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

Estudo preliminar da pegada de carbono de nanopapel de celulose (NPC) como potencial substituto do poli(etileno tereftalato) (PET) em substratos flexíveis de células orgânicas solares (OSC)

Vinícius de Souza Major[1,2,3]; Rafael Vinícius Silvério Rodrigues[2]; Francys Kley Vieira Moreira[1,2]
1. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais da Universidade Federal de São Carlos (PPGCEM-UFSCar); 2. Laboratório de Sustentabilidade do Departamento de Engenharia de Materiais (LaSu-DEMa); 3. Centro Nacional de Pesquisa Agroindústria Tropical – Embrapa Agroindústria Tropical (CNPAT- Embrapa)

Introdução

- Energia limpa e acessível é o 7º objetivo de desenvolvimento sustentável (ODS). [1]
- A produção de energia solar no Brasil é a que mais cresce em relação aos outros setores de produção de energia. [2]
- A emissão de poluentes e gases de efeito estufa (GEE) da produção de energia solar se dá pela produção de células solares. [3]
- Uma área tecnológica de interesse é o desenvolvimento de células solares orgânicas (OSC) flexíveis a partir de materiais com baixa pegada ambiental.

Objetivos

- Definir Pegada de Carbono Parcial (CFP-P) da OSC;
- Comparar tal CFP-P com a CFP-P de uma OSC com substrato comercial de poli(etileno tereftalato) (PET).

Metodologia



Infográfico produzido utilizando ChatGPT (Inteligência Artificial – IA).

Resultados e Discussão

Como resultado foi obtida uma redução de 27% da CFP-P com a substituição do substrato de PET por NPC.

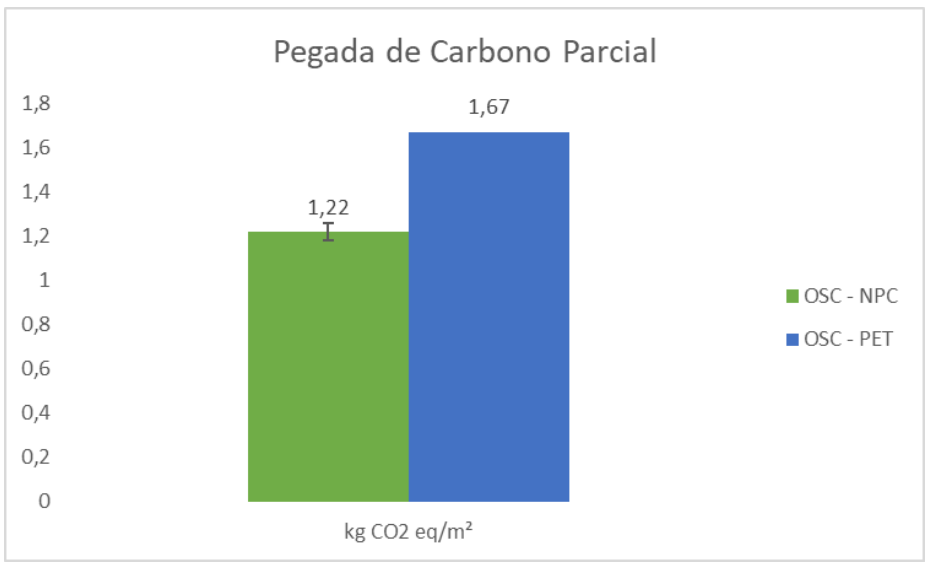


Figura 1. Pegada de Carbono Parcial para um metro quadrado de OSC produzido.

Conclusão

Conclui-se então que o uso de substratos de base celulósica pode ser uma alternativa para reduzir a pegada ambiental de OSC flexíveis, contribuindo para a produção de energia limpa e acessível e para o combate às mudanças climáticas.

Referências e Agradecimentos

[1] KUNZ, A.; OTENIO, M. H.; LEITAO, R. C.; GAMBETTA, R. (ed.). **Energia limpa e acessível: contribuições da Embrapa.** Brasília, DF: Embrapa, 2018. E-book. (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 7).

[2] EMPRESA de Pesquisa Energética – EPE. **Balanço Energético Nacional 2026**. Rio de Janeiro, RJ: EPE, 2026. Documento Eletrônico.

[3] REN21. **Renewable Energy and Sustainability Report.** Paris: REN21 Secretariat, 2024. Documento Eletrônico.

[4] LI, Q.; MONTICELLI, C.; ZANELLI, A. Life cycle assessment of organic solar cells and perovskite solar cells with graphene transparent electrodes. **Renewable Energy**, vol. 195, p. 906-917, agosto de 2022.

[5] NADEEM, H.; DEHGHANI, M.; GARNIER, G.; BATCHELOR, W. Life cycle assessment of cellulose nanofibril films via spray deposition and vacuum filtration pathways for small scale production. **Journal of Cleaner Production**, vol. 342, artigo 130890, março de 2022.

ppgcem
Embrapa
CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CAPES