade de minimizar o impacto ambiental do uso de recursos naturais não-renováveis, além de agregar valor aos resíduos, tornar mais acessível à aplicação de polímeros verdes biodegradáveis e gerar alternativas de produtos com alto valor agregado por meio do ecodesign.

Para alcance desse último objetivo, desde 2005 designers passaram a integrar o Grupo. Sendo que um dos primeiros estudos voltou-se para o desenvolvimento de um compósito (resina poliéster termofixa/fibras de pupunheiras) para substituição do uso das fibras de vidros em produtos automobilísticos. Com isso, diversos materiais foram encontrados ao longo dos anos, que embora, não atendessem ao propósito inicial, apresentaram características estéticas para aplicação desses na forma de chapas, em objetos planos de decoração e em peças artesanais (SANTOS, 2007; SANTOS, 2008; FARIAS et. al., 2009; BRHEM, 2012).

Assim, visando à aplicabilidade desses materiais em produtos, o grupo observou a demanda da criação de um método para o design de produtos que partisse

do material como objeto de design. Já na década de 90 novas concepções de projeto surgiram com essa ideia de determinar o objeto do projeto de produto, o que foi chamado de Design para o X da questão (DfX - Design for X), onde X representa o objeto do projeto. Desde então termos como Design para a Montagem (*Design for Assembly- DfA*) e Design para o Ambiente (*Design for Environment – DfE*), mais conhecido na atualidade como ecodesign, passaram a fazer parte das estratégias de ação de designers.

Com isso, diante do exposto e considerando a afirmação dos autores Ashby e Johnson (2011), que destacam que novos materiais tem sua gênese em laboratórios de pesquisas de universidades, governo e indústrias e que as tecnologias desenvolvidas por esses são apresentadas inicialmente em produtos de “demonstração” e só depois absorvidas em mercados mais amplos; para este trabalho utilizou como tipo de pesquisa o estudo de caso de aplicação do compósito de resina poliéster e fibras de pupunheiras em um projeto de produto orientado pelo ecodesign. Assim, o *case* funcionou como um instrumento de análise e discussão do caminho percorrido de modo empírico, a fim de propor um modelo de processo para o fomento de estratégias de uso de novos materiais no design de produtos, o qual se intitulou neste instrumento de “Material-Produto-Usuário (MPU)”.

2. ESTUDO DE CASO

Novos materiais podem, muitas vezes, ser o ponto de partida para os designers promoverem a inovação, mas também oferecem riscos ao projeto, devido à “lacuna de informações encontradas sobre eles” (ASHBY e JOHNSON, 2011). Desse modo, na sequencia, relata-se o processo empírico realizado para a busca de informações que materializou o estudo de caso de aplicação do compósito de resina poliéster termofixa (insaturada - POLIDINE 6040) com incorporação de fibras de pupunheiras (tramadas bidimensionalmente com espaçamento de 10 x 10 mm) (Figura 1), em um design de produto voltado para o conceito do ecodesign.



Figura 1 - Compósito de resina poliéster e trama 10 x 10 mm de fibras de pupunheiras.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada.

O estudo iniciou-se considerando os resultados de pesquisas anteriores, previamente já citados neste instrumento, os quais apontaram para o uso do material proposto em peças voltadas para a decoração.

Mediante isto, realizaram-se pesquisas em revistas e *sites* especializados em decoração referentes às tendências e ao uso de materiais com características estéticas similares ao compósito em estudo (seção 2.1). O objetivo foi associar os resultados em tendências de decoração e design de interiores para moradias visando identificar e

listar ambientes e, respectivamente, factíveis produtos a serem produzidos com o compósito proposto para esses ambientes.

Assim, partindo da lista dos possíveis produtos identificados, houve uma pré-seleção do tipo de produto, quanto à inovação e design, a ser trabalhado pela equipe de executores do projeto (designer e desenvolvedores do material). Com o produto pré-selecionado as propriedades físico-mecânicas do material foram relacionadas com a função do produto visando auxiliar na tomada de decisão; quanto ao produto ser ou não desenvolvido com o material sugerido (seção 2.2).

Por fim, considerando a afirmação de Baxter (2000), que para compreender a real necessidade do mercado é fundamental identificar, especificar e justificar uma oportunidade de produto, as seguintes estratégias foram realizadas (seção 2.3):

- a) entrevistas, semiestruturada, com profissionais de design, arquitetura e engenharia de materiais, ponderando a aceitação de uso do material e produto;
- b) pesquisas com profissionais de lojas especializadas para diagnosticar a procura de consumidores por produtos com materiais similares, bem como identificar o perfil do possível usuário do produto;
- c) aplicação de questionário com os prováveis usuários do produto quanto às características do material e seus desejos quanto ao design do produto.

Esses estudos relatados são encontrados por completo em Silveira (2009).

2.1 Tendências para uso do material

O *Future Concept Lab* é um instituto avançado em pesquisa de tendências de consumo e consultoria estratégica, com sede em Milão, que coloca algumas questões relacionadas à moradia. De acordo com esse instituto, as tendências apontaram para os lavabos e banheiros como ambientes singulares nas moradias, com forte apelo de materiais e produtos voltados para o ecodesign, visando uma aproximação do homem com a natureza, como ressalta Sabina Deweik, representante no Brasil “eles expressam o desejo de fuga do urbano” (CARDELINO, 2009, web).

Para tanto, um painel semântico (Figura 2) foi estruturado com imagens de lavabos e banheiros projetados por arquitetos e designers para mostras ecológicas. Nas imagens observa-se uma diversidade de aplicações de materiais alternativos, que fogem de sua função principal ao se enquadrarem a outros usos, como exemplo o revestimento de coco; este material vem de plantações sustentáveis e é inserido ao revestimento de bancada. Os descartes de madeira tornaram-se vasos decorativos para o ambiente e também porta-toalhas. Pisos antigos de diversos padrões combinados também foram reaproveitados. Assim, o painel mostra a tendência na utilização de elementos naturais nos revestimentos de bancadas e paredes, materiais de reaproveitamento e/ou recicláveis em peças e acessórios, superfícies lisas, predomínio de formas em linhas retas e aspectos rústicos de decoração em geral.



Figura 2 – Painel semântico com tendências em decoração para lavabos e banheiros.

Fonte: Adaptado de Silveira (2009).

Após análise do painel, foram identificados diversos produtos que compõe o ambiente, tais como: luminárias, móveis ou bancadas, pias ou cubas, torneiras, cabides ou suporte para toalhas, base para sabonetes, vasos decorativos, pastilhas de revestimento etc. No entanto, percebeu-se que as cubas eram elementos-chave na decoração do ambiente, tanto para lavabos como para banheiros, e que essas possuíam características que ganhavam destaque em inovação pelo design e/ou material, sendo compostas (ou destacada no seu em torno, quando produzidas em louça) por formas diferenciadas e materiais como fibras, madeira, resina e granito.

Sendo a cuba, o produto pré-selecionado para o uso do material proposto, foi construído novo painel semântico (Figura 3) para ilustrar a linha do tempo das cubas para lavabos e banheiros e, desse modo, avaliar a sua evolução e convergência do design e material para fomentar a tomada de decisão quanto à definição da cuba como o produto identificado para aplicação do composto proposto.

Pode-se perceber que a cuba ganhou espaço e ênfase no design diferenciado ao passar de simples cubas claras e de convencional formato redondo em cerâmica ou metal a variadas formas, cores e materiais como vidro, resina, plástico e madeira. Isto se deve principalmente a concepção do lavabo ou banheiro no novo estilo de moradia, caracterizado como *loft* (termo em inglês que significa galpão) em espaços integrados, onde é inexistente a divisão dos cômodos. Morteo (1999), de forma geral, diz que a evolução das cubas ocorreu principalmente devido à necessidade e mudança nos materiais utilizados para a sua concepção.



Figura 3 – Pannel semântico da linha do tempo da cuba.

Fonte: Adaptado de Silveira (2009).

Por fim, os painéis puderam demonstrar que há uma abertura para o uso do compósito proposto, considerando suas características estéticas e simbólicas de material natural, destacando o seu aspecto translúcido que deixa aparente as fibras vegetais.

As fibras de pupunheiras, provenientes de resíduos agroindustriais, além de proporcionarem ao material uma aparência natural, reduzem a quantidade de resina empregada e oferecem características de maior resistência ao compósito. A resina poliéster é um polímero chamado de termofixo, ou seja, que não permite reciclagem, no entanto apresenta boas propriedades físicas e mecânicas que garantem a sua durabilidade. De qualquer modo, visando menor impacto ambiental, atualmente o grupo já realiza estudos de substituição da resina poliéster por resina de poliuretano derivada do óleo de mamona (FARINA, et. al., 2012a).

2.2 Propriedades técnicas: Material x Produto

Ao relacionar o material proposto com o tipo de produto a ser desenvolvido, observaram-se algumas propriedades de fabricação que o material deveria apresentar para viabilizar o seu uso na criação da cuba, sendo esses:

- a) Permitir corte e polimento da superfície.
- b) Permitir perfuração para saída de água.
- c) Permitir adesão das placas, oferecendo vedação contra infiltração de água.

A análise das propriedades, previamente citadas, ocorreu por meio de ensaios de fabricação adaptados de Farina et. al. (2012b). Os testes realizados foram: cortes em serra de fita larga e fina; perfuração com broca e prego, polimento (desbaste) com lixadeira elétrica e testes de aderência da superfície do material a produtos aglutinantes como a resina poliéster, o silicone e o cianoacrilato penteno de metila (CPM). Todos os ensaios foram feitos em triplicata. Para apresentar os resultados criou-se um gráfico (Figura 4) no qual a cor representa a característica qualitativa

observada e T_n (onde $n = 1,2,3$, etc.) o tipo de ensaio. Dessa forma foi possível apontar quais características destacam-se no material, considerando o seu comportamento quanto aos processos de fabricação aplicados.

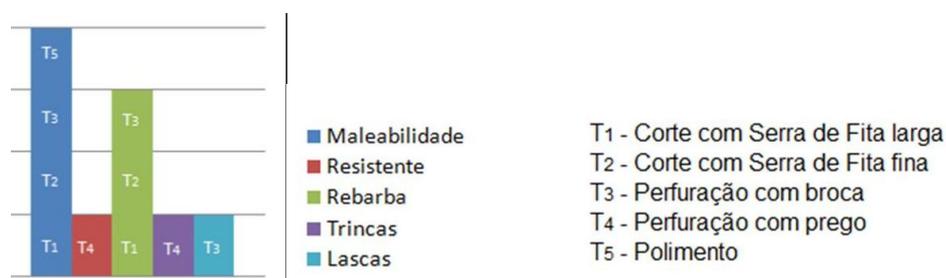


Figura 4 – Características qualitativas observadas no compósito quanto aos ensaios de fabricação.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada.

Nos ensaios de corte, perfuração com broca e polimento, todas as amostras apresentaram resultados satisfatórios quanto aos processos de fabricação avaliados. As características de resistência e trincas foram observadas somente nos ensaios de perfuração com prego. Para os ensaios de adesão, o que apresentou melhor resultado, foi à colagem com resina no processo em que a superfície das amostras foi polida.

Por estudos anteriores realizados (SANTOS, 2007; SANTOS, 2008; FARIAS et.al., 2009), já se conhecia as boas propriedades físico-mecânicas do material quanto à absorção de água e à resistência a impacto e tração, bem como a sua restrição de design de produto com formas orgânicas, devido à incorporação das fibras tramadas que, por serem rígidas, impedem processos de moldagem curvilíneos.

2.3 Stakeholders: Profissionais da área do produto e possíveis usuários

Foram entrevistados profissionais da área de design de interiores e ciências de materiais sobre o uso do material e produto, bem como profissionais especializados na venda de peças e acessórios para lavabos e banheiros em quatro lojas de materiais de construção, sendo duas de abrangência regionais e outras duas nacionais. Utilizou-se como instrumento de pesquisa um roteiro de perguntas qualitativas, o qual apresentava questionamentos quanto à demanda por materiais e produtos para lavabos e banheiros. A análise dos dados ocorreu por transcrição das entrevistas gravadas e cruzamento das semelhanças observadas nas falas. Todos os entrevistados assinaram um termo de consentimento, autorizando o uso das informações coletadas, sendo que esses consentiram que fossem citados. No entanto, os nomes dos profissionais de venda foram mantidos em sigilo, sendo identificadas neste por vendedor A, B, C e D.

Grande parte da indicação de materiais, produtos e revestimentos para compor espaços como lavabos e banheiros são feitos por profissionais da área de interiores. A arquiteta e paisagista Deise Fátima Souza Barros, atualmente coordenadora do curso de design de interiores do Instituto Brasileiro de Design de Interiores (IBDI) e atuante em escritório na cidade de Joinville, relatou o retorno do homem na busca do natural: “[...] o homem lentamente vem retornando as suas origens, buscando novamente o natural como foco de suas ações e na compra de produtos para compor ambientes e decorações [...]. Várias mostras vêm retratando esse novo posicionamento [...]”. A profissional coloca que o material proposto neste estudo faz similaridade com o

acrílico e com o vidro. A pesquisadora Ana Paula Testa Pezzin (formada em Química, doutora em Engenharia Mecânica e líder do grupo de pesquisa em materiais da UNIVILLE) enfatizou o diferencial do material: “no caso deste material, o interessante dele é você aproveitar o resíduo que vem da pupunheira [...] para o desenvolvimento do novo material que você quer que dure bastante e que tenha uma característica de design interessante”.

Os resultados das entrevistas com os vendedores também mostraram que há uma procura por cubas diferenciadas no mercado com a aplicação de materiais alternativos. O vendedor B falou que existe uma demanda em crescimento: “A gente já nota uma demanda que vem crescendo muito no mercado, principalmente nas classes A e B. Porque primeiro elas já vão ter esclarecimento da parte ambiental [...]”, afirmou ainda que a faixa etária deste público é de jovens e adultos de 20 a 45 anos que buscam constantemente informação e novas tecnologias. Cabe ressaltar, também a fala da vendedora D, que comentou sobre a tendência de formas geométricas para as cubas “linhas retas é o que mais estão usando agora”.

Considerando as informações obtidas nas entrevistas, quanto ao perfil do possível usuário da cuba, foi realizada uma pesquisa junto a esse provável usuário, por meio de questionário direto, com o intuito de compreender suas preferências estéticas e de adequação ao uso do design da cuba. Com uma amostra de vinte possíveis usuários constatou-se que o produto deveria preservar a cor natural do material, não agregar acessórios, o dimensionamento deveria ser previsto para uso de uma pessoa, a torneira não deveria ser fixada na cuba e não seria necessária a criação de efeitos no produto, como o uso de iluminação.

2.4 Design do produto

Partindo desse conjunto de informações, passou-se a seguir o método de projeto de produto de Baxter (2000) para estudo de design da cuba.

Na análise paramétrica foram encontrados no mercado vários modelos de cubas, no entanto destacou-se o modelo Hortênsia da marca Sicmol S.A.¹, por apresentar similaridade na utilização da resina poliéster, translucidez do material e design de formas retas. Assim, adotou-se esse modelo para a análise estrutural e observou-se que esse era formado por uma única peça em molde quadrado, o que não seria viável para a cuba deste estudo de caso, já que as fibras vegetais tramadas em seu interior impedem esse processo.

Na análise da tarefa apontaram-se os seguintes requisitos ergonômicos para design da cuba: dimensão limite dentro do raio do usuário de articulação dos ombros e braços de 50 cm; atingir uma faixa situada entre 5% e 95% da população; para atividades manuais leves, a altura adequada da cuba seria de 10 a 15 cm abaixo da altura do cotovelo e altura da bancada de 85 cm. Para a análise morfológica, baseou-se em formas geométricas, minimalistas e no estilo Art deco, considerando as restrições do material. Ponderaram-se também as preferências identificadas pelos prováveis usuários como requisitos para o design do produto. A Figura 5 ilustra o design da cuba selecionado por uma matriz de seleção das alternativas geradas.

¹ Indústria de tecnologia avançada na fabricação de móveis, acessórios e revestimentos para banheiro.



Figura 5 - Renderings e modelo de apresentação da cuba selecionada com ambientação.
Fonte: Adaptado de Silveira (2009).

O produto apresenta 40 cm de largura, 30 cm de profundidade e 15 cm de altura. O ralo de escoamento mede 1,5 cm de diâmetro. Possui chapas internas inclinadas com ângulos diferenciados que facilitam o escoamento da água. As chapas externas apresentam 1,5 cm de espessura e as internas 1 cm. Dados completos do projeto do produto em Silveira (2009).

3. MODELO MPU

Realizou-se análise crítica quanto ao caminho percorrido no estudo de caso. Com isso, foi possível delinear as atividades envolvidas em um modelo de processo (etapas, fases e ferramentas) bem como esboçar um diagrama do modelo centrado no uso de novos materiais, chamada de Material-Produto-Usuário (MPU).

Dividido em seis (6) etapas de execução, usou-se um ciclo radial para ilustrar o modelo proposto (Figura 7).

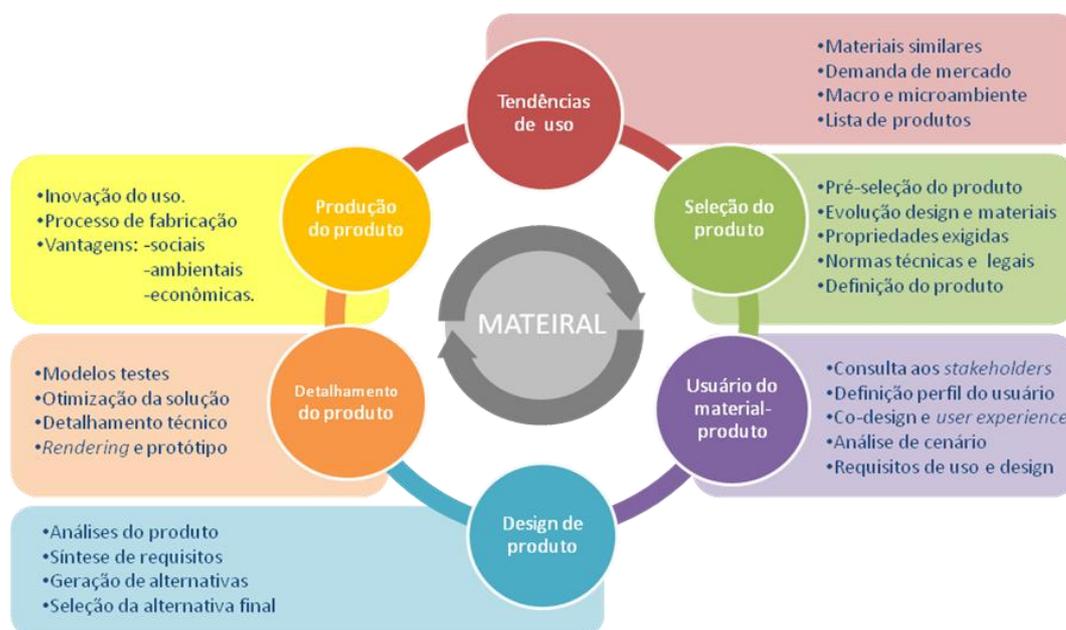


Figura 7 – Modelo MPU - Material-Produto-Usuário

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada.

O ciclo radial mostra a relação com uma ideia central, enfatizando as informações contidas no círculo central e o modo como as informações no anel externo colaboram para a ideia central. Ou seja, o novo material, que se busca um uso, é considerado no círculo central como estratégia de estudo para o design de produto e os círculos subsequentes apresentam as etapas que contribuirão para o alcance desse objetivo, considerando respectivamente: tendências de uso, seleção do produto, usuário do material-produto, as tradicionais etapas projetuais do design de produto, detalhamento do produto e produção do produto.

3.1 Etapa 1 - Tendências de uso

No primeiro círculo subsequente propõe-se analisar as tendências na aplicação de materiais com conceitos similares ao material proposto no círculo central, considerando uma demanda de mercado, um macro e um microambiente de uso. Exemplo: Demanda - objetos de decoração; macroambiente - moradia; microambiente – lavabo e banheiro.

Assim, se sugere as seguintes atividades/fases nesta etapa: pesquisa de aplicação de materiais similares; estudo de demanda de mercado cujos materiais similares são aplicados; macro e microambiente em que os materiais similares são encontrados e relação de produtos que compõem o microambiente.

A construção de painéis semânticos confrontados com diagnósticos de tendências e revisão de literatura são ferramentas indicadas.

3.2. Etapa 2 - Seleção do produto

O segundo círculo subsequente compreende a escolha do produto a ser desenvolvido diante das possibilidades observadas no microambiente. As atividades indicadas para essa etapa são: Pré-seleção do produto; análise da evolução de design e materiais associados ao produto; estudo de propriedades exigidas no material em relação ao produto; análise de normas técnicas e exigências legais relacionadas ao produto; ensaios de propriedades requeridas do material mediante ao produto (caso ainda não exista constatação dessas propriedades) e definição do produto a ser desenvolvido.

Para esse círculo, sugere-se a criação de painéis semânticos aliados a revisão de literatura para análise da evolução do design e uso de materiais em relação ao produto, além de consulta as normas técnicas nacionais e internacionais, estudo de legislação vigente (caso necessário) e realização de ensaios de propriedades exigidas faltantes, orientados por normas técnicas ou metodologias específicas definidas.

3.3 Etapa 3 – Usuário do material-produto

O terceiro círculo visa a execução de pesquisas com profissionais envolvidos no processo de uso material-produto, tais como: representantes de produtos, vendedores especializados, lojistas, designers, arquitetos, engenheiros etc. Essas pesquisas têm o objetivo de identificar a real procura por materiais-produtos similares ao proposto e quem os deseja (usuário). Tendo o usuário determinado, é possível também consultá-los quanto as suas experiências e seus desejos de uso e design do produto, envolvendo-os em um processo de co-criação.

As atividades e sub-atividades indicadas para essa etapa são: consulta aos *stakeholders* envolvidos no processo de uso do produto; definição do perfil do usuário;

Co-criação e experiência do usuário; análise de contexto do usuário (cenário); requisitos de uso material-produto e design do produto.

Sugere-se como ferramentas para essa etapa o emprego de *survey*, gravação de áudio e imagem, *storyboarding*, grupo focal, construção de personas, mapa de jornada do usuário, *workshops* de co-criação, *storytelling*, mapas de expectativas etc.

3.4 Etapa 4 – Design do produto

No quarto círculo faz-se referência aos métodos existentes de projetos de produto para a definição do design. De modo geral, esses métodos apontam para as seguintes atividades: realização de análises do produto (estrutural, ergonômica etc); síntese de requisitos; geração de alternativas e seleção da alternativa final.

3.5 Etapa 5 – Detalhamento do produto

No quinto círculo visa-se a realização de atividades que promovam a melhoria da alternativa selecionada como a construção de modelos volumétricos e de apresentação, para posterior detalhamento por meio de desenho técnico e modelo 3D, conforme se destaca na sequência: modelos de testes; otimização da solução; detalhamento técnico; *Rendering* e protótipo.

3.6 Etapa 6 – Produção do produto

Na sexta e última etapa sugere-se a viabilização do produto no mercado pelas seguintes atividades: apresentação da inovação do uso do material no design de produto; detalhamento do processo de fabricação e suas vantagens socioeconômicas e ambientais.

4. CONCLUSÃO

O estudo de caso realizado mostrou-se um tipo de pesquisa relevante para propor um modelo de processo para o uso de novos materiais no projeto de produtos, tendo em vista que foi possível delinear claramente suas etapas e atividades, sendo possível associá-las a quaisquer processos projetuais de design de produto existentes.

O ciclo radial foi inicialmente o esquema gráfico proposto para o modelo MPU, o qual relaciona a informação central, no caso o material, que é empregado como objeto ou estratégia de design, com etapas e atividades subsequentes do processo.

O estudo de caso do uso do compósito de resina poliéster e fibras de pupunheiras foi apresentado ao departamento de design da UNIVILLE como trabalho de conclusão de curso, obtendo aprovação e sendo indicado pelo Núcleo de Inovação e Propriedade Intelectual – NIPI da UNIVILLE, como um produto de perspectivas de geração de negócio.

Por fim, pondera-se que o modelo MPU está em estágio embrionário de criação e que necessita maior validação do seu diagrama de etapas e atividades. Por exemplo, devem ser exploradas melhores estratégias quanto às questões formais e emocionais do material e produtos derivados. Para isso, sugere-se estudos futuros de uso de novos materiais pelo design para discussão posterior no meio científico quanto aos caminhos e estratégias determinados, a fim de obter modelo de processo avançado para a busca da inovação no uso de novos materiais por meio do design.

REFERÊNCIAS

ASHBY, Michael Farries; JOHNSON, Kara. **Materiais e design: Arte e ciência da seleção de materiais no design de produto.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia prático para o desenvolvimento de novos produtos.** 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

BREHM, Thamara Cristina. **Luminárias desenvolvidas a partir de compósitos de resina poliéster e resíduos de pupunha (Bactris gasipaes H.B.K.),** 2012. 85 f. Dissertação (mestrado) – Universidade da Região de Joinville, Curso de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente.

CARDELINO, Lizandra. **Ambientes Integrados.** São Paulo: Decorar, 2009. Disponível na Internet por <http://www.revistadecorar.com.br/materiasanteriores>. Acesso em 27 ago. 2009.

FARIAS, Marcelo Alexandre de, et. al. *Unsaturated polyester composites reinforced with fiber and power of peach palm: mechanical characterization and water absorption profile.* **Materials Science & Engineering C: Biomimetic Materials, Sensors and Systems.** v.29, n.2, p.510 – 513, 2009.

FARINA, Marina Zambonato, et. al. Avaliação do comportamento de compósitos com fibra vegetal para o desenvolvimento de produtos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 10. 2012, São Luís. **Anais do P&D em Design.** São Luís: Universidade Federal do Maranhão, 2012, P. 1-5.(a)

FARINA, Marina Zambonato, et. al. Caracterização dos compósitos de PU de mamona com mantas de fibrilas de pupunheira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIA DOS MATERIAIS, 20. 2012, Joinville. **Anais do CBECIMAT.** Joinville: Metallum e Universidade da Região de Joinville, 2012. (b)

MORTEO, Enrico. Rituais de higiene e prazer. **ABC Design.** Curitiba: Infolio, n.10, p. 55-58, ago. 1999.

SANTOS, Adriana Shibata. **Estudo da viabilidade de aplicação de fibras da pupunheira (Bactris gasipaes H.B.K.) como alternativa à fibra de vidro no desenvolvimento de produtos.** 2007. 102 f. Dissertação (mestrado) – Universidade da Região de Joinville, Curso de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente.

SANTOS, Adriana Shibata, et. al. *The application, of peach palm fibers as an alternative to fiber reinforced polyester composites.* **Journal of Reinforced Plastics and Composites,** v.27, p.1805–1817, 2008.

SILVEIRA, Stela Cristina. **Desenvolvimento de cuba para banheiro e lavabo utilizando o compósito de resina termofixa e fibra de palmito de pupunha: uma contribuição do design às percepções ambientais.** 2009. 69 f. TCC (graduação) – Universidade da Região de Joinville, Curso de Graduação em Design - habilitação projeto de produto.