

Reaproveitamento da casca de castanha-do-Brasil como alternativa para o design de embalagens sustentáveis

Reuse of Brazil nut shell as an alternative for sustainable packaging design

Isabela Matos Passarini, graduanda em Design - Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

matos.isabela34@gmail.com

Ugo Leandro Belini, Prof. Dr. UTFPR/PPGEM/PPGSAU

ubelini@utfpr.edu.br

Resumo

O artigo apresenta o desenvolvimento de embalagens sustentáveis a partir do reaproveitamento de cascas de castanha-do-Brasil junto ao poliuretano de mamona. A castanha-do-Brasil é uma oleaginosa típica da região amazônica a qual gera mais de 56 mil toneladas de resíduos por ano. Este estudo adotou a metodologia experimental para testes iniciais, dividido em três etapas. A primeira constitui pelo estudo do design de materiais e a seleção das matérias-primas para os testes. A segunda, na qual são realizados os testes iniciais, observação do comportamento e análise dos resultados. E a última etapa, com a confecção dos protótipos e sugestões de futuras aplicações. As investigações realizadas auxiliam no aperfeiçoamento de tecnologias artesanais de baixo custo de fabricação, visando a possibilidade de aplicação em diversas áreas para contribuir com a valorização deste subproduto da biodiversidade amazônica.

Palavras-chave: Design; Materiais; Sustentabilidade; Embalagem; Materiais Compósitos

Abstract

The article presents the development of sustainable packaging from the reuse of Brazil nut shells next to castor bean polyurethane. Brazil nut is a typical oilseed in the Amazon region that generates more than 56,000 tons of waste per year. This study adopted the experimental methodology for initial tests, divided into three stages. The first is the study

of material design and the selection of raw materials for testing. The second, in which initial tests are performed, behavior observation and analysis of results. And the last stage, with the preparation of prototypes and suggestions for future applications. The investigations carried out help in the improvement of artisanal technologies of low manufacturing cost, aiming at the possibility of application in several areas to contribute to the valorization of this by-product of Amazonian biodiversity.

Keywords: Design; Materials; Sustainability; Packaging; Composite Materials

1. Introdução

A demanda por produtos mais sustentáveis é um dos grandes destaques no Brasil e no mundo. Por conta da vasta biodiversidade nacional, há diversas pesquisas que estão agregando valor aos compostos orgânicos como matérias-primas para embalagens biodegradáveis, para conscientizar sobre o aumento do ciclo de vida dos produtos e diminuir da produção do uso de matérias-primas fósseis.

O desenvolvimento de novos materiais tem se destacado em diversas áreas, em especial no design de produtos, onde nele se encontra o estudo de materiais como uma alternativa criativa e inovadora de propor soluções aliadas aos conceitos de sustentabilidade. Segundo WWF-Brasil, o Brasil é o 4º maior produtor mundial de lixo plástico, porém apenas 1,28% são reciclados, o que acarreta no descarte irregular de materiais que ainda poderiam ser reutilizados e tais impactos afetam diretamente a meio ambiente, como: qualidade do ar, do solo e fornecimento de água.

A exemplo de biomassas, a castanha-do-Brasil, popularmente conhecida como castanha-do-Pará, é um tipo de oleaginosa típica da região Norte a qual apresenta nutrientes benéficos para a saúde e de importante aplicação no mercado (EMBRAPA, 2011). Todavia, o aumento do consumo interno e externo resultou em acúmulo significativo de resíduos gerados durante a extração da amêndoa, sendo 40,3 mil toneladas de amêndoas por ano; para cada tonelada são geradas 1,4 toneladas de resíduos (casca mais ouriço), totalizando mais de 56 mil toneladas de resíduos por ano. (Fecomércio, 2014)

Devido às mudanças de comportamento por parte dos consumidores, muitas empresas estão migrando das fabricações de embalagens convencionais, para as mais ecológicas, a fim de atender a nova demanda de mercado e minimizar seus impactos gerados no meio ambiente. A Coca-Cola promoveu em 2019 o “Desafio da Inovação *Beyond Packaging*”, uma campanha voltada para startups em estágio inicial (*Sustentare Design*) ou consolidadas, com o objetivo de selecionar projetos que promovessem a redução do plástico em seus produtos, através do uso de embalagens inteligentes ou com matéria-prima sustentável e renovável.

Levando em consideração esse contexto, o presente trabalho objetivou a implementação da casca da castanha-do-Brasil como alternativa no design de embalagens, sendo a tampa de bebidas o produto escolhido para o estudo.

2. Procedimentos metodológicos

Este capítulo abordará os procedimentos adotados para a realização da pesquisa, bem como as etapas com as devidas descrições ao longo do processo. Pesquisas de design que visam o reaproveitamento de resíduos para geração de impactos ambientais positivos requerem maior compreensão e atenção nos estágios. Experiência, Experimento e Expressão correspondem as três etapas que ocorrem de forma complementar no estudo, entre elas: a) Definição do material, do processo e obtenção dos mesmos, b) Experimentos iniciais com o resíduo, c) Produção de protótipos e execução de ensaios manuais.

A Experiência é o processo no qual ocorre o estudo do design de materiais, seleção da matéria-prima necessária, junto ao método e preparação. No Experimento, ocorre a fase de prática criativa, na qual ocorrem os testes iniciais com o material, observação do comportamento e questionamento dos resultados para análise. Ao fim, a Expressão, onde há a confecção e percepção dos protótipos confeccionados, exposição dos resultados e sugestões de futuras aplicações.

2.1 Castanha-do-Brasil

A *Bertholletia excelsa* H. & B, conhecida popularmente como castanha-do-Pará, é originada da castanheira, árvore que chega a medir de 30 a 50 metros de altura e 1 a 2 metros de diâmetro, e sua composição divide-se em três partes: ouriço, semente e amêndoa.





Figura 1: Composição da castanha-do-Brasil. Fonte: Campo Vivo (2017).

O fruto da castanheira é o ouriço, de formato praticamente esférico e semelhante ao coco, envolvido por uma camada dura e lenhosa que chega a abrigar de 10 a 25 sementes, possui dimensões de 8 a 16cm de diâmetro e peso que pode variar entre 1 a 5 quilos. As sementes as quais apresentam um formato irregular e anguloso, com uma casca dura e rugosa, que representa 50% da semente.

Pesquisas recentes como a de Melo (2013), apontam novos usos para os resíduos da castanha, tendo o reaproveitamento dos ouriços na criação de chapas para revestimentos, como incentivo para o design sustentável junto ao desenvolvimento das comunidades extrativistas produtoras, além de auxiliar na renda sem degradar a natureza.

2.2 Resina poliuretana de mamona

Os poliuretanos (PU's) são polímeros produzidos pela reação de um polioli com um isocianato (di ou polifuncional), e de outros reagentes, como: desmoldantes, pigmentos, catalisadores, retardantes de chamas, cargas e agentes antienvelhecimento, etc.

Para esta pesquisa, foi escolhido o poliuretano a base de óleo de mamona da marca KEHL® Polímeros Indústria e Comércio Ltda, composto de um pré-polímero AG101A e um polioli AG101B. Este PU possui algumas vantagens se comparadas aos plásticos derivados do petróleo, entre elas a origem de fonte natural e renovável, ser biodegradável e hidrofóbica.

Segundo Ashby (2011), o PU de mamona possui também características importantes, como resistência a óleos e solventes, capacidade de suportar grandes cargas, resistência abrasiva, resistência ao corte, resistência climática, longa durabilidade, abatimento sonoro, e resistência elétrica. Foram elaborados testes iniciais para observar o comportamento do compósito desenvolvido pela mistura do PU de mamona junto às cascas da castanha, conforme Figura 3.



Figura 3: Testes iniciais do compósito com as cascas da castanha. Fonte: elaborada pela autora.

2.3 Processo de fabricação do compósito

As cascas foram obtidas através de um fornecedor de castanhas sem casca em uma mercearia, localizada no centro de Curitiba. O processo de moagem do resíduo foi realizado primeiro na EMBRAPA-PR por meio de um moinho de facas, modelo MA680 – fabricante Marconi, obtendo-se uma espécie de farinha granulada (Figura 4).



Figura 4: Fases para obtenção da farinha. Fonte: elaborada pela autora.

A confecção das matrizes foi realizada a partir das tampas originais das bebidas: Coca-Cola, Del Valle e Ades, fabricadas em PEAD (Polietileno de Alta Densidade). O material que melhor se adequou foi a borracha de silicone semi-flexível (Figura 5),



Figura 5: Moldes de silicone. Fonte: elaborada pela autora.

pois não necessita de uma aplicação prévia de seladores para facilitar o desmolde, e destaca com precisão as ranhuras das tampas.

Posteriormente, a farinha foi triturada no liquidificador industrial e resultou em grânulos menores, sendo estes posteriormente peneirados para subtrair apenas o pó, o qual seria misturado com o PU de mamona, garantindo um preenchimento mais uniforme nos moldes. Para a confecção dos protótipos (Figura 6),



Figura 6: Protótipos das tampas de bebidas. Fonte: elaborada pela autora.

a moldagem foi realizada pelo processo de compressão manual, sem a inserção de calor, e passou por tempo de cura total de 48 horas, sendo metade do tempo no molde e o restante fora do molde.

2.4 Análise dos resultados

A pesquisa acerca da casca da castanha-do-Brasil destacou características relevantes da matéria-prima, como: dureza, flexibilidade e leveza (Figura 7).

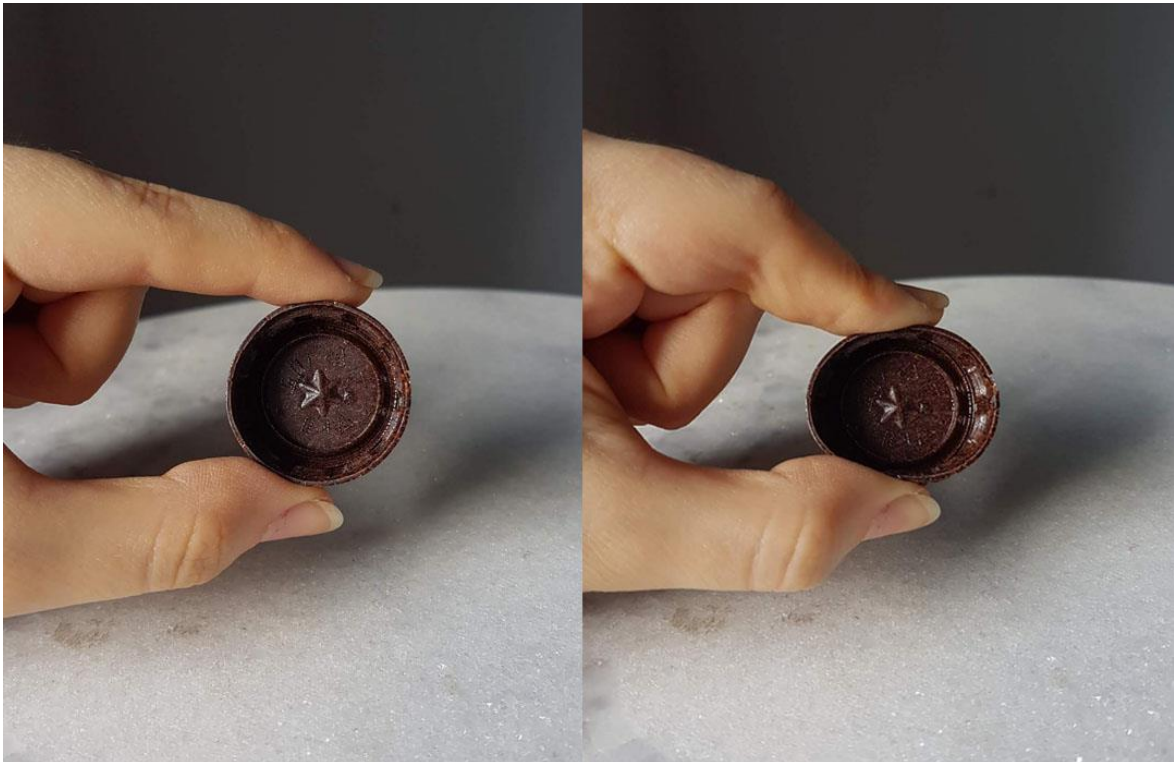


Figura 7: Compressão da tampa. Fonte: elaborada pela autora.

Tais aspectos foram fundamentais para agregar valor ao protótipo, e o compósito possui grande potencial para confecção de peças de embalagens (Figura 8), assim como outros produtos de design, como: mobiliário, joalheria e acessórios.



Figura 8: Embalagens: Coca-Cola, del Valle e Ades. Fonte: elaborada pela autora.

Como se trata de testes em estágios iniciais, serão necessários testes físico-mecânicos aprofundados para avaliar sua resistência e durabilidade, assim como o seu grau de biodegradabilidade em contato com alimentos.

3. Considerações finais

Este trabalho teve objetivo inicial de apresentar um compósito inovador e de baixo custo de produção, o qual agrega valor à casca da castanha-do-Brasil aplicada às embalagens sustentáveis. Das 101 *startups* inscritas no programa da Coca-Cola, sendo 2 internacionais, a *Sustentare Design* e mais 19 projetos apresentaram suas propostas por meio de um *pitch* ao time de executivos da empresa, em São Paulo.

Aos trabalhos futuros, recomenda-se aprimorar nas especificações técnicas, como testes físicos-mecânicos, para avaliar com maior precisão a resistência, durabilidade das tampas, como também o nível de toxicidade do PU de mamona em contato com alimentos. Outra opção, seria o desenvolvimento de embalagens para uso secundário para substituição de berços para produtos feitos em poliestireno expandido, engradados para bebidas, entre outros.

Referências

ALMEIDA, José J. **A Castanha do Pará na Amazônia: Entre o extrativismo e a domesticação**. São Paulo: Paco Editorial, 2017.

ASHBY, M.F. JOHNSON.K. **Materiais e design: arte e ciência da seleção de materiais no design de produto**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2011.

CAMPO VIVO. **Pesquisa aponta queda de 70% na produção de castanha-da-Amazônia**. Disponível em: <<https://campovivo.com.br/silvicultura/pesquisa-aponta-queda-de-70-na-producao-de-castanha-da-amazonia>>. Acesso em: 16 jan. 2020.

COCA-COLA BRASIL. **Desafio da inovação Beyond Packaging**. 2019. Disponível em: <<https://cocacola.brightidea.com/beyondpackaging>>. Acesso em: 07 jan. 2020.

FECOMERCIO. **Reaproveitar resíduos da castanha-do-pará pode beneficiar produtores**. 2014. Disponível em: <<https://www.fecomercio.com.br/noticia/reaproveitar-residuos-da-castanha-do-para-pode-beneficiar-produtores>>. Acesso em: 22 jan. 2020.

EMBRAPA. **Boas práticas para a produção da Castanha-do-Brasil em florestas naturais da Amazônia**. 2011. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/1569/boas-praticas-para-a-producao-da-castanha-do-brasil-em-florestas-naturais-da-amazonia>>. Acesso em: 17 mar. 2020.

MELLO, A. K. **Design de tecnologia social: Reaproveitamento do ouriço da castanha do Brasil no desenvolvimento de novos materiais**. 2013. 134 f. Dissertação (Mestrado em Design) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

SILVA, R. V. **Compósito de resina poliuretano derivada de óleo de mamona e fibras vegetais**. 2003. 139 f. Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

VILAR, Walter. **Química e Tecnologia de Poliuretanos**. 3 ed. Rio de Janeiro: Vilar Consultoria, 2004.

WWF, World Wide Fund for Nature. **WWF-Brasil**. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico>> Acesso em: 09 jan. 2020.