



ESTUDO DE FILAMENTO COMPÓSITO: REDESIGNAÇÃO DE REDES DE PESCA E CASCA DE URUCUM

Composite Filament Study: Redesignation of Fishing Nets And Annatto Bark

Oliveira, Isabella Fernandes; Graduanda; Universidade Estadual de Maringá, ra133177@uem.br¹

Barcelos, Silvia Mara Bortoloto Damasceno; Doutora; Universidade Estadual de Maringá, sambdamascerno@uem.br²

Vasques, Ronaldo Salvador, Doutor, Universidade Estadual de Maringá, rsvasques@uem.br³

Grupo de Pesquisa Laboratório de Estudos em Moda e Sustentabilidade (LEMODUS)

Resumo: Este artigo discute a reutilização de redes de pesca em desuso e cascas de Urucum, investigando a versatilidade desses materiais para a produção de compósitos. O objetivo é investigar como a redesignação de redes de pesca em desuso e da fibra da casca de Urucum pode contribuir para o desenvolvimento de materiais sustentáveis. Foi utilizado o método de pesquisa experimental para os testes com os materiais. O estudo é resultado parcial de um Projeto de Iniciação Científica, e espera-se que a mistura dos materiais tenha êxito para uso em Impressão 3D.

Palavras chave: Urucum; Redes de pesca; Compósito.

Abstract: This article discusses the reuse of disused fishing nets and annatto shells, investigating the versatility of these materials for the production of composites. The objective is to investigate how the repurposing of disused fishing nets and annatto shell fiber can contribute to the development of sustainable materials. Experimental research was used for testing the materials. The study is a partial result of a Scientific Initiation Project, and the material mixture is expected to be successful for use in 3D printing.

Keywords: Annatto; Fishing nets; Composite.

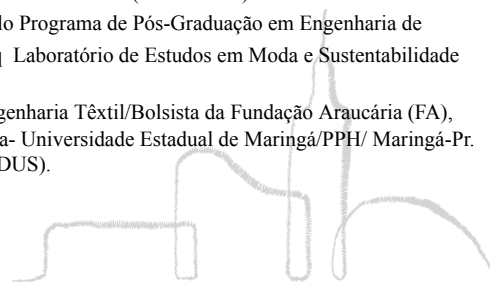
Introdução

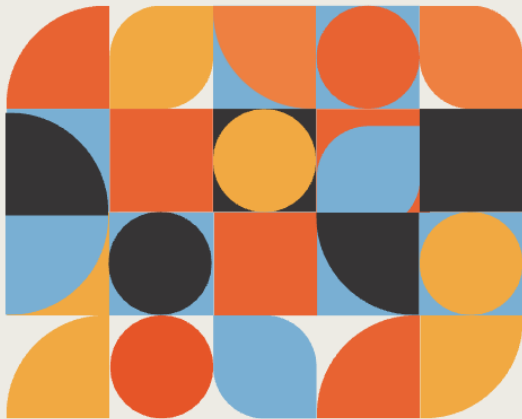
Este artigo apresenta resultados parciais de um Projeto de Iniciação Científica (PIC) vinculado ao Grupo de Pesquisa Laboratório de Estudos em Moda e Sustentabilidade do curso de Moda da Universidade Estadual de

¹ Discente do curso de Bacharelado em Moda pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) com habilitação em Modelagem e Desenvolvimento de Produto, situado no Campus Regional de Cianorte (CRC), integrante do Grupo de Pesquisa Laboratório de Estudos em Moda e Sustentabilidade (LEMODUS).

² Doutora em Engenharia Têxtil pela Universidade do Minho (Portugal); Mestre em Engenharia de Produção pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Coordenadora do Grupo de Pesquisa CNPq Laboratório de Estudos em Moda e Sustentabilidade (LEMODUS).

³ Doutor em Engenharia Têxtil pela Universidade do Minho/Portugal pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Têxtil/Bolsista da Fundação Araucária (FA), com o título revalidado em Doutor em Design pelo Programa de Pós-Graduação em Design, Mestre em História- Universidade Estadual de Maringá/PPH/ Maringá-Pr. Coordenador adjunto do Grupo de Pesquisa CNPq Laboratório de Estudos em Moda e Sustentabilidade (LEMODUS).





Maringá, Campus Regional de Cianorte. O objetivo é investigar como a redesignação de redes de pesca em desuso e da casca de urucum pode contribuir para o desenvolvimento de materiais compósitos sustentáveis.

Com o avanço de tecnologias como a impressão 3D, cresce a utilização de filamentos compósitos para o desenvolvimento de produtos. Esses filamentos consistem em fios contínuos que, ao serem derretidos e depositados em camadas, formam objetos tridimensionais. Já o compósito é um material multifásico produzido artificialmente, que combina diferentes componentes, resultando em propriedades superiores às dos materiais originais (Spohr; Sánchez; Marques, 2021).

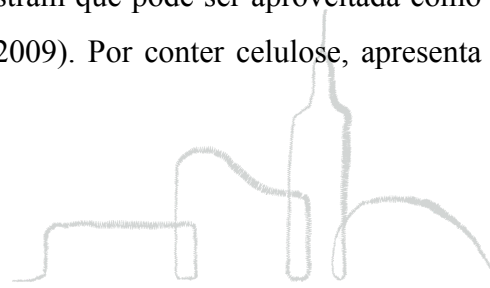
Fibras naturais e não naturais

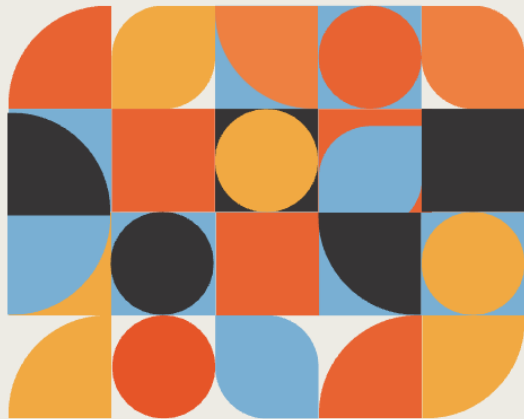
Neste contexto, um dos elementos fundamentais para a formação de compósitos é a fibra. As fibras acompanham a história humana desde os primeiros usos em vestuário e construção. São elementos de estrutura linear, longos e finos, cuja função principal é reforçar a matriz em que se aplicam, influenciando diretamente as propriedades mecânicas e físicas do material final (Pereira; Mendes, 2025).

As fibras naturais podem ser de origem celulósica, vegetal ou animal. Apresentam resistência, flexibilidade, leveza e baixo custo de produção, além de vantagens ambientais, pois exigem processos menos complexos e são mais sustentáveis. Já as fibras não naturais dividem-se em artificiais, que são derivadas de recursos naturais modificados quimicamente, como a viscose, e sintéticas, obtidas de recursos não renováveis, altamente resistentes, mas com maior impacto ambiental (Kuasne, 2008).

Caracterização dos materiais: casca de Urucum e poliamida

Entre as fibras vegetais com potencial de aplicação em compósitos, destaca-se o urucuzeiro (*Bixa Orellana*), nativo da América Tropical, é conhecido pelo corante avermelhado de suas sementes, a bixina, amplamente utilizado em alimentos, cosméticos e medicamentos (Fontana et al., 2016). A casca, entretanto, é um subproduto geralmente descartado de forma inadequada. Estudos mostram que pode ser aproveitada como adubo, ração animal ou biomassa, reduzindo o desperdício (Embrapa, 2009). Por conter celulose, apresenta





potencial como reforço em materiais compósitos, já que fibras celulósicas têm resistência associada ao arranjo molecular e ao grau de polimerização (Murariu; Dubois, 2016).

Outro material de destaque é a poliamida, sintetizada em 1935, ganhou destaque na Segunda Guerra Mundial como substituta da seda. Reconhecida pela resistência mecânica, tenacidade e elasticidade, é amplamente empregada em redes de pesca. Entretanto, o descarte inadequado dessas redes resulta na chamada “pesca fantasma”, que ameaça a fauna aquática e evidencia a necessidade de soluções mais sustentáveis (Brakstad et al., 2022).

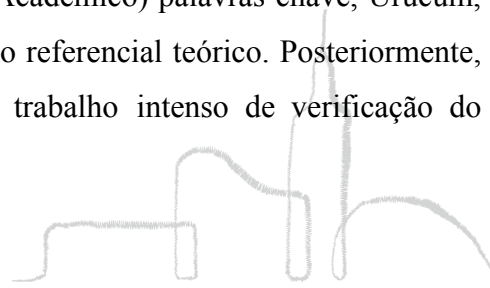
Polímeros e Filamentos compósitos

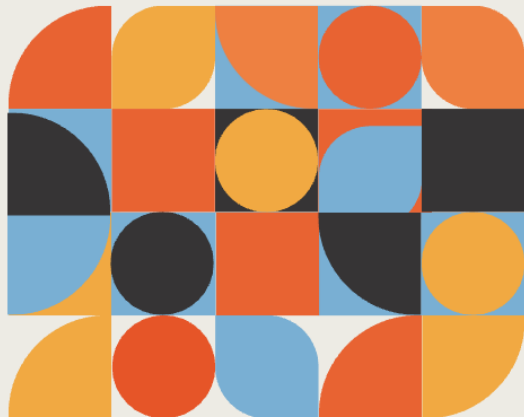
A integração desses materiais se torna ainda mais promissora quando associada à impressão 3D. Nos filamentos destinados à impressão 3D, a adição de fibras naturais ou artificiais melhora propriedades mecânicas, térmicas e estruturais (Callister, 2012). O poliácido láctico (PLA), polímero biodegradável derivado de fontes renováveis como o milho, é um dos mais utilizados. Apresenta boa resistência mecânica, mas baixa resistência ao impacto. Quando combinado com fibras naturais, melhora em propriedades como elasticidade, embora possa perder resistência à tração (Spohr; Sánchez; Marques, 2021). Além de biodegradável, o PLA é valorizado por sua versatilidade química e física, embora seu descarte ainda ocorra, em grande parte, por aterro ou compostagem (Rech et al., 2021; Trivedi; Gupta; Singh, 2023).

Neste estudo, propõe-se a mistura de PLA com poliamida para a produção de um filamento compósito. A expectativa é unir a resistência mecânica da poliamida à biodegradabilidade do PLA, obtendo um material com propriedades melhoradas e maior potencial de aplicação sustentável (Sousa; Alves, 2020).

Metodologia

Para desenvolver a pesquisa, primeiramente realizou-se uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS), buscando nas bases de dados (Portal de Periódicos da CAPES e Google Acadêmico) palavras-chave, Urucum, redes de pesca e compósito, que contemplassem os assuntos abordados no referencial teórico. Posteriormente, utilizou-se o método de pesquisa experimental, que consiste em um trabalho intenso de verificação do



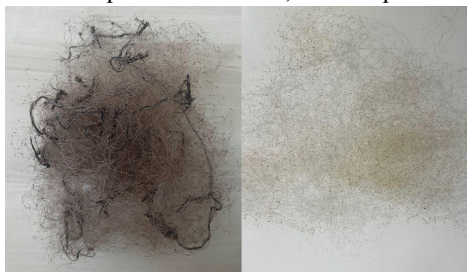


condicionamento dos materiais estudados, submetendo-os a hipóteses por meio de experimentos controlados para analisar os fatores desejados no projeto. Esse método caracteriza-se majoritariamente pela manipulação direta de variáveis para avaliar seus efeitos no material utilizado (GIL, 2010).

A análise dos dados é qualitativa, pois consiste na análise de dados não quantificáveis (ou seja, não numéricos), baseando-se na interpretação do autor, em suas experiências e perspectivas, e contando com a ajuda de outros meios para uma melhor compreensão acerca do assunto estudado (GIL, 2010). A aquisição dos materiais foi gradativa: primeiro obteve-se o Urucum e a serragem descartada da máquina colhedora na plantação familiar da autora; o PLA foi doado pelo Fab Lab Design UEM Cianorte; posteriormente, foi necessária a compra de EPI e a rede de pesca em situação de descarte foi adquirida por meio de doação.

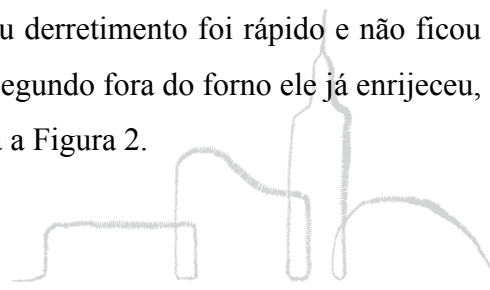
Com a rede de pesca em mãos, o primeiro passo foi remover alguns pregos e linhas que haviam em seu entorno, na sequência ela foi higienizada em um balde com 10 litros de água em temperatura ambiente, adicionado de 1 xícara de detergente neutro e a mesma medida de cloro em gel. A rede ficou em molho por volta de 1 hora e foi enxaguada em água corrente e estendida em varal para a melhor secagem, conforme a Figura 1.

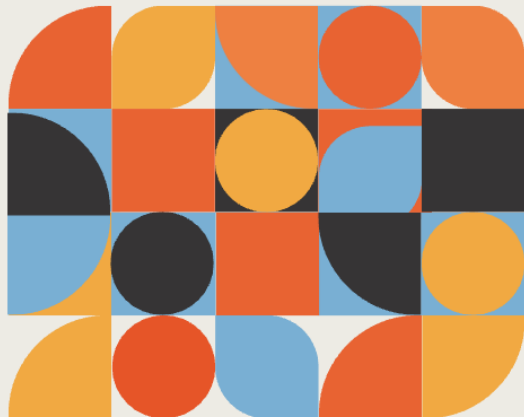
Figura 1- Rede de pesca descartada, rede de pesca higienizada



Fonte: Autoria própria (2025)

Após a higienização, a rede de pesca foi cortada em pedaços de 2 a 3 centímetros e colocada em uma forma de papel manteiga. Foi levado ao forno doméstico em temperatura máxima de 210°C, ficando por aproximadamente trinta minutos. Durante o processo observou-se que, seu derretimento foi rápido e não ficou com textura de chiclete ainda quando estava derretido e em cerca de um segundo fora do forno ele já enrijeceu, além de sua coloração ter alterado para um tom escuro, assim como mostra a Figura 2.





20º COLÓQUIO DE MODA

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES
11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

Figura 2- Rede de pesca derretida



Fonte: Autoria própria (2025)

As peças de PLA foram quebradas com uma marreta em um saco plástico para não desperdiçar o conteúdo, após triturado foi colocado em uma forma de papel manteiga e levado ao forno doméstico em temperatura máxima de 210°C, ficando aproximadamente uma hora dentro do forno (Figura 3). No derretimento do PLA notou-se que dentro do forno ele ficava com uma textura de chiclete e logo que saía já endurecia em poucos segundos.

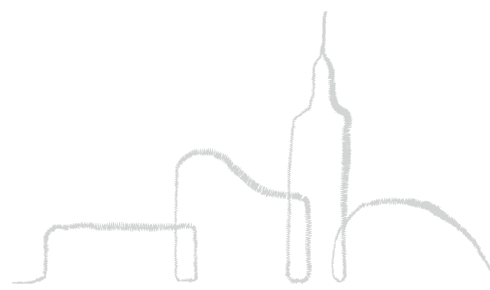
Figura 3- Resíduo de PLA, PLA quebrado, PLA derretido

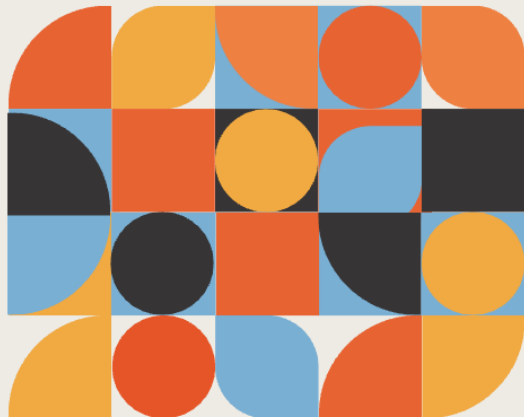


Fonte: Autoria própria (2025)

Foi colhido a serragem da máquina colhedora e um galho da plantação familiar da autora, o qual foi retirado as sementes e utilizado apenas a casca (Figura 4).

Figura 4- Cápsula de Urucum, serragem de Urucum





Fonte: Autoria própria (2025)

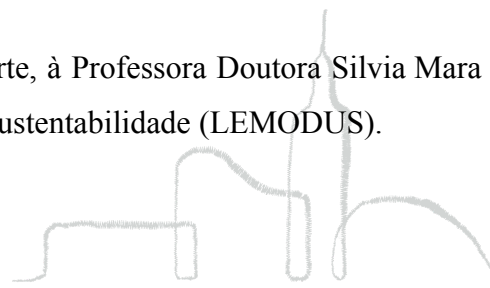
Considerações Finais

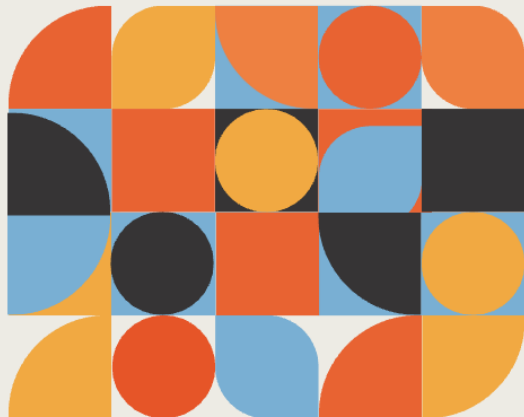
O presente estudo evidenciou a relevância da investigação sobre a reutilização de redes de pesca em desuso e cascas de Urucum, na produção de filamentos compósitos para impressão 3D, ressaltando a importância da interdisciplinaridade entre moda, ciência dos materiais e sustentabilidade. A pesquisa também reforça o papel dos laboratórios de fabricação digital (Fab Labs) como espaços fundamentais para a experimentação prática, a validação de hipóteses e a geração de conhecimento aplicado. Nesse sentido, o possível desenvolvimento de filamentos a partir de resíduos orgânicos e sintéticos demonstra não apenas uma alternativa técnica viável, mas também um movimento estratégico em direção à economia circular.

Os resultados parciais apontam que a ressignificação de materiais, frequentemente descartados de forma inadequada, pode abrir novas perspectivas para o design e para a indústria criativa, promovendo práticas mais conscientes e alinhadas às demandas ambientais contemporâneas. Por mais que, os testes não tenham obtido os resultados conclusivos até o momento, o estudo contribui para a discussão científica acerca de compósitos sustentáveis, como também evidencia o potencial de integração entre inovação tecnológica e responsabilidade socioambiental na construção de futuros mais éticos e sustentáveis.

Agradecimentos

À Universidade Estadual de Maringá, Campus Regional de Cianorte, à Professora Doutora Silvia Mara Bortoloto Damasceno Barcelos e ao Laboratório de Pesquisa em Moda e Sustentabilidade (LEMODUS).





Referências

BRAKSTAD, Odd G. et al. **The fate of conventional and potentially degradable gillnets in a seawater-sediment system.** Marine Pollution Bulletin, v. 180, p. 113759, 2022.

CALLISTER, William D. **Materiais: Engenharia e Ciência.** 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012

EMBRAPA. **A cultura do urucum.** Embrapa Amazônia Oriental. - 2. ed. rev. ampl. - Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 61 p. : il. ; 16 cm. - (Coleção Plantar, 64). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/256923/1/PLANTARUrucumed022009.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2024.

FONTANA, Klaiani B. et al. **Biossorção de Pb (II) por casca de urucum (Bixa orellana) em soluções aquosas: estudo cinético, equilíbrio e termodinâmico.** Química Nova, v. 39, n. 09, p. 1078-1084, 2016.

FRANCO, C. F. O.. **Colheita e Pós-colheita do urucum (Bixa orellana L.).** 2006. Artigo em Hipertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/Colheita_Urucum/Index.htm>. Acesso em: 22/10/2024

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002

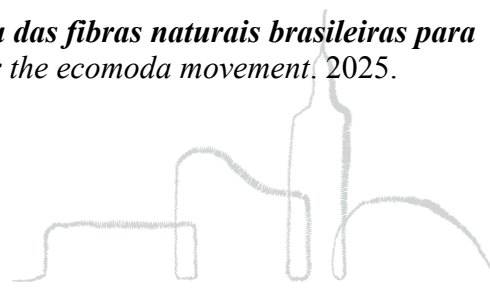
KUASNE, A. **Fibras Textéis,** 2008. Disponível em: <https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/8/88/Apostila_fibras.pdf>. Acesso em: 24/10/2024.

MASPOCH, M. L.; FERRANDO, H. E.; VELASCO, J. I. **Characterisation of filled and recycled PA6.** Macromolecular Symposia, V. 194, n.1, p 295–304, 2003. MATTHEWS F. L.; RAWLINGS R. D. **Composite Materials Engineering and Science.** UK: Chapman and Hall, 1994.

MOURA, D. G.; LIMA, A. L. de. **Fibras naturais no setor de cosméticos e higiene pessoal.** *Jornal de Tecnologia Sustentável*, 2021.

MURARIU, Marian; DUBOIS, Philippe. **PLA composites: from production to properties.** Advanced Drug Delivery Reviews, v. 107, p. 17–46, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.addr.2016.04.003>.

PEREIRA, Karol Sharon Felipe; MENDES, Layla de Brito. **A importância das fibras naturais brasileiras para o movimento da ecomoda = The importance of Brazilian natural fibers for the ecomoda movement.** 2025.





20º COLÓQUIO DE MODA

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES
11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

RECH, Fernanda *et al.* **Formulação e caracterização de potenciais filamentos compósitos de PLA e talos de tabaco para aplicação em manufatura aditiva.** *Matéria* (Rio de Janeiro), v. 26, p. e12988, 2021.

SOUSA, R. de; ALVES, M. F. **Propriedades e aplicações de filamentos compósitos para impressão 3D.** *Revista Brasileira de Engenharia e Tecnologia*, v. 9, n. 2, p. 45–58, 2020. DOI: 10.1590/2318-7658/2020.v9n2.

SPOHR, Daniel Lauxen; SÁNCHEZ, Felipe Antônio Lucca; MARQUES, André Canal. **Estudo da viabilidade de fabricação de filamentos compósitos sustentáveis para impressão 3D a partir de uma matriz PLA reforçada com resíduos de fibras de madeira.** *Mix Sustentável*, v. 7, n. 4, p. 115-126, 2021.

TRIVEDI, Alok Kumar; GUPTA, M. K.; SINGH, Harinder. **PLA based biocomposites for sustainable products: A review.** *Advanced Industrial and Engineering Polymer Research*, v. 6, n. 4, p. 382-395, 2023.

