

DESENVOLVIMENTO DE COMPÓSITO COM POLPA DE CELULOSE PARA APLICAÇÃO EM COMPONENTES AUTOMOTIVOS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Vanessa Zanatta¹; Bruno Caetano dos Santos Silva²; Rodrigo Santiago Coelho²; Luciano Pisanu²

1 Bolsista; Pesquisadora Líder – EMBRAPPII; vanessa.zanatta@fbter.org.br

2 Engenheiro Mecânico; Centro Universitário SENAI CIMATEC - Salvador/BA; lpisanu@fieb.org.br

RESUMO

Atualmente, as grandes tendências consideradas disruptivas, vem incentivando a busca e o desenvolvimento de novas tecnologias para aplicação na indústria automobilística, as quais trazem consigo possibilidades do aumento da sustentabilidade no âmbito desta cadeia produtiva. Dentre essas alternativas, destaca-se a obtenção de novos compósitos com menor impacto ambiental, do qual, permite substituir parte dos polímeros oriundos de materiais fósseis por fibras de origem vegetal. Esses compósitos vêm ganhando o mercado com aplicações em diversos setores, tais como: na construção civil, naval, área da saúde e no setor automotivo, uma vez que, as fibras vegetais são consideradas de caráter renovável e biodegradáveis. Portanto, essa revisão sistemática consiste na pesquisa de artigos em diversos bancos de dados, visando contribuir para o embasamento teórico e científico pertinente ao tema proposto.

PALAVRAS-CHAVE: fibras vegetais, resinas termoplásticas, compósitos com fibra de celulose, componentes automotivos.

1. INTRODUÇÃO

A constante evolução da indústria automobilística traz consigo a necessidade de redução dos impactos gerados por toda esta cadeia produtiva, cuja uma das vertentes que vem sendo estudada é o desenvolvimento de veículos com apelo sustentável, onde todo o ciclo de produção e de vida do produto é planejado e gerenciado, de forma a evitar ou reduzir significativamente os impactos ambientais¹.

Neste cenário, surgem os compósitos poliméricos com fibras vegetais para produção de peças internas de veículos automotores. As fibras de celulose, que podem atuar como cargas ou reforço, introduzem algumas vantagens quando comparadas às cargas inorgânicas tradicionais, devido à sua natureza renovável, a baixa densidade, propriedades não abrasivas, resistência mecânica, aumento da rigidez e redução de custos². Dentro dos principais fatores para o uso de compósitos poliméricos à base de fibras vegetais no setor automotivo estão, a possibilidade de reciclagem, demandas por peças leves e o menor volume de polímeros oriundos do petróleo, substituindo-os por uma porcentagem expressiva de material proveniente de fontes renováveis^{1,4}.

Diante disso, comprova-se que o tema em estudo é relevante para a área proponente, de grande interesse tecnológico e industrial. Desta forma, este projeto tem como objetivo principal o desenvolvimento de um compósito polimérico com fibras de celulose, com as mesmas propriedades físico-químicas e mecânicas ou até superiores, para aplicação em componentes automotivos.

2. METODOLOGIA

Essa revisão bibliográfica consiste na pesquisa a partir de artigos disponíveis no periódico da CAPES, nos bancos de bases da *Web of Science* e *Science Direct*, considerando o período de 2000-2019, bem como, teses, dissertações e livros. Além disso, utilizou-se a plataforma de pesquisa *Derwent Innovation* para a realização da prospecção tecnológica, englobando as palavras-chave: compósito, fibra de celulose, polipropileno, componentes automotivos, veículo e termoplástico, visando a busca de patentes relacionadas ao tema proposto.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

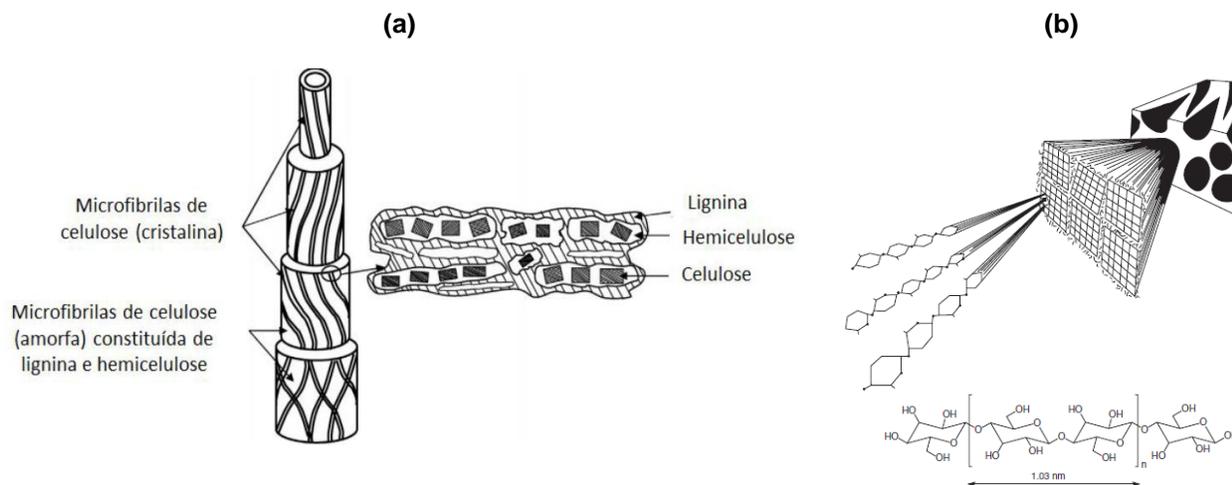
Nos últimos anos, muitas pesquisas vêm sendo desenvolvidas no que se referem a produção de compósitos com matriz termoplástica contendo fibras vegetais, tais como: fibras de coco e fibras de sisal. Essas cargas/reforço introduzem algumas vantagens, quando comparadas às cargas inorgânicas tradicionais, devido à

sua natureza renovável, a baixa densidade, propriedades não abrasivas, resistência mecânica, rigidez durante o processamento e redução de custos. Além disso, podem resistir a temperaturas de até 200°C, sem perda significativa de suas principais propriedades, sendo possível utilizar os mesmos equipamentos usualmente empregados no processamento de matrizes poliméricas com fibras sintéticas².

Os compósitos são formados por um constituinte contínuo, que é denominado de matriz e o outro constituinte, o qual está disperso na matriz que recebe o nome de carga ou reforço³. Os compósitos poliméricos com fibras naturais, podem contribuir de forma significativa, uma vez que, não ocorre perdas significativas nas propriedades mecânicas e uma redução expressiva de densidade, quando comparados com os polímeros comumente utilizados na fabricação de componentes automotivos, contribuindo para a redução da massa do veículo¹. A norma de qualificação ISO 14000, confere a esses compósitos a chance de ser considerado não somente como uma alternativa isolada de melhoria de propriedades, mas também uma estratégia para reduzir problemas ambientais⁴.

As fibras vegetais são conhecidas como materiais lignocelulósicos, formadas por cinco componentes básicos: celulose, hemicelulose, pectina, lignina e extrativos (gorduras, proteínas e sais inorgânicos), conforme pode-se visualizar na Figura 1. Dentre eles, a celulose é o polímero natural mais abundante no mundo, sendo o componente essencial de todas as fibras vegetais, da qual é constituída por fibras semicristalinas, cuja morfologia e a razão de aspecto, podem variar de acordo com cada espécie. As subunidades de cada fibra individual, são as microfibrilas que, por sua vez, são constituídas por filamentos macromoleculares altamente regulares e portadores da unidade de monômero de celobiose^{5,6}.

Figura 1: (a) Estrutura organizacional das fibras naturais e (b) vista esquemática da fibra de celulose.



Fonte: Lau et al. 2012; Gandini, Belgacem, 2008.

O reforço de uma matriz polimérica com estas estruturas fornece um aumento de propriedades para o material, através da aderência que permite a transferência da carga externa aplicada, do qual, a resistência depende de fatores como: a boa adesão fibra-matriz e a orientação da fibra⁷. A fibra fornece resistência e rigidez ao compósito, enquanto a matriz preenche os espaços vazios deixados pela fibra, dando sustentação à estrutura formada. Logo, a fibra e o polímero combinam algumas propriedades físicas e mecânicas para gerar um novo material com novas propriedades⁸.

Estudos realizados compararam as fibras naturais com as fibras de vidro, sob diversos aspectos, principalmente a viabilidade da substituição das fibras de vidro pelas fibras naturais, por estas apresentarem uma alternativa de sustentabilidade. Do ponto de vista ambiental, quando utilizadas como reforço em matrizes poliméricas, as fibras vegetais representam um menor impacto à saúde humana e ao meio ambiente, sendo, portanto, uma grande vantagem em comparação ao reforço com fibras sintéticas⁹.

No entanto, um dos principais desafios no desenvolvimento de um compósito termoplástico com fibras vegetais, fundamenta-se em obter uma boa interface de ligação entre a matriz e o elemento de reforço, devido às suas diferenças de polaridade, sendo o material polimérico de caráter hidrofóbico e as fibras hidrofílicas. Essa interação possui um papel determinante nas propriedades do material, pois é por meio da interface que ocorre a

transferência de carga no material¹⁰. Neste contexto, o projeto tem como proposta, produzir um compósito polimérico com fibras de celulose que venha atender de forma satisfatória os requisitos tecnológicos e socioeconômicos, de modo a possibilitar a fabricação de componentes automotivos de acabamento interno de veículos em grande escala.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, além do desenvolvimento de um novo compósito com fibras de celulose para aplicação em componentes automotivos, pretende-se atender os requisitos de performance, com a redução de materiais fósseis por materiais de fontes renováveis, sendo esta, uma grande tendência da indústria de manufatura. Todavia, para que isso ocorra, é necessário haver uma boa adesão da fibra de celulose na matriz polimérica, a qual, consiste em um dos grandes desafios do projeto, uma vez que, espera-se alcançar por meio de controle dos parâmetros de processo e o uso de aditivos. Consequentemente, resultando em melhores propriedades físico-químicas, mecânicas e boa processabilidade do material para se obter o produto final.

5. REFERÊNCIAS

- ¹HUDA, M.S.; DRZAL. **Natural-fiber composites in the automotive sector, properties and performance of natural-fibre composites**. Ed. Pickering, 2008.
- ²FERRAN, M.F.; VILAPLANA, F.; AMPARO, R.G.; BORRÁS, B. A.; CONCHA, S. B. **Flour rice husk as filler in block copolymer polypropilene: Effect of diferente coupling agentes**. Journal Applied Polymer Science, v. 99, p. 1823-1831, 2006.
- ³OLIVEIRA, J. F. S. **Estudos da influência da configuração em compósitos poliméricos híbridos**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN: Dissertação (Mestrado), 2007.
- ⁴MEDINA, H. V.; GOMES, D. E. B. **Reciclagem de automóveis, estratégias, práticas e perspectivas**. CETEM/MCT, p.13, 2003.
- ⁵GANDINI, A.; BELGACEM, M. N. **Monomers, polymers and composites from renewable resources**. Amsterdam: Elsevier, 2008.
- ⁶KABIR, M. M.; WANG, H.; LAU, K.T.; CARDONA, F. **Effects of chemical treatments on hemp fiber structure**. **Applied Surface Science**, v. 276, p. 13–23, 2013.
- ⁷AZEREDO, H. M. C. **Nanocomposites for food packaging applications**. Food Research International, v. 42, p. 1240-1253, 2009.
- ⁸SILVA, R.; HARAGUCHI, S. K.; MUNIZ, E. C.; RUBIRA, A. F. **Aplicações de fibras lignocelulósicas na química de polímeros e em compósitos**. Química Nova, v. 32, n. 3, p. 661-671, 2009.
- ⁹JOSHI, S. V., DRZAL, L. T., MOHANTY, A. K., ARORA, S. **Are natural fiber composites environmentally superior to glass fiber reinforced composites**, 2003.
- ¹⁰TAY, G. S.; SHANNON-ONG, S.H.; GOH, S.W.; ROZMAN, H.D. **Thermoplastic lignocellulose composites enhanced by chemically treated alcell lignin as compatibilizer**. Journal of Thermoplastic Composite Materials, v. 26, p. 733–746, 2011.