

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PADRÕES DE ORIGAMI TESSELLATIONS NO DESIGN DE SUPERFÍCIE

Sensory evaluation of origami tessellations patterns in surface design

Teixeira, Samanta Aline; Mestre; Universidade Estadual Paulista,
laranjasat@gmail.com ¹

Moura, Mônica; PhD; Universidade Estadual Paulista,
monicamoura@faac.unesp.br ²

Broega, Ana Cristina Luz; PhD;
Universidade do Minho, cbroega@det.uminho.pt ³

Resumo: O estudo busca avaliar os níveis de conforto sensorial visual e tátil provido do origami *tessellations* voltado para o design de superfície. Com base nas metodologias de análise sensorial, foi aplicado um questionário prático a um grupo de oito especialistas e quatro amostras de dobras. O objetivo é identificar os padrões mais recomendados para o design de superfície 3D e possível aplicação ao vestuário.

Palavras-chave: conforto sensorial; origami *tessellations*; avaliação subjetiva; moda; design de superfície.

Abstract: The study seeks to assess the levels of visual and tactile sensory comfort provided by the origami tessellations focused to the surface design. Based on the sensory analysis methodologies, a practical questionnaire was applied to a group of eight specialists and four folding samples. The goal is to identify the most recommended patterns for 3D surface design and possible application to clothing.

Keywords: sensory comfort; origami tessellations; subjective evaluation; fashion; surface design.

¹ Possui Mestrado acadêmico pela Pós Graduação em Design, Planejamento de Produto, na Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC), financiada pela CAPES. Bacharela em Design Gráfico pela UNESP em 2012, com Diploma de Mérito Acadêmico. Pesquisadora de Iniciação Científica em 2011, financiada pela FAPESP.

² Pós-Doutoramento (2012) pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Artes & Design.

Doutorado (2003) e Mestrado (1994) pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PPG Comunicação e Semiótica.

Desde 2010 atua como Professora Assistente Doutora na Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC), Departamento de Design, e no Programa de Pós-Graduação em Design.

³ Diretora do curso de Pós Graduação em Design de Comunicação de Moda na Universidade do Minho (Portugal). Doutorado em Física Têxtil pela Escola de Engenharia da Universidade de Minho, Mestrado em Design & Marketing, Licenciatura em Produção de Engenharia Têxtil.

Introdução

O origami é a arte milenar japonesa de modificar o papel através de dobras. Atualmente, diversos pesquisadores e designers estão se apropriando da linguagem do origami para fomentar novos tipos de conhecimentos científicos, artísticos e projetuais. O chamado design baseado no origami (FRANCIS et al., 2014, p. 2) surgiu da potencial inovação em processos fabris com o origami, pois este possui em seus princípios mecânicos alto teor de simplicidade combinando estruturas cinemáticas complexas (MORGAN et al., 2016, p. 69). As aplicações com o design do origami são inúmeras como, por exemplo, *airbags* (CROMVIK, 2007), *stent* medicinal (KURIBAYASHI; YOU, 2003, 2009), abrigo temporário (LIN, 2005; MATCHA; LJUBAS, 2010), embalagem de sacola (WU; YOU, 2011), projetos arquitetônicos (TACHI, 2011), e até baterias biodegradáveis (LEE; CHOI, 2015). Diante de tantas áreas de pesquisa do origami aplicado, o presente artigo toma o design de moda juntamente com o design de superfícies como principais escopos de investigação. Atualmente é possível encontrar diversos usos das dobraduras às vestimentas, desde as passarelas até no dia-a-dia. Isso se deve por conta da questão estética ter a possibilidade de ser bem resolvida, uma vez que as dobraduras japonesas proporcionam precisão construtiva aliada às inúmeras formas geométricas e tecidos mutáveis com as dobras. De acordo Agamben (2009), a moda é o melhor exemplo para traduzir o contemporâneo, pois é ela que define a descontinuidade do tempo, ou seja, a moda está a todo instante se redesenhando, em busca do “agora” (MOURA; CASTILHO, 2013). Por outro lado, o origami tem particular facilidade de ação projetual dentro do design de moda, sendo suas técnicas de modelagem aplicáveis tanto ao papel quanto ao tecido. Tal transição de design de materiais pode ser claramente observada nos trabalhos de Chris Palmer (GJERDE, 2008) e Issey Miyake (AZEVEDO, 1994). Se esses e tantos outros trabalhos com origami em tecido são possíveis e, dado que a sua composição visual é vastamente explorada e diversificada, cabe um questionamento que vai além do sentido da visão e construção. Como Cardoso aponta (2012, p. 20-25), os designers precisam deslocar o foco apenas do “objeto” (ou da forma) para prestar atenção nas “pessoas” (ou do uso). Segue-se, portanto, a preocupação projetual com o conforto do usuário: o design de superfície pensado

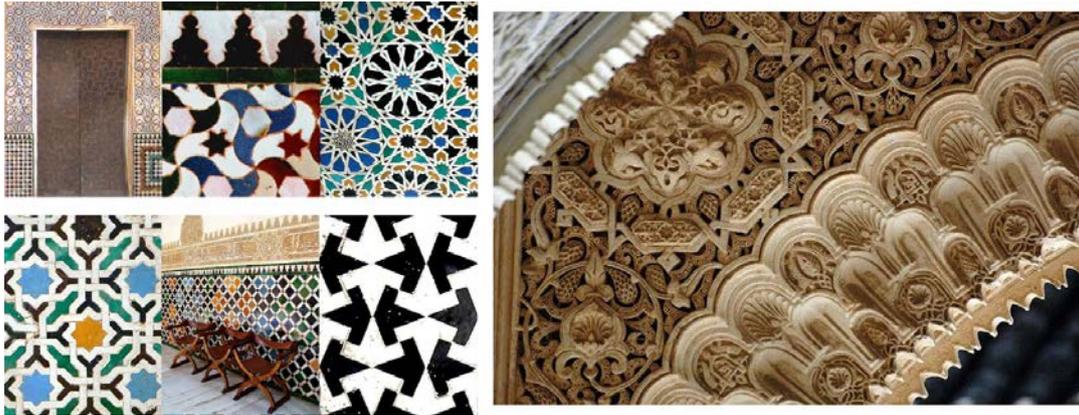
em origami para tecido é confortável? Qual é o seu impacto estético e psicológico em termos de conforto?

O conforto é uma necessidade universal e fundamental do ser humano, pois se trata de uma harmonia fisiológica, psicológica e física entre a pessoa e o ambiente (BROEGA, 2007). Nesse sentido, o vestuário possui fundamental papel em favor do conforto, fazendo com que as atenções mercantis e tecnológicas da indústria têxtil sejam cada vez mais específicas e detalhadas dentro do desempenho de confecção de roupas. O controle de qualidade do vestuário humano torna-se hoje mais dinâmico, elencando não apenas aspectos técnicos, mas também valores subjetivos como a avaliação das propriedades sensoriais através do toque dos tecidos, uma vez que “o vestuário está diretamente em contato com a pele humana, interagindo contínua e dinamicamente com ela, estimulando sensações mecânicas, térmicas e visuais” (BROEGA, op. cit.).

O presente estudo busca explorar os princípios artísticos do origami como possibilidade de inovação visual/estrutural do design têxtil e avaliar o efeito da aplicação de padrões de dobras com base na análise sensorial que envolve a percepção de conforto visual e tátil dos usuários. Para tal, foram conduzidas avaliações de toque e visão de quatro amostras de dobras (origamis) com um grupo de 8 peritos em design de superfície (designers profissionais), buscando entender os graus de conforto no âmbito perceptivo tátil e visual.

1. Origami *Tessellations*

O origami *tessellations* trata-se da disposição de repetidos padrões geométricos em dobras no papel (VERRILL, 1998, p. 55). A sua origem remonta à antiguidade com os mosaicos e telhas dos romanos e bizantinos, mas principalmente com os artesãos islâmicos que, durante o apogeu de sua atividade artística no século XIII, criaram uma das maiores referências para o origami *tessellations*: o palácio de Alhambra (Fig. 1), em Granada, Espanha (GJERDE, 2008, p. 2).

Figura 1: *Tessellations* do palácio Alhambra.

Fonte: <https://bringingbeautyhome.com/tag/alhambra/>, 2016.

Outra grande referência foi o artista holandês Maurits C. Escher, cujos trabalhos gráficos com *tessellations* foram inspirados também no palácio de Alhambra. Amplamente conhecido por sua exploração com figuras, formas e animais fantásticos, Escher baseou boa parte de seus *sketches* e ilustrações na arte dos mosaicos e telhas islâmicas (GJERDE, op. cit.). Da argila ao concreto e telhas criadas pelos artesãos islâmicos, passando pelos desenhos bidimensionais de Escher no século XIX, os *tessellations* foram transpostos para as dobras de papel com o professor japonês Shuzo Fujimoto, nos anos 1970 (idem). Fujimoto começou a explorar empiricamente as possibilidades de dobraduras possíveis através da repetição de padrões de dobras no papel, resultando na concepção de diversos designs. O seu trabalho fez com a área do origami *tessellations* fosse reconhecida e consolidada. Outros dois importantes precursores do origami *tessellations* foram o cientista computacional Ronald Resch e o artista contemporâneo Chris Palmer (ibid.). O professor Ronald D. Resch formou-se em artes na Universidade de Iowa e, posteriormente, foi professor de ciências da computação na Universidade de Utah, onde desenvolveu uma série de estudos práticos com o origami, fazendo com que o ramo do origami *tessellations* passasse do plano artístico para entrar definitivamente nas salas de aulas universitárias e nas pesquisas científicas acadêmicas durante os anos 1950 e 1960 (RESCH, 1992). Resch trouxe à tona as primeiras criações com o “padrão de vincos” (ou *crease pattern*), evidenciando o potencial estético, matemático e cinemático que o mapeamento dos padrões de dobras carrega (RESCH, 2017). Os diversos

experimentos com origami de Resch fizeram com que o artista obtivesse, ao longo do tempo, vasta experiência de aplicação diversificada dos padrões de dobras, tornando-o uma referência constante de busca para soluções empresariais, como o painel sanduíche, a pedido da multinacional The Royal Packaging Industries Van Leer, nos Países Baixos (RESCH, 1983).

O artista Chris Palmer tem particular trajetória, pois foi um dos pioneiros a aplicar o origami *tessellations* em tecido, desenvolvendo uma série de workshops e palestras. Uma de suas oficinas mais notáveis foi desenvolvida na Califórnia (MCKEVITT, 2012), onde Palmer construiu uma série de padrões em dobras em tecidos de algodão cru com artistas da Berkeley Repertory Theatre. Dentro da mesma linha de ação projetual de Chris Palmer, o designer Issey Miyake é uma importante referência contemporânea do origami *tessellations* aplicado na moda (TEIXEIRA et al., 2016, p. 113). Na sua coleção Primavera Verão 2015, Miyake comprova que a inovação com o origami vai muito além da arte em papel, abrindo um leque de possibilidades representativas que o vestuário pode abarcar.

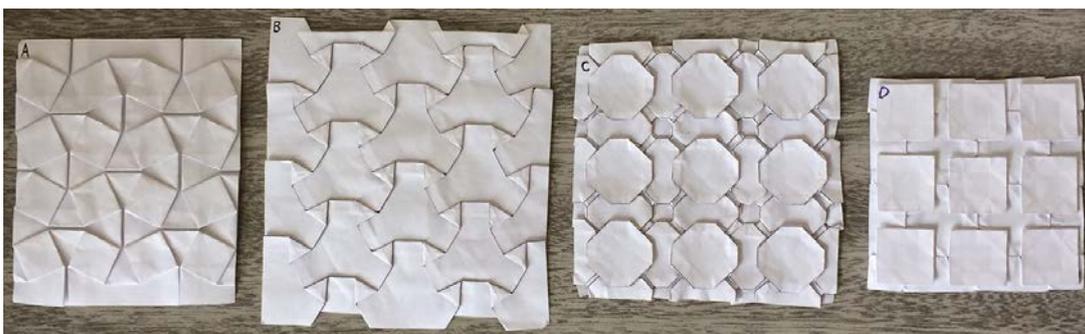
De acordo com Broega (2007), os consumidores contemporâneos são mais exigentes por conta da globalização e o desenvolvimento econômico: eles não estão mais interessados apenas na boa aparência do vestuário, mas em roupas que sejam confortáveis. Com a ascensão cada vez mais crescente do origami *tessellations* na moda, cabe a este estudo uma avaliação que se foca sob os aspectos de conforto do usuário e na importância sensorial como um todo, pois o tato, a emoção e estética também são fatores que compõem a decisão de compra nos dias atuais (idem). Além desses aspectos, o estudo também busca contribuir para os novos aspectos do design atualmente, em especial a demanda por diferenciação e os objetos que correspondam mais à complexidade contemporânea, buscando maior grau de inter-relações com o sistema global (CARDOSO, op. cit., p. 17). Com o crescimento de importância da pesquisa em design e moda (MOURA, 2013, p. 34) e a consolidação da área do origami projetual (LANG; IVERSON; YIM, 2011), este estudo apóia-se na contribuição de novas informações teóricas e práticas do vestuário projetado com dobraduras. Aliando construções de padrões de dobras para tecido em conjunto com análise de conforto visual e tátil, a investigação busca aprimorar os conhecimentos sobre

design de moda em origami tanto pelo âmbito de inovação em produto quanto pela avaliação ergonômica do designer. A importância de tal intento está voltada na elaboração de possibilidades em vestuário que contribuam para os chamados sistemas múltiplos de expressão e identificação entre moda e corpo (NEVES, 2015, p. 14), porém considerando uma relevante variável: o conforto e bem-estar do usuário. Considerando o panorama atual descrito, a questão de pesquisa deste trabalho é: quais são os graus de conforto visual e tátil de diferentes padrões de dobras considerando a aplicação em vestuário? Na busca de tentar responder a esta questão, uma série de padrões de dobras (origamis) em papel foram criadas e procurou-se indagar os indícios de conforto visual e tátil desses padrões. De acordo com as diferentes disposições de dobras e repetições geométricas, o objetivo principal do estudo é entender quais padrões apresentam maiores níveis de conforto sensorial visual (pela estética da gramática visual) e tátil.

2. Materiais e métodos

O estudo do conforto sensorial dos padrões de origami baseou-se na técnica de análise sensorial, realizada por um grupo de designers peritos em design de superfícies. O material se pautou na elaboração de quatro amostras de padrão de dobras para a avaliação subjetiva do conforto sensorial. Padrões estes que nessa primeira fase foram confeccionados em papel, mas que em um futuro estudo maior e mais apurado, pretende-se formatá-los em diferentes tecidos. As formas em análise (apresentadas na figura 2) foram baseadas na bibliografia de Gjerde (op. cit.).

Figura 2: As quatro amostras de padrões de dobras para a avaliação subjetiva.



Fonte: elaboração dos autores com base na pesquisa realizada.

O material selecionado para trabalhar nesta primeira fase foi o papel branco (neutro, sem efeitos gráficos). Foram desenvolvidos padrões de origami com diferenças de formas entre si (Fig. 2), sendo que dois padrões possuem linhas rígidas e arestas marcadas (amostras C e D), e outros dois padrões possuem linhas mais orgânicas e delicadas (amostras A e B). Tratando-se de um trabalho que pretende explorar os princípios artísticos de composição, estética e harmonia visual, a avaliação sensorial focou-se principalmente na percepção da visão e toque. A metodologia utilizada baseou-se em avaliações sensoriais sobre as referidas quatro amostras de padrões de dobras, com um grupo de 8 peritos em design de superfície (designers), buscando entender o grau de conforto no âmbito perceptivo tátil (sem visão) e no âmbito perceptivo misto de visual e tátil.

As etapas metodológicas construídas foram baseadas na metodologia tradicional de análise sensorial para grupo de peritos (BROEGA, 2003), nomeadamente:

- seleção dos atributos/descriptores;
- definição das escalas (construção dos questionários);
- reuniões de dinamização do grupo de avaliadores;
- e execução das avaliações sensoriais;
- tratamento e interpretação dos resultados.

Para construção das amostras, como já mencionado, escolheu-se um número razoável de possibilidades, para evitar uma avaliação muito prolongada e confusões de padrões muito próximos em forma. Apesar de partirem de um mesmo tamanho de quadrado, cada padrão de dobras apresentou um tamanho final diferente, o que leva a crer que cada tipo de dobra pode compactar o produto final em maior ou menos escala. Porém, todas as amostras finais ficaram dentro da escala das mãos, não comprometendo suas manipulações pelos avaliadores. Para a avaliação sensorial, buscaram-se dois níveis de avaliação, uma inicial com o tato isolado, e outra com a visão e tato levando todos os fatores em consideração para um julgamento final. Os descritores táteis usados formam: qualidade de maciez (escala: macio-áspero), e toque térmico (quente-frio), e por fim responder qual a preferida em termos de toque. Os atributos visuais avaliados foram: complexidade

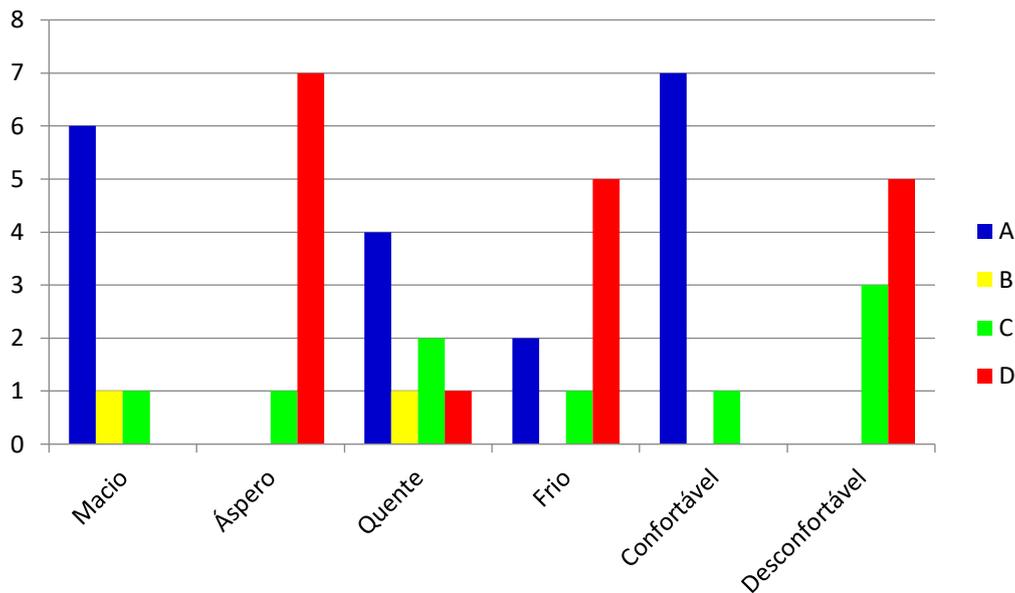
da estrutura (simples-complexo), a organicidade das linhas (geométrico-orgânico), sendo a questão “qual a estrutura que dá mais conforto visual?” (escala agradável-desagradável). A seleção dos peritos foi por abordagem a diversos designers, identificando os que possuíam capacidade e interesse em participar do questionário. O grupo de avaliadores compôs-se em um elenco de oito designers formados, tendo idades aproximadas entre 27 a 40 anos. Os designers foram orientados a avaliarem as amostras levando em consideração aspectos emocionais, intuição e os sentidos visual e tátil para a coleta de dados da avaliação subjetiva (Cf. Broega, op. cit.).

Os oito designers, individualmente, puderam manipular cada uma das amostras, primeiro cada uma das amostras isoladamente, depois em conjunto, onde lhes foi pedido que as ordenassem segundo as duas premissas pedidas, aspectos táteis e aspectos visuais. Posteriormente foram reunidos os questionários respondidos, e os dados foram trabalhados de uma forma estatística simples para análise das médias finais.

3. Resultados e discussão

A primeira etapa deste trabalho diz respeito à fundamentação teórica, onde foram reunidos os registros do que já foi realizado dentro do origami *tessellations* em moda em nível profissional de mercado, com Issey Miyake, e a nível artístico e de pesquisas acadêmicas com Chris Palmer e Ronald Resch. A partir de então, buscou-se quais pontos ainda não foram estudados dentro do ramo. Apesar da grande expansão de explorações experimentais e projetuais com os padrões de dobras em moda, foi identificado uma ausência de avaliação em nível de conforto do usuário, onde entra a presente pesquisa. A segunda etapa diz respeito à seleção das amostras e elaboração e resposta de questionários de acordo com as premissas da análise sensorial como descrito anteriormente. Após a aplicação do questionário, os resultados da avaliação dentro do âmbito da análise sensorial do tato (isolado) estão ilustrados no gráfico da figura 3.

Figura 3: Avaliação subjetiva dos padrões de dobras considerando aspectos sensoriais táteis.



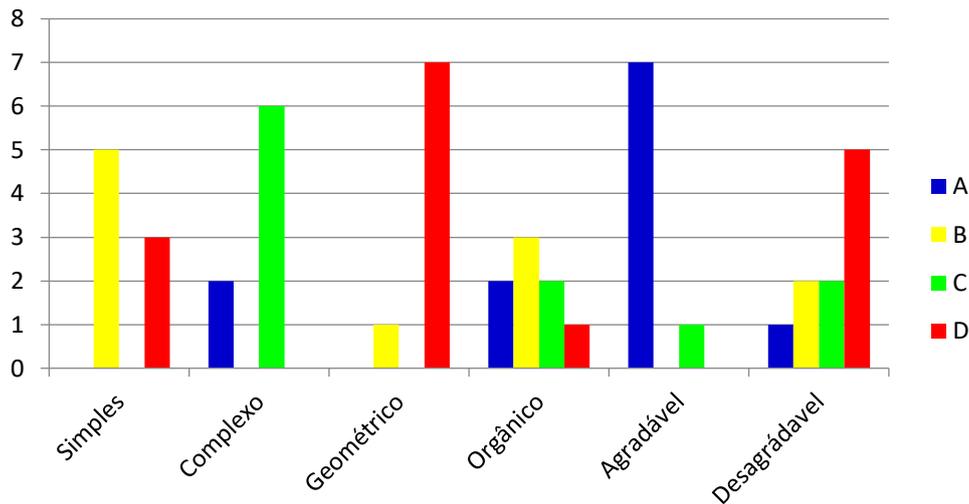
Fonte: elaboração dos autores com base na pesquisa realizada.

Na figura 3 cada cor representa uma amostra, como indicado na legenda à direita e o eixo y, está o número de avaliadores. Como pode ser observado nos resultados, duas amostras se destacam das demais por escolha da maioria, as amostras A e D.

A amostra A apresenta-se destacadamente a mais macia com 75% da preferência nesta categoria, sendo também selecionada em termos de preferência de toque (sem visão), com 87,5% da escolha dos avaliadores. Já a amostra D apresentou predominância de aspectos negativos, tendo 87,5% de escolha na qualidade “áspera” e 62,5% de escolha no quesito “desconfortável”.

Em termos de toque térmico a amostra A também foi classificada como a mais quente, com 50% dos votos, e o padrão mais frio foi atribuído à amostra B, com 62,5% dos votos. Conclui-se que as pessoas costumam associar o toque macio ao confortável, o que indica uma premissa a ser considerada para o conforto vestuário. Para entender melhor o motivo das escolhas táteis, a segunda parte do questionário envolveu aspectos sensoriais visuais que teve os seguintes resultados:

Figura 4: Avaliação subjetiva dos padrões de dobras considerando aspectos sensoriais visuais e táteis.

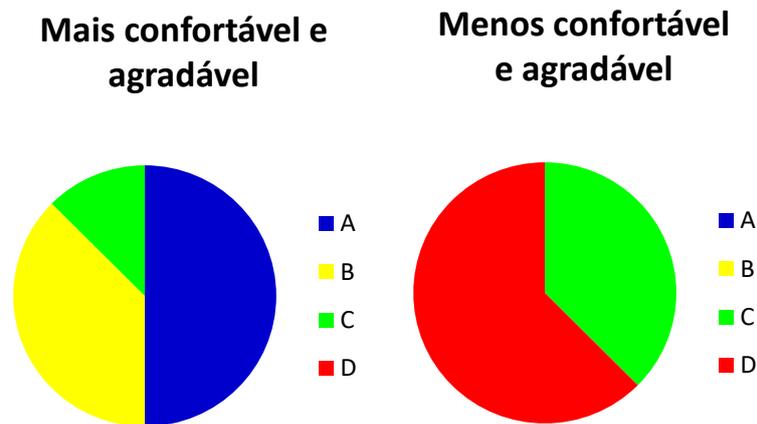


Fonte: elaboração dos autores com base na pesquisa realizada.

Relativamente aos resultados, a amostra B foi avaliada como o padrão mais simples (62,5%). Já a amostra C foi apontada como a mais complexa (75%) dos votos. No quesito organicidade as amostras possuem maior equilíbrio de votos, sobressaindo levemente a amostra B como a mais orgânica (37,5%), diferentemente do quesito geométrico, onde a amostra D se destacou significativamente das demais (87,5%). A amostra A foi apontada como a mais agradável visualmente, com 87,5% de escolha dos avaliadores, enquanto a amostra D foi considerada a mais desagradável. Percebe-se que a amostra A é agradável ao olhar ao mesmo tempo em que é confortável ao tato, ao passo que a amostra D é o seu extremo contrário – desagradável ao olhar e desconfortável ao tato. Juntando ambos os dados, pode-se notar que a amostra D não possui aceitação devido ao seu caráter considerado muito geométrico. Apesar disso, quanto à qualidade orgânica, as opiniões ficaram divididas, o que pode se explicar pelo fato de todos os padrões de dobras possuem ângulos retos. Nos quesitos simples e complexos, as amostras B e C chamaram mais a atenção dos avaliadores, mas não tiveram o mesmo destaque de consideração nos aspectos táteis. Disso infere-se que os padrões de dobras mais simples ou complexos visualmente não vão necessariamente agradar mais ou menos o usuário na hora

de comprar o vestuário com estes padrões, outros aspectos influenciam no julgamento, especialmente com relação ao toque sensorial. A última parte do questionário tratou de um julgamento final de cada avaliador, utilizando todos os sentidos e todas as amostras ao mesmo tempo para identificar quais peças eram as mais confortáveis ao toque e mais agradáveis ao olhar. Segue o gráfico de resposta:

Figura 5: Juízo final da avaliação subjetiva considerando todos os sentidos e amostras.



Fonte: elaboração dos autores com base na pesquisa realizada.

Conforme já havia sido indiciado pelas duas avaliações anteriores, a amostra A ficou sendo a que melhor aceita para conforto, com 50% dos votos e a amostra D ficou sendo a menos aceita para conforto com 62,5% dos votos. Apesar de serem duas amostras que continham quadrados em suas composições, a disposição dos quadrados em menor escala em diagonal pareceu ter sido decisivo para que a amostra A se destacasse mais e melhor nos aspectos positivos do que a amostra D, que possui uma disposição de quadrados maiores em escala e mais simples, o que lhe garantiu um caráter muito geométrico e pouco efetivo em termos de conforto.

4. Considerações finais

O presente estudo buscou elucidar um pouco mais sobre o origami *tessellations* dentro da área de design de superfície aplicado à moda, compondo um levantamento bibliográfico e uma análise prática quantitativa de padrões de dobras sob o enfoque de conforto sensorial.

Através da avaliação subjetiva, foi possível perceber que os dados coletados entre tato e visão convergem, indicando claramente quais os padrões têm mais probabilidades de serem aceitos pelo usuário (no caso, o padrão A). Atualmente, é papel fundamental do designer considerar variáveis que vão muito além da solução de forma e função projetuais: as questões de conforto e a sua avaliação subjetiva são fundamentais para permitir que o profissional trabalhe com mais assertividade.

Com as novas exigências e padrões de controle de qualidade e consumo, as questões de conforto e bem-estar passam a fazer parte do cotidiano dos projetos de moda, constituindo-se como fatores essenciais na concepção do produto. Cabe ao designer, a partir desse momento, ter responsabilidade e ética não apenas pelo produto, mas também pela priorização de qualidade e atuação social positiva. Este estudo também buscou uma contribuição no sentido de apontar alguns pontos importantes dentro desse enfoque social e ético do design. Acredita-se que é apenas o primeiro passo para muitas outras possibilidades de avaliação, dado que a moda é uma forma de expressão e identidade humana que sempre precisará de novas informações e experimentações para exprimir o contemporâneo.

Referências

AGAMBEN, G. **O que é o contemporâneo?** e outros ensaios. Chapecó: Argos, 2009.

AZEVEDO, W. **Os signos do design.** São Paulo: Global, Col. Contato Imediato, 1994.

BROEGA, A. C. L. **Contribuição para a definição de padrões de conforto de tecidos finos de lã.** 2007. Tese (Doutorado em Física têxtil) - Universidade do Minho, Braga, 2007.

CARDOSO, R. **Design para um mundo complexo**. São Paulo: Cosac Naify, 2012.

CROMVIK, C. **Numerical folding of airbags based on optimization and origami**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – ChalmersUniversity of Technology andGoteborgUniversity, Gotemburgo, 2007.

FRANCIS, K. C. et al. From crease pattern to product: considerations to engineering origami-adapted designs. In: Proceedings of ASME 2014 International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference. **Conferência...** Buffalo: The American Society of Mechanical Engineers, 2014. (38, v. 5B), p. 1-15. ISBN 978-0-7918-4637-7.

GJERDE, E. **Origami Tessellations: Awe-Inspiring Geometric Designs**. Massachusetts: A K Peters, 2008.

KURIBAYASHI, K. YOU, Z. A novel origami stent. In: Summer Bioengineering Conference, 2003, Key Biscayne. **Conferência...** Florida: TulaneUniversity, 2003.

_____. Expandable tubes with negative poisson's ratio and their application in medicine. In: Origami 4 - Fourth International Meeting of Origami Science, Mathematics, and Education (org. Robert Lang), 2006, Pasadena. **Encontro Internacional...** Massachusetts: A K Peters, 2009.

LANG, R. J. IVERSON, P. W. YIM, M. **Origami 5: Fifth International Meeting of Origami Science, Mathematics, and Education**. Massachusetts: A K Peters, 2011.

LEE, H.; CHOI, S. An origami paper-based bacteria-powered battery. **Nano Energy**, Amsterdam, v. 15, p. 549-557, jul. 2015. DOI: 10.1016/j.nanoen.2015.05.019

LIN, C. **Temporary Shelter for the Homeless**. 2005. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Engenharia Mecânica) – Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts, 2005.

MATCHA, H.; LJUBAS, A. Parametric Origami: Adaptable temporary buildings. In: ECAADE 2010: Proceedings of the 28th Conference on Education in Computer Aided Architectural Design in Europe. **Conferência...** Zurique: Die Deutsche Nationalbibliothek, set. 2010. (28), p. 243-251. ISBN 978-0-9541183-9-6.

MCKEVITT, K. **Fabric origami with Chris Palmer**. Berkeley: [s. n.], 2012. Disponível em: <<http://blog.berkeleyrep.org/2012/01/fabric-origami-with-chris-palmer.html>>. Acesso em: 18 nov. 2016.

MORGAN, M. R. et al. Towards developing product applications of thick origami using the offset panel technique. **Mechanical Sciences**, Alemanha, v. 7, n. 1, p. 69-77, mar. 2016. ISSN 2191-9151.

MOURA, M. Atualidades da Pesquisa em Design e Moda no Brasil. **Dobras**, v. 1, p. 24-35, 2013.

MOURA, M.; CASTILHO, K. Moda e Design: linguagens contemporâneas na construção teórica e crítica. **Contemporânea**, v. 1, p. 1, 2013.

NEVES, E. P. **Moda e design ergonômico**: Influência de variáveis biopsicossociais do climatério e da menopausa na percepção da usabilidade do vestuário feminino. 2015. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2015.

RESCH, R. D. **Construction-element**. US4397902 A, 27 dez. 1977, 9 ago. 1983. Disponível em: <<https://www.google.com/patents/US4397902>>. Acesso em: 28 jun. 2016.

RON Resh official website. [S.l.: s. n.], 2017. Disponível em: <<http://www.ronresch.org/ronresch/>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

SPRING/SUMMER 2015 Ready to Wear Issey Miyake. Reino Unido: Vogue UK, 2014. Disponível em: <<http://www.vogue.co.uk/fashion/spring-summer-2015/ready-to-wear/issey-miyake>>. Acesso em: 18 nov. 2016.

TACHI, T. Rigid-Foldable Thick Origami. In: Origami 5: Fifth International Meeting of Origami Science, Mathematics, and Education (org. Robert Lang, Patsy W. Iverson, Mark Yim), 2010, Singapura. **Encontro Internacional...** Massachusetts: A K Peters, 2011.

TEIXEIRA, S. A. et al. Corpo e origami: um estudo sobre dobras e sua inovação dentro da arte contemporânea. **Palíndromo**, v. 7, p. 102-123, 2016.

THE RON Resch Paper and Stick Film. Direção: Ronald D. Resch. [S.l.]: [s.n.], 1992. 1 vídeo online (41 min.) son., color. Disponível em: <<https://vimeo.com/36122966>>. Acesso em: 28 jun. 2016.

VERRILL, H. Origami Tessellations. **Bridges: Mathematical Connections in Art, Music, and Science**, Winfield, v. 1, p. 55-68, jul. 1998. ISSN: 1099-6702.

WU, W. YOU, Z.A solution for folding rigid tall shopping bags. **Proceedings of the Royal Society**, Londres, v. 467, p. 2561–2574, mar. 2011. DOI: 10.1098/rspa.2011.0120.