

ENSAIOS PARA PRODUÇÃO DE VERGALHÕES DE ALTA RESISTÊNCIA, DERIVADOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS COM APLICAÇÃO DE GRAFENO E OUTROS COMPOSTOS, PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL

Gabriel de Lima Ferreira¹
 Marcos Cordeiro Mamede Filho²
 Vinicius da Silva Vieira³
 Emerson Medeiros Roberto⁴
 Iuri Kauã Simão de Oliveira⁵
 Sóstenes Fernandes dos Santos⁶

RESUMO

Este estudo objetivou desenvolver vergalhões de alta resistência a partir de PET reciclado, reforçados com óxido de grafeno (OG), óxido de tungstênio (OT) e nanotubos de carbono (NTC), como alternativa sustentável ao aço na construção civil. A pesquisa justifica-se pela urgência em reduzir impactos ambientais associados à produção de aço, responsável por 7% das emissões globais de CO₂ (Liu et al., 2020), e pelo potencial de reutilização de resíduos plásticos. Fundamentado em autores como Santos, Almeida e Cruz (2022), que destacam a necessidade de inovação em materiais de construção, e Pereira et al. (2019), que evidenciam as propriedades excepcionais do grafeno, o trabalho adotou uma metodologia experimental dividida em etapas: preparação do PET (trituração e secagem), formulação de 28 misturas com variações de OG, OT, grafite e óxido de alumínio, incorporação via extrusão e ensaios mecânicos de compressão (ABNT NBR 7222). Os resultados demonstraram que a adição de grafeno elevou significativamente a resistência à compressão, com a amostra A20 alcançando 354 kgf, superando o PET puro (115 kgf) e aproximando-se de propriedades estruturais do aço. O óxido de tungstênio também apresentou desempenho relevante (92 kgf na amostra A4), enquanto combinações múltiplas de aditivos (Grupo 5) atingiram até 162 kgf. A análise evidenciou que a homogeneidade da mistura e a interação química entre os compostos são críticas para o desempenho mecânico. Conclui-se que o compósito desenvolvido, aliando sustentabilidade e resistência, possui potencial para aplicação em elementos estruturais leves, reduzindo a dependência de recursos não renováveis. O estudo reforça a viabilidade de soluções baseadas em economia circular, conforme discutido por Ellen MacArthur Foundation (2015), e destaca a necessidade de pesquisas futuras sobre durabilidade e escalonamento industrial.

Palavras-chave: Vergalhão de PET, Grafeno, Óxido de tungstênio, Construção civil, Materiais compósitos.

¹ Graduando do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal da Paraíba -PB, gabriel.ferreira.1@academico.ifpb.edu.br;

² Graduando do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal da Paraíba -PB, marcos.mamede@academico.ifpb.edu.br;

³ Graduado do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal da Paraíba -PB, silva.vinicius@academico.ifpb.edu.br;

⁴ Graduando do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal da Paraíba -PB, emerson.noberto@academico.ifpb.edu.br;

⁵ Graduando do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal da Paraíba -PB, oliveira.iuri@academico.ifpb.edu.br;

⁶ Professor orientador: Doutor, Instituto Federal da Paraíba -PB, sostenes.santos@ifpb.edu.br.

