

Uma reflexão sobre metodologías para a investigação do design de materiais biofabricados

Mariana Araujo Laranjeira⁽¹⁾ y
Marizilda dos Santos Menezes⁽²⁾

Resumo: Cada vez mais impactantes, os problemas ambientais decorrentes da poluição causada pela produção exacerbada de bens de consumo, incitam uma preocupação mundial com o meio ambiente e uma busca incisiva por soluções mais sustentáveis. Neste contexto, a pesquisa de materiais está no cerne de muitas soluções recentes para um design de produtos mais alinhado à uma economia circular. Esta linha investigativa prioriza a exploração de novas abordagens para criação e produção de materiais a partir de práticas experimentais, biofabricação e recursos inovadores. Trazendo referências sobre esta prática projetual emergente, este texto aborda as metodologias baseadas na prática experimental, por meio de conceitos do Practice-led research, e pela design orientado por materiais, sob o olhar do método do Material Driven Design.

Palavras chave: Reflexão-pesquisa - Materiais biofabricados - Biomimesis

[Resúmenes en inglés y español en la página 189]

⁽¹⁾ Doutoranda em Design pela Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design (FAAC), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho de Bauru (UNESP/SP), com pesquisa sobre o design de superfícies e biomateriais. Mestre em Design pela (FAAC/UNESP/SP) com pesquisa sobre a teoria da complexidade aplicada no design de superfícies. Bacharel em Design, com mérito acadêmico, pelo Instituto de Ensino Superior de Bauru. Faz parte Grupo de Pesquisa Linguagens do Espaço e da Forma e do laboratório de Estudos de Meios e Objetos de Design (LEMODE).

⁽²⁾ Doutora em Estruturas Ambientais Urbanas pela Universidade de São Paulo - USP (1998); Mestrado em Tecnologia do Ambiente Construído pela Universidade de São Paulo - USP (1989); Especialização em Design - área de concentração em Environnement pela Ecole des Beaux Arts et Arts Appliqués de Nancy - França (1980-1982); graduação em Batiment - Ecole Des Beaux Arts Et Arts Appliqués de Nancy (1983); Complementação em Desenho Industrial pela Fundação Armando Álvares Penteado (1980); Graduação em Licenciatura em Desenho e Plástica pela Faculdade de Belas Artes de São Paulo (1975). Foi Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Design da UNESP nos triênios

2004-2007 e 2010-2012. Atualmente é docente do Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Estadual Paulista – UNESP. Editora da Revista Educação Gráfica (ISSN 1414-3895). Líder do Grupo de Pesquisa Linguagens do Espaço e da Forma.

Introdução

O design pode ser uma ferramenta poderosa para moldar a sociedade em novos direcionamentos de responsabilidade social e ecológica (PAPANEEK, 1984), orientando no uso de materiais e processos por meio de projetos inovadores, tanto de produtos como de serviços. O anseio pela sustentabilidade inevitavelmente aproxima o design da natureza em uma tentativa de buscar soluções mais ecológicas para a vida contemporânea. Enquanto alguns designers procuram estudar e replicar comportamentos dos sistemas e elementos do meio ambiente, outros buscam integrar funções biológicas no processo do design (COLLET, 2020). “Explorar a biologia como um veículo para o design não só oferece uma nova visão para o desenvolvimento de produtos sustentáveis, mas também alimenta o interesse em aprender os valores estéticos peculiares dos recursos biológicos.” (FORMAN & CARVALHO, 2019, p.376)

Neste sentido, designers tem a habilidade de trabalhar em equipes multidisciplinares, em conjunção com áreas da ciência, de modo a explorar os aspectos técnicos dos materiais sob perspectivas distintas, investigando novos recursos e processos de manufatura, e construindo novos conhecimentos referentes ao uso de materiais em produtos.

Para explorar o processo experimental dentro do contexto do design, estabelecem-se algumas metodologias que valorizam a atividade prática e criativa como orientação para pesquisa e desenvolvimento de biomateriais. Os conhecimentos referentes à essas metodologias fazem alusão ao que se conhece como Practice-led Research, ao Material Driven Design e à prática de DIY, que assegura uma relação direta com o Growing Design e a biofabricação. Com o objetivo de entender o caminho a ser seguido para a pesquisa de novos materiais sustentáveis, este trabalho busca gerar reflexões por meio da apresentação destes conceitos emergentes.

Practice-led Research

No Practice-led Research, a investigação é conduzida pela atividade prática, permitindo revisar conceitos existentes ao fazer uso de um processo que é, ao mesmo tempo, criativo e crítico, e levando a geração de novos conhecimentos. Para Skains (2018), ao realizar uma investigação baseada na prática dentro de áreas criativas, como o design e a arte, é

possível oferecer tanto um olhar mais específico no processo artístico em questão, quanto proporcionar abordagens diferenciadas em uma ampla gama de tópicos que incluem “cognition, discourse, psychology, history, culture, and sociology” (SKAINS, 2018, p. 84). Essa prática de pesquisa fornece aos profissionais criativos um meio de interação e conexão mais íntimo com o processo investigativo, de modo a compreender e melhorar a natureza da prática e gerar reflexões sobre novos artefatos. (CANDY & EDMONDS, 2014, p.63)

Sullivan (2009) descreve quatro domínios da pesquisa orientada pela prática, sendo estas de cunho teórico, conceitual, dialético, e contextual. Para o autor, a vertente primária é inerentemente teórica, onde as questões de pesquisa são exploradas por diferentes perspectivas. Guiando-se pela prática, exploram-se então as formas, os propósitos e as ações que farão parte desta atividade de pesquisa. Na vertente de práticas conceituais, o artista-pesquisador se engaja em exercícios que utilizam as modalidades cognitivas associadas ao conhecimento visual, com um objetivo de entender os próprios processos criativos. Para as práticas dialéticas, estas são formas de investigação em que o processo exclusivamente humano de fazer sentido é explorado por meio de experiências que são sentidas, vividas, reconstruídas e reinterpretadas. Consequentemente, os significados são consolidados a partir das narrativas que emergem. Em uma última instância, as práticas contextuais priorizam processos cognitivos relativos a uma determinada situação e contexto e fazem uso de textos visuais, problemas, debates e desejos que têm um foco local, mas um escopo global.

Em suma, todas essas perspectivas englobam as características que formam parte essencial da investigação experimental e atividade prática.

Material Driven Design (MDD)

Com o mesmo foco na pesquisa prática, o Material Driven Design (MDD) é abordagem para a experimentação especulativa que também propõe a prática criativa e experimental como método de investigação. De modo que o processo do projeto esteja todo orientado pelos materiais a serem utilizados e desenvolvidos, Karana et al. (2015) apresentam uma metodologia específica para a elaboração do processo do design orientado essencialmente pela investigação experimental de materiais emergentes.

O MDD é um processo que tem como ponto de partida de um projeto a exploração de recursos materiais diferenciados, utilizando-os como base para a criação de novas formas, produtos e conceitos em fases iniciais da pesquisa. Para um design orientado ao material, é preciso uma assimilação mais aprofundada das propriedades físicas, da performance e do potencial de aplicação de determinado material por meio de um processo de experimentação.

A prática experimental possibilita que o designer adquira competência em explorar, entender, manusear e definir o material, tanto do ponto de vista físico quanto da experiência do usuário (KARANA et al., 2015). Assim, é preciso a consideração de questões envolvidas aos atributos sensoriais, estéticos, emocionais, de significação e de uso (GIACCARDI & KARANA, 2015; PETRECA, 2016; MONTEIRO & DANTAS, 2018), de modo que a experiência revele particularidades relacionadas ao sujeito, objeto, contexto e tempo.

Ao orientar o projeto de acordo com os fundamentos da experiência material, o MDD fornece um vocabulário de técnicas e ferramentas para a ligação entre materiais e práticas (CAMERE & KARANA, 2018). Do ponto de vista metodológico, são propostas 4 etapas, sendo estas referentes à caracterização, experimentação, interpretação e aplicação dos materiais. Neste sentido, uma atividade de design orientada por materiais prevê um olhar mais aguçado para a experimentação com a matéria e uma compreensão mais abrangente com relação às características da experiência física, sensorial e emocional, tanto do designer no processo criativo, quanto do usuário na aplicação final. Isso porque, os métodos científicos muitas vezes estão desconectados das percepções decorrentes das interações do usuário com o material, e a concentração no processo que deriva do contato direto com o material pode impedir o risco de se gerar um conhecimento abstrato de design (TONUK & FISHER, 2020).

DIY e Biofabricação

A prática de DIY (Do It Yourself), termo comumente utilizado em inglês e cuja tradução literal é “Faça você mesmo”, quando específica ao design de materiais (ROGNOLI et al., 2015.), tem uma orientação na busca por uma independência tecnológica, onde os processos de fabricação exploram métodos diferenciados onde o designer pode criar e “brincar” com infinitas possibilidades, tanto com relação à novas ferramentas, quanto com ingredientes e recursos materiais inusitados.

Pela sua característica de produção quase que “artesanal”, Donoso e Wechsler (2020) consideram que o movimento dos materiais DIY se iniciou em universidades e centros tecnológicos e vem migrando para pequenos empreendimentos, permitindo o desenvolvimento social e ecológico das comunidades através da manipulação de resíduos e processos de reciclagem.

No contexto da pesquisa de novos materiais DIY, principalmente por um viés de preocupações com a sustentabilidade, observa-se uma tendência em investigações que se baseiam no uso de materiais e resíduos reaproveitados e de microorganismos como fonte de matéria prima. “The possibility to fabricate materials from living organisms offers appealing advantages for product design, such as higher sustainability and an interesting novel aesthetics” (CAMERE & KARANA, 2017, p. 101).

Estes novos materiais DIY são obtidos por um processo de biofabricação, e esta pode ser definida como o contexto de fabricação de materiais híbridos orgânicos e/ou inorgânicos, ou, mais genericamente, a fabricação de materiais baseados em organismos vivos. (GROLL et al., 2016)

A biofabricação é um campo de estudo que se refere à fabricação baseada na biologia e, em termos simples, envolve a produção de materiais a partir de processos biotecnológicos, principalmente na área da medicina regenerativa e de engenharia de tecidos orgânicos (LEE & CONGDON, 2020),. Ainda que seja possível um método inicialmente definido e controlado para o processo experimental, no caso do desenvolvimento de materiais bio-

fabricados com organismos vivos, o designer/pesquisador deve aceitar a co-autoria com a natureza e entender o comportamento imprevisível do organismo.

Enquanto que os experimentos de materiais DIY e de biofabricação permitem uma aproximação do designer com o processo, eles condicionam também em uma exploração mais livre do material, proporcionando um reconhecimento de suas características plásticas e suas propriedades físicas, químicas e biológicas. A importância da pesquisa baseada nesta prática experimental está em lidar com o surgimento destes novos biomateriais, entendendo todas as variáveis referentes à investigação.

Considerações

Tanto as metodologias do Practice-led research, quanto o MDD e a biofabricação de materiais DIY, oferecem subsídios para a evolução da pesquisa no design de materiais sustentáveis. Quando um designer se encontra na função de criar e explorar novos materiais, é necessário um entendimento íntegro do processo experimental, desde o manuseio de diferentes ferramentas até a combinação de ingredientes inusitados, gerando inovação e permitindo a identificação de uma nova estética material.

A difusão dessas práticas experimentais democratizam o processo, principalmente pelos recursos e ferramentas mais acessíveis, como o caso das plataformas digitais que oferecem um meio de se disseminar os métodos desenvolvidos em vários níveis de cientificidade, e a disponibilidade de recursos provenientes de bibliotecas open source de materiais, Fablabs e laboratórios acadêmicos.

Com o intuito de gerar reflexões sobre a prática emergente da pesquisa com biomateriais no design, estas atividades de pesquisa permitem um olhar mais aguçado nos questionamentos que se referem aos recursos, propriedades, qualidades estéticas do material, e principalmente, às preocupações com uma consciência ecológica e de sustentabilidade.

Referências Bibliográficas

- Camere, S., & Karana, E. (2018). *Experiential Characterization of Materials: toward a toolkit*. DRS2018: Catalyst. Published. <https://doi.org/10.21606/drs.2018.508>
- Camere, S., & Karana, E. (2017). Growing materials for product design. In E. Karana, E. Giaccardi, N. Nimkulrat, K. Niedderer, & S. Camere (Eds.), *Alive Active Adaptive: International Conference on Experiential Knowledge and Emerging Materials EKSIG 2017* (pp. 101-115). TU Delft Open.
- Candy, L., & Edmonds, E. (2018). *Practice-Based Research in the Creative Arts: Foundations and Futures from the Front Line*. Leonardo, 51(1), 63–69. https://doi.org/10.1162/leon_a_01471

- Collet, C. (2020). *Designing our future bio-materiality*. AI & SOCIETY. Published. <https://doi.org/10.1007/s00146-020-01013-y>
- Donoso, S., & Wechsler, A. (2020). *Los materiales bio basados y el paradigma desarrollista latinoamericano: perspectivas desde el Diseño industrial*. Cuadernos Del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación, 114. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi114.4116>
- Forman, G. S., & Carvalho, C. (2019). Design of sustainable textiles through biological systems and materials - innovative narratives within the circular economy. In G. Montagna & C. Carvalho (Eds.), *Textiles, Identity and Innovation: Design the Future* (1st ed., pp. 373–378). CRC Press.
- Giacardi, E., & Karana, E. (2015). *Foundations of Materials Experience. Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*. Published. <https://doi.org/10.1145/2702123.2702337>
- Groll, J., Boland, T., Blunk, T., Burdick, J. A., Cho, D. W., Dalton, P. D., Derby, B., Forgacs, G., Li, Q., Mironov, V. A., Moroni, L., Nakamura, M., Shu, W., Takeuchi, S., Vozzi, G., Woodfield, T. B. F., Xu, T., Yoo, J. J., & Malda, J. (2016). *Biofabrication: reappraising the definition of an evolving field*. *Biofabrication*, 8(1), 013001. <https://doi.org/10.1088/1758-5090/8/1/013001>
- Karana, E., Barati, B., Rognoli, V., & Zeeuw, A. (2015). *Material Driven Design (MDD): A Method to design for material experiences*. *International Journal of Design*, 9(2), p.35-54.
- Lee, S., & Congdon, A. (2020, December). *UNDERSTANDING 'BIO' MATERIAL INNOVATION: A primer for the fashion industry*. <https://fashionforgood.com/wp-content/uploads/2020/12/Understanding-Bio-Material-Innovations-Report.pdf>
- Monteiro, A., & Dantas, D. (2019). *Novas abordagens de criação de materiais para o Design. Blucher Design Proceedings*. Published. https://doi.org/10.5151/ped2018-8.1_aco_02
- Papanek, V. (2005). *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change* (2nd Revised ed.). Academy Chicago Publishers.
- Petreca, B. B. (2016). *Reflexões sobre o design de experiências materiais nos contextos físico e digital*. *DAT Journal*, 1(2), 31–41. <https://doi.org/10.29147/2526-1789.dat.2016v1i2p31-41>
- Rognoli, V., Bianchini, M., Maffei, S., & Karana, E. (2015). *DIY materials*. *Materials & Design*, 86, 692–702. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2015.07.020>
- Skains, R. L. (2018). *Creative Practice as Research: Discourse on Methodology*. *Media Practice and Education*, 19(1), 82–97. <https://doi.org/10.1080/14682753.2017.1362175>
- Sullivan, G. (2009). Making Space: The Purpose and Place of Practice-led Research. In H. Smith & R. T. Dean (Eds.), *Practice-led Research, Research-led Practice in the Creative Arts* (pp. 41–65). Edinburgh University Press.
- Tonuk, D., & Fisher, T. (2020). Material Processuality: Alternative Grounds for Design Research. *Design and Culture*, 12(2), 119–139. <https://doi.org/10.1080/17547075.2020.1717779>

Abstract: The environmental problems resulting from pollution caused by the exacerbated production of consumer goods are increasingly impacting, incite a global concern for the environment and an incisive search for more sustainable solutions. In this context, materials research is at the heart of many recent solutions for product design more in line with a circular economy. This investigative line prioritizes the exploration of new approaches to the creation and production of materials from experimental practices, biofabrication and innovative resources. Bringing references about this emerging design practice, this text addresses methodologies based on experimental practice, through Practice-led research concepts, and through materials-oriented design, under the perspective of the Material Driven Design method.

Keywords: Reflection-research - Biomimetics - Biofabricated Materials

Resumen: Con un impacto cada vez mayor, los problemas ambientales resultantes de la contaminación causada por la producción exacerbada de bienes de consumo incitan a una preocupación mundial por el medio ambiente y una búsqueda incisiva de soluciones más sostenibles. En este contexto, la investigación de materiales está en el centro de muchas soluciones recientes para el diseño de productos en acuerdo con una economía circular. Esta línea de investigación prioriza la exploración de nuevos enfoques para la creación y producción de materiales a partir de prácticas experimentales, biofabricación y recursos innovadores. Aportando referencias sobre esta práctica de diseño emergente, este texto aborda las metodologías basadas en la práctica experimental, a través de conceptos de investigación guiados por la práctica y a través del diseño orientado a materiales, bajo la perspectiva del método Material Driven Design.

Palabras clave: Reflexión sobre investigación - Materiales biofabricados - Biomimesis

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por su autor]
