

BIOMIMÉTICA: A NATUREZA COMO INSPIRAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE CALÇADO

Biomimetics: Nature as Inspiration in Footwear Development

Oliveira, Betânia Vargas; Mestra; Instituto Federal do Paraná, betania.oliveira@ifpr.edu.br¹

Miyata, Camily Aiko; Técnica; Instituto Federal do Paraná, camily.miyata@gmail.com²

Miyata, Isabely Keiko; Técnica; Instituto Federal do Paraná, miyata.isabely@gmail.com³

Biavatti, Julyana Salette; Mestranda; Universidade Estadual de Maringá, julyana.biavatti@ifpr.edu.br⁴

Oliveira, Paulo Roberto Custódio de; Mestre; Instituto Federal do Paraná, paulo.oliveira@ifpr.edu.br⁵

Resumo: A Biomimética é um campo da ciência que se inspira nos processos, fenômenos e/ou formas da natureza com o objetivo de resolver ou desvendar os problemas dos seres humanos de maneira sustentável e inovadora. O presente artigo analisa a interação entre a Biomimética, a sustentabilidade, a moda e o Piñatex® propondo uma coleção de calçados femininos que possibilitam uma imersão profunda como elementos da natureza, a fim de exaltar a sua importância para a vida.

Palavras chave: Biomimética. Sustentabilidade e Piñatex®. Biomimética nos Calçados.

Abstract: Biomimicry is a field of science that is inspired by the processes, phenomena and/or forms of nature with the aim of solving or unveiling the problems of human beings in a sustainable and innovative way. The present paper analyzes the interaction among Biomimicry, sustainability, fashion and Piñatex suggesting a collection of women's shoes. As a result, the "Eco-friendly" footwear collection was created, with designs that allow a deep immersion as the elements of nature, aiming to exalt its importance for life.

Keywords: Biomimicry. Sustainability and Piñatex®. Biomimicry in a Fashion Footwear.

Introdução

Desde os primórdios o ser humano extrai matérias-primas da natureza de maneira inconsequente e irresponsável com intuito de transformá-lo em bens de consumo para sua própria sobrevivência. Ao longo da história, esse processo se intensificou a fim de atender as necessidades,

¹ Mestre em Engenharia Mecânica (UFRGS), Designer de Moda (Unicesumar), Licenciada em Educação Profissional (IFRS), Tecnóloga em Automação Industrial (CEFET/RS), Pós-Graduada em Produção e Comunicação de Moda (Unyleya) e em Gestão de Eventos (SENAC). Professora em efetivo exercício no IFPR-Goioerê. Desenvolve pesquisas nas áreas de moda e sustentabilidade, moda inclusiva e tecnologias vestíveis.

² Graduanda em Negócios Imobiliários (Unicesumar). Técnica em Produção de Moda pelo Instituto Federal do Paraná Campus Avançado Goioerê.

³ Graduanda em Processos Gerenciais (Centro Universitário Integrado). Técnica em Produção de Moda pelo Instituto Federal do Paraná Campus Avançado Goioerê.

⁴ Mestranda em Sustentabilidade no PROFCIAMB (UEM), Especialista em Gestão de Moda (UniPar), Graduada em Tecnologia e Gestão da Moda (UniPar). Atualmente é professora em efetivo exercício no IFPR-Goioerê e coordenadora do Curso Técnico em Produção de Moda.

⁵ Mestre em Biologia Comparada (USP), Especialista em Fisiologia Humana (UEM) e em Educação e Gestão Ambiental e Educação Especial (ESAP), Graduado em Ciências Biológicas (CEI). Professor em efetivo exercício no IFPR-Goioerê, atuando nas áreas de ensino e fisiologia respiratória comparada.

desejos e status que a sociedade consumista demanda (BESSA e FERMIANO, 2020). Segundo a BBC NEWS BRASIL (2017), a indústria da moda é considerada o segundo setor mais poluente do meio ambiente. Isso tem mobilizado diversos profissionais a estudarem novos recursos capazes de diminuir o esgotamento natural e impactos globais para as futuras gerações.

Para Benyus (1997) “Considerando que o planeta Terra tem aproximadamente 4,6 bilhões de anos, dos quais 3,85 bilhões são anos de evolução, há muito para aprender com a natureza e não apenas para extrair dela”, ou seja, a natureza pode ser a mais importante fonte de inspiração para as criações do ser humano. Neste sentido, Brocco (2017, p.34) define a Biomimética como “[...] uma ciência que aprende com os modelos da natureza e depois os copia, os usa como inspiração ou se baseia em seus processos para solucionar problemas humanos.” Tal ciência contribui nesse âmbito desenvolvendo projetos dos mais variados tipos em áreas que vão da indústria têxtil à inteligência artificial. Aplicada especificamente na moda, ela propõe design inovador que promove a sustentabilidade e estética. Como é o caso do Piñatex®, criado por Carmen Hijosa, que é um tecido tecnológico feito a partir de resíduos da folha do abacaxi que substitui o couro animal e sintético. Essa ideia se apresenta como uma ótima alternativa para tentar estabelecer novamente o equilíbrio da natureza no planeta.

Nesse cenário, surge a proposta da elaboração de uma coleção de calçados sustentável, ecológico e vegano, inspirados na natureza com a ciência da Biomimética, direcionada ao público de espírito jovem e feminino de todas as idades que procuram conforto, inovação, estética e sustentabilidade no mercado calçadista. Por meio disso, o problema de pesquisa do presente trabalho foi como desenvolver uma coleção de calçados feminino baseada na biomimética do Piñatex®?

Para atingir o princípio deste trabalho desenvolveu-se uma pesquisa básica exploratória, com enfoque qualitativa por meio de estudo científico, fundamentada em textos, sites e vídeos (GIL, 1999). Na primeira etapa, executou-se uma pesquisa teórica bibliográfica e documental a fim de compreender os conceitos de sustentabilidade, Biomimética e Piñatex®, por meio de livros, artigos e sites. Em seguida, realizou-se o planejamento da coleção com as pesquisas de moda como pesquisa de tendências, de tema, de comportamento do consumidor e tecnológica utilizando a metodologia proposta por Treptow (2013). Em seguida, foi realizado o planejamento da marca e



plano de negócios da empresa fictícia, analisando-se como o mercado atual da moda propõem alternativas sustentáveis no ramo calçadista. E, por fim, desenvolveu-se a proposta de coleção de calçados sustentável que atendesse as necessidades levantadas, com a apresentação de dois croquis conceituais e vinte e quatro croquis comerciais, elaborados com base nos dados e pesquisa apresentados no artigo.

Biomimética

A palavra Biomimética (*Biomimicry* em inglês), surgiu em 1970, por meio do casal John Todd e Nancy Jack-Todd (BROCCO, 2017), vem do grego "bio" que representa vida e "mimésis" que significa imitação, isto é, uma área da ciência que se inspira nos mecanismos, fenômenos, estruturas e superfícies da natureza com o objetivo de desenvolver soluções sustentáveis, ecológicas e tecnológicas aos problemas humanos (SOUZA, 2019).

A exemplo disso, a designer de moda Marieka Ratsma em colaboração com a arquiteta Kartka Spaho desenvolveram sapatos mais firmes e leves inspirados no crânio das aves (veja um exemplo na Figura 1), De acordo com Llanos (2022), o design é produzido por uma tecnologia 3D progressiva, a qual utiliza apenas material necessário para manter o suporte do produto.

Figura 1: Sapato inspirado no crânio de aves



Fonte: <https://trendland.com/marieka-ratsma-biomimicry-shoe/>, 2012

Outro exemplo é o efeito lótus apresentado por Nunes (2014). A planta oriunda da Ásia, a flor de Lótus (Figura 2), apresenta folhas capacitadas que repelem água e retiram a sujeira proveniente, esse efeito realizado ficou conhecido como efeito lótus. Com base nisso, proporcionou-se a confecção de tecido, tinta e vidro por meio dessa propriedade.

Figura 2: Folha da flor de Lótus



Fonte: <https://razoesparaacreditar.com/biomimetica-ciencia-inspira-natureza/>, 2015.

Ao abordar essas ideias, nota-se o quanto a Biomimética é importante e revolucionária no contexto da moda, pois possibilita a reflexão com base na natureza para encontrar formas de resolver problemas humanos muitas vezes de maneira sustentável.

Biomimética, Sustentabilidade e o Piñatex®

É possível integrar a biomimética com sustentabilidade, uma vez que ela pode incentivar a diminuição de excesso de conteúdo tóxico e de lixo causada pelo *fast fashion*. A sustentabilidade inserida no campo da moda, tem por objetivo criar produtos inovadores, duráveis e conscientes que apresentam meios de produção e descarte adequados ao planeta.

Não existe uma relação direta entre biomimética e sustentabilidade, no entanto, se à natureza estão interligados valores como “perfeição” e “naturalidade”, qualquer problema que se resolva fazendo uso do seu exemplo pode estar a se desenvolver um processo sustentável. Esta sustentabilidade resulta do uso de menos recursos e de um menor desperdício na sua utilização. Assim, ao imitar a natureza, colabora-se para um design consciente de modo a não poluir o planeta ou pôr em risco o seu futuro (NUNES, 2014, p. 32-33).

Neste contexto, a designer espanhola Carmen Hijosa, fundadora da empresa Ananas Anam, desenvolveu um tecido tecnológico sustentável, chamado de Piñatex®. Preocupada com

quantidade de materiais poluentes e procedimentos para a obtenção do couro, durante uma viagem às Filipinas, teve a ideia de transformar o subproduto da colheita do abacaxi em um material que imita o couro, de baixo impacto ambiental (ANAM, 2021).

Segundo Scandolaro e Mesacasa (2019), a criadora do Piñatex® percebeu o potencial da fibra do abacaxi, por meio das vestimentas masculino que os filipinos usam em eventos formais, ou seja, o traje Barong Tagalog . Por esse motivo, Hijosa começou a pesquisar uma maneira de transformar a fibra em uma matéria prima para a formulação do couro.

A fabricação do Piñatex®, começa no campo de abacaxizeiro, onde ocorre a colheita dos restos de folhas de abacaxi, que passam no maquinário semiautomático para se tornar fibras longas. Logo, sucede ao processo de limpeza e secagem da luz solar, porém, em dias de chuva é necessário usar o forno. Depois, acontece a técnica de purificação que se transforma em fibra de folha de abacaxi felpuda (PALF), que por seguinte, combina com ácido polilático à base de milho num sistema mecânico formando o piñafelt, a base essencial na elaboração do tecido tecnológico. Por fim, o Piñafelt é tingido com os pigmentos documentados Global Organic Textile Standard (GOTS), ou seja, coloração certificada como orgânica que se responsabiliza com o meio ambiente. Ainda, para atribuir mais resistência e conservação, uma resina o reveste. Assim, depois de todas essas etapas realizadas, origina o Piñatex®, um tecido feito de fibra natural, na qual o manuseio do corte, costura, gravado ou bordado são fáceis de operar. Devido à firmeza, versatilidade e leveza, pode ser empregado em diversos produtos, por exemplo, nos acessórios, estofados de móveis, bolsas, roupas e calçados, veja (ANAM, 2021).

Portanto, uma coleção de calçados femininos baseada na Biomimética do Piñatex® é uma alternativa sustentável e vegana, a qual possibilita refletir sobre a vida dos animais, onde não somente é benéfico ao reduzir os impactos no ecossistema, dando utilidade ao descarte das folhas do abacaxi, bem como proporciona um design que qualifica os requisitos da contemporaneidade. Por isso, consoante a Souza (2019) a natureza com seus conselhos e ideias criativas se tornou um berço de salvação para a vida.

Coleção de calçados baseada na Biomimética do Piñatex®

O público-alvo escolhido para a coleção proposta no presente trabalho são mulheres de espírito jovem de todas as idades que são descoladas, descontraídas e que se preocupam com a

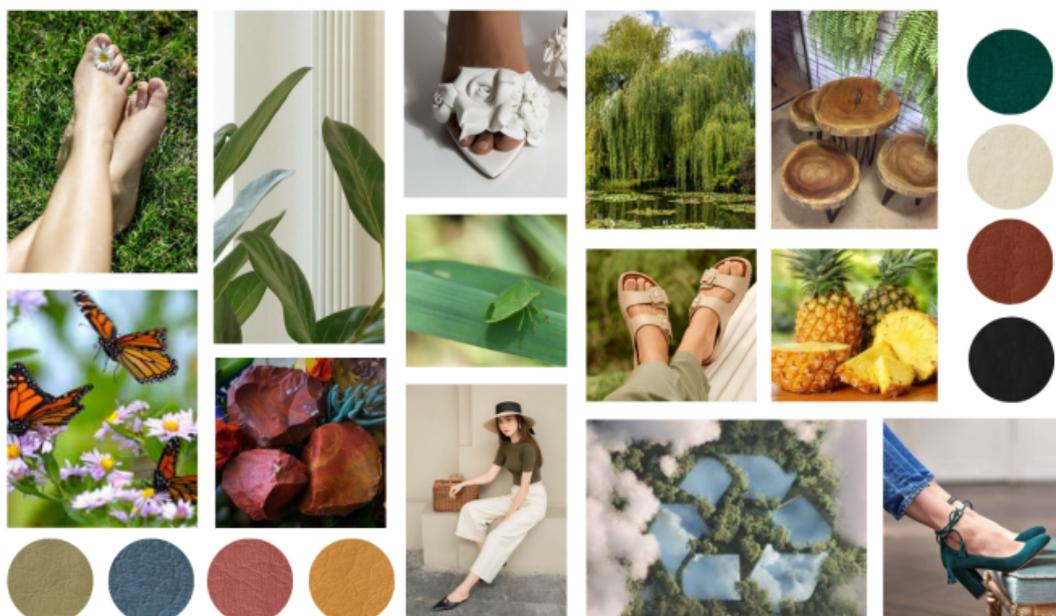


preservação da natureza. Além disso, apresentam um estilo casual autêntico que se interessa por calçados de modelos confortáveis, inovadores, de boa qualidade, esteticamente atrativos e sustentáveis.

A pesquisa de tendências indicou que a indústria calçadista conta como referências principais o conforto, sustentabilidade e ousadia. Os modelos adotados para a temporada são: papete, sandália pescador, sandália de bico de folha, sandália de amarrações, sandália quadrada, anabela e tamanco. Quanto às cores, das tendências apresentadas, escolheu-se a cartela natural contendo as tonalidades neutras e seus subtons, cores como branco, bege, marrom e verde que se associam com a natureza e consumo consciente, expressando a serenidade, tranquilidade e sensação de equilíbrio.

A pesquisa de tema proporcionou a escolha da sustentabilidade como inspiração para o desenvolvimento da coleção que se chamará *Eco-friendly*. De acordo com Pinheiro et. al. (2018), o termo *Eco-friendly*, traduzido para o português significa "amigo da natureza" ou "amigável ao meio ambiente", é uma postura verde diante do mundo, que ganhou destaque a partir do momento que se constatou que o ecossistema é único e insubstituível. Além disso, a palavra se relaciona com o sustentável, mas também com o econômico e o sociocultural. Veja na Figura 3 o Painel de Inspiração da Coleção com sua respectiva cartela de cores.

Figura 3: Painel semântico



Fonte: Compilação dos autores⁶

Em uma coleção de moda é necessário ter coerência e harmonia nos designs propostos. Essa conexão pode ser transmitida pelos elementos de estilo, cor, forma e textura. A unidade visual deve ser predominante na coleção e precisa estar em sintonia com o público-alvo, marca, tema, painel semântico, tendências de cores e materiais. (TREPTOW, 2013).

Pensando nisso, desenvolveu-se uma linha de calçados com 2 croquis conceituais e 14 croquis comerciais que apresentam elementos da natureza enfatizando a importância dela para a vida humana. Os designs desenvolvidos foram inspirados nas plantas, flores, animais, frutas, terra, sol, lua, céu, água e outros elementos da natureza. A coleção explora modelos casuais e arredondados com a finalidade de dar um ar mais ecológico aos calçados, além de proporcionar o conforto e a casualidade desejados e demandados pelo público-alvo. Além disso, apresenta como sincronia de unidade visual o formato circular do pico do calçado e os designs inspirados nos elementos da natureza a fim proporcionar ligação ao tema.

Como a coleção é inspirada na natureza, a cartela de cores tem uma personalidade natural com cores claras, neutras, opacas e terrosas. O tecido empregado é o Piñatex®, um tecido tecnológico que contém textura similar ao couro real, que se compromete a não causar danos ao meio ambiente. Veja na Figura 4 alguns exemplos de inspiração e calçado proposto para algumas das peças da coleção.

Figura 4: Inspirações e calçados

⁶ Montagem a partir de imagens coletadas: Ananas Anam e Pinterest



Fonte: autoria própria

Considerações Finais

O desenvolvimento do presente artigo possibilitou um estudo sobre a Biomimética, que inserida na área da moda possibilita a criação de produtos sustentáveis inspirados na natureza. Nesse caso em específico abrange o uso do Piñatex® para a criação de designs de calçados inovadores, inspirados nos elementos da natureza. A principal intenção do trabalho é conscientizar o público sobre a grande importância da natureza para a humanidade e que devemos preservá-la e usá-la como inspiração e não como fonte de exploração.

Admite-se que a pesquisa possa dispor uma reflexão na sociedade atual a respeito de que os recursos naturais presentes no meio ambiente são esgotáveis, e que a sua degradação causa graves problema na vida do planeta, desta forma, devemos preservá-la para que no futuro todos possam viver de forma agradável e sem necessidades. Sendo assim, é responsabilidade da humanidade conscientizar e dispor a mudar seu ato de consumo, ou seja, escolher produtos mais ecológicos e que causem menos impactos.

Referências

ANANAS ANAM. **Introducing PIÑATEX® TM: Sustainable Natural Textiles**. Disponível em: <<https://www.ananas-anam.com/>>. Acesso em: 28 out. 2021.

BBC NEWS BRASIL. **Qual é a indústria que mais polui o meio ambiente depois do setor do petróleo?** 13 mar. 2017. Disponível em: <encurtador.com.br/dnKW4>. Acesso em: 20 out. 2021.

BENYUS, J. M. **Biomimética: inovação inspirada pela natureza.** São Paulo: Cultrix, 1997.

BROCCO, G. C. **Método Biomimético sistêmico: proposta integrativa do método de pensamento Biomimético e do método de pensamento sistêmico.** Repositório Digital da Biblioteca da Unisinos, 2017. Disponível em: < encurtador.com.br/kpB38>. Acesso em: 05 dez. 2021.

FERMIANO, M. B.; BESSA, S. (org). **Educação Econômica e para o Consumo: Novas Significações e Perspectivas. Educação econômica: um olhar sobre a educação ambiental.** 1^a Edição. Curitiba: Editora e Livraria Appris, 2020. Disponível em : < encurtador.com.br/dlv12 >. Acesso em: 27 out. 2021.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6a Edição. São Paulo: Atlas, 1999. Disponível em: < encurtador.com.br/lqIK0> Acesso em: 22 out. 2021.

LLANOS, M. **Marieka Ratsma: Sapato biomimético.** Trendland. Disponível em: <<https://trendland.com/marieka-ratsma-biomimicry-shoe/>>. Acesso em: 05 dez. 2022.

NUNES, J. **Biomimética e a moda: a natureza como modelo, medida e mentora na concepção de produtos.** Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014. Disponível em: < encurtador.com.br/bsxIQ >. Acesso em: 05 dez. 2021.

PINHEIRO, C. M. P.; STEINHAUS, C. CHERUTTI, M. **Um estudo sobre terminologias de sustentabilidade na moda.** IARA – Revista de Moda, Cultura e Arte. Vol. 10 no 1, Dezembro de 2018. São Paulo: Centro Universitário Senac, 2018. Disponível em: < encurtador.com.br/fwIQV >. Acesso em: 29 set. 2021.

SCANDOLARA, J. V.; MESACASA, A. **Piñatex®: um novo conceito de tecido, 2019.** Disponível em: < encurtador.com.br/lHUZ6 >. Acesso em: 05 dez. 2021.

SOUZA, W. O. **Biomimética no mundo da moda: inovações tecnológicas,** 2019. Disponível em : <<http://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/3997>>. Acesso em: 28 out. 2021.

TREPTOW, D. **Inventando Moda: planejamento de coleção.** 5. ed. São Paulo: Edição da Autora, 2013.