

VALORIZAÇÃO DE POLIPROPILENO PÓS-CONSUMO EM MATERIAIS COMPÓSITOS MADEIRA-PLÁSTICO

MONIQUE VENÂNCIO, M.Sc. | FURB

JOEL DIAS DA SILVA, Dr. | FURB

1. INTRODUÇÃO

O polipropileno (PP), produzido a partir da polimerização do gás propileno, é um polímero extremamente versátil, com excepcional resistência a rupturas, boa resistência a impactos, boa resistência química e boas propriedades elétricas (PIATTI; RODRIGUES, 2005; VAN DE VELDE, 2012). Apesar de sua versatilidade, elevada produção e utilização, o descarte de polímeros que, na maioria das vezes, é desordenado, impacta negativamente o meio ambiente (LANDIM et al., 2016).

Diante do exposto, a reciclagem, de forma sistemática, é uma das soluções descritas como mais viáveis para minimizar o impacto causado pelos polímeros ao meio ambiente (SPINACÉ; PAOLI, 2005). Além disso, a produção de novos materiais com reutilização de resíduos, mostra-se promissora, com a obtenção de produtos ecologicamente corretos e redução dos custos de produção (ZOCH, 2013).

De acordo com Müzel (2017), os compósitos originam-se da combinação de dois ou mais materiais, distintos e imiscíveis, com propriedades mecânicas complementares e propriedades físico-químicas distintas. Os materiais, que constituem um material compósito, são chamados de fase de reforço (i.e., fibras, partículas ou flocos) incorporados à uma matriz polimérica (SINGH; BEDI; KAITH, 2020).

Pela lacuna ainda existente na utilização de polipropileno pós-consumo - em conjunto com serragem ou pó de madeira - na fabricação de materiais compósitos (OHIJEAGBON et al., 2020), objetivou-se verificar a viabilidade técnico-ambiental deste processo, numa abordagem preliminarmente teórica, contemplando pesquisas realizadas na última década.

2. RESULTADOS

A produção dos compósitos madeira-plástico, originalmente, começa com as indústrias automotivas, na década de 50, adicionando pó de madeira ao polipropileno (PP) para a fabricação de algumas partes internas dos veículos (YAMAJI; BONDUELLE, 2004). Contudo, por serem hidrofóbicos, enquanto a madeira é hidrofílica por natureza, o

produto resultante apresentava propriedades mecânicas inferiores quando comparados com aqueles produzidos com componentes adequadamente vinculados (LU; WU; MCNABB, 2000a; SCHWARZKOPF; BURNARD, 2016; SJOSTROM, 1993).

Buscando melhorar a qualidade destes vínculos, novas tentativas foram feitas ao longo dos anos, agora experimentando aditivos conhecidos como agentes compatibilizantes ou agentes de acoplamento (ZOCH, 2013; SCHWARZKOPF; BURNARD, 2016).

O agente compatibilizante mais comumente utilizado para compósitos contendo polipropileno é o polipropileno graftizado com anidrido maleico - PPgMA (POLETTTO et al., 2012). Stark e Rowlands (2003), ao estudarem compósitos confeccionados com granulometrias diferentes de madeira, mostrou que a adição de agentes compatibilizantes teve melhor desempenho em compósitos contendo serragem, quando comparados aos compósitos contendo pó de madeira.

Apesar de apresentar-se como alternativa ambientalmente saudável (POLETTTO et al., 2012), a produção de compósitos madeira-plástico ainda utiliza agentes compatibilizantes que não se aliam ao conceito de sustentabilidade, tornando-se necessário o desenvolvimento de novas formulações com insumos renováveis (CATTO et al., 2014; KEENER; STUART; BROWN, 2004; LU; WU; MCNABB, 2000b; POLETTTO et al., 2012). Além disso, dificuldades já foram observadas durante o processamento dos compósitos plástico-madeira e, segundo Yamaji e Bonduelle (2004), estas podem ser atribuídas à granulometria da madeira.

Por fim, apesar de se identificar inúmeras aplicações para os compósitos madeira-plástico (LEVY NETO; PARDINI, 2006), o desafio ainda reside em se obter um material reciclado com melhor qualidade e propriedades, equiparadas com as do material virgem (YUGUE, 2020).

REFERÊNCIAS

CATTO, A. L.; STEFANI, B. V.; RIBEIRO, V. F.; SANTANA, R. M. Influence of coupling agent in compatibility of

- post-consumer HDPE in thermoplastic composites reinforced with eucalyptus fiber. *Materials Research*, v. 17, p. 203–209, 2014.
- KEENER, T. J.; STUART, R. K.; BROWN, T. K. Maleated coupling agents for natural fibre composites. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, v. 35, n. 3, p. 357–362, 2004.
- LANDIM, A. P. M.; BERNARDO, C. O.; MARTINS, I. A.; FRANCISCO, M. R.; SANTOS, M. B.; MELO, N. R. Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. *Polímeros*, v. 26, p. 82–92, 2016.
- LEVY NETO, F.; PARDINI, L. C. *Compósitos estruturais: ciência e tecnologia*. São Paulo: Edgard Blucher Editora, 2006.
- LU, J. Z.; WU, Q.; MCNABB, H. S. Chemical coupling in wood fiber and polymer composites: A review of coupling agents and treatments. *Wood and Fiber Science*, v. 32, n. 1, p. 88–104, 2000a.
- LU, J. Z.; WU, Q.; MCNABB, H. S. Chemical coupling in wood fiber and polymer composites: A review of coupling agents and treatments. *Wood and Fiber Science*, v. 32, n. 1, p. 88–104, 2000b.
- MÜZEL, S. D. Estudo da usinagem dos compósitos plástico madeira e madeira plástica. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica), 2017.
- OHIJEAGBON, I. O.; ADELEKE, A. A.; MUSTAPHA, V. T.; OLORYNMAIYE, J. A.; OKOKPUJIE, I. P.; IKUBANNI, P. P. Development and Characterization of Wood-Polypropylene Plastic-Cement Composite Board. *Case Studies in Construction Materials*, v. 13, e00365, 2020.
- PIATTI, T. M.; RODRIGUES, R. A. F. Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais. *Série: Conversando sobre ciências em alagoas*, p. 51, 2005.
- POLETO, M.; JUNGES, J.; ZATTERA, A. J.; SANTANA, R. Compósitos de Polipropileno Reciclado e Pó de Madeira Utilizando Compatibilizantes de Fontes Renováveis, 3º Congresso internacional de tecnologias para o meio ambiente, Bento Golçalves - RS, 25 a 27 de abril, 2012.
- SCHWARZKOPF, M. J.; BURNARD, M. D. Environmental Impacts of Traditional and Innovative Forest-based Bioproducts. *Environmental Impacts of Traditional and Innovative Forest-based Bioproducts*, p. 19–44, 2016.
- SINGH, A. K.; BEDI, R.; KAITH, B. S. Mechanical properties of composite materials based on waste plastic – A review. *Materials Today: Proceedings*, 2020.
- SJOSTROM, E. *Wood chemistry, fundamentals and applications*. 2nd ed. ed. San Diego: Academic Press, INC., 1993. v. 252
- SPINACÉ, M. A. DA S.; PAOLI, M. A. A tecnologia da reciclagem de polímeros. *Química Nova*, v. 28, n. 1, p. 65–72, 2005.
- STARK, N. M.; ROWLANDS, R. E. Effects of wood fiber characteristics on mechanical properties of wood/polypropylene composites. *Wood and Fiber Science*, v. 35, n. 2, p. 167–174, 2003.
- VAN DE VELDE, K. Recycling of polypropylene. *Chemical Fibers International*, v. 52, n. 1, p. 59–61, 2012.
- YAMAJI, F. M.; BONDUELLE, A. Utilização da serragem na produção de compósitos plástico madeira. *Revista floresta*, v. 34, n. 1, p. 59–66, 2004.
- YUGUE, E. T. Desafios e potenciais soluções para reciclagem de embalagens plásticas flexíveis pós-consumo no Brasil. Dissertação (Mestrado em ciências ambientais), 2020.
- ZOCH, V. P. *Produção e Propriedades de Compósitos Madeira-Plástico Utilizando Resíduos Minimamente Processados*. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Florestal), 2013.