



Práticas Experimentais de Biodesign, Biomateriais e Biomoda do Projeto HUNÁ

Experimental Practices of Biodesign, Biomaterials and Biofashion of the HUNÁ Project

Manuela Schipper Matos, graduanda, UNISINOS

manueaschippermatos@gmail.com

**Giovanna Eggers Renck, mestranda, Hogeschool Saxion - Innovative Textile
Development**

gi_renck@hotmail.com

Vitória Parchen Dreon Tomé, mestre, Accademia Costume & Moda

vitoriapdt@gmail.com

Debora Barauna, doutora, UNISINOS

dbarauna@unisinos.br

Número da sessão temática da submissão – [5]

Resumo

Forjado pelas ideias de criatividade e aprendizagem, o presente artigo apresenta uma jornada de experimentação em biodesign, com a produção de variados biomateriais caseiros do projeto HUNÁ - que se caracteriza por situar-se em um cenário futuro de biomoda. É objetivo deste trabalho, apresentar as experimentações realizadas ao longo do projeto HUNÁ, destacando materiais, processos, características e resultados obtidos. Para tanto, os procedimentos metodológicos adotados foram de coleta, organização, análise e síntese de apresentação dos experimentos, constituindo em um acervo de informações. Tal acervo, a fim de servir como base para futuras pesquisas e aplicações práticas da comunidade técnica e acadêmica, foi transformado em ebooks visuais, organizados em volumes. Neste artigo são apresentados os resultados da compilação do volume 1 dos ebooks visuais, caracterizado por conter as 3 receitas base de biomateriais do HUNÁ, os 12 experimentos iniciais do projeto e diversos testes de tingimento natural realizados.

Palavras-chave: Biodesign; Biomateriais; Sustentabilidade

Abstract

Forged by the ideas of creativity and learning, this article presents a journey of experimentation in biodesign, with the production of various homemade biomaterials from the HUNÁ project. HUNÁ is a



project that is situated in a future biofashion scenario. The objective of this work is to summarize the experiments carried out throughout it, highlighting materials, processes, characteristics and results obtained. To this end, the methodological procedures adopted were collection, organization, analysis and synthesis of presentation of the experiments, constituting a collection of information. In order to serve as a basis for future research and practical applications by the technical and academic community, this collection was transformed into visual ebooks, organized into volumes. This article presents the results of the compilation of volume 1 of the visual ebooks, characterized by containing the 3 basic recipes of HUNÁ biomaterials, the 12 initial experiments of the project and several natural dyeing tests carried out.

Keywords: *Biodesign; Biomaterials; Sustainability*

1. Introdução

Neste artigo apresentamos uma síntese da jornada de experimentação em biodesign, que estimulou a criatividade e aprendizagem na produção de variadas composições de biomateriais, impulsionada pela proposta HUNÁ, que nasceu da ideia do trabalho de conclusão de curso de Renck (2022) e de uma validação dessa ideia no 9º Prêmio Padre Francisco Xavier Roser SJ de Empreendedorismo de Inovação, em novembro de 2020. Essa iniciativa deu origem ao projeto "HUNÁ: design de biomaterial têxtil com a incorporação de resíduos de casca de guaraná para a inovação e sustentabilidade na indústria da moda", financiado pela FAPERGS (2021-2023) e pelo CNPq (2022 a 2025).

Em 2021, os resultados das primeiras experimentações foram submetidos ao VIII Simpósio Design Sustentável – SDS resultando na publicação "Experimentação em design: biomateriais como uma alternativa para a moda sustentável" (Barauna *et. al*, 2021). Anos depois, esses primeiros experimentos e outros desenvolvidos pelo projeto foram organizados e analisados em forma de quadros com o intuito de produzir um acervo sobre os biomateriais produzidos e fomentar a aprendizagem e produção de conhecimento sobre experimentação em biodesign, com a criação de ebooks visuais.

Barauna e Razera (2018) destacam a biologia como disciplina promissora para a área do design, levando a produção de bioconceitos, biotecnologias e biomateriais. Originados de biomassa vegetal ou animal, os biomateriais passam por tratamentos físicos, químicos ou biológicos, resultando em categorias distintas como materiais biofabricados, biossintéticos e biomontados. Esse universo diversificado oferece uma ampla gama de tipos de combinação e aplicações, fornecendo alternativas éticas e responsáveis aos materiais convencionais. Ou seja, sendo os biomateriais provenientes de fontes renováveis e capazes de sofrer processos de biodegradação, tornam-se inovações sustentáveis tanto para a indústria da moda como outras, possibilitando imaginar um cenário de biomoda (Renck, Barauna e Silva, 2022).

A biomoda representa uma fusão entre moda e biotecnologia. Através do biodesign, essa abordagem se aprofunda, explorando a natureza como fonte de inspiração e modelo criativo. Ambos os campos se complementam, incorporando elementos naturais não apenas como estética, mas como parte integrante do processo criativo. Essa simbiose entre biologia, design e tecnologia possibilita a produção de produtos inovadores e sustentáveis.

Desta forma, o objetivo desse trabalho foi sintetizar as experimentações em biodesign do projeto HUNÁ, destacando materiais, processos, características e resultados obtidos em



biomateriais, constituindo um acervo de informações que possa servir de base para futuras pesquisas e aplicações práticas da comunidade técnica e acadêmica. Tal acervo também será disponibilizado à comunidade, com maior profundidade de conteúdo, na forma de ebooks visuais, organizados em volumes.

2. Procedimentos metodológicos

De modo geral, este estudo foi estruturado com base nas seguintes ações metodológicas: coleta, organização, análise e síntese de apresentação das experimentações em biodesign realizadas.

Durante a realização do projeto HUNÁ, diferentes formulações de biomateriais foram criadas, a partir da experimentação em biodesign, como prática de aprendizagem. A experimentação em biodesign é um processo criativo e fluido, caracterizado por sua liberdade e flexibilidade. Ao contrário da pesquisa científica tradicional, não segue regras rígidas ou um caminho linear definido. É uma abordagem que pode combinar aspectos da ciência, arte e técnica. Seu foco principal é a busca por novas ideias, métodos, processos e soluções inovadoras.

Diante dessa abordagem e perspectiva metodológica, foram realizadas pesquisas de referências, sendo encontrados os seguintes trabalhos que embasaram a construção dos experimentos criados: Research Book Bioplastic de Juliette Pépin; Recipes for Material Activism de Mariam Ribul e Bioplastic Cook Book de Margaret Dunne. Além dos recursos disponibilizados pelo curso Fabricademy, que exploram novas tecnologias para a indústria têxtil sob uma perspectiva transdisciplinar.

Variáveis como proporções dos ingredientes, tempo de secagem e condições ambientais foram anotadas e documentadas na realização dos experimentos. Essas informações, além de os resultados, foram organizados em quadros de acordo com ingredientes utilizados, processos aplicados e resultados obtidos. Essa estruturação permitiu uma análise comparativa, identificando padrões e fatores que influenciaram o desempenho do experimento. Para apresentar e compartilhar essas informações, ebooks visuais foram desenvolvidos para publicação pelo projeto HUNÁ. A transformação das experimentações em sínteses visuais e editoriais visa contribuir para a produção de conhecimento do campo, seguindo a lógica das referências antes utilizadas pelo projeto (Research Book Bioplastic; Recipes for Material Activism e Bioplastic Cook Book).

3. Resultados da pesquisa

A pesquisa iniciou com a exploração de receitas caseiras simples, selecionadas a partir de pesquisas e ebooks sobre biomateriais (Pépin, 2014.; Dunne, 2018.; Ribul, 2014.). Essas receitas, por utilizarem ingredientes acessíveis, serviram como ponto de partida para a aprendizagem sobre biomateriais. As receitas base selecionadas continham gelatina, alginato

de sódio e amido de milho como biomassa, água como solvente, glicerina e outros aditivos, conforme segue:

- **Receita 1:** 48 g de gelatina em pó, 240 ml de água e 12 g de glicerina vegetal.
- **Receita 2:** 12 g de alginato de sódio, 20 g de glicerina, 400 ml de água e 10 g de óleo de girassol.
- **Receita 3:** 27 g de amido de milho, 18 g de glicerina, 96 ml de água e 8 g de vinagre.

Em cada receita, os ingredientes foram misturados em uma panela em fogo médio, ou, no caso da receita com alginato, em um liquidificador, até obter uma mistura homogênea.

Com o avanço dos experimentos, foram aplicadas modificações nas receitas originais, como ajustes na proporção dos ingredientes e a adição de novos elementos. Essas variações impactaram diretamente nas propriedades finais das amostras, permitindo diferentes graus de flexibilidade e qualidade. Por exemplo, a adição de plastificantes, como a glicerina, demonstrou influenciar a maleabilidade do material, sendo necessário um balanço preciso para evitar que a superfície se tornasse pegajosa ou frágil após a secagem. De modo geral, os experimentos foram avaliados em sua aparência, textura e maleabilidade.

É importante notar que, devido a circunstâncias imprevistas, alguns registros experimentais foram perdidos, resultando em informações limitadas no Quadro 1. No entanto, os experimentos 1, 3 e 4 fornecem dados completos sobre as características dos biomateriais produzidos a partir de gelatina, alginato de sódio e amido de milho. A experimentação com variações nas receitas base, como a incorporação de cascas de manga (Experimentos 2, 9 e 10) e o uso de bioplástico de banana (Experimento 7), demonstram o interesse em explorar diferentes fontes de biomassa e resíduos orgânicos.

Quadro 1: Experimentos com Variações nas Receitas Base e seus Resultados

Experimentos	Ingredientes	Receitas	Resultados	Imagens
Experimento 1	48g Gelatina em pó 12g Glicerina vegetal 240ml Água	Levar água e gelatina ao fogo médio, com agitação contínua até ficar homogêneo; Adicionar glicerina; Misturar no fogo por 20 minutos; Despejar em superfície de vidro; Secar por 5 dias em ambiente arejado, sem luz solar em com 24°C.	Toque seco e levemente texturizado Aparência lustrosa Maleabilidade ‘muito boa’ (dobrando facilmente)	

Experimento 2	Cascas de manga trituradas 27g Amido de milho 18g Glicerina 96ml Água 8g Vinagre	Misturar até ficar homogêneo e submeter ao fogo; Mexer por 4 minutos até ficar viscoso; Espalhar em forma de vidro; Secar ao sol por 6 horas.	Sem informação	
Experimento 3	12g Alginato de sódio 20g Glicerina 400ml Água 10g Óleo de girassol	Misturar no liquidificador; Descanso de 24 horas; Despejar em superfície de vidro; Borrifar solução de cloreto de cálcio 100g/l por cima; Lavar material em água corrente após 10 minutos; Secar por 7 dias em temperatura ambiente.	Toque seco e liso Aparência opaca Maleabilidade 'muito boa' (dobrando sem dificuldade)	
Experimento 4	27g Amido de milho 18g Glicerina 96g Água 8g Vinagre	Misturar até ficar homogêneo e submeter ao fogo; Mexer por 4 minutos até ficar viscoso; Espalhar em forma de vidro; Secar ao sol por 6 horas.	Toque liso, molhado e pouco gelatinoso Aparência sedosa Maleabilidade 'muito boa' (dobrando facilmente)	
Experimento 5	6g Alginato 10g Glicerina 200ml Água 5g Óleo de girassol 30g Cloreto de cálcio em 300ml Água quente	Misturar no liquidificador; Descanso por uma noite; Fazer solução de cloreto de cálcio em água quente; Colocar mistura em uma seringa; Secar por 7 dias.	Sem informação	
Experimento 6	27g Amido de milho 18g Glicerina 96g Água (tingida com repolho roxo) 8g Vinagre	Misturar até ficar homogêneo e submeter ao fogo; Mexer por 4 minutos até ficar viscoso; Espalhar em forma de vidro; Secar ao sol por 6 horas.	Sem informação	

Experimento 7	Bioplástico de banana V (+-3) Água	Lavar e cortar 3 bananas; Cozinhar por 5 minutos; Misturar com água no liquidificador; Despejar em uma superfície plana; Secar ao sol.	Sem informação	
Experimento 8	5g Ágar 15g Glicerina 250ml Água	Misturar e deixar no fogo baixo por aproximadamente 20 minutos.	Sem informação	
Experimento 9	Cascas de manga trituradas 27g Amido de milho 18g Glicerina 96ml Água 8g Vinagre	Misturar até ficar homogêneo e submeter ao fogo; Mexer por 4 minutos até ficar viscoso; Espalhar em forma de vidro; Secar ao sol por 6 horas.	Sem informação	
Experimento 10	Cascas de manga 6g Alginato 10g Glicerina 200ml Água 5g Óleo de girassol 30g Cloreto de cálcio em 300ml Água quente	Misturar no liquidificador; Descanso por uma noite; Fazer solução de cloreto de cálcio em água quente; Colocar a mistura em uma seringa; Secar por 7 dias.	Sem informação	
Experimento 11	22,5g Amido de mandioca 22,5 g Glicerina 15ml Vinagre 150ml Água	Cozinhar por 10 minutos no fogo baixo, misturando continuamente até ficar uma goma espessa e translúcida; Despejar em uma superfície; Secar por um ou dois dias.	Sem informação	

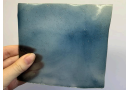
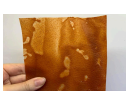
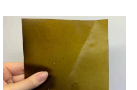
Experimento 12	22,5g Tapioca 22,5 g Glicerina 15ml Vinagre 150ml Água	Cozinhar por 10 minutos no fogo baixo, misturando continuamente até ficar uma goma espessa e translúcida; Despejar em uma superfície; Secar por um ou dois dias.	Sem informação	
-----------------------	---	--	----------------	---

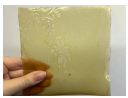
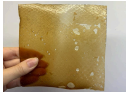
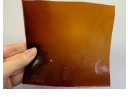
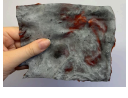
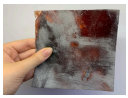
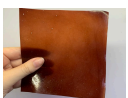
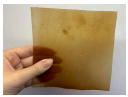
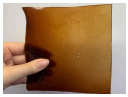
Fonte: Elaborado pela autoras.

Após a exploração das variações nas receitas base, o estudo avançou para a investigação do tingimento natural em biomateriais. Foram realizados experimentos com corantes naturais em biofilmes de gelatina, buscando alternativas para a coloração dos biomateriais.

O Quadro 2 apresenta os resultados dos testes com tingimento natural, utilizando uma variedade de corantes extraídos de fontes naturais. A receita base para os biofilmes de gelatina foi mantida, com a substituição da água pura pela água tingida com os corantes naturais. O processo de tingimento consistiu em imergir os corantes em água por um período de tempo, seguido pela preparação da receita base e secagem dos biofilmes.

Quadro 2: Resultados dos Testes com Tingimento Natural

Tingimento	Especificações	Resultados	Imagens
Clitoria ternatea/Flor Fada Azul	Colocou-se a flor imersa em água para extrair o seu corante	Azul levemente acinzentado	
Açafrão	Foi colocado resíduo do açafrão a mistura	Amarelo claro e translúcido	
	Quase não foi colocado resíduo do açafrão	Amarelo claro	
Colorau	Foi colocado pouco resíduo do colorau	Laranja claro	
	Foi colocado mais resíduo do colorau	Laranja escuro	
Erva-Mate	A água utilizada não foi coada e foi colocado resíduos da erva-mate	Verde escuro	

	A água utilizada foi coada e não foi colocado resíduos da erva-mate	Verde muito claro e sutil	
Blend de Chá e Hibisco	A cor da água estava um vermelho vívido, mas acinzentou ao fazer a receita	Nude amarelado bem claro	
		Vermelho escuro	
Abacate	Com 100% de água corada	Vermelho escuro, tipo sangue - após 1 mês ficou esbranquiçada	
	Com 50% de água corada e 50% de água pura	Vermelho escuro, levemente mais claro que o anterior - após 1 mês ficou esbranquiçada	
	Com 1/3 d água corada e 2/3 de água pura	Vermelho um pouco mais claro, mas translúcido, brilhoso e não ficou esbranquiçada	
Repolho e Bicarbonato de Sódio	A água foi corada em repolho e bicarbonato empiricamente (em torno de meia colher de chá) - água ficou azul, e quando no fogo ficou verde	Nude (não ficou nem azul nem verde)	
Repolho e Vinagre	A água foi corada empiricamente - água com um rosa vivo, quando essa estava no fogo ficou nude	Nude	
Repolho	A água, quando corada, obteve um roxo vibrante	Nude bem claro	
		Nude escuro avermelhado	
		Nude escuro levemente avermelhado	

Fonte: Elaborado pelas autoras.



Os resultados demonstraram a viabilidade do tingimento natural em biomateriais de gelatina, com a obtenção de uma ampla gama de cores e tonalidades. A intensidade da cor variou de acordo com a concentração do corante e o tempo de imersão. Alguns corantes, como a *Clitoria ternatea* e o açafrão, resultaram em cores vibrantes e translúcidas, enquanto outros, como o repolho roxo, produziram tons mais sutis e opacos.

A exploração de resíduos naturais, como cascas de abacate e erva-mate, revelou o potencial do tingimento natural como uma alternativa promissora. Além disso, a experimentação com diferentes combinações de corantes, como chá e flor de hibisco, resultou em uma variedade de cores, demonstrando a adaptabilidade do tingimento natural em biomateriais.

3.1 Análise e Discussão

Os experimentos em biomateriais revelaram potencial, mas também desafios significativos. As receitas base demonstraram que é possível obter materiais com características variadas, mas a aplicabilidade prática desses materiais ainda precisa ser melhor investigada. A gelatina, por exemplo, apresentou boa maleabilidade, mas sua sensibilidade à água limita seu uso em muitas situações. O alginato de sódio, apesar da resistência à água, mostrou-se frágil em testes de costura realizados, experimentalmente, com os biomateriais de receitas base, o que pode restringir suas aplicações têxteis. O amido de milho, embora de fácil processamento, também apresentou sensibilidade à água e fragilidade.

As variações nas receitas base, como a adição de resíduos orgânicos, são promissoras, mas a falta de dados completos em alguns experimentos dificultou a análise comparativa. Isto mostra que a experimentação é livre, mas a preparação para ela deve ser pensada com cuidado, organizando instrumentos de registros (verbal e visual) passíveis de análise e discussão posterior.

O tingimento natural demonstrou ser uma alternativa viável para a coloração de biomateriais, mas a variação na intensidade das cores e a necessidade de controle preciso dos processos de tingimento são desafios a serem superados por estudos mais avançados seguintes a experimentação, como o design de materiais avançado, por exemplo. A utilização de resíduos naturais para tingimento foi possível, todavia a fixação e durabilidade cor ainda precisam ser estudadas.

Além da coleta e análise dos biomateriais experimentados, a pesquisa incluiu um processo de documentação e organização visual dos resultados, visando a comunicação clara e acessível das descobertas. A síntese visual e editorial foi realizada por meio da aplicação de princípios do design gráfico e editorial, garantindo que os achados fossem apresentados de maneira estruturada e compreensível. Para isso, foi adotado um sistema de grid, permitindo uma disposição visual equilibrada das informações e das imagens das amostras. Infográficos foram utilizados para ilustrar aspectos como as mudanças na composição dos biomateriais ao longo dos experimentos e os impactos das variáveis testadas na aparência, textura e

maleabilidade dos biomateriais. A Figura 1 ilustra páginas do ebook visual – vol.1 (em fase final de revisão para publicação).



Figura 1 - Páginas do ebook visual de experimentos do projeto HUNÁ. Fonte: elaborado pelas autoras.

4. Considerações Finais

Por meio das práticas experimentais realizadas, exploramos a criatividade e aprendizagem em uma ampla gama de experimentos baseados em materiais naturais, oferecendo insights para o desenvolvimento de novos biomateriais na indústria da moda. Além disso, adquirimos conhecimento sobre as diversas variáveis que impactam nesse processo. A adoção de biomateriais na moda emerge como uma alternativa sustentável às fibras sintéticas predominantes, como o poliéster.

Os experimentos realizados com diferentes bases de biomateriais, como gelatina, amido de milho e alginato de sódio, demonstram a viabilidade de produzir materiais sustentáveis e biodegradáveis com ingredientes acessíveis e processos simples. Esses experimentos destacam a possibilidade de replicação das receitas, permitindo que mais pessoas possam explorar a criação de biomateriais em suas próprias iniciativas.

Além disso, a abordagem do biodesign, que combina os princípios do design com a biologia e a tecnologia, mostra-se como um caminho promissor para a criação de soluções inovadoras e sustentáveis. A biomoda, como uma vertente da moda, surge como uma cenário futuro para a sustentabilidade nesse setor, incentivando inovações na indústria têxtil e de vestuário.

Em conclusão, o biodesign, os biomateriais e a biomoda representam áreas de pesquisa, desenvolvimento e inovação promissoras para o paradigma da sustentabilidade, oferecendo soluções inovadoras para desafios contemporâneos.

Por fim, este artigo é derivado de uma prática de iniciação científica, oportunizada pelo CNPq, dessa maneira, agradecemos o apoio financeiro do projeto.



Referências

- BARAUNA, D.; RAZERA, D. L.. Sustentabilidade, desenvolvimento e inovação no século 21: demandas para o design de materiais avançados. In: **Design, Artefatos e Sistema Sustentável**-Vol. 3. Blucher Open Access, 2018. p. 59-86.
- BARAUNA, D., RENCK, G. E., SANTOS, P. M., & TOMÉ, V. P. D. Experimentação em Design: Biomateriais como uma alternativa para a Moda Sustentável. In: **VIII Simpósio de Design Sustentável/Symposium on Sustainable Design**. 2021.
- DUNNE, M. Bioplastic cook book: a catalogue of bioplastic recipes. [S. l.]: **FabTextiles**, 2018. Disponível em: https://issuu.com/nat_arc/docs/bioplastic_cook_book_3. Acesso em: 05 maio 2022.
- FABRICADEMY**. A NEW TEXTILE ACADEMY, 2017. Disponível em: <<https://fabricademy.org/>>. Acesso em: 28 fev. 2025.
- PÉPIN, J. **Bioplastic**. [S. l.: s. n.], 2013. Disponível em: <https://issuu.com/juliettepepin/docs/bookletbioplastic>. Acesso em: 07 maio 2022.
- RENCK, G. E. Documentário TCC Giovanna Eggers Renck - **Especulação de um biomaterial de casca de guaraná no desenvolvimento de uma coleção de moda conceitual e sustentável**. 2022. (Vídeo Mini Documentário).
- RENCK, G. E.; BARAUNA, D.; SILVA, D. A. K.. Is Biofashion Possible?. In: **International Fashion and Design Congress**. Cham: **Springer International Publishing**, 2022. p. 583-592.
- RIBUL, M. **Recipes for material activism**: part 1. [S. l.: s. n.], 2014. E-book. Disponível em: https://issuu.com/miriamribul/docs/miriam_ribul_recipes_for_material_a. Acesso em: 07 maio 2022.