

REVISÃO DE LITERATURA DE PRODUÇÃO DE COMPÓSITOS REFORÇADOS POR FIBRAS DE COCO E SEU POTENCIAL ECONÔMICO

Álvaro Aguiar Teixeira, João Lucas de Freitas Fonseca Pereira, Kathlyn de Carvalho, Verônica Cristina Pego Fiebig Aguiar, Daniela Santos Silva.

Colégio Técnico Antônio Teixeira Fernandes - Colégio Univap Centro, Rua Paraibuna, 78. Jardim São Dimas - 12245-020 - São José dos Campos - SP, Brasil, alvaro.aguiarteix@gmail.com, joaolucas1.freitas@gmail.com, kathlyncarvalho2006@gmail.com, veronicafiebig@gmail.com, danielass@univap.br.

Resumo

O presente artigo tem como objetivo o estudo literário do processo de produção de compósitos de matriz polimérica reforçados por fibras provenientes do mesocarpo do coco da espécie *Cocos nucifera*, de modo a entender a viabilidade de seu uso como matéria-prima renovável em setores industriais de produção. Foram utilizadas plataformas online como Google Acadêmico e SciELO Brasil para busca de conteúdo acadêmico para compreensão da confecção de compósitos reforçados por fibra de coco, como também foram buscados dados expedidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), além de outras organizações, relacionados ao desempenho econômico da cocoicultura brasileira e do mercado de polímeros. O resultado encontrado foi uma abertura potencial de mercado para o desenvolvimento de compósitos laminados reforçados por fibras naturais de modo adequado às exigências ambientais contemporâneas.

Palavras-chave: Matriz polimérica; Fibra de coco; Compósitos; Reforço.

Curso: Técnico em Química.

Introdução

Num cenário econômico caracterizado pela expansão do mercado agropecuário brasileiro, o qual cresceu 15,1% em 2023, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), as tendências mercadológicas relacionadas à sustentabilidade e inovação se torna um desafio e uma oportunidade de crescimento. Simultaneamente, o mercado global de plásticos deve crescer em uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) de 3,98% entre 2023 e 2030 (VIANA, 2023).

Nesse viés, o desenvolvimento de materiais compósitos é amplificado por esses fatores, já que pode ser composto por uma matriz polimérica variada, a qual é caracterizada pela sua produção veloz e seu potencial de reutilização no caso dos termoplásticos, e seu reforço, que pode ser desenvolvido a partir de diversas fibras naturais (MULA, 2020). No caso do reforço, pode ser constituído por fibras de coco, derivadas do mesocarpo do chamado “coco verde”, que são compostas por celulose, hemicelulose e lignina (MORBECK, 2017). Tendo isso em vista, as fibras de coco, por possuírem grande percentual de lignina em sua composição, são mais rígidas e demandam tratamento físico-químico para balancear suas propriedades e elevar sua eficiência de adesão à interface matriz-reforço; Desse modo, o tratamento da matéria-prima com uma extração alcalina em solução de hidróxido de sódio é uma alternativa viável para a redução de hemicelulose e lignina na superfície da fibra e para o aumento de sua rugosidade, o que eleva sua superfície de contato (MONTAGNA; PASSADOR; WEARN, 2020).

Não somente, a relação entre matriz e reforço se dá em um compósito por diversos meios, como na produção de laminados, que se caracterizam pelo empilhamento de camadas (lâminas) em orientações pré-definidas que, por meio de suas espessuras e materiais constituintes definem as características finais do compósito (PEREIRA, 2017). Para realizar essa construção, o autor Bezerra (2014) desenvolveu compósitos laminados pela prensa de mantas de fibra de coco sobrepostas com aplicação de resina poliéster insaturada ortoftálica pré-acelerada com o catalisador peróxido de metil etil cetona (PMEK).

A proposta deste artigo é uma revisão de literatura sobre compósitos reforçados por fibras naturais, a fim de compreender as técnicas para produção de laminados e o cenário econômico que pode tornar viável a produção deste compósito.

Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho consistiu em uma revisão de literatura a partir de estudos de artigos e trabalhos já realizados, encontrados nas seguintes plataformas eletrônicas: Google Acadêmico e SciELO Brasil, sendo pesquisadas as frases “Matrizes poliméricas de compósitos”, “Obtenção da fibra de coco”, “Produção de compósitos laminados” e “Propriedades mecânicas de compósitos reforçados por fibras”, publicados no período entre 2014 e 2020. Logo, ao se tratar da matéria-prima proposta para esse trabalho, é notável o estudo de Montagna, Passador e Wearn (2020), por sua metodologia concisa, na qual se pauta o tratamento de fibras de coco. Ademais, para a fabricação do compósito, o autor Bezerra (2014) descreve uma metodologia viável para a fabricação de um laminado de matriz polimérica do tipo poliéster reforçado por fibra de coco. Em relação a pesquisa sobre o caráter econômico de polímeros plásticos, o conteúdo de Viana (2023) obtido dentro da revista Banco do Nordeste revela fatores fundamentais para o entendimento do mercado da química como um todo. Por fim, foi constatado que, segundo a Mordor Intelligence, empresa de pesquisas de mercado fundada em 2014, o mercado de compósitos deve crescer entre 2024 e 2029 numa taxa de 4% (CAGR).

Resultados

Em relação aos estudos feitos anteriormente, observou-se pelos artigos de Mula (2020) e Pereira (2017) uma variedade de configurações possíveis para se produzir um compósito, como classificações estruturais sandwich e laminados, além das matérias-primas diversas que podem ser utilizadas, como o caso de matriz cerâmicas e poliméricas ou os reforços de origem natural e sintética. Já o estudo de Montagna, Passador e Wearn (2020) concluem a eficácia dos métodos de tratamento superficial das fibras de coco (via alcalina e ultrassônica), com ressalvas à via de extração alcalina, que não mostrou alteração tão significativa na morfologia das fibras modificadas por ela.

Sobre o trabalho de Bezerra (2014), no qual caracterizou o compósito reforçado por fibra de coco da seguinte maneira: ocorre perda de massa entre 39 e 110 °C de 6% devido à umidade interna do material, além das perdas de massa ocorridas entre 208 e 308 °C, quando hemiceluloses se decompõem, e entre 314 e 354 °C, quando ocorre a decomposição da celulose; a densidade de compósitos reforçados por fibra de coco é semelhante à de outros compósitos com reforço natural, tendo seu módulo igual a 1,2 g/cm³, sendo reduzido conforme a quantidade de fibras aumenta no material; a resistência à tração relacionada à matriz é relativamente menor nos testes feitos, devido à aleatoriedade na orientação das fibras; a flexibilidade do compósito se dá em relação proporcional à presença de celulose nele; a resistência ao impacto é resultante de diferenças na composição e diâmetro do reforço.

Ademais, em relação aos dados expostos por Viana (2023) e a empresa Mordor Intelligence, os mercados de plástico e de compósitos, respectivamente, tem estimativas de crescimento de 3,98% (CAGR) entre 2023 e 2030 e uma taxa de 4% (CAGR) entre 2024 e 2029.

Discussão

Em se tratando de todo o cenário exposto anteriormente, é possível notar uma ampliação significativa dos mercados relacionados a compósitos poliméricos reforçados por fibras de coco; além disso, é notável a presença de informações e estudos detalhados sobre o tema a partir de uma perspectiva técnica.

Sendo assim, é possível aproveitar ondas de crescimento mercadológico que permitam o investimento em pesquisa e desenvolvimento no Brasil de materiais compósitos, o que é reforçado pela abundância de recursos naturais exploráveis em território nacional e dos setores econômicos em voga, como é o caso do agropecuário em crescimento apontado por dados do IBGE e também a existência da indústria aeronáutica no país representada pela Embraer.

Além disso, a pressão internacional sobre a própria comunidade global e o Brasil vem tentando destacar a importância da sustentabilidade nos processos de produção e nos produtos dentro dos setores primário e secundário da economia. Isso resulta numa nova linha de pensamento focada em como os consumidores percebem as empresas nas quais consomem; apesar de isso representar um desafio para instituições privadas e públicas, também indica um rumo a tomar para ampliar uma imagem benéfica delas. Ou seja, o desenvolvimento de compósitos reforçados por fibras naturais,

normalmente com caráter biodegradável, tem potencial de trazer ao seu produtor uma visão agradável ao mercado, o que favorece sua posição dentro de relações entre empresas, público e investidores como um todo.

Portanto, ao observar-se o cenário atual da economia brasileira, é possível notar um grande potencial de investimento em produtos sustentáveis, a exemplo de compósitos poliméricos reforçados por fibras de coco, que se baseiam na exploração da cultura agrícola de coqueirais, comum na região nordeste do país e em seu litoral, definindo de maneira específica áreas de investimento a serem exploradas.

Conclusão

Conclui-se, assim, o estudo, tendo alcançado o objetivo de compreensão daquilo que foi exposto. Portanto, estudos sobre o tema de compósitos reforçados por fibra de coco ainda podem ser explorados devidamente em meio ao cenário econômico-tecnológico vivenciado pelo Brasil e pelo mundo atualmente.

Por fim, é necessário compreender que investimentos relacionados a tópicos de pesquisa como esse são relevantes para alterar o direcionamento dado à tecnologia de modo geral, focando em processos de reutilização e reciclagem, como também trazendo visibilidade a produtos biodegradáveis e ambientalmente sustentáveis.

Referências

BEZERRA, A. F. C. *et al.* **Desenvolvimento de compósito poliéster insaturado/fibras vegetais (caroá e coco)**. 2014. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/233>>. Acesso em: 24 abr. 2024.

MORBECK, F. L. Caracterização do mesocarpo de coco verde e sua aplicação como compósito. 2017. 48 f. **Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) - Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, Seropédica, 2017. Disponível em: <<https://rima.ufrj.br/jspui/handle/20.500.14407/11361>>. Acesso em: 20 mai. 2024.

MULA, S. N. Estudo sobre falha e fadiga em materiais compósitos laminados. Lisboa: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, 2020. **Dissertação de mestrado**. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10400.21/12799>>. Acesso em: 5 abr. 2024.

PEREIRA, J. M. DA C. R. Desenvolvimento e fabrico de compósitos de matriz polimérica com fibras naturais. 2017. **Dissertação de Mestrado. Instituto Politécnico de Leiria (Portugal)**. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1TQ1xvWIWLDI6ehvgAoNPZ17B58U3IVsn/view?usp=drive_link>. Acesso em: 19 abr. 2024.

VIANA, F. L. E. **Indústria de Produtos Plásticos**. Disponível em: <https://bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1843/1/2023_CDS_296.pdf#:~:text=O%20mercado%20global%20de%20pl%C3%A1sticos%20deve%20crescer%20a,pl%C3%A1sticos%20nas%20ind%C3%BAstrias%20da%20constru%C3%A7%C3%A3o%20automotiva%20e%20eletroeletr%C3%B4nica>. Acesso em: 15 ago. 2024.

WEARN, Y. N.; MONTAGNA, L. S.; PASSADOR, F. R. **Compósitos de fibra de coco/LDPE: efeito do tratamento superficial das fibras de coco em compósitos verdes**. *Matéria* (Rio de Janeiro), v. 25, p. e-12548, 2020. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1ek0WIkH4p1DSF7b-tFHyf7M5ISCF-BcP/view?usp=drive_link>. Acesso em: 24 mai. 2024.