

## UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS LIGNOCELULÓSICOS COMO SUBSTITUTO DA MADEIRA EM WOOD PLASTIC COMPOSITES

**Victor Antunes Silva Barbosa<sup>1</sup>** (victor.antunes@ufba.br); **Mirtânia Antunes Leão<sup>2</sup>** (mirtanialeao@gmail.com); **Sandro Fábio César<sup>3</sup>** (sfcesarpaz@uol.com.br)

<sup>1,3</sup>Universidade Federal da Bahia – Escola Politécnica, Salvador, Bahia; <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – Campus Salvador, Bahia.

### Resumo

Os compósitos poliméricos de madeira, conhecidos como *wood plastic composites* (WPC), formam um grupo de materiais com base em recursos naturais e renováveis que vem ganhando destaque na construção civil em aplicações não estruturais e externas, como em decks e fachadas, devido a sua estabilidade e durabilidade. A madeira é o principal reforço utilizado em WPC, no entanto, diversos resíduos lignocelulósicos têm sido estudados para a substituição ou aplicação em conjunto com a madeira neste material visando agregar valor a estes resíduos, transformando-os em coprodutos da produção agrícola e extrativismo vegetal. Este artigo tem como objetivo trazer uma revisão bibliográfica acerca da aplicação de resíduos lignocelulósicos em WPC. A busca dos artigos foi realizada através de uma revisão sistemática da literatura, com busca de artigos nas principais bases de dados científicas (Scopus, *Web of Science* e *Science Direct*). Destes artigos, foram obtidos como principais resultados os tipos de resíduos e matriz estudados, forma de fabricação, propriedades químicas, físicas e mecânicas e as principais lacunas referentes ao estudo de resíduos lignocelulósicos em WPC.

**Palavras-chave:** WPC. Resíduos lignocelulósicos. Madeira. Compósitos. Lacunas.

### Abstract

Wood plastic composites (WPC) are a group of materials based on natural and renewable resources that have gained prominence in civil construction in non-structural and external applications, such as decking and façades, due to their stability and durability. Wood is the main reinforcement used in WPC, however, several lignocellulosic residues have been studied for the replacement or addition with wood in this material aiming to add value to these residues, turning them into co-products of agricultural production and plant extractive activities. This article aims to bring a literature review about the application of lignocellulosic residues in WPC. The search for articles will be performed through a systematic literature review, searching for articles in the main scientific databases (Scopus, Web of Science and Science Direct). From these articles, the main results obtained were the types of residues and matrix studied, manufacture process, chemical, physical and mechanical properties and the main gaps related to the study of lignocellulosic waste in WPC.

**Keywords:** WPC. Lignocellulosic residues. Wood. Composites. Gaps.

## 1 Introdução

A construção civil é uma área de enorme importância econômica devido a grande capacidade geração de emprego e renda. No entanto este setor é um dos que mais consome recursos naturais (BRASILEIRO; MATOS, 2015), demandando o uso de materiais com menor impacto ambiental. Neste contexto, a madeira se apresenta como uma opção viável por ser um material de construção renovável e que remove dióxido de carbono da atmosfera durante o crescimento da árvore, tendo grande impacto na redução do potencial de aquecimento global no setor de construções (HAFNER; RÜTER, 2018). A madeira pode ser utilizada tanto em aplicações estruturais, por meio de sistemas construtivos como o *wood frame* e o *cross laminated timber* (CLT), e não estruturais, com a aplicação de seus resíduos em matrizes poliméricas a partir dos *wood polymer composites* (WPC) (RAMAGE *et al.*, 2017).

Os WPC são compósitos com matriz termoplástica ou termofixa, que utilizam como reforço ou carga a madeira em forma de fibras ou partículas, que podem ser obtidas a partir da reciclagem dos resíduos de corte da madeira. Este material é fabricado normalmente por métodos convencionais de produção de polímeros, como a extrusão, moldagem por injeção e por moldagem por compressão (BÜTÜN *et al.*, 2019; FAURE, *et al.*, 2019). Estes compósitos normalmente são empregados na construção civil em aplicações não estruturais de áreas externas, como fachadas e deques, devido a sua estabilidade e durabilidade possibilitada pela matriz em polímero, que protege o reforço da degradação ambiental (LEWANDOWSKI *et al.*, 2016).

Outros materiais, como resíduos vegetais de atividades agrícolas e extração vegetal são pesquisados como substitutos ou para serem utilizados em conjunto com a madeiras nestes compósitos, devido a constituição lignocelulósica destes resíduos. Desta forma, estes materiais naturais que geralmente são descartados, podem se tornar coprodutos dos processos produtivos, formando materiais de menor impacto ambiental.

No Brasil, a destinação desses resíduos tem diretrizes baseadas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que indica que os resíduos orgânicos provindos da área urbana e de atividades agrossilvopastoris e industriais somam um total de 800 milhões de toneladas por ano. Parte destes resíduos orgânicos, em geral, são recomendados para a aplicação em compostagem, no entanto, ainda se há o hábito do descarte inadequado (MMA, 2017). Destes resíduos, alguns apresentam potencial para reforço de compósitos particulados, como restos de fibras, palhas, caroços e cascas.

Este artigo tem como objetivo trazer uma revisão sistemática da literatura, abordando trabalhos dos últimos 10 anos que trabalhem com a substituição da madeira por resíduos lignocelulósicos em compósitos particulados. Desta forma, foi possível obter as principais lacunas dentro do conhecimento científico, ou seja, áreas de pouca ou nenhuma exploração no meio acadêmico.

## 2 Metodologia

A metodologia aplicada no estudo foi uma revisão sistemática da literatura, determinando procedimentos para seleção dos artigos que serão avaliados. Foram determinadas as bases