

Mapa de Avaliação Qualitativa de Materiais para Design

Qualitative Assessment Map to Materials for Design

MONTEIRO, Amanda Sousa; Mestra; Universidade de São Paulo

amandasousamonteiro@usp.br

DANTAS, Denise; Doutora; Universidade de São Paulo

dedantas@usp.br

O estudo teve como objetivo testar uma ferramenta para compreensão da experiência do usuário com novos materiais, utilizando uma versão adaptada do kit desenvolvido por Camera e Karana (2018). Esta ferramenta foi projetada para investigar as qualidades sensoriais, interpretativas, afetivas e interativa dos materiais, valendo-se de um kit composto por um mapa de experiência, guia para facilitadores, cartão de vocabulário afetivo e interpretativo. O kit foi testado em duas oficinas realizadas em 2019, na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAUUSP, em São Paulo – SP, com 19 participantes, entre eles especialistas em Design, alunos de graduação, pós-graduação e professores. Na análise e discussão dos resultados, observou-se que os participantes puderam utilizar o kit sem dificuldades e que suas experiências geraram dados qualitativos para avaliação de materiais, que podem ser utilizados em projetos de design. Este primeiro estudo também suscitou adaptações que devem ser testadas em futuras oficinas, baseadas nos feedbacks dos participantes e pesquisadores.

Palavras-chave: Experiência do usuário; Avaliação qualitativa; Novos materiais.

This study aimed to test a tool for understanding the user experience with new materials, adopting an adapted version of the kit developed by Camera and Karana (2018). The tool was designed to investigate the sensory, interpretive, affective, and performative qualities of the materials, using a kit consisting of an experience map, a guide for facilitators, and affective and interpretive vocabulary cards. The kit was tested during two workshops held in 2019, at the Faculty of Architecture and Urbanism – FAUUSP, in São Paulo – SP, with 19 participants, including Design experts, undergraduate and graduate students, and professors. In the analysis and discussion of the results, it was observed that the participants were able to use the kit without any difficulties and that their experience generated qualitative data for the evaluation of materials for design projects. This first study also prompted some adaptations that should be tested in future workshops, based on feedback from the participants and researchers.

Keywords: User experience; Qualitative Assessment; New materials.

1 Introdução

Nos últimos dois séculos, a relação dos seres humanos com a tecnologia tem se tornado muito mais complexa, com a pesquisa científica e a constante evolução das técnicas estabelecendo novas possibilidades no design de produtos. Nesta intricada união são também associadas questões sociais e culturais, já que as produções humanas não são dissociadas do meio no qual são produzidas. Na perspectiva tecnológica, os materiais ganham importância e há motivação para o design servir como um espaço para a experimentação criativa. A metodologia projetual confere a capacidade de transformar e manipular de forma refinada os novos materiais, impactando também nos profissionais da área, incentivando a exploração de potencialidades técnico-científicas de concepção e desenvolvimento (MANZINI, 1993).

Sobre o encontro das questões técnicas, sociais e culturais, Doordan (2003) reforça que os materiais desempenham inúmeros papéis, sendo desde um índice de sofisticação tecnológica, até o significante de uma ampla rede de associações culturais distintas. Nesse sentido, o projeto multidisciplinar entre as engenharias e o design que gera novos materiais encontra um contexto desafiador, pois abrange a complexidade de cada área e ao mesmo tempo procura considerar as variáveis, já que os materiais não são apenas dados a serem incorporados em um projeto e sim parte do problema e da solução.

Segundo Ashby e Johnson (2011), tradicionalmente a ciência dos materiais é responsável pela concepção e desenvolvimento de novas possibilidades, tendo como objetivo compreender as origens fundamentais das propriedades intrínsecas dos materiais, em nível de estrutura atômica e eletrônica, para então manipulá-las. Como propriedades que lhe se são importantes, há aquelas que dizem respeito aos comportamentos físicos, mecânicos, térmicos, elétricos e óticos. Atualmente, apoiado pela Física e Química, tais propriedades são bem conhecidas, proporcionando assim a maior ênfase de pesquisa na capacidade de manipulação das mesmas.

Para o design de produtos, além das questões técnicas, visa-se definir questões qualitativas para os materiais, que possam melhor ser úteis em projetos de produto. Como nunca antes a área encontra um cenário favorável para influenciar diretamente o desenvolvimento de novos materiais visando experiências únicas, solicitando comportamentos técnicos específicos, de processamento ou estéticos dos materiais. Dessa forma, os avanços na área dos materiais influenciam em mudanças na área do design, gerando novos comportamentos e experiências. Os esforços multidisciplinares geram alternativas inovadoras e com chances cada vez maiores de ganharem espaço no mercado (ASHBY; JONHSON, 2011).

Levando em consideração essa conjuntura, observa-se o posicionamento de designers como criadores de materiais, processos e tecnologias de forma ativa, valendo-se da metodologia projetual e dos processos criativos. Um exemplo que merece atenção é o método experimental para criação de materiais artesanais denominado *Do-It-Yourself* (Faça-Você-Mesmo). O termo, bastante utilizado no artesanato para se referir a técnicas desenvolvidas de forma empírica, emerge como uma alternativa de fácil acesso para a inovação em materiais, sendo “Uma nova dimensão em termos da relação entre designers, tecnologia, processos de produção e materiais.” (ROGNOLI; AYALA GARCÍA, 2018, p.7, tradução nossa).

Os materiais “Faça-você-mesmo” são criados a partir de práticas coletivas ou individuais, geralmente desenvolvidos com técnicas e processos inventados pelos próprios executores, podendo ser versões completamente novas ou modificadas de materiais existentes. A técnica estimula a livre manipulação e acessibilidade ao processo de desenvolvimento de materiais, que acaba por auxiliar na capacidade do designer de inovar: “Eles operam em processos,

tratamentos de superfície ou na própria formulação para produzir inovação material.” (PARISI; ROGNOLI; AYALA-GARCIA, 2016, p. 239, tradução nossa). O método “faça-você-mesmo” também promove a democratização das práticas tecnológicas, pois permite o acesso e compartilhamento de tecnologias e métodos com fins educativos e de pesquisa. A interdisciplinaridade é outro ponto chave no trabalho, já que diferentes áreas podem trabalhar em conjunto para chegar a soluções únicas.

Apesar das inúmeras oportunidades de inovação que o método de livre criação proporciona, surgem também dificuldades. Como apontado por Manzini (1993), há a questão de significação de novos materiais. Segundo o autor, estes são desconectados dos processos tradicionais de criação de significado, que surgem através de uma evolução natural de utilização e desempenho. Acabam, assim, por não possuir uma relação de significação estabelecida, o que por vezes implica em sua não utilização em projetos. Como os materiais “faça-você-mesmo” podem ser desenvolvidos de forma livre e experimental, lhes faltam associações culturais e sociais, o que pode fazer com que seja muito complexo aplicá-los em projetos de produto.

Na engenharia de materiais, reforça-se que as propriedades técnicas dos materiais podem ser medidas objetivamente por testes padronizados, nas chamadas caracterizações físico-químicas. Esta padronização gera uma larga quantidade de dados sobre os materiais que auxilia na sua aplicação em projetos de design e engenharia. Para o design, no entanto, há uma lacuna: não se conhece a experiência dos usuários com os materiais, no que tange questões qualitativas e dizem respeito à influência temporal, de contexto e cultural (VEELAERT et al., 2020).

Partindo desta reflexão, compreender e perceber como se dá a interação de usuários com um novo material torna-se extremamente importante, já que materiais desempenham um importante papel na experiência do usuário com um produto, evocando emoções e significados próprios. Os estudos de experiência com o material auxiliam nesse ponto, desenvolvendo diferentes tipos de avaliação das amostras de materiais. Sobre a referida experiência com o material, esta pode ser definida como " (...) as experiências que as pessoas têm com e através dos materiais de um produto; assim como o conhecimento e as habilidades que os designers devem possuir se quiserem "projetar para a experiência" através da aplicação de materiais (PEDGLEY; ROGNOLI; KARANA, 2016, p. 614, tradução nossa).

Nesta área dedicam-se esforços para compreender o papel dos materiais em afetar as maneiras de pensar, sentir e fazer dos usuários. Nesta pesquisa optou-se por considerar a definição de Giaccardi e Karana (2015) que isolaram em quatro níveis de experiência, sendo elas sensorial, interpretativo, afetivo e performativo (também mencionado como interativo). Os quatro níveis se inter-relacionam e constituem a experiência em sua totalidade, não podendo ser isolados. Os quatro níveis de experiências que os usuários têm com e através dos materiais envolvem também a gratificação de sentidos, a convergência de significados e uma resposta de emoções (PEDGLEY; ROGNOLI; KARANA, 2016).

As interações do usuário com os materiais também são moduladas pelo tempo, diferentes contextos de uso, cultura e particularidades do indivíduo. Ferramentas e métodos desenvolvidos por designers buscam entender esta complexa relação com os materiais e dão suporte para a compreensão qualitativa, seja nos aspectos emocionais, simbólicos, interpretativos e de performance dos materiais. Através de mapas de experiência do usuário, formulários de avaliação qualitativa, *softwares* de avaliação sensorial, entre outros, buscam-se formas de compreender questões complexas como a relação dos seres humanos com os materiais e suas conexões (VAN KESTEREN; STAPPERS; DE BRUIJN, 2007), (KARANA; HEKKERT; KANDACHAR, 2008), (WILKES et al., 2016); (PISELLI et al., 2018); (CAMERA; KARANA, 2018).

1.1 Ma2E4 Toolkit

A presente pesquisa teve como objetivo testar uma ferramenta para compreensão da experiência do usuário com novos materiais, utilizando uma versão adaptada do *kit* desenvolvido por Camera e Karana (2018) que busca compreender a experiência do usuário com um material nos quatro diferentes níveis. O *kit* de avaliação é uma sistematização de diferentes testes de percepção que podem ser aplicados na análise de materiais, promovendo a investigação das qualidades sensoriais, interpretativas, afetivas e performativas de materiais por usuários, através de *workshops* liderados por um facilitador - pesquisador. É composto por (1) um guia de utilização para facilitadores, (2) um mapa de experiência do usuário, e (3) um cartão de vocabulário afetivo e um cartão de vocabulário interpretativo. Há também um mapa com uma série de imagens que auxiliam os cartões de vocabulário afetivo e interpretativo, todavia não foram disponibilizados pelas pesquisadoras no momento da pesquisa e por isso não foi possível reproduzi-lo. Originalmente em inglês, o *kit* está disponível publicamente e pode ser baixado gratuitamente no *website* do grupo de pesquisa *Materials Experience Lab*. Abaixo, a descrição oficial da ferramenta:

O Ma2E4 Toolkit visa apoiar os profissionais de material / design a entender (1) como as pessoas recebem um material específico em quatro níveis experimentais diferentes: sensorial, interpretativo (significados), afetivo (emoções) e performativo (ações, performances) e (2) como esses níveis se inter-relacionam na experiência do material. Ao usar os quatro níveis experimentais como estrutura fundamental, o kit de ferramentas fornece um conjunto de atividades e vocabulários que facilitam uma abordagem sistemática e ágil dos cartões de estudos do usuário. As informações resultantes podem ser usadas para estimular o processo de design, destacando as qualidades dos materiais exclusivos para visualizar a aplicação de produtos inovadores, e facilitam uma abordagem ágil de pesquisa em design (MATERIALS EXPERIENCE LAB, 2019, tradução nossa).¹

Ainda de acordo com Camera e Karana (2018), a compreensão das experiências materiais pode enriquecer o vocabulário dos designers e abrir o espaço de design para funções e expressões únicas. Para adquirir tais dados, os participantes usuários são instigados a responder questões sobre sua percepção ao manipular uma amostra de material, sistematizando os achados através de uma série de exercícios propostos. O mapa de experiência do usuário, quando entregue aos participantes, possui o tamanho de um papel A6, com as medidas 105 x 148 mm e vai sendo preenchido conforme as dobraduras são desfeitas. Quando totalmente aberto,

¹ Texto original: “*The Ma2E4 Toolkit aims to support material/design professionals in understanding (1) how people receive a particular material on four different experiential levels: sensorial, interpretive (meanings), affective (emotions), and performative (actions, performances), and (2) how these levels interrelate in the experience of the material. By using the four experiential levels as a foundational structure, the toolkit provides a set of activities and vocabularies that facilitate a systematic and agile approach to user studies cards. The resulting information can be used to stimulate the design process, highlighting the unique materials’ qualities to envision innovative product applications, which facilitate an agile design research approach.*”

possui o tamanho de um papel A3, com as medidas 297 x 420 mm. Na Figura 1, o mapa original:

Figura 1 – Ma2E4 Toolkit

EXPERIENTIAL CHARACTERIZATION MAP

This map aims to support you in understanding how people experience materials.

1. PERFORMATIVE LEVEL What does the material make you do?

How do you touch the material?

- pressing
- rubbing
- creasing
- foldling
- creasing
- pounding
- creasing
- pushing
- creasing
- poking

How do you move the material?

- holding
- flexing
- lifting
- picking
- weighing
- squeezing
- bending
- smelling

How do you hold the material?

- holding
- grabbing
- seizing
- grasping
- gripping

2. SENSORIAL LEVEL How would you describe the material?

hard soft

smooth rough

matte shiny

not reflective reflective

cold warm

not elastic elastic

opaque transparent

tough flexible

strong weak

light heavy

regular texture irregular texture

fibred not fibred

3. AFFECTIVE LEVEL What emotions does the material elicit?

dislike

pleasant unpleasant

4. INTERPRETIVE LEVEL What do you associate with the material?

How would you describe it?

meaning 1 meaning 2 meaning 3

5. FINAL REFLECTIONS Why do you think the material is?

What is the most pleasant quality of the material?

What is the most disturbing quality of the material?

What is the most unique quality of the material?

Fonte: camera e Karana (2018)

Para cada etapa, é necessário o preenchimento das informações descritas abaixo, com as respectivas orientações contidas no guia para facilitadores, traduzidas de CAMERA E KARANA (2018).

Para o nível interativo o participante deve explorar livremente o material e, em seguida, descrever o que o material o leva a fazer. São utilizadas três perguntas para auxiliar na descrição da interação: (1) “Como você toca o material?” Com as opções de resposta: pressionando, friccionando, arranhando, comprimindo, cutucando, delicadamente, remexendo, batendo, empurrando; (2) “Como você manipula o material?” Com as opções de resposta: dobrando, elevando, carregando, torcendo, flexionando, pegando, apertando e curvando; (3) “Como você segura o material?” Com as opções de resposta: segurando, apanhando, pinçando, agarrando, apertando. Além das descrições apresentadas, há também uma série de imagens ilustrativas para as ações, para auxiliar na identificação gestual com os termos apresentados.

Como ferramenta para o nível sensorial, é solicitado que o participante explore o material com seus sentidos e classifique-o com a escala sensorial fornecida. Em forma de escala *Likert*, os participantes devem selecionar a intensidade entre as sensações: (1) duro ou macio; (2) liso ou rugoso; (3) fosco ou brilhante; (4) não reflexivo ou reflexivo; (5) frio ou quente; (6) não elástico ou elástico; (7) opaco ou transparente; (8) rígido ou maleável; (9) resistente ou frágil; (10) leve ou pesado; (11) textura regular ou textura irregular; (12) fibroso ou não fibroso. Também são fornecidas ilustrações para auxiliar na compreensão de cada termo.

No nível afetivo é solicitado que participante descreva quais emoções o material provoca nele. Em seguida, lhe é apresentado o cartão de vocabulário afetivo e pedido que selecione algumas emoções (no mínimo três) entre estas e coloque-as no mapa. Há um gráfico onde as emoções devem ser posicionadas, com as qualidades desagradável, agradável e intenso como auxiliares para medir a intensidade de tais emoções.

Para o nível interpretativo, é mostrado ao participante o cartão de vocabulário interpretativo, pedido que o mesmo selecione três significados que descrevam suas associações com o material e escreva-os no modelo. No mapa há espaço para três palavras, com espaço delimitado para que se expliquem as escolhas. Originalmente também são apresentados três conjuntos de imagens interpretativas relacionados ao participante, e solicitado que o usuário associe duas figuras para cada palavra, sem considerar o material.

Na etapa de reflexão final os participantes devem responder as três últimas perguntas, que são: (1) “Qual é a qualidade mais agradável do material?”; (2) Qual é a qualidade mais desagradável do material?”; (3) Qual é a qualidade singular do material?”. O guia de facilitadores indica que o pesquisador use este nível para aprofundar a compreensão da experiência com o material, perguntando os "porquês" por trás de suas respostas e anotando outros comentários que os participantes façam sobre o material. Há ainda um espaço para comentários livres sobre a oficina e sobre as amostras, e deve-se instigar os participantes para sentirem-se à vontade para o preenchimento das questões levantadas.

A seguir serão apresentados os materiais e métodos utilizados neste estudo como validação do *kit* original.

2 Materiais e métodos

2.1 Materiais

Para testar o *Ma2E4 Toolkit*, optou-se por utilizar novos materiais para as análises propostas. Foram selecionados quatro distintos materiais, com amostras no tamanho padrão de 5x5 cm, sendo elas, conforme a Figura 2: (1) Compósito de resíduo têxtil e resina poliuretana à base de mamona (FABRINI, 2018); (2) Compósito de fibra de tururi e resina epóxi-vinil-éster (SEYAM et al., 2017); (3) Laminado de Bambu Verde, doação Labdesign – FAUUSP; (4) Laminado de Goiabão Escuro, ecofolhas, doação Labdesign – FAUUSP.

Figura 2 – Amostras de materiais utilizadas nas oficinas



Fonte: os autores.

É válido mencionar que o formato e aplicação dos materiais neste tipo de teste implicam diretamente nas análises sensoriais. Para este estudo, por razões técnicas de que alguns materiais são experimentais e não são passíveis de serem utilizados em uma ampla gama de formatos, optou-se por utilizar amostras quadradas como base para primeira experimentação. Na escolha das amostras, prezou-se por aquelas com semelhança visual entre si, sendo que duas seriam novos materiais (compósitos) e outras de materiais encontrados na indústria, porém não comumente utilizados. Definiu-se este parâmetro pois materiais não comuns poderiam se comportar na situação da avaliação como um novo material, livre de parâmetros pré-estabelecidos pelos usuários.

2.2 Métodos

Primeiramente, realizou-se uma revisão da literatura para compreensão do estado da arte quanto à caracterização da experiência do usuário, buscando elencar as ferramentas disponíveis e o seu nível de profundidade. Após tais análises, optou-se pela utilização do *kit Ma2E4 Toolkit* de avaliação da experiência do usuário desenvolvido por Camera e Karana (2018), por ser a ferramenta mais completa e que também havia sido disponibilizada gratuitamente para fins de pesquisa acadêmica e experimentação.

Para compreender a potencialidade da ferramenta na investigação de novos materiais, foram avaliadas amostras de materiais desenvolvidos de maneira “faça-você-mesmo” por designers de produtos e sendo ambos materiais, compósitos² poliméricos.

A adaptação do cartão de vocabulário interpretativo (Quadro 1) e afetivo (Quadro 2) considerou a lista original indicada abaixo e uma tradução para o português que mantivesse os aspectos subjetivos e qualitativos da terminologia utilizada.

Quadro 1 – Cartão de vocabulário interpretativo original do *Ma2E4 Toolkit*.

² Compósitos são materiais multifásicos que exibem uma proporção significativa de ambas as partes que o constituem. São constituídos por duas fases distintas: uma denominada matriz, a qual é contínua e envolve outra fase, chamada de dispersa. Com a combinação das duas fases adquire-se um novo material, com melhores combinações de qualidades (CALLISTER, 2005).

| Termos originais | Tradução dos termos |
|-------------------------------------|------------------------------|
| <i>Agressive or calm</i> | Agressivo ou calmo |
| <i>Cozy or aloof</i> | Acolhedor ou indiferente |
| <i>Elegant or vulgar</i> | Elegante ou vulgar |
| <i>Frivolous or sober</i> | Frívolo ou sério |
| <i>Futuristic or nostalgic</i> | Futurista ou nostálgico |
| <i>Masculine or feminine</i> | Masculino ou feminino |
| <i>Ordinary or stange</i> | Comum ou estranho |
| <i>Sexy or not-sexy</i> | (não foi traduzido) |
| <i>Toy-like or professional</i> | Infantilizado ou desgracioso |
| <i>Natural or innatural</i> | Natural ou artificial |
| <i>Hand-crafted or manufactured</i> | Artesanal ou industrializado |

Fonte: adaptado de Camera e Karana (2018).

Quadro 2 – Cartão de vocabulário afetivo original do **Ma2E4 Toolkit**.

| Termos em inglês | | Termos em português | |
|-------------------------|--------------------|----------------------------|----------------|
| <i>frustration</i> | <i>love</i> | frustração | amor |
| <i>boredom</i> | <i>amusement</i> | tédio | diversão |
| <i>disappointment</i> | <i>surprise</i> | desapontamento | surpresa |
| <i>reluctance</i> | <i>confidence</i> | desconfiança | confiança |
| <i>confusion</i> | <i>enchantment</i> | confusão | deslumbramento |
| <i>rejection</i> | <i>respect</i> | rejeição | respeito |
| <i>disgust</i> | <i>attraction</i> | aversão | atração |
| <i>melancholy</i> | <i>curiosity</i> | melancolia | curiosidade |
| <i>distrust</i> | <i>fascination</i> | hesitação | fascinação |
| <i>doubt</i> | <i>comfort</i> | dúvida | conforto |

Fonte: adaptado de Camera e Karana (2018).

A partir das adaptações acima foram confeccionados materiais gráficos adaptados para o português, que foram utilizados nas oficinas, conforme apresentados a seguir (Figuras 3 e 4). Os cartões possuem o tamanho 148 x 210 mm e foram impressos em papel cartão, entregues aos participantes no início das oficinas juntamente do mapa de experiência.

Figura 3 – Cartão de vocabulário afetivo



Fonte: adaptado de Camera e Karana (2018)

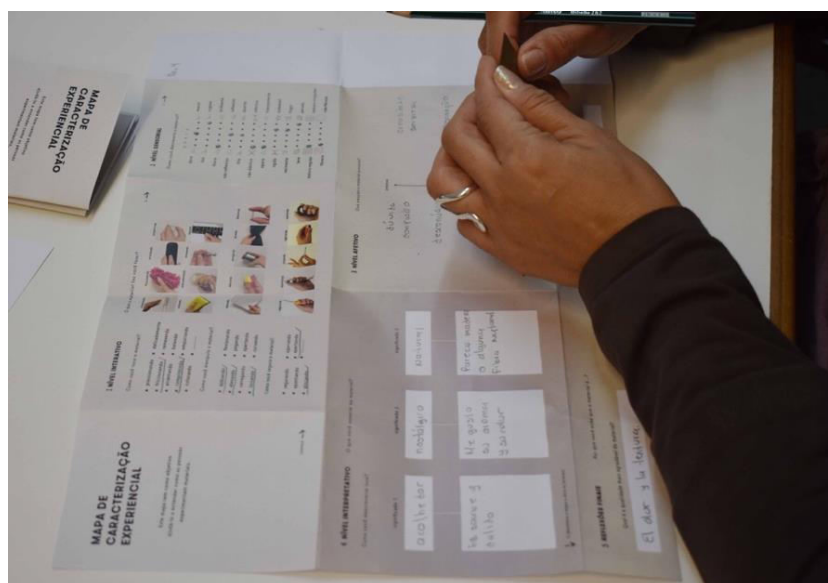
Figura 4 – Cartão de vocabulário interpretativo



Fonte: adaptado de Camera e Karana (2018)

O *Ma2E4 Toolkit* foi utilizado dentro da programação de duas oficinas, realizadas em setembro e dezembro de 2019 na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAUUSP, em São Paulo – SP. As oficinas foram ministradas pelas docentes Profa. Dra. Denise Dantas e Profa. Dra. Cristiane Aun Bertoldi, pela aluna de doutorado do programa de pós-graduação Amanda Sousa Monteiro e pela designer de produtos Íris Fabrin Sototuka. Na Figura 4, o mapa de caracterização sendo utilizado durante a oficina.

Figura 4 – *Ma2E4 Toolkit* sendo utilizado em oficina



Fonte: os autores.

2.3 Participantes

Dezenove voluntários (quatorze mulheres e cinco homens) fizeram parte deste estudo. Dos dezenove, dezesseis são brasileiros, dois mexicanos e um argentino. Sobre a escolaridade, sete eram docentes na área de Design, e doze estudantes de graduação e pós-graduação em design. Dessa forma, todos os participantes eram especializados em Design, entre alunos da graduação, pós-graduação e professores da área, mas não treinados para realização de análises sensoriais com materiais ou experiência prévia com a ferramenta utilizada.

2.4 Procedimentos

O mapa foi aplicado em duas oficinas sem qualquer explicação prévia do que seria analisado, seguindo as diretrizes do guia para facilitadores do *kit* original (descrito anteriormente no Subitem 1.1). Os mapas de experiência, cartões de vocabulário interpretativo e afetivo, além de uma amostra de material, foram organizados em uma sala aleatoriamente (Figura 5), de forma que os participantes não estivessem lado a lado com a mesma amostra. A pesquisadora facilitadora responsável guiou a oficina, explanando sobre o preenchimento do mapa e também sobre a finalidade das análises. O mapa foi originalmente pensado a ser realizado entre um facilitador e um participante, todavia devido ao formato escolhido de oficina com múltiplos participantes não era possível que fosse replicado de tal maneira. Portanto, houve também a adaptação na aplicação da avaliação, que considerou um grupo de participantes simultaneamente em uma mesma sala e a facilitadora. Fora isso, a oficina foi organizada de acordo com as sugestões contidas no manual de instruções incluído no *kit* original.

Figura 5 – Apresentação do *kit* na oficina



Fonte: os autores.

Ao iniciar a avaliação, a pesquisadora facilitadora explicou como seria realizado o preenchimento do mapa, utilizando um cronômetro para delimitar o tempo de resposta em cada etapa. Como mencionado anteriormente, o mapa foi aplicado de maneira adaptada, tanto nos itens que fazem parte do material quanto no modo de realização da oficina. Sendo assim, todos os participantes foram guiados simultaneamente pela mesma pesquisadora

facilitadora. Com esta formação e respeitando as determinações do manual de instrução, os participantes eram avisados ao início de cada etapa quanto tempo era destinado para a realização de cada tarefa e como as questões deveriam ser respondidas. Eventuais dúvidas eram respondidas durante a explicação das tarefas e também durante a aplicação.

3 Resultados e discussão

3.1 Ma2E4 Toolkit

O grupo de pesquisa “Design em ação” da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (USP) foi responsável pela organização das oficinas, e tradução³ dos itens pertencentes ao *kit*, do inglês para o português. Notou-se dificuldade para realização da etapa Nível Afetivo, já que no artigo original não menciona detalhes de como o gráfico deve ser preenchido pelos usuários. Outro impacto no desenvolvimento da oficina foi a ausência das séries de imagens no Nível Interpretativo, que na época dos eventos, não havia sido disponibilizado pelo grupo de pesquisa que o desenvolveu. Fora as questões mencionadas, a compreensão das etapas do *kit* e condução da oficina ocorreram sem maiores problemáticas.

3.2 Tempo de aplicação dos testes

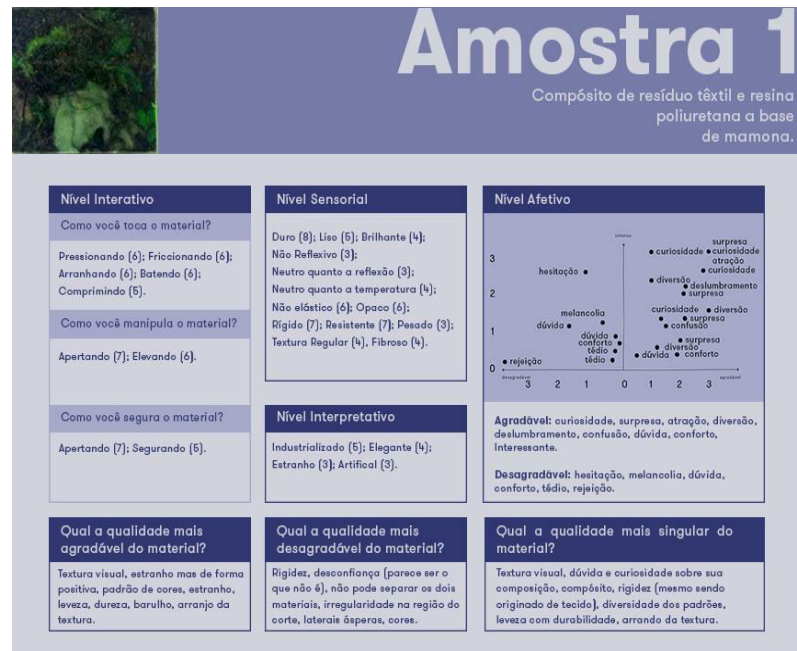
Por razão da adaptação do formato das oficinas, foi necessário que o tempo de execução de cada análise também fosse diferente daqueles propostos originalmente. É indicado que cada tarefa seja realizada em até oito minutos, todavia notou-se que viabilidade e dinâmica eram mais proveitosos quando realizadas em quatro minutos. Como o mapa foi aplicado por apenas um pesquisador facilitador, que conduziu simultaneamente sua aplicação com todos os participantes, atentou-se que os mesmos não despendiam tanto tempo nas análises e que aprenderam rapidamente como cada uma deveria ser preenchida.

3.3 Avaliação da experiência com as amostras

Quanto aos resultados da avaliação dos materiais foram apreendidas as seguintes respostas, compiladas nas Figuras 06, 07, 08 e 09, apresentadas abaixo, acompanhadas por comentários a respeito dos materiais testados:

³ Para facilitar a aplicação da ferramenta com público não fluente em inglês, foi realizada nesta primeira versão de adaptação com a tradução do material, que está sendo revisado para aprimorar a adaptação de termos evitando regionalismo linguísticos.

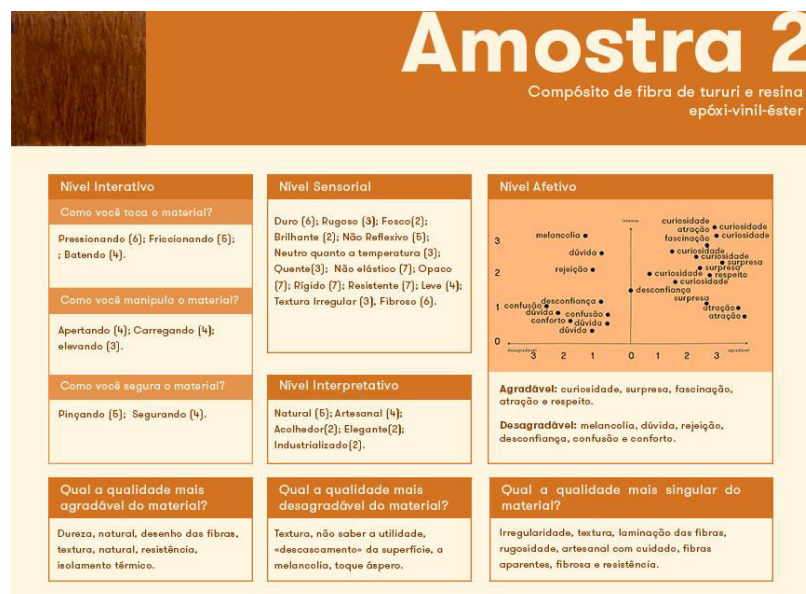
Figura 06 – Resultados para Amostra 1



Fonte: os autores.

Sobre a amostra 1, o compósito de resíduo têxtil com resina poliuretana à base de mamona, foram observados destaques no nível afetivo aos sentimentos relacionados a curiosidade, surpresa, atração e diversão. Em relação aos sentimentos negativos, a dúvida foi o mais comum e hesitação o mais intenso. Foi observado também que as características de cor e textura da amostra, indicadas mais vezes nas respostas sobre as qualidades mais agradáveis, desagradáveis e singulares do material, foram traduzidas como industrializado, elegante e artificial, que pode ser considerado uma explicação aos sentimentos positivos e negativos descritos anteriormente.

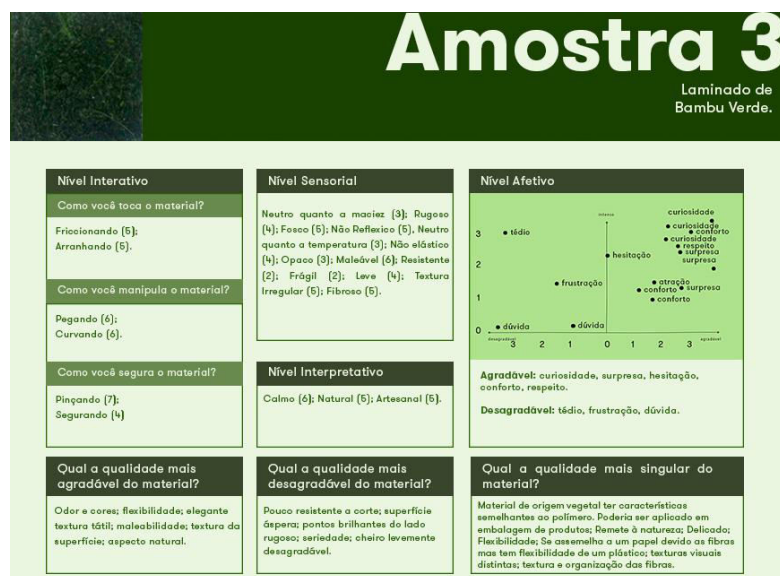
Figura 07 – Resultados para Amostra 2



Fonte: os autores.

Em relação a amostra 2, o compósito de fibra de tururi e resina epóxi-vinil-éster, os pontos de maior destaque são aqueles que se referem ao perfil "natural" do material, que de acordo com as respostas dos participantes das oficinas, surge através do desenho das fibras, sua textura e irregularidade. Quanto ao nível afetivo, a curiosidade, surpresa e atração foram os mais intensos e quanto os mais desagradáveis, a melancolia e dúvida tem destaque. Nota-se um maior número de respostas positivas para este material.

Figura 08 – Resultados para Amostra 3

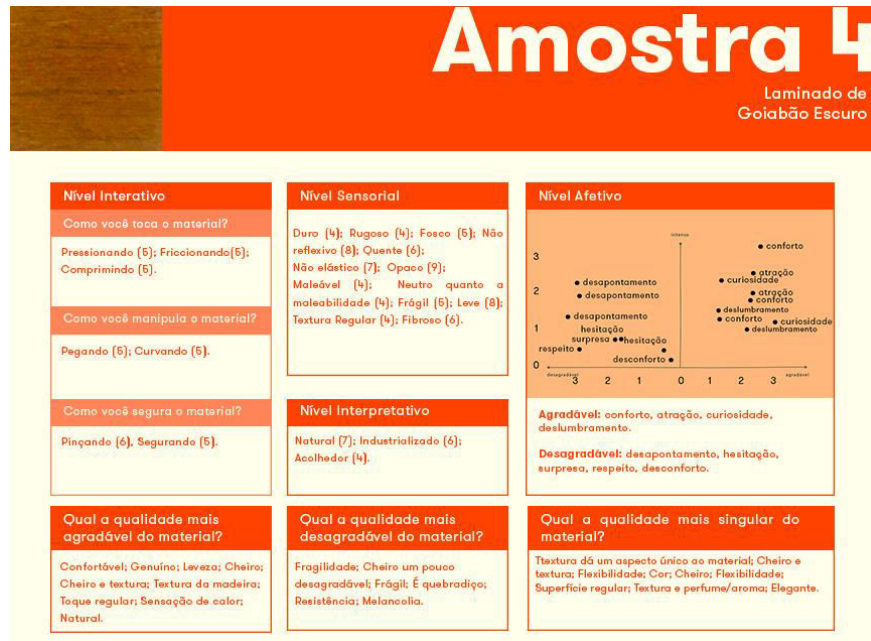


Fonte: os autores.

A amostra 3, o laminado de bambu verde, foi notada como um material calmo, natural e artesanal. Os participantes o consideraram elegante, apontaram considerações sobre sua textura e superfície. Uma importante qualidade sensorial observada foi o odor, tendo sido considerado tanto um ponto agradável como desagradável.

Esta foi a única amostra onde se indicou um uso nas respostas, como embalagem de produtos. Quanto ao nível afetivo, curiosidade e conforto foram os sentimentos mais agradáveis e intensos, enquanto o tédio e a frustração os mais intensos e desagradáveis. Percebe-se que os participantes responderam de maneira oposta sobre essa amostra, tendo sido vista de maneira positiva por uma parte e de maneira negativa por outra.

Figura 09 – Resultados para Amostra 4



Fonte: os autores.

A amostra 4, o laminado de goiabão escuro, era o material mais delicado e quebradiço entre as amostras. Esta qualidade do material foi refletida nas respostas, tendo sido apontado como fraco, maleável, natural e acolhedor. O odor também foi citado, novamente tanto positivamente como negativamente, e uma das qualidades mais singulares do material.

Sobre o nível afetivo, conforto e curiosidade foram os sentimentos mais intensos e agradáveis. A surpresa, apontada diversas vezes nas outras amostras, não foi mencionada. Como sentimento desagradável, o desapontamento foi o mais relatado. Como esta amostra era o material mais comum entre os quatro analisados, percebe-se que a familiaridade com um material é prejudicial em sua análise qualitativa através do mapa de caracterização.

3.4 Avaliação do processo de aplicação do Ma2e4 Toolkit

Nas oficinas ministradas foram entregues aos participantes o mapa de experiência do usuário assim também como uma amostra de material. Indicava-se aos participantes que tocassem as amostras livremente, e em seguida, respondessem a questões apresentadas no mapa de acordo com o tempo estabelecido pela facilitadora. Os participantes não demonstraram dificuldade ao preencher o mapa sozinhos, aproveitaram até mesmo o espaço destinado aos comentários para contribuir com sugestões, como por exemplo: “Mapa em formato maior, para melhor visualização das imagens”; “Ajuste nas traduções e adequação dos termos

utilizados”; “Explicação mais detalhada por parte do facilitador, na etapa nível afetivo”; e “Guia para desenho na etapa nível afetivo”.

Como apontado por um dos participantes, é de extrema importância a adaptação do mapa ao vocabulário do público brasileiro. Algumas expressões e palavras foram questionadas pelos participantes durante a avaliação, indicando que as traduções precisam ser revisadas.

3.4.1 *Nível interativo*

Os participantes demonstraram um certo grau de dificuldade em associar as imagens com as ações apresentadas no questionário. Alguns citaram que as fotografias eram muito pequenas e indicaram que fossem maiores para uma análise mais detalhada. O espaço destinado a ações extras foi utilizado, o que é bastante positivo já que as informações adquiridas podem ser incluídas no questionário em aplicações futuras.

3.4.2 *Nível sensorial*

Novamente foi apontado um certo grau de dificuldade devido ao tamanho das palavras e ilustrações que acompanham essa etapa. Os participantes também mostraram dúvidas quanto aos números destacados em cima do espaço disponível para as respostas. Os números são de uso do facilitador e se o participante é o responsável por anotar no mapa, se tornam dispensáveis.

3.4.3 *Nível afetivo*

Esta foi a etapa mais problemática em relação à execução. Foi apontada a necessidade de linhas guia para responder o gráfico, assim também como uma explicação mais detalhada de como preencher o mesmo. A análise dos resultados também foi prejudicada, já que a total liberdade para preenchimento das informações não proporcionou respostas facilmente interpretáveis. Todavia, os resultados para os materiais apresentados foram satisfatórios, sendo as palavras “surpresa” e “atração” atribuídas mais frequentemente.

3.4.4 *Nível interpretativo*

Os participantes não demonstraram muitas dúvidas nesta etapa, porém alguns não responderam completamente a mesma. Nas perguntas finais, notou-se a atribuição de termos quantitativos, derivados de propriedades físicas dos materiais, como durabilidade, dureza e resistência. Isto pode ser interpretado como uma inclinação dos designers de conferirem características quantitativas às experiências qualitativas.

4 **Conclusões**

Este estudo propôs a avaliação do *Ma2E4 Toolkit*. Os objetivos estabelecidos no início do estudo, de testar o *kit* compreendendo a experiência do usuário com um novo material demonstraram-se válidos para identificar melhorias necessárias nesta adaptação ao contexto brasileiro.

A aplicação do mapa foi imprescindível para validar sua eficácia. Notaram-se questões referentes à tradução, principalmente no que diz respeito à adaptação de termos não convencionais no Brasil, que devem futuramente ser revisitadas para melhor adaptação. Estas adaptações devem considerar questões de regionalidade dos termos, de modo a tentar estabelecer um vocabulário em português que seja melhor aceito em diferentes regiões do país, evitando assim a necessidade de adaptações regionais.

Sobre o tamanho do mapa, no tamanho A3 e desdobrável, também houve *feedbacks* que indicam a necessidade de ampliação do formato proposto, para melhorar a visualização e compreensão das informações.

Outro ponto que deve ser ponderado é o tempo de aplicação de cada etapa, novas oficinas podem auxiliar na compreensão do tempo ideal para cada análise, visto que os participantes indicaram que o tempo padrão de quatro minutos para cada etapa nem sempre é necessário, podendo tornar a condução da oficina mais dinâmica com tempo personalizado para cada etapa.

Pretende-se solucionar as questões em novas oficinas com uma nova adaptação do *Ma2E4 Toolkit*, utilizando como amostras materiais desenvolvidos por designers para que o estudo de novos materiais seja priorizado. Planeja-se ainda analisar diferentes modelos visuais das amostras, já que seu formato e aplicação implicam diretamente nas questões subjetivas investigadas. Assim, espera-se corrigir os problemas associados a esta primeira oficina e validar uma nova adaptação do *Ma2E4 Toolkit* que melhor se adapte ao contexto brasileiro, e que promova a caracterização da experiência com materiais e possa ser utilizado em diferentes contextos de pesquisa.

Por fim, cabe destacar que, mesmo não sendo o objeto principal deste artigo, os resultados obtidos na análise dos materiais foram também importantes para validar a adaptação do *kit*. Sobre a análise das amostras, percebeu-se uma constante curiosidade, surpresa e atração dos participantes com os novos materiais e suas interpretações convergiram para significados que podem ser futuramente aproveitados no projeto de um produto, como visto nas Figuras 06, 07, 08 e 09 apresentadas nos resultados.

5 Referências

- ASHBY, M. F.; JOHNSON, K. **Materiais e design: Arte e ciência da seleção de materiais no design de produto**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- CALLISTER Jr., W. D. **Fundamentals of Material Science and Engineering: An Integrated Approach**. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2005. 702p.
- CAMERE, S.; KARANA, E. Experiential Characterization of Materials: toward a toolkit. **DRS2018: Catalyst**, v. 4, 2018.
- DOORDAN, D. P. On Materials. **Design Issues**, v. 19, n. 4, p. 3–8, 2003.
- FABRINI, I. S. **Design de Materiais – Compósito de fibra têxtil desfibrada advinda de uniformes e resina poliuretana vegetal de mamona para aplicação em Design**. Orientadora: Christiane Aun Bertoldi. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Design) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- KARANA, E.; HEKKERT, P.; KANDACHAR, P. Material considerations in product design: A survey on crucial material aspects used by product designers. **Materials and Design**, v. 29, n. 6, p. 1081–1089, 2008.
- MANZINI, E. **A Matéria da Invenção**. Lisboa: Porto Editora, 1993.

MATERIAL EXPERIENCE LAB. Disponível em: < <http://materialsexperiencelab.com/>>. Acesso em: 09 jun. 2019.

PARISI, S.; ROGNOLI, V.; AYALA-GARCIA, C. Designing materials experiences through passing of time - Material driven design method applied to mycelium-based composites. Proceedings - D and E 2016: **10th International Conference on Design and Emotion - Celebration and Contemplation**. Universidad de los Andes, 1 jul. 2016

PEDGLEY, O.; ROGNOLI, V.; KARANA, E. Materials experience as a foundation for materials and design education. **International Journal of Technology and Design Education**, v. 26, n. 4, p. 613–630, 2016.

PISELLI, A. et al. Development and evaluation of a methodology to integrate technical and sensorial properties in materials selection. **Materials and Design**, v. 153, p. 259–272, 2018.

ROGNOLI, V. et al. DIY materials. **Materials and Design**, v. 86, p. 692–702, 2015.

ROGNOLI, V.; AYALA GARCÍA, C. Materia emocional. Los materiales en nuestra relación emocional con los objetos. **RChD: creación y pensamiento**, v. 3, n. 4, p. 1–15, 2018.

SEYAM, A.-F. M. et al. Effect of structural parameters on the tensile properties of multilayer 3D composites from Tururi palm tree (*Manicaria saccifera* Gaertn.) fibrous material. **Composites Part B: Engineering**, v. 111, 2017.

VAN KESTEREN, I. E. H.; STAPPERS, P. J.; DE BRUIJN, J. C. M. Materials in Products Selection: Tools for including user-interaction in materials selection. **International Journal of Design**, v. 1, n. 3, p. 41–55, 2007.

VEELAERT, L.; BOIS, E. D. B.; MOONS, I.; KARANA, E. Experiential characterization of materials in product design: A literature review. **Materials and Design**, v. 190, p. 108543, 2020.

WILKES, S. et al. Design tools for interdisciplinary translation of material experiences. **Materials and Design**, v. 90, p. 1228–1237, 2016.