cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Caracterização Estrutural de Compósitos Solo–Biopolímeros com Grafeno para Modificação da Retenção Hídrica

Paola da Rosa Lira [1]; Patricia da Rosa Lira[2]; Victor Duarte Trindade[3],
Fátima Cibele Soares[4], Luis Enrique Gomez Armas[5]
1.Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA - Campus Alegrete)

Introdução

Solos arenosos apresentam elevada porosidade, baixa retenção de água e reduzida estabilidade estrutural, dificultando aplicações agrícolas sustentáveis. Nesse contexto, o grafeno tem sido investigado como modificador das propriedades físico-químicas do solo. Entretanto, o uso de grafeno comercial em pó ainda é pouco explorado em sistemas de engenharia de materiais aplicados ao solo.

Objetivos

Realizar uma caracterização inicial de um solo arenoso e de pastilhas compósitas à base de goma xantana, amido de milho, solo argiloso e diferentes concentrações de grafeno comercial, avaliando suas propriedades físicas e capacidade de retenção de água antes da incorporação ao solo arenoso.

Metodologia



Resultados e Discussão

O solo apresentou pH ácido (4,5), coeficiente de uniformidade de 2,33 e coeficiente de curvatura de 1,19, sendo classificado como areia mal graduada (SP – A-3). A massa específica dos grãos foi de 2,80 g·cm^{-3}, enquanto os índices de vazios máximo e mínimo foram de 0,98 e 0,59, respectivamente.

As pastilhas apresentaram variação na densidade aparente entre 1,43 e 1,78 g·cm^{-3} e na porosidade estimada entre 23 e 38%. A capacidade de retenção de água variou aproximadamente entre 293 e 354%, com maior desempenho observado no tratamento contendo 3% de grafeno.

Na Figura 1 está disposta as pastilhas nas distintas concentrações , para melhor perspectiva de suas dimensões.

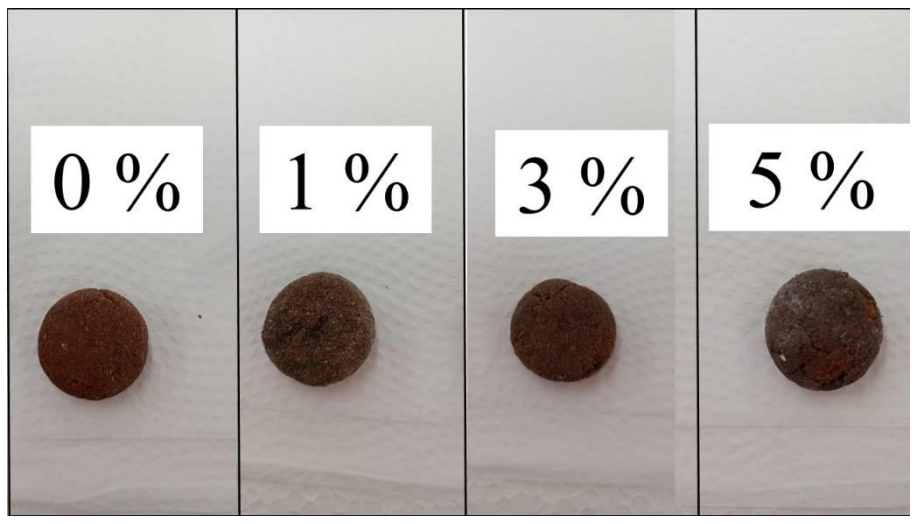


Figura 1. Pastilhas biodegradáveis nas diferentes concentrações, com diâmetro de 3cm.

Conclusões

O estudo caracteriza as propriedades físicas e hídricas do compósito solo–biopolímero–grafeno, estabelecendo uma base inicial para seu desenvolvimento. Embora o grafeno comercial apresente potencial como componente funcional, sua aplicação agrícola ainda necessita de validação em condições reais de solo, incluindo estudos de retenção hídrica, estabilidade, degradação e ecotoxicidade.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 7181:2025: Solo — análise granulométrica. Rio de Janeiro: ABNT, 2025. A norma especifica a análise granulométrica por peneiramento ou pela combinação de sedimentação e peneiramento.

DAS, P.; PENTON, C. R.; WESTERHOFF, P.; PERREAULT, F. Prospects of 2D graphene nanomaterials in plant-based agriculture and their fate in terrestrial soil: a critical review. *Environmental Science: Nano*, 2023. DOI: 10.1039/D3EN00511A.

ZHAO, L.; WANG, W.; FU, X.; et al. Graphene oxide, a novel nanomaterial as soil water retention agent, dramatically enhances drought stress tolerance in soybean plants. *Frontiers in Plant Science*, v. 13, 2022. DOI: 10.3389/fpls.2022.810905.