

Engenharia Física

Concreto supercapacitor: energy-harvesting concrete a partir de bionanomateriais avançados

edgar marques paioleti oliveira - Sétimo módulo de Engenharia Física, bolsista PIBITI/CNPq.

joaquim paulo da silva - Orientador, DFI, UFLA. - Orientador(a)

Eustáquio Souza Dia - Coorientador, DBI, UFLA.

Tatiana Cardoso e Bufalo - Coorientadora, DFI, UFLA.

Resumo

A construção civil tem uma pegada de carbono significativa, contribuindo com cerca de 9% das emissões globais dos gases de efeito estufa. Tecnologias inovadoras como o concreto de captação de energia permitem a conversão de energia ambiente (vibração, térmica, solar) em energia utilizável, reduzindo o consumo de energia das edificações e mitigando o impacto ambiental deste segmento industrial. A integração dessas tecnologias com dispositivos de armazenamento de energia, como supercapacitores, torna-se crucial para maximizar o aproveitamento das energias captadas e garantir uma fonte de energia sustentável e confiável. O presente projeto visou o desenvolvimento de nanofibras de carbono sintetizadas a partir da lignina extraída das cascas de café por fungos, para aplicação como eletrodo de supercapacitor. O bionanomaterial sintetizado recobriu uma base em PET para análises eletroquímicas, evidenciando seu apelo sustentável. A metodologia consistiu na biotransformação fúngica das cascas de café para extração de lignina solúvel em água à temperatura ambiente, processo ambientalmente amigável, posteriormente incorporada a álcool polivinílico para formar nanofibras. Por fim, foi realizada a pirólise para a obtenção de nanofibras de carbono. A caracterização eletroquímica das nanofibras foi realizada por voltametria cíclica e carga/descarga galvanostática, utilizando H₂SO₄ como eletrólito. Os eletrodos de PET recobertos com as nanofibras de carbono foram analisadas quanto à estabilidade eletroquímica, além da determinação de sua capacitância específica. As nanofibras de carbono apresentaram capacitância específica de 125 F.g⁻¹ em um sistema de três eletrodos, além de excelente estabilidade cíclica após 1000 ciclos a 5 A.g⁻¹. Os eletrodos de PET mostraram-se uma alternativa viável para montagem dos dispositivos, promovendo a sustentabilidade e eficiência do material desenvolvido. Os resultados indicam que as nanofibras de carbono derivadas de cascas de café suportadas em PET possuem grande potencial para aplicações em supercapacitores, sugerindo sua adequação para armazenamento de energia em escala comercial, promovendo uma solução sustentável para o reaproveitamento de resíduos agrícolas.

Palavras-Chave: supercapacitor, fibras de carbono, sustentabilidade.

Instituição de Fomento: CNPq

Link do pitch: <https://youtu.be/2NAmeeb2Bwo>