

Origami tesselação e sua contribuição para o design de moda

Jéssica de Oliveira, Luis Carlos Paschoarelli e
Marcelo José Mota (*)

Actas de Diseño (2021, julio),
Vol.36, pp. 228-231. ISSN 1850-2032.
Fecha de recepción: julio 2020
Fecha de aceptación: noviembre 2020
Versión final: diciembre 2021

Resumo: A presente pesquisa busca investigar o papel científico e projetual do origami tesselação aplicado ao design e como essa técnica de dobras pode contribuir no âmbito criativo e tecnológico para o design de moda. Partindo de duas perspectivas: investigar o histórico científico do origami como ferramenta de inovação para o design e de que forma têm ou pode contribuir para o design de moda. O objetivo da pesquisa está na compreensão da importância do design de origami aplicado a diferentes áreas de conhecimento, abordando suas técnicas para o vestuário, com inovações para o desenvolvimento de produtos de vestuário.

Palavras chave: design do origami - origami tesselação - vestuário - inovação - dobras.

Resúmenes en inglés y español y currículum en p. 231]

Introdução

O tradicional origami japonês é mundialmente conhecido por ser confeccionado em uma única folha de papel, se transformando através de dobraduras em figuras tridimensionais, sem a utilização de cortes ou cola. Mesmo sendo uma arte tradicional e oriental, vem sendo estudada cientificamente por diversas áreas, incluindo o design de moda. A aplicação do origami no desenvolvimento de projetos vem atrelado a economia de espaços e de materiais, além de proporcionar melhorias e adaptações em diversos produtos existentes. Uma dessas vertentes é o origami tesselação, que consiste em um estilo de dobraduras com repetidos padrões geométricos semelhante ao mosaico, facilmente aplicado ao tecido, visto que esse possui grande adaptabilidade a dobras, formando texturas, formas e relevos, pode ser encontrado em projetos do artista Chris Palmer e do estilista Issey Miyake (Teixeira, 2017).

Considerando o cenário atual contemporâneo Cardoso (2017) afirma que “[...] no mundo complexo em que vivemos, as melhores soluções costumam vir do trabalho em equipe e em redes[...]”, levando o designer de moda a adquirir uma postura interdisciplinar, se relacionando e trabalhando em conjunto com diversas áreas de conhecimento, sejam elas engenharias, humanas, exatas ou outras (Castro e Menezes, 2009). Deste modo, a questão da presente pesquisa se levanta através das seguintes dúvidas: Como o origami tesselação pode contribuir científica e tecnologicamente para o design de moda, fomentando novas ideias e conceitos? Para que essa questão seja respondida, o presente estudo se concentra em uma pesquisa bibliográfica teórica para apontamento dessas possíveis contribuições.

Visto que o origami possui uma prática multidisciplinar, a hipótese de pesquisa se baseia em como ele pode se tornar uma ferramenta científica de grande potencial quando aplicado ao design, e principalmente no design de moda, tratando de vestuário. O objetivo desse estudo é explicar

a importância do origami para o design e principalmente para o design de moda, levando em consideração a relação corpo-indumento e suas adaptações.

Design do vestuário no mundo contemporâneo

Em um mundo globalizado e caracterizado pela instantaneidade, a busca por ferramentas que auxiliem no desenvolvimento de produtos que despertem o interesse do consumidor, tem se tornado uma disputa cada vez mais acirrada dentro da indústria do vestuário, não apenas por suas funções estéticas, mas por questões de conforto e bem-estar do usuário (Silveira, 2008). Um dos apontamentos do autor Bonsiepe (2011), se dá diante das inovações do design mediante interação com outras áreas, principalmente quando se refere a assuntos de grande complexibilidade, contribuindo para a inovação de melhorias na qualidade de uso de um produto já existente. Considerando que o suporte do produto de vestuário é o corpo humano, se torna necessário um estudo aprofundado sobre o consumidor final, englobando todos os aspectos físicos, cognitivos, sociais, organizacionais e ambientais do indivíduo (Iida e Guimarães, 2016). Tendo em vista seu conforto e limitações, dado que hoje as pessoas exercem muitas funções em seu dia-a-dia, a roupa deve acompanhar esse ritmo e adaptar-se ao corpo, atendendo as necessidades do usuário, prezando pela eficiência, segurança e conforto para o ser humano (Hendrick, 1993).

Visto que o indumento é uma extensão do corpo, a antropometria tem papel fundamental para o sucesso de qualquer projeto de desenvolvimento de produto do vestuário, uma vez que é ela a responsável pelo levantamento métrico físico do corpo humano (Iida e Guimarães, 2016). Silva et. al. (2007) reforçam que “quando há a utilização de dados antropométricos em um projeto de produto este tende a ser mais confiável, pois foram considerados os limites e possibilidades do usuário”. Ainda que já dispo-

nibilizado para a indústria do vestuário, a tecnologia 3D, recurso que consiste no escaneamento e mapeamento das medidas do corpo, ainda é uma ferramenta muito cara para ser aplicada, sendo necessário a utilização de formas mais acessíveis para obtenção desses dados.

No Brasil, apesar de existirem normas técnicas de medidas para o vestuário, desenvolvidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), essas são específicas quanto a aplicação para bebês, infante-juvenis e homens, não há normas técnicas específicas para o público feminino, somente à que lida com as medidas básicas do corpo humano como um todo (ABNT NBR ISSO 7250-1:2010), com medidas corporais e pontos anatômicos. Esse fator é caracterizado pelo crescente volume do comércio internacional e a miscigenação dos povos, tornando cada vez mais difícil estabelecer tabelas de medidas que alcancem um público como todo, principalmente o feminino brasileiro, caracterizado pela grande variação de corpos e formas (Iida e Guimarães, 2016).

Todavia, essas tabelas podem ser trabalhadas com adaptações, Iida e Guimarães (2016) explicam que “[...] a usabilidade pode ser melhorada colocando-se mecanismos de regulação [...] em produtos que, antes, tinham medidas estáticas.” Pensando no dinamismo do corpo humano, existem situações em que essas medidas devem ser aplicadas, como no caso das articulações, sempre levando em consideração os limites as necessidades do usuário, além do quanto de informação é necessária para que o mesmo faça bom uso desses ajustes (Silva et. al., 2007). No contexto industrial, a modelagem plana ainda é a mais utilizada para o desenvolvimento do vestuário, uma vez que, a partir de moldes já existentes ela possa ser modificada de acordo com a necessidade do mercado. A autora Silveira (2008) relata que, quando esse método é adotado em conjunto com medidas antropométricas precisas, rigor no desenvolvimento das bases, harmonia corporal e inovação no design, resulta em um produto que atente a todos os aspectos de um bom trabalho de design. Assim, quando esses fatores são implementados na confecção de produtos do vestuário, são obtidas qualidades técnicas relacionadas a ergonomia, tidas por Iida e Guimarães (2016) como usabilidade e agradabilidade, enunciando os reflexos da eficácia na adaptação do produto projetado ao corpo. Visto isso fica a cargo do designer de moda levantar dados e pesquisa que supram as necessidades do usuário, pensando em inovações nos têxteis, na modelagem e em técnicas que contribuam para o desenvolvimento do produto de vestuário (Silveira, 2008).

Aplicações do origami

O origami é a arte tradicional japonesa de transformar o papel através de dobraduras, sua palavra é oriunda da junção do verbo *oru* e da palavra *kami*, que significam respectivamente “dobrar” e “papel”. Sua origem ainda que desconhecida, tem suas primeiras notas na China, sendo levado para o Japão logo após a invenção do papel e tornando-se parte da cultura. Mesmo tendo sua origem oriental, essa arte tem contribuído com as mais diversas áreas de conhecimento do mundo. (Ueno e Nascimento, 2009).

De acordo com Teixeira e Nakata (2017) inúmeros estudos sobre a aplicação do origami em diferentes materiais já vêm sendo desenvolvidos em muitas áreas de conhecimento como, na medicina, na arquitetura, painéis solares, telescópios espaciais, além de muitas outras áreas. E vai além, suas aplicações e combinações nos mais diversos materiais densos, como no mobiliário, como é o caso da técnica de deslocamento de painéis em mesa desenvolvida por Edmondson et al. (2014) que se caracteriza segundo Teixeira (2017) no “[...] deslocamento de cada painel a partir de um plano de encaixe que estende os eixos rotacionais de volta para o plano de união desses painéis [...]”, como contenção de espaço ou até mesmo sustentabilidade. Outro exemplo, é a, apesar de ser um objeto com matérias muito resistentes e mais densos, com a ajuda da gravidade pôde ser montado (Ueno e Benutti, 2012).

Segundo Teixeira et al. (2017) “[...] o que mudou não foi a ideia inicial de gestão entre ciência e origami, mas as formas como esses ramos têm se conectado [...]”, comprovando mais tarde através de dados pela plataforma online Web of Science (2016) que inúmeras áreas de conhecimento já vem tratado o origami também como uma linguagem científica e projetual. No que se refere ao projeto de desenvolvimento do vestuário, o origami já abrange uma pluralidade de aplicações, tanto técnicas, quanto estéticas.

Quando há utilização do origami na modelagem de vestuário, esse pode transformar produtos de moda em peças perfeitamente adaptáveis ao corpo, método esse abordado por Nanni Strada, que busca tratar a vestimenta como um produto de design e não um artigo de moda, propondo a adaptação do indumento a diferentes padrões corporais. Strada lança em 1971 o chamado *abito habitabile*, sem forro e sem tamanho, suas partes eram unidas pelos “pontos de soldadura” sendo a princípio confeccionado apenas em malharia (Souza, 2006).

Francis et. al. (2014, tradução nossa) reforçam quanto a importância de se conhecer as possíveis aplicações do origami dentro do design, uma vez que esse pode “[...] influenciar a engenharia futura do design do produto, especialmente em sistemas onde a massa, o volume ou custo devem ser minimizados.”, abrindo um leque de possibilidades de estudos e aplicações no desenvolvimento de projeto de produtos de design de moda, como inovação científica e soluções técnicas.

Origami Tesselação

Dispondo de uma infinidade de padrões e aplicações, o origami tesselação tem sido muito usado no campo de design principalmente no design de moda adaptado ao tecido, originalmente aplicado no papel por esse ser o primeiro artigo a ser fino suficiente para a aplicação da técnica, é formado basicamente por repetições de padrões geométricos, com estética semelhante ao padrão de telhas ou mosaicos, com sua origem datada na antiguidade, os primeiros a fazerem uso do origami tesselação foram os romanos e bizantinos (Yamada e Teixeira, 2017). Visto a aplicabilidade das dobraduras ao tecido plano, essa

técnica tem possibilitado a elaboração de diferentes texturas, formas e relevos, que podem ser encontradas nos projetos do artista Chris Palmer e do estilista Issey Miyake (Teixeira, 2017).

Vale ressaltar que essa técnica não é encontrada apenas em desfiles de moda, mas também vem sendo desenvolvida em workshops e palestras, como as ministradas por Chris Palmer, pioneiro na aplicação do origami tesselação em tecido (Yamada e Teixeira, 2017).

Um pouco diferente, mas não tão distante dessa realidade, a artista e designer Mika Barr utiliza dessa técnica para criação de relevos e padronagens em tecido, porém, em 3D, podendo ser vistas em uma de suas coleções chamada “Folding-A-part” a qual traz peso tecnológico para o que antes se tratava de apenas arte milenar cultural.

Hoje pode-se encontrar estudos voltados a programação digital que trabalham com desenvolvimento de modelos do origami tesselação, através de sobreposições de formas geométricas e a manipulação de suas retas e dobras, funções essas disponibilizadas pelo programa chamado Tess (Bateman, 2013 apud Yamada e Teixeira, 2017) permitindo a aplicação das dobraduras também sob linhas curvas. Através de experimentações da aplicação do origami tesselação em outros tipos de materiais, Ruysser (2009) desenvolveu peças de vestuário, com função a princípio de proteção, utilizando em conjunto tecido e metal, tal qual teve como resultado a flexibilidade de movimento e a utilização do mesmo por diferentes usuários, assim abrindo um novo caminho para possíveis estudos do design de moda e ergonomia à adaptações do vestuário a múltiplos corpos.

Deste modo, pode-se ver que a aplicação do origami tesselação permite ser aplicado aos mais diversos materiais, como tecido, plástico e até mesmo metal, apesar de ser consideravelmente mais pesado do que o papel, a estrutura do origami não depende do peso, mas sim do padrão geométrico (Yamada e Teixeira, 2017).

Materiais e Métodos

Para embasamento teórico e levantamento de dados foram necessários livros, artigos, periódicos e pesquisas científicas no geral. Sendo elencado dados bibliográficos mais relevantes sobre o origami aplicado ao design e suas possíveis técnicas aplicadas junto a ergonomia expostos e analisados, dando seguimento a investigações e levantamentos de dados sobre o origami tesselação, técnicas e aplicabilidade em produtos de moda, a fim de confirmar a veracidade das contribuições do mesmo ao design de moda (Lakatos e Marconi, 2003).

Conclusão

Por fim, é nítido a aplicabilidade do origami desde sua forma mais simples até a mais complexa em diferentes áreas de conhecimento, passando para o foco da pesquisa que é o origami tesselação. Viu-se que o mesmo traz contribuições para o design de moda desde a aplicabilidade no tecido plano gerando diferentes texturas, até mesmo adaptação a diferentes corpos.

Deste modo foi identificado que o origami tesselação já possui caráter científico, encontrado em diferentes pesquisas, mesmo que poucas, fica evidente o grande potencial da técnica como contribuição para o desenvolvimento de produtos que sanem as necessidades da sociedade, inclusive as que dizem respeito ao vestuário. Desenvolvidas ou não por meios digitais e, aplicada em diversos materiais, o origami tesselação ainda dispõe de poucas pesquisas científicas em relação a sua técnica aplicada ao design de moda, porém, espera-se que não só a presente pesquisa como as outras aqui citadas sirvam para auxiliar novas descobertas da relação entre o científico e o origami tesselação no Brasil.

Referências

- Barr, M. (2015). *Coleção “Folding-A-part”, da artista e designer Mika Barr*. Studio. Israel: [s.n.], Recuperado em 27 jan. 2019 de <<http://www.mikabarr.com/>>
- Bonsiepe, G. (2011). *Design, cultura e sociedade*. São Paulo: Blucher.
- Cardoso, R. (2006). *Design para um mundo complexo*. São Paulo: Ubu Editora.
- Castro, J. A. G. F., & Menezes, M. S. (2009). Design Étnico: a identidade socio cultural dos signos. In: Meneses, M. S., & Paschoarelli, L. C. (Orgs.). *Design e planejamento: aspectos tecnológicos*. São Paulo: Cultura Acadêmica. P. 31-61. Recuperado em 07 jun. 2018 de <<http://hdl.handle.net/11449/109131>>
- Edmondson, B. J., Lang, R. J., Magleby, S. P., & Howell, L. L. (2014). *An Offset Panel Technique for Thick Rigidily Foldable Origami*. In: *Proceedings of ASME 2014 International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference*. Conferência... Buffalo: The American Society of Mechanical Engineers. (38, v. 5B). ISBN 978-0-7918-4637-7. Recuperado em 1 abr. 2018 de <<http://proceedings.asmedigitalcollection.asme.org/proceeding.aspx?articleid=2090950>>
- Franceschini, M. (2014). *Nanni Strada: Shaping the Practice of Fashion Design*. Recuperado em 21 mar. 2019 de <<http://www.theblogazine.com/2014/08/nanni-strada-shaping-the-practice-of-fashion-design/>>
- Francis, K. F., Rupert, L. T., Lang, R. J., Morgan, D. C., Magleby, S. P., & Howell, L. L. (2014). FROM CREASE PATTERN TO PRODUCT: CONSIDERATIONS TO ENGINEERING ORIGAMI-ADAPTED DESIGNS. *Proceedings of the ASME 2014 International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference*, IDETC/CIE, August 17-20, Buffalo, New York.
- Hendrick, H. W. (1993). *Macroergonomics: a new approach for improving productivity, safety and quality of work life*. Florianópolis: ABERGO.
- Iida, I., & Guimarães, L. B. M. (2016). *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Blucher, 2016.
- Lakatos, E. M., & Marconi, M. A. (2003). *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas.
- Lebé, A. (2015). *From Folds to Structures, a Review*. *International Journal of Space Structures*, Multi-Science Publishing, v.30, n.2, p.55-74. Disponível em: <<http://multi-science.atypon.com/doi/10.1260/0266-3511.30.2.55>> Acesso em: 19 jan. 2019.
- Mehner, P. J., Liu, T., Karimi M. B., Brodeur A., Paniagua, J., Giles, S., Richard, P., Nemtserova, A., Liu, S., Alperin, R., Bhatia, S., Culpepper, M., Lang, R. J., & Livermore, C. (2015). *Toward Engineering Biological Tissues by Directed Assembly and Origami Folding*. American Mathematical Society, 2015.

- Miyake, I. (2015). *SPRING/SUMMER Ready to Wear*. Reino Unido: Vogue UK, 2014. Recuperado em 27 jan. 2019 de <<http://www.vogue.co.uk/fashion/spring-summer-2015/ready-to-wear/issey-miyake>>
- Morgan, M. R., Lang, R. J., Magleby, S. P., & Howell, L. L. (2016). *Towards developing product applications of thick origami using the offset panel technique*. *Mechanical Sciences*, Alemanha, v. 7, n. 1, p. 69-77, mar. ISSN 2191- 9151.
- Pires, D. B. (2007). Design de moda: uma nova cultura. *Revista Dobras*, v. 1, n. 1.
- Reimann, A. L., & Reimann, D. A. (2017). "Chris K. Palmer: Origami in Action". *Mathematics Magazine*, vol. 90, no. 5, pp. 380–382. *JSTOR*. Recuperado em 21 mar. 2019 de <www.jstor.org/stable/10.4169/math.mag.90.5.380>
- Silva, J. C. P., Martins, A. P., Soares, J. M. R., Leite, M. K., Paschoarelli, L. C., & Boueri, J. J. (2007). Antropometria: uma visão histórica e sua importância para o design. *Assentamentos Humanos*, 9 (1), 9-16.
- Silveira, I. (2008). Usabilidade do vestuário: fatores técnicos/funcionais. *Modapalavra*, Florianópolis, v. 1, n.1, p. 21-39, jan./jul.
- Souza, P. M. A. (2006). *Modelagem tridimensional como implemento do processo de desenvolvimento do produto de moda*. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2006. Recuperado em 09 jul. 2018 de <<http://hdl.handle.net/11449/96266>>
- Teixeira, S. A. (2017). *Design do Origami: um estudo sobre técnicas projetuais com dobras*. Bauru. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2017. Recuperado em 13 jul. 2018 de <<http://hdl.handle.net/11449/150103>>
- Teixeira, S. A., & Nakata, M. K. (2017). *A evolução artística e científica do origami: Um estudo teórico e prático sobre a prática e técnicas das dobraduras*. Palíndromo, Florianópolis, v.9, n.18, p.142-163, mai./ago.
- Teixeira, S. A., Nakata, M. K., & Landim, P. C. (2017). *A prática da dobra: Como o paradigma do origami intermedia a busca pelo conhecimento, inovação e design contemporâneo*. *Projética*, Londrina, v.8, n.1, p. 29-44, Jan/Jun.
- Ueno, T. R., & Benutti, M. A. (2012). *Origamic design: uma nova forma de desenvolver produtos*. *Proceedings of World Congress on Communication and Arts*, v. 5, p. 374-378, 2012. Recuperado em 15 jul. 2018 de <<http://hdl.handle.net/11449/134938>>
- Ueno, T. R., & Nascimento, R. A. (2009). Origami: trajetória histórica, técnica e aplicações no design. In: Menezes, M. S.; Paschoarelli, L. C. (Orgs.). *Design e planejamento: aspectos tecnológicos*. São Paulo: Cultura Acadêmica. P. 13-29. Recuperado em 07 jun. 2018 de <<http://hdl.handle.net/11449/109131>>
- Ruysser, T. D. (2009). *Wearable metal origami? The design and manufacture of metallised folding textiles*. 2009. 225p. Thesis (Doctor of Philosophy) – Royal College of Art, London, UK.
- Yamada, T. R. U., & Teixeira, S.A. (2017). *Origami científico e projetual: inovações com dobraduras*. *Graphica: XII International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design*.
- background of origami as a tool for design innovation and how they have or can contribute to fashion design. The aim of the research is to understand the importance of origami design applied to different areas of knowledge, addressing its techniques for clothing, with innovations for the development of clothing products.
- Keywords:** origami design - origami tessellation - clothing - innovation - folds.
- Resumen:** Esta investigación busca investigar el papel científico y de diseño de la teselación de origami aplicada al diseño y cómo esta técnica de plegado puede contribuir en el campo creativo y tecnológico al diseño de moda. Desde dos perspectivas: investigar los antecedentes científicos del origami como herramienta para la innovación del diseño y cómo tienen o pueden contribuir al diseño de moda. El objetivo de la investigación es comprender la importancia del diseño de origami aplicado a diferentes áreas del conocimiento, abordando sus técnicas para la ropa, con innovaciones para el desarrollo de productos de ropa.
- Palabra clave:** diseño de origami - mosaico de origami - ropa; innovación - pliegues.
- (*) **Jéssica de Oliveira:** mestranda no programa de Pós-graduação em Design pela Unesp - Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita Filho" - Bauru, sua pesquisa tem como foco técnicas do design do origami aplicado ao design de moda como contribuição à ergonomia do vestuário. Graduada em Design de Moda pelo Instituto Educacional do Estado de São Paulo (2014). Com especialização em Comunicação Empresarial e Marketing Digital (2018), e Design de Moda: Gestão e Desenvolvimento de Produtos (2019), atua nas áreas de Design de Moda e Ergonomia, atuando principalmente nos seguintes temas: design, ergonomia, ergodesign do vestuário e manipulação e inovação têxtil. ORCID - <https://orcid.org/0000-0002-9494-8673>. **Luis Carlos Paschoarelli:** Professor Titular no Departamento de Design da UNESP (2017); Livre-Docente em Design Ergonômico pela UNESP (2009); possui Pós-doutorado em Ergonomia (2008) pela ULISBOA; Doutorado em Engenharia de Produção (2003) pela UFSCar; Mestrado em Projeto, Arte e Sociedade - Desenho Industrial (1997) e graduação em Desenho Industrial (1994) pela UNESP. Está lotado no Laboratório de Ergonomia e Interfaces - Departamento de Design da UNESP. Tem experiência na área do design, ergonomia, design ergonômico, design de produto e design gráfico. Atualmente é "Ergonomista Sênior" da ABERGO. ORCID - <https://orcid.org/0000-0002-4685-0508>. **Marcelo José Mota:** mestre em Design pela Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – FAAC - UNESP - Bauru/SP e bacharel em Design Gráfico pela mesma. Coordenador dos cursos lato sensu em Arquitetura de Interiores e Design Gráfico, da Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE de Presidente Prudente/SP. Coordenador dos cursos Superiores de Tecnologia em Design da UNOESTE. Docente na FACOPP e FEPP da UNOESTE. Voltado para a área da educação e ao fomento do design no planejamento, na criação e na produção industrial; nos processos comunicacionais e nas tecnologias da linguagem do produto contemporâneo.

Abstract: This research seeks to investigate the scientific and design role of origami tessellation applied to design and how this folding technique can contribute in the creative and technological field to fashion design. From two perspectives: to investigate the scientific