

FIBRAS VEGETAIS NA PRODUÇÃO DE COPOS BIODEGRADÁVEIS: UMA SOLUÇÃO PARA REDUÇÃO DE MATERIAIS POLUENTES

Gabriela Kawahara
Rafaela Todeschini

Professor orientador Cornélio Schwambach

cornelio.schwambach@fae.edu

Colégio Bom Jesus Centro Curitiba – Paraná

Resumo

Diante da crescente preocupação com a poluição ambiental causada pelo uso excessivo de plásticos descartáveis, este estudo investiga a viabilidade da produção de copos à base de fibras vegetais como alternativa sustentável aos materiais sintéticos não biodegradáveis. São analisadas fibras provenientes da bananeira e do bagaço de cana-de-açúcar, com ênfase em suas propriedades técnicas, potencial de biodegradação e viabilidade econômica. A pesquisa propõe que o aproveitamento dessas fibras, aliado a processos produtivos otimizados e ao engajamento de um mercado mais consciente, pode resultar em produtos ecologicamente viáveis e competitivos. A metodologia contempla a realização de testes experimentais, bem como análises qualitativas e quantitativas sobre o tempo e o processo de decomposição dos copos produzidos. A revisão de literatura aborda a composição das fibras vegetais, os processos de produção aplicáveis — como termoformagem e incorporação de biopolímeros — e a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), considerada uma ferramenta essencial para mensurar os impactos ambientais de todo o processo produtivo. Entre os resultados esperados, destacam-se a caracterização das fibras mais promissoras, a comprovação da biodegradação em até 60 dias e a identificação de desafios e oportunidades relacionados à produção em escala. O estudo, portanto, busca contribuir para o avanço de alternativas sustentáveis ao plástico convencional, alinhando-se aos princípios da economia circular e do desenvolvimento sustentável, ao mesmo tempo em que fomenta o uso de resíduos agroindustriais e incentiva o desenvolvimento de tecnologias verdes.

Palavras-chave: Fibras vegetais; Biodegradáveis; Sustentabilidade

INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de resíduos sólidos tem impulsionado a busca por alternativas mais sustentáveis aos materiais convencionais, majoritariamente não biodegradáveis. Nesse contexto, a produção de copos à base de fibras vegetais biodegradáveis surge como uma promissora tentativa de mitigar os problemas associados ao uso

indiscriminado de plásticos e outros polímeros sintéticos, que persistem no meio ambiente por longos períodos, contribuindo para a poluição de solos, rios e oceanos. Os materiais convencionais, como o plástico derivado do petróleo, embora versáteis e de baixo custo, apresentam um ciclo de vida problemático. Sua produção demanda recursos naturais não renováveis e, após o uso, frequentemente são descartados de forma incorreta, acumulando-se em aterros sanitários ou, pior, dispersando-se pela natureza. Essa realidade gera um impacto negativo significativo na fauna e flora, além de potenciais riscos à saúde humana. Diante desse cenário, a utilização de fibras vegetais – como as provenientes de bambu, bagaço de cana-de-açúcar, palha de milho, coco, entre outras – para a confecção de copos biodegradáveis representa uma mudança de paradigma (SILVA, 2010). Esses materiais, por serem de origem renovável e possuírem a capacidade de se decompor naturalmente em um período de tempo relativamente curto, alinham-se aos princípios da economia circular e do desenvolvimento sustentável. A proposta de substituir os copos convencionais por alternativas biodegradáveis feitas a partir de fibras vegetais não se restringe apenas à questão ambiental, mas também abre novas perspectivas para a agricultura e a indústria, fomentando a utilização de subprodutos agrícolas e o desenvolvimento de tecnologias verdes. Trata-se, portanto, de uma iniciativa que visa conciliar as necessidades de consumo da sociedade moderna com a urgente necessidade de preservação do meio ambiente para as presentes e futuras gerações.

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Os materiais utilizados visam manter a alta biodegradabilidade dos copos. A base da massa utilizada para criar os copos a base de fibra de bananeira, a base de fibra de coco e a base de bagaço de cana-de-açúcar contém as respectivas fibras vegetais secas e, posteriormente, moídas e, a fim de chegar à uma textura pastosa e moldável, foi misturado cola de amido de mandioca. A metodologia adotada pode ser classificada da seguinte forma, com base em (GIL, 2008). A pesquisa utilizou principalmente a experimentação, que é um método que busca testar hipóteses através da manipulação de variáveis e observação dos efeitos. No caso, os diferentes processos de produção dos copos com fibras vegetais foram as variáveis manipuladas, e a biodegradabilidade dos copos foi o efeito observado. Quanto à natureza dos dados: A pesquisa envolveu uma abordagem qualitativa e quantitativa. A observação do processo de decomposição dos copos e o registro por imagens são dados qualitativos, enquanto a comparação da biodegradabilidade entre os diferentes materiais pode envolver dados quantitativos, como o tempo de decomposição. Além da experimentação, a observação foi utilizada como método secundário para registrar o processo de decomposição dos copos ao longo do tempo. A observação sistemática, com registros periódicos e documentação por imagens, permitiu acompanhar a evolução do fenômeno estudado. A metodologia adotada foi a experimentação, a fim de testar e comprovar a hipótese de maneira física e visual. Todos os diferentes processos de produção de acordo com cada fibra foram a base das conclusões e respostas para as perguntas levantadas na contextualização da pesquisa. Adicionalmente, a observação foi uma metodologia secundária utilizada após as produções dos copos com a fibra de bananeira e dos copos com o bagaço de cana de açúcar. Durante um período de tempo de aproximadamente 60 dias, os copos ficaram em observação e seus estados de decomposição foram registrados, por meio de imagem, de 20 a 20 dias. Com a adoção dessa metodologia, foi possível visualizar de forma prática e didática a alta biodegradabilidade dos copos feitos a partir de fibras vegetais se comparados com copos feitos por materiais convencionais, sendo assim possível validar a hipótese.

RESULTADOS ESPERADOS/PARCIAIS

A pesquisa buscou validar a hipótese da alta biodegradabilidade de copos feitos a partir de fibras vegetais em comparação com os convencionais, utilizando uma metodologia experimental e observacional. Os resultados práticos, embora revelando desafios, corroboram o potencial desses materiais, especialmente o bagaço de cana-de-açúcar. No processamento do bagaço de cana-de-açúcar, a desidratação e a trituração em liquidificador foram relativamente bem-sucedidas, atingindo uma textura próxima à de um pó. Contudo, o produto final, após mistura com cola atóxica e secagem, apresentou inchaço e dificuldade no desmolde. Isso sugere que a cola estava excessivamente aquosa e/ou a fibra necessitava de uma trituração ainda mais fina para uma mistura homogênea e secagem completa. A experiência com a fibra de coco verde demonstrou desafios mais significativos. A dificuldade em triturar a fibra no liquidificador, devido ao seu peso e à não homogeneização com a cola, resultou em um produto final que não se moldou adequadamente e não secou, impossibilitando o desmolde. A condição do coco utilizado, que já se encontrava em estado de deterioração, pode ter contribuído para o inchaço e a dificuldade de manuseio. Apesar das dificuldades no processo de fabricação, a metodologia de observação sistemática dos copos de fibra de bananeira e bagaço de cana-de-açúcar ao longo de 60 dias, com registros fotográficos a cada 20 dias, foi crucial. Essa fase da pesquisa permitiu visualizar de forma didática e prática a decomposição dos materiais vegetais, validando a hipótese central da pesquisa: a biodegradabilidade dos copos de fibras vegetais é significativamente superior à dos plásticos convencionais. Os resultados da experimentação, apesar das otimizações necessárias nos métodos de trituração de fibras e na formulação da cola, confirmam o potencial das fibras vegetais para a produção de utensílios biodegradáveis. As dificuldades encontradas na moldagem e secagem apontam para a necessidade de refinar o ponto da cola e a finura da trituração das fibras, especialmente para a fibra de coco. No entanto, a evidência visual da biodegradabilidade reforça a viabilidade e a importância de continuar explorando esses materiais como alternativas sustentáveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS/CONCLUSÕES

A proposta de produzir copos descartáveis a partir de fibras vegetais apresenta uma série de benefícios e impactos positivos nos âmbitos ambiental, social, econômico e tecnológico. Do ponto de vista ambiental, contribui significativamente para a redução da poluição causada por plásticos de uso único, diminuindo a quantidade de resíduos enviados aos aterros sanitários e a contaminação de ecossistemas terrestres e aquáticos. Além disso, por serem biodegradáveis, os copos feitos com fibras naturais como bagaço de cana-de-açúcar, palha de trigo ou bambu se decompõem mais rapidamente, mitigando os danos à fauna e à flora e evitando o acúmulo de microplásticos na cadeia alimentar. No aspecto social, a proposta incentiva a conscientização ambiental e promove mudanças de comportamento no consumo, estimulando uma cultura de responsabilidade ecológica entre consumidores e empresas. Também pode gerar empregos verdes, ao fomentar cadeias produtivas baseadas em recursos renováveis e processos sustentáveis, especialmente em comunidades rurais e agrícolas. No campo econômico, a valorização de resíduos agroindustriais como matéria-prima agrega valor a subprodutos antes descartados, promovendo o aproveitamento integral de recursos naturais e abrindo novas oportunidades de negócio, inovação e empreendedorismo sustentável. Finalmente, o impacto tecnológico da proposta reside na estimulação de pesquisas e no desenvolvimento de novos materiais e processos de fabricação que conciliam desempenho funcional com responsabilidade ambiental. Isso pode acelerar a transição para uma economia de baixo carbono e fortalecer políticas de produção e consumo sustentáveis em escala local e global.

REFERÊNCIAS

- ABNT NBR 15488:2007. Embalagens plásticas: compostabilidade. Rio de Janeiro, 2007.
- EMBRAPA. Bioplásticos: um futuro mais verde. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/47514309/bioplasticos-um-futuro-mais-verde>. Acesso em: 17 mar. 2025.
- SILVA, D. A.; FONTANETTI, V. R.; BIZZO, D. M. Avaliação do potencial de biodegradação de filmes de amido termoplástico (TPS) em solo. *Polímeros*, v. 23, n. 4, p. 504-510, 2013.
- Agrawal, P. (2005). *Advances in biochemical engineering/biotechnology*. Springer Science & Business Media.
- Amaducci, S., Zatta, A., Berti, A., & Monti, A. (2008). Influence of agronomic factors on yield and fibre quality of hemp (*Cannabis sativa* L.). *Industrial Crops and Products*, 28(1), 2-9.
- Bledzki, A. K., & Gassan, J. (1999). Composites reinforced with cellulose based fibres. *Progress in Polymer Science*, 24(2), 221-274.
- Charlet, K., Lascaris, E., Ali, M., & Samuel, R. (2009). Effect of alkali treatment on mechanical properties of flax fibres. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 40(5), 745-751.
- Faruk, O., Bledzki, A. K., Fink, K., Sain, M., & Pekal, M. (2012). Biocomposites reinforced with natural fibers: 2000–2010. *Progress in Polymer Science*, 37(11), 1552-1596.
- Holbery, J., & Houston, D. (2006). Natural-fiber-reinforced polymer composites in automotive applications. *JOM*, 58(11), 80-86.
- Joshi, S. V., Drzal, L. T., Mohanty, A. K., & Misra, M. (2004). Are natural fiber composites environmentally superior to glass fiber reinforced composites?. *Journal of polymers and the environment*, 12(4), 295-307.
- Lewin, M. (2007). *Handbook of fiber chemistry*. CRC press.
- Mohanty, A. K., Misra, M., & Hinrichsen, G. (2000). Biofibres, biodegradable polymers and biocomposites: An overview. *Macromolecular materials and engineering*, 277(1), 1-24.
- Oliveira, F. R., Souza, F. W., Miranda, I. P. A., Rodrigues, G. D., Melo, R. F., & Gonçalves, L. J. M. (2013). Extraction and characterization of cellulose fibers from sugarcane bagasse. *Carbohydrate Polymers*, 98(1), 1207-1214.
- Petersen, K., Nielsen, P. V., Bertelsen, G., Lawther, J. M., Olsen, M. B., Nilsson, N. H., & Mortensen, G. (1999). Potential of cellulose as a packaging material—development and future perspectives. *Trends in Food Science & Technology*, 10(7), 239-253.
- Rhazi, M., Paquot, M., & Blecker, C. (2002). New trends in the use of biopolymers as active packaging materials. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 42(5), 473-490.
- Rowell, R. M. (2005). *Handbook of wood chemistry and wood composites*. CRC press.
- Rowell, R. M., Clemons, C., & Caulfield, D. (1997). Natural polymers as a component of composite materials. In *Interfaces in polymer, ceramic, and metal composites* (pp. 415-453). Chapman and Hall.

Rowell, R. M., Young, R. A., & Rowell, J. K. (2000). Paper and composites from agro-based resources. CRC press.

Santos, J. C., Militz, H., & Heinemann, S. (2012). Abaca fibres as a potential reinforcement for cement-based composites. Biosystems Engineering, 111(4), 392-400.

SILVA, Vera Lúcia Martins da; SARAIVA, Adriana Carvalho; FREITAS, André Lima de. Desenvolvimento de materiais poliméricos biodegradáveis para aplicações sustentáveis. Polímeros: Ciência e Tecnologia, São Carlos, v. 20, n. 4, p. 288-293, jul./ago. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/po/a/9sR6k54c86gL9h5wXy7zDjb/?lang=pt>. Acesso em: 05 maio 2025.

Webber III, C. L., Bledsoe, V. K., & Tjeerdsma, R. S. (2000). Kenaf fiber, a potentially valuable natural resource for bioproduct development. In Emerging nonwood fiber and crops (pp. 149-168). CRC press.

Yang, H. S., Kim, H. J., Son, J., Park, S. Y., Lee, B. J., & Hwang, S. Y. (2007). Thermal behaviour of rice husk flour filled polypropylene composites. Polymer Degradation and Stability, 92(5), 809-818.