

ÁREA TEMÁTICA: RECICLAGEM**RESÍDUO DE CAFÉ NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS**

Thaís Diniz Sousa¹(thaisdiniz1906@gmail.com); João Pedro Morais Guedes¹
(jphmorais84@gmail.com); Gustavo de Figueiredo Brito¹(gustavo_brito@hotmail.com)

1 UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – UFPB

RESUMO

Com o grande avanço tecnológico, novos materiais surgem com algumas características que auxiliam a inovação no design e produção de produtos diversos. Com isso, este trabalho consiste no estudo e desenvolvimento de um novo material derivado de recursos locais e avaliação de sua aplicabilidade em produtos de baixa complexidade. O material será o principal responsável pelo direcionamento do processo criativo nesta abordagem, utilizando a metodologia proposta por Karana et al. (2015), em seu trabalho *Material Driven Design (MDD): A Method to Design for Material Experiences*. Desta forma, a borra de café foi o material escolhido para ser utilizado nesse processo. A mesma foi coletada a partir do descarte doméstico e na cantina do Campus IV da Universidade Federal da Paraíba em Rio Tinto. Gesso também foi utilizado como material neste estudo. Foram desenvolvidos corpos de prova para analisar as características do material obtido, onde os resultados foram satisfatórios e apontam para a possibilidade e aplicação do material em produtos de baixa complexidade.

Palavras-chave: Materiais; Resíduos; Café.

COFFEE RESIDUE IN PRODUCT DEVELOPMENT**ABSTRACT**

With the great technological advance, new materials arise with some characteristics that aid the innovation in the design and production of diverse products. This work consists in the study and development of a new material derived from local resources and evaluation of its applicability in products of low complexity. The material will be the main responsible for directing the creative process in this approach, using the methodology proposed by Karana et al. (2015), in her work *Material Driven Design (MDD): A Method to Design for Material Experiences*. In this way, coffee grounds were the material chosen to be used in this process. The same was collected from the domestic waste and snack bar of the Federal University of Paraíba in Rio Tinto. Plaster was also used as material in this study. Test specimens were developed to analyze the characteristics of the obtained material, where the results were satisfactory and point to the possibility and application of the material in products of low complexity.

Keywords: Materials; Waste; Coffee.

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento das características de um material é de suma importância para o desenvolvimento de um projeto e produção de um produto, pois a escolha dos materiais tem grande carga no ciclo de vida do mesmo. Entre os aspectos a serem abordados, está o estudo simplificado sobre a borra

de café e suas principais características para desenvolver um material e aplicá-lo em um produto que agregue valor a este resíduo. Outra abordagem é a diminuição do descarte da borra de café nos aterros sanitários e seu reaproveitamento.

O Brasil é, segundo site do Ministério da Agricultura (2017), o maior produtor e exportador de café e segundo maior consumidor da bebida no mundo. É o 5º produto na pauta de exportação brasileira, movimentando US\$ 5,2 bilhões em 2017, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, o que acaba gerando a segunda maior quantidade de descarte de resíduos de café. Muitas pessoas usam a borra de café como adubo para plantas devido à grande quantidade de nutrientes que ela possui, outras usam como cosmético, na produção alimentícia, como também, a extração do óleo para desenvolver biodiesel. Entretanto, seu descarte indevido acarreta danos ao meio ambiente, pois, ao ser jogada no lixo se degrada rapidamente e libera metano, gás este que é incolor, altamente inflamável e um dos maiores responsáveis pelo efeito estufa, além da contaminação do solo devido à grande quantidade de óleo liberado.

1.1 História do café

A bebida café é produzida a partir de grãos torrados do fruto do cafeeiro, é um estimulante, por conter em sua estrutura, a substância química chamada cafeína. Originário da África, mais precisamente da Etiópia, sua difusão partiu da Arábia, onde foi cultivado e era utilizado como remédio para diversos males. No século XVIII, ganhou importância internacional, tornando-se bebida de luxo em países como França, Inglaterra e Estados Unidos.

Figura 1 – Grãos de Café



Fonte: http://coalianza.gob.hn/images/noticias/2016/_03MAR/caf1.jpg

No Brasil, o café tem origem no ano de 1727, com o militar Francisco de Melo Palheta que trouxe as primeiras mudas do grão ao país. O cultivo de café, começou no período do Brasil Império, onde teve início o Ciclo do Café e desde então, é o maior produtor e exportador de café do mundo, segundo dados do Ministério da Agricultura.

1.1.1 Borra de café

A borra é o resíduo do café solúvel, que após preparada a bebida, é descartada como lixo orgânico. Sabe-se que a borra de café é utilizada tanto na indústria de cosméticos quanto na alimentícia, e

que apesar de ser utilizada como fertilizante, seu descarte direto no solo pode acarretar problemas ambientais, há também a aplicação como fonte de energia, devido a extração do óleo presente na mesma (CABRAL; MORIS, 2010).

Figura 2 – Pó de Café



Fonte: <http://www.imagens.usp.br/wp-content/uploads/cafefotomarcossantos0101.jpg>

1.2 Gesso

O gesso é um material hemi-hidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$). É extraído da pedra gipsita através da utilização de explosivos, após a extração é encaminhado para fábricas para realização da moagem até atingir um certo índice de granulometria. O gesso, após ter sido encaminhado para o mercado, pode ser aplicado em locais diferentes, tais como: forros, placas de drywall, acabamentos internos, entre outros. (STEUER *et. al*, 2013)

Figura 3 – Gipsita



Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Gipsita#/media/File:Gips_-_Lubin,_Poland_.jpg

1.3 Reaproveitamento de resíduos sólidos

No Brasil existe a Lei 12.305/2010 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos. A Lei afirma que todo ser humano gera e é responsável pelo descarte dos resíduos. A Lei 12.305 define como resíduos sólidos todos os materiais, substâncias e objetos originários da ação humana.

No Art 3º, XVII; afirma que o homem é o responsável pelo ciclo de vida dos produtos, desde a obtenção da matéria-prima até a produção e distribuição do mesmo, levando em consideração o final do ciclo de vida (descarte).

XVI – resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

XVII – responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta lei;

2. OBJETIVO

Reutilizar da borra de café descartada nas residências para estudo e desenvolvimento de um material e em seguida aplicá-lo em um produto de baixa complexidade.

3. METODOLOGIA

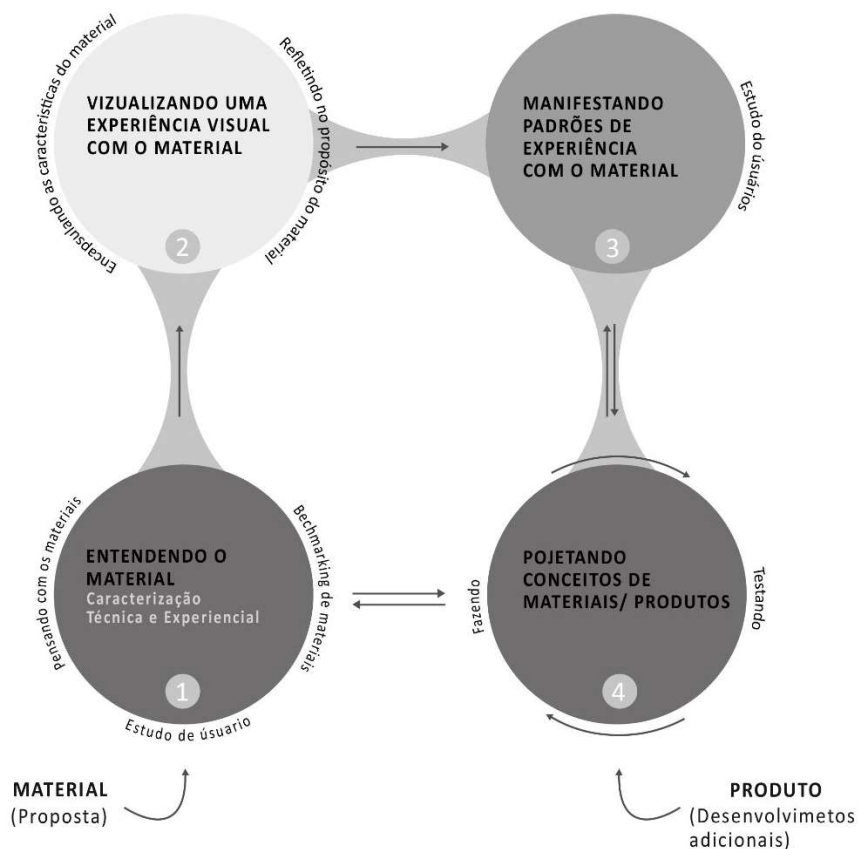
Para o desenvolvimento do presente trabalho, foi utilizado o método denominado *Material Driving Design* (Karana *et al.* 2015), que possui três propostas de desenvolvimento nomeados como cenários. O primeiro é projetar a partir de um material relativamente conhecido, o segundo sugere projetar a partir de um material relativamente desconhecido, e o terceiro, que a base para este projeto, consiste em:

De acordo com Karana,

“(...) Projetar a partir de uma proposta de material, ou seja, amostras semidesenvolvidas ou exploratórias, como, por exemplo, compósitos de resíduos alimentares, têxteis impressos em 3D, OLEDs flexíveis, dentre outros. Uma vez que o material é semidesenvolvido, ou seja, uma proposta, suas propriedades devem ser definidas durante o processo de projeto. Além disso, uma vez que o material é novo, é difícil de ser reconhecido pelo usuário e é necessário que o designer proponha aplicações através das quais experiências e significados únicos serão suscitados (KARANA *et al.* 2015)”.

O método apresenta quatro etapas para caracterização e realização de teste com o material e sua aplicação proposta na Figura 4:

Figura 4 – Esquema do método *Material Driven Design (MDD)*



Fonte: Adaptado de Karana et al. (2015).

Como visto na Figura 4, o método apresenta versatilidade com relação a ordem das etapas, ou seja, após concluída a primeira etapa que é a de realização de testes com o material, pode-se seguir para a quarta etapa e realizar os testes de aplicação do material em um produto final e voltar para realização de experiências

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi feito levantamento bibliográfico para identificar os materiais que apresentam potencial para serem aplicados em produtos. Foram feitas tentativas com diferentes materiais antes da aplicação do gesso, tais como, amido de milho e cola, porém os resultados obtidos não foram os que buscávamos para o projeto, com isso optamos por usar o gesso juntamente com o café.

Após a escolha de um método teórico foram realizados encontros em laboratório juntamente com o orientador para averiguar se os materiais e substâncias selecionados para estudo se encaixariam com os métodos escolhidos para a produção do produto.

Posteriormente a algumas tentativas, chegou-se a um resultado satisfatório, onde o pó de café foi misturado com gesso e água (Figura 5).

Figura 5 – Porções de gesso, café e água



Fonte – Própria (2018)

Foram misturadas 50g de borra de café para 100g de gesso em 200ml de água, em seguida, para teste da composição e textura, a mistura foi posta em caçambas de gelo para observar seu comportamento. Após a secagem, viu-se que o material apresentou propriedades distintas, tais como: boa resistência térmica, baixa resistência à impacto, coloração e cheiro natural agradáveis.

Figura 6 – Amostra de material produzido



Fonte: Própria (2018)

Figura 7 – Teste de resistência térmica

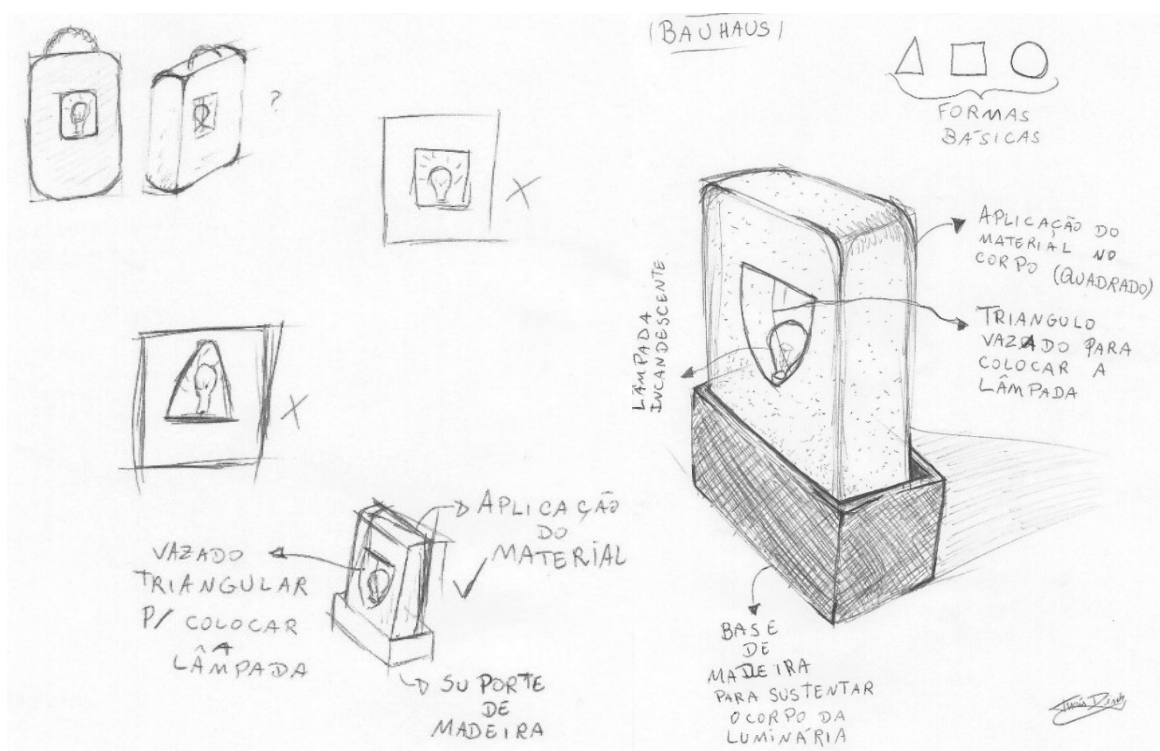


Fonte: Própria (2018)

Durante o processo de obtenção das amostras, viu-se que o material após estar pronto, não aceita o acréscimo de outras camadas do mesmo, ficando seco e quebradiço. Com isso, foi feito estudo de produtos que pudessem receber o material, onde pudemos aplicá-lo em uma luminária simples. Vale salientar que, não há uma precisão sobre a quantidade de xícaras de café que foram consumidas para obtenção da borra, mas estima-se que para cada 100g de borra de café, foram consumidas cerca de 7 xícaras de café para a produção da luminária.

A Figura 8 mostra esboços que foram feitos para observar quais formas e conceitos teria a luminária.

Figura 8 – Esboços



Fonte: Própria (2018)

A luminária traz em seu conceito as formas básicas do design: quadrado, triângulo e círculo. O corpo, que representa um quadrado, foi onde o material adquirido foi aplicado, em seguida há um vazado na parte central, representando o triângulo, e a representação do círculo é feita através da parte esférica da lâmpada. Foi usada uma lâmpada incandescente, deixando o produto com um aspecto mais rústico. Para manter a luminária estável e ocultar a fiação elétrica, foi feita uma caixa retangular de madeira pinus, onde a luminária foi posicionada colada e preenchida com o próprio material, no lado externo da caixa foi aplicado borra de café para atribuir cor e valor estético.

Figura 9 – Luminária Café



Fonte: Própria (2018)

5. CONCLUSÃO

Este projeto alcançou êxito pois foi possível desenvolver um novo material, aplicá-lo a um produto de baixa complexidade, e reaproveitar os resíduos gerados pelo café solúvel, além de valorizar um material que é descartado diariamente em todo o mundo. Para próximos projetos, vê-se a possibilidade de outras aplicações do material, tais como, vasos de plantas e revestimentos de parede.

6. AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento e Pesquisa - CNPq pelo apoio financeiro e incentivo a pesquisa acadêmica e a Universidade Federal da Paraíba - UFPB pela oportunidade de fazer esse curso.

REFERÊNCIAS

AGRICULTURA, PÉCUÁRIA E ABASTECIMENTO – **Café no Brasil** - <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/cafes/cafecultura-brasileira>> Acesso em 12/03/2019

BRASIL ESCOLA – **Raízes do café no Brasil** – Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/historia/o-caffe-no-brasil-suas-origens.htm>>, Acesso: em 14/03/2019.

BRASIL. [Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010]. **Política nacional de resíduos sólidos** [recurso eletrônico]. – 2. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012.

CABRAL, M.S; MORIS, V.A.S – **Reaproveitamento da borra de café como medida de minimização da geração de resíduos** – documento digital, disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STP_121_788_17072.pdf> Acessado em 14/03/19.

KARANA, E.; BARATI, B.; ROGNOLI, V.; VAN der LAAN, A. Z. **Material Driven Design (MDD): a method to design for material experiences**. International Journal of Design, v. 9, n. 2, 2015.

STEUER, I.R.W, BARBOSA, N.O; HORA, B.L.F; SILVA, M.I.O; HOLANDA, M.R. **Aplicabilidade do gesso na construção civil: um estudo de caso sobre drywall no perfil forro e divisórias**. In: **XIII jornada de ensino, pesquisa e extensão – JEPEX 2013 – UFRPE**. Recife. Disponível em <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0953-1.pdf>> Acesso: 16/03/19.

TODA MATÉRIA – **História do Café** – Disponível em <<https://www.todamateria.com.br/historia-do-caffe/>> Acesso: 16/03/2019.