

## **A Percepção de Materiais Compósitos em Artefatos de Moda e Painel Automobilístico**

### *The Perception of Composite Materials in Fashion Artifacts and Automobile Panel*

**Marcelo Vicente da Silva Junior, M.e, PPGD/UFPE**

mvmarcelovicente@gmail.com

**Lourival Costa Filho, D.r., PPGD/UFPE**

lourival.costa@yahoo.com

**Amilton Jose Vieira de Arruda, Ph.D., PPGD/UFPE**

arruda.amilton@gmail.com

#### **Resumo**

O objetivo deste trabalho foi avaliar a percepção de dois materiais compósitos, priorizando elementos configurativos de cor, brilho, textura e flexibilidade. A matéria prima proveniente do pó do endocarpo do coco tem duas composições de aglutinantes, a química e a biodegradável. Assim, gerou-se quatro superfícies distintas (frente e verso), denominadas x1, x2, e y1, y2. Como procedimento de pesquisa adotou-se entrevistas estruturadas, e foi solicitado ao grupo entrevistado para selecionar a superfície de sua preferência para a possível aplicação em bolsas, calçados e painel interno de automóvel. Os elementos estéticos mais considerados foram, em primeiro lugar, o médio brilho, textura lisa, flexibilidade baixa e cor marrom escura, relacionados ao material X1. Em sequência o material Y obteve destaque para alto brilho, textura lisa, alta flexibilidade e cor marrom claro; e Y2 pelo baixo brilho, textura fosca, alta flexibilidade e cor marrom claro.

**Palavras-chave:** Teoria das facetas, material driven, engenharia de materiais

#### **Abstract**

*The goal of this work was to evaluate the perception of two composite materials, prioritizing configurative elements of color, brightness, texture and flexibility. The raw material from the coconut shell powder has two compositions of binders, chemical and biodegradable. Thus, four distinct surfaces (front and back) were generated, called x1, x2, and y1, y2. As a research procedure, structured interviews were adopted, and the interviewed group was asked to select the surface of their preference for the possible application in bags, shoes and car interior panel. The aesthetic elements most considered were, first, the medium gloss, smooth texture, low flexibility and dark brown color, related to the X1 material. In sequence,*

*the Y material stood out for its high gloss, smooth texture, high flexibility and light brown color; and Y2 for its low gloss, matte texture, high flexibility and light brown color.*

**Keywords:** *Facet theory, material driven, materials engineering*

## 1. Introdução

Este trabalho apresenta o produto da Disciplina: Imagem Avaliativa do Produto e do Ambiente, ofertada no PPGDesign - UFPE, pela linha de ergonomia; sendo uma abordagem preliminar a ser aprofundada e introduzida em uma pesquisa de Dissertação em Design. A pesquisa em andamento é da linha de design e tecnologia, abordando materiais compósitos de resíduo vegetal e a percepção do usuário sobre sua aplicabilidade.

Os autores do Departamento de Psicologia Geral da Alemanha, Elisabeth Baumgartner et al (2013), defendem que as pesquisas acerca da percepção do material vêm ganhando notabilidade, enfatizando nessa dinâmica o papel de importância que a abordagem háptica e visual têm para a percepção de materiais. Os autores expõem, ainda, a importância do brilho, por sua suscetibilidade natural nas diversas superfícies a serem analisadas. Nessa dinâmica de análises materiais Löbach (2001) aponta as etapas no processo de percepção (captação do estímulo em nível biológico, seguido pelo processo cognitivo) como sendo um entendimento importante para o processo de design, considerando que as escolhas configurativas compõem estrategicamente a unidade dos artefatos.

A partir disso é possível destacar variáveis que influem para a avaliação estética de um artefato, considerando textura, flexibilidade, brilho e cor; como elementos configurativos complementados pelos aspectos subjetivos, ou seja, os sentimentos em relação a eles.

Nessa pesquisa, a percepção será atrelada à materiais resultantes do processo de experimentações com resíduos vegetais. Manzini e Vezzoli (2011) retratam a importância da seleção material para os processos do design, devido ao potencial do reaproveitamento residual para benefícios sociais, econômicos e ambientais.

Considerando os diversos tipos de material que vêm sendo desenvolvidos atualmente, o processo de percepção e aceitação deles pelo usuário é uma dinâmica em estudo. Dessa forma, a partir dos experimentos materiais realizados com o resíduo vegetal do Pó do Endocarpo do coco e um aglutinante natural e outro químico, geraram-se superfícies materiais com diferentes características.

Os dados observados referentes às preferências de elementos como cor, textura, flexibilidade e brilho serão abordadas como categorias preditoras da preferência, associada a percepção do material em três diferentes tipos de produtos.

A presente pesquisa busca investigar a preferência de dois materiais compósitos (X e Y) percebida por indivíduos não especialistas da cidade do Recife, em projetos de produtos, a partir de uma amostra de 26 pessoas. A cidade do Recife foi o recorte espacial para a investigação empírica.

A relação entre o design e o julgamento perceptual/cognitivo permite a compreensão da interação das pessoas com as duas composições materiais avaliadas; esses dados poderão auxiliar na compreensão da aceitação dos materiais, além de ainda fornecer bases para sua aplicação nos tipos de produto selecionados.

## CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

Esta seção consiste primordialmente da abordagem de Löbach (2001) em sua obra “Design Industrial, Bases para a Configuração de Produtos Industriais”, no capítulo sobre a abordagem estética e perceptiva dos artefatos.

É pertinente iniciar com o conceito de estética, proveniente do grego “*aisthesis*”, e sua relação com a percepção sensorial. Em complemento Löbach (2001) aponta uma visão mais ampla, considerando a estética como ciência das aparências perceptíveis pelos sentidos, sendo sua percepção e sua importância pelos humanos como parte de um sistema sociocultural; defendendo, ainda, que essa abordagem deve ser o viés aplicado pelo designer industrial.

Considerando a avaliação estética de objeto, mais precisamente do material, esta pesquisa traz uma abordagem empírica, considerando o processo de entrevistas, a ser apresentado, que proporciona a investigação de ideias e valores de determinado grupo de pessoas.

As características estéticas da configuração de um produto industrial são determinadas pelos elementos configurativos (forma, cor, textura, materiais), portadores de informações estéticas acerca do produto; sendo mais representativos quando formam uma unidade, composição feita pelo designer que propõe a aplicação de estímulos ao repertório do indivíduo, buscando atraí-lo.

Acerca dos materiais, Löbach (2001) aponta que nem sempre são escolhidos devido à aplicabilidade, e em respeito aos usuários, mas principalmente por considerações econômicas. A textura também apresenta grande influência no processo de design, e para esta pesquisa, o brilho, a textura e a flexibilidade serão introduzidas na lista de elementos para o teste de percepção. A cor, como elemento que atinge a psique do usuário, é um elemento essencial na configuração dos produtos, seguindo certos princípios de aplicação dependendo do fim desejado; o autor também enfatiza a importância das cores para a criação de contrastes e composições diferenciadas nos produtos (LÖBACH, 2001).

Löbach (2001) também trata das etapas de percepção e cognição, sendo essas duas, partes componentes do processo perceptivo. A primeira consiste na captação do aspecto observado, sendo objetiva por conta do processo biológico que ocorre. Em sequência, há o processo de conscientização (cognição), em que o indivíduo é influenciado pela imagem percebida, assim como pelas experiências anteriores (repertório), conceitos de valor, normas socioculturais e outras influências, transformando imagem em significado.

Nasar (1989) complementa que pessoas diferentes possivelmente não avaliarão o entorno de maneira exatamente igual, tampouco o mesmo indivíduo, em outro recorte temporal, e o mesmo acontece com diferentes populações de indivíduos com repertórios diferentes. Dessa forma, o autor põe a questão sobre como deve agir o investigador deparando-se com essa complexidade/pluralidade. Com isso, como proposta à questão apresentada, o autor propõe buscar o consenso entre pessoas que avaliam o entorno.

Nessa dinâmica, Nanay (2015) aponta que as propriedades estéticas relevantes podem ter características extrínsecas e intrínsecas, e, nesse sentido, a presente pesquisa foca nos aspectos intrínsecos ao material: cor, brilho, textura e flexibilidade. A parcela extrínseca representa a percepção e avaliação do material composto de resíduos vegetais na indústria.

## OBJETO DE ESTUDO EMPÍRICO

O material a ser utilizado como elemento de estímulo para avaliação advém do coco nucífera, mais especificamente do pó do seu endocarpo (quenga), sendo inserido como

aglomerante em compósitos. A palavra “compósito” (do inglês composite) significa que dois ou mais materiais são combinados numa escala macroscópica para formar um terceiro. O exame macroscópico desse material permite a identificação de diferentes componentes a olho nu. (ARAÚJO, 2015). A mistura imiscível desses dois materiais é representada por uma matriz e um reforço, um aglutinante e aglomerante, respectivamente (CARVALHO, 2013). Neste trabalho o pó do endocarpo do coco é o aglomerante, e há dois tipos de resina de mamona sendo utilizadas como matrizes, a resina 301 e 302, mais rígida e mais maleável.

Baumgartner et al, (2013) defendem que as pesquisas acerca da percepção do material vêm ganhando notabilidade, enfatizando, nessa dinâmica, o papel de importância que a abordagem háptica e visual têm para a percepção de materiais. Em sua pesquisa, foi abordada correlação entre as abordagens háptica e visual em 84 diferentes materiais, em que a primeira foi realizada com os participantes vendados e, em sequência, usaram a visão para concluir as avaliações. Dessa dinâmica eles apontam que em ambos os sentidos a dureza e a rugosidade foram os componentes em comum destacados na avaliação, apesar de considerar que a abordagem visual proporciona respostas mais completas que a abordagem somente háptica.

Baumgartner et al, (2013) defendem a importância da investigação das propriedades materiais; inicialmente evidenciam o brilho, por sua suscetibilidade natural nas diversas superfícies a serem analisadas. Sob determinadas condições oculares, o reflexo apreendido do objeto gera uma variação perceptiva dramática. Outra dinâmica apresentada é acerca da análise do brilho em superfícies em movimento, retomando a diferença perceptível pelo usuário.

Nesse sentido, considerando os atributos intrínsecos do material, o trabalho conduzido permeia a avaliação estética e a preferência visual dos materiais a um conjunto de tipos de artefatos apresentados ao usuário. Os elementos cor, brilho, textura e flexibilidade estão sendo considerados e terão a predileção para sua aplicabilidade investigada na pesquisa. Em relação às possíveis aplicações, os usuários processam os pré-requisitos do artefato e, por meio do repertório, escolhem a alternativa material preferível, consciente ou inconscientemente o acesso ao repertório busca selecionar a aplicação “ideal”.

## CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

A pesquisa abordou os respondentes por meio de entrevistas estruturadas, utilizando um formulário digital para computar as respostas, ademais o suporte de quatro pranchas contendo oito imagens de três tipos de produtos industriais, e os materiais compósitos que foram entregues aos usuários para que houvesse a interação entre usuário material, possibilitando a escolha da superfície de melhor adequação.

A amostra populacional neste trabalho foi de 26 pessoas não especialistas, a coleta foi na cidade do Recife, em sua maioria na Universidade Federal de Pernambuco e em outros locais onde o pesquisador se encontrava cotidianamente. É importante salientar que não foram dadas explicações técnicas sobre os materiais, no que se refere à composição.

A abordagem com os entrevistados ocorreu baseada no Sistema de Classificações Múltiplas (COSTA FILHO, 2014) onde os usuários foram apresentados aos materiais X e Y, e suas variações (x1, x2; y1, y2,) que correspondem às superfícies (frente e verso) de cada material.

Os elementos de estímulo levaram em conta os aspectos de brilho, textura, flexibilidade e cor identificados em cada uma das superfícies dos materiais X e Y, conforme abaixo (figura 01 e tabela 01):

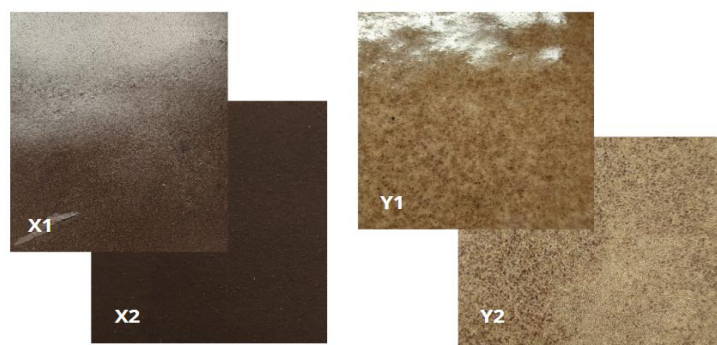


Figura 01: Materiais X e Y e suas superfícies X1, X2; Y1, Y2.

Fonte: Acervo do autor

Materiais / Elementos Estéticos	X1	X2	Y1	Y2
Brilho	médio	baixo	alto	baixo
Superfície	lisa	fosca	lisa	fosca
Flexibilidade	baixa	baixa	alta	alta
Coloração	marrom escuro	marrom escuro	marrom claro	marrom claro

Tabela 01: Elementos de estímulos associados aos materiais

Fonte: Composição do autor

As imagens nos três diferentes tipos de produtos foram dispostas em quatro folhas A4, onde foram impressas a sequência de oito imagens, variando entre A à C (A1, A2, A3, A4; B1, B1; C1), como é possível visualizar na Figura 2 :

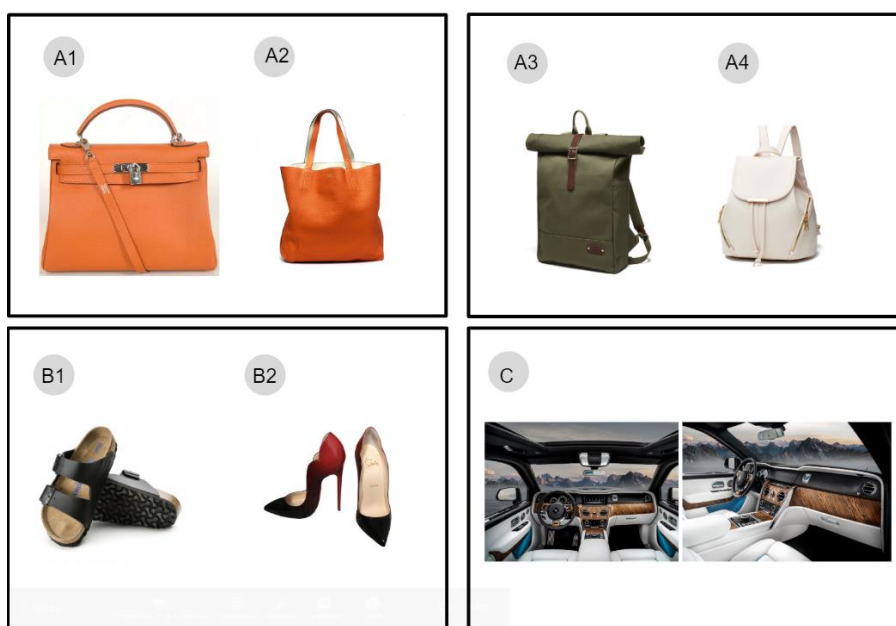


Figura 02: Imagens das pranchas apresentadas aos usuários  
Fonte: Composição feita pelo autor da pesquisa

Buscando facilitar a leitura dos objetos industriais, as imagens foram escolhidas para representar possíveis aplicações do material; sendo um grupo de 04 tipos de bolsas de modelagens diferentes, 02 modelos de calçado e o painel de um automóvel esporte.

O formulário *online* foi construído através do *Google Forms*, e as alternativas de resposta foram apresentadas em múltipla escolha, e além das alternativas referentes aos materiais compósitos foi introduzida a opção “outros”, onde o respondente poderia negar a aplicabilidade/preferência aos materiais apresentados e justificar ou propor alternativas.

O processo iniciou-se com a entrega do aparelho celular para que o participante preenchesse os dados sociodemográficos, na sequência foi realizada a pesquisa sobre a percepção dos materiais.

## CONSIDERAÇÕES EMPÍRICAS

Inicialmente a população amostral continha 30 pessoas, no entanto com o intuito de selecionar somente os não especialistas, o quantitativo passou a ser de 26 pessoas, sendo 16 mulheres e 10 homens; os respondentes têm média de 25 anos. Os dados sociodemográficos apontam que 15 pessoas fazem parte do grupo de ensino superior completo, 09 (nove) enquadram-se em ensino superior incompleto e 02 (duas) na pós graduação.

<b>Entrevistados</b>	<b>10 homens</b>	<b>16 mulheres</b>	<b>Total: 26</b>
<b>escolaridade</b>	<b>15 Ensino superior incompleto</b>	<b>9 ensino superior completo</b>	<b>02 pós graduação</b>
<b>idade</b>	<b>(min) 17 e (máx.) 63</b>	<b>média 25 anos</b>	

Tabela 02: Dados gerais dos entrevistados  
Fonte: Autor

Os resultados foram obtidos de acordo com a revisão dos dados apresentados pelos respondentes, registrados através do *Google Forms*. Apesar dos gráficos gerados, foi necessário verificar sequencialmente todas as respostas por conta de problemas no preenchimento das questões. Apesar de serem muito objetivas, a tentativa de escolher uma alternativa e fazer uma sugestão no mesmo item, gerou imprecisão nos gráficos. Contudo, as informações foram reajustadas ao contabilizar os dados.

Os dados advindos das contribuições dos respondentes representam a preferibilidade dos materiais compósitos para cada produto industrial apresentado. Através das escolhas foi possível correlacionar quais elementos configurativas são preferíveis para cada produto e na tabela 03 é possível visualizar a contabilização referente a cada Artefato. Às bolsas (A1, A3, A4); o calçado (B1); e painel automobilístico foi preferível o material X1; podendo-se entender que, para esse grupo, os elementos configurativas de brilho médio, superfície lisa, baixa flexibilidade e coloração marrom escuro são mais adequadas aos produtos industriais citados.

O material Y1 foi o mais votado para possível aplicação nos produtos A2 (bolsa), e B2 (calçado) configurando preferibilidade por alto brilho, superfície lisa, alta flexibilidade e cor marrom clara, para esse tipo de artefato.

Materiais/Produtos	X1	X2	Y1	Y2	Outros	TOTAL	Outros (comentários dos respondentes)
A1	<b><u>16</u></b>	01	03	05	01	26	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os materiais não são compatíveis à flexibilidade do produto</li> </ul>
A2	03	03	<b><u>11</u></b>	07	02	26	<ul style="list-style-type: none"> <li>gerar combinação das propriedades de X e Y</li> </ul>
A3	<b><u>11</u></b>	03	01	09	02	26	<ul style="list-style-type: none"> <li>mix das propriedades dos materiais, mais flexível que X1 e</li> </ul>

							mais resistente que Y1
A4	<u>10</u>	01	07	08	00	26	
B1	<u>15</u>	02	04	05	00	26	
B2	07	01	<u>14</u>	00	04	26	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sugestão de utilizar veludo</li> <li>• Os materiais não são compatíveis com a aplicação neste produto</li> <li>• poderia ser mais confortável se houvesse maior flexibilidade</li> <li>• as cores não são favoráveis</li> <li>• mix da flexibilidade de y1 e dureza de x1</li> </ul>
C	<u>12</u>	04	05	03	02	26	não houve sugestões

Tabela 03: Resultados detalhados das escolhas dos respondentes  
Fonte: Composição do Autor da pesquisa

O processo foi muito interessante devido à interação com o usuário e de certa forma imprescindível, pois as preferências perceptivas surgiram justamente do contato háptico e visual do usuário com o material, como aponta Baumgartner (et Al, 2013).

## Conclusão

O trabalho conclui através dos dados coletados a preferibilidade pelo material X, em sua superfície X1 e o Material Y sendo a superfície Y1. Apontando as preferências de textura, brilho, cor e flexibilidade às determinadas aplicações industriais. Houve surpresa para o entrevistador quando o material X1 foi escolhido, devido à composição química não biodegradável. No entanto, como os entrevistados não foram informados sobre as composições do material não haveria possibilidade de inferir a preferibilidade por materiais de composição natural (Y). Dessa forma, o material X1 foi o mais escolhido, destacando o médio brilho, superfície lisa, baixa flexibilidade e coloração marrom escuro. É válido retomar a abordagem de Baumgartner et al (2013), confirmando a importância da avaliação háptica e visual no processo de percepção dos materiais. Essas ações foram imprescindíveis, pois o usuário teve que passar pelo processo háptico e visual para poder sentir as propriedades dos materiais (X, Y) apresentados.

Para trabalhos futuros, sugere-se o aprofundamento nas características que mais chamam a atenção dos usuários; assim como gerar uma pesquisa somente com especialistas,



possibilitando analisar os dados entre os diferentes grupos na base de dados inicial para análise entre diferentes públicos. Outras sugestões são a abordagem à preferibilidade considerando as características mecânicas do material, que pode, para o público especialista, potencializar a abordagem crítica. E buscar variantes que possam influir na avaliação do material, como a sua origem (animal, vegetal, química, entre outras) e o apelo socioeconômico ambiental que ela evoca; todas essas proposições em adição à avaliação estética.

## Referências

ARAÚJO, Eduardo. 2015. **O que é material compósito?** disponível em:  
<<https://www.esss.co/blog/o-que-e-material-composito/>>

BAUMGARTNER, Elizabeth; WEIBEL, Christine B.; GEGENFURTHER, Karl R. 2013 .  
**Visual and Haptic Representations of Materials Properties.** Multisensory Research 26 - p  
429-455. DOI: 10.1163/22134808-00002429.

CARVALHO, Vinicius. 2013. Disponível em: **Materiais Compósitos, Notas de estudo de Engenharia de Produção.** <<https://www.docsity.com/pt/materiais-compositos-6/4882035/>>

COSTA FILHO, L. L. **O enfoque da teoria das facetas na avaliação de lugares.** In: V ENEAC - ENCONTRO NACIONAL DE ERGONOMIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO E VI SEMINÁRIO NACIONAL DE ACESSIBILIDADE INTEGRAL, 2014. Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, PUCRio, LEUI/PUC – Rio. 2014.

LÖBACH, B. 2001. **Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais.** São Paulo: Edgard Blücher,

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. (2011) ***O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais.*** 1 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo., 366 p. ISBN 978-85-314-0731-4.

NANAY, B. 2016. **Aesthetics as Philosophy of Perception.** Great Britain: Oxford University Press.

NASAR, J. L. **The evaluative image of the city.** California: Sage Publication, Inc.,1998.