

Engenharia Física

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

Núbia Istéfani Gonçalves - Joaquim Paulo da Silva - Professor do Departamento de Física da Universidade Federal de Lavras (UFLA), joaquim@ufla.br. Orientador.

Joaquim Paulo da Silva - Tatiana Cardoso e Bufalo - Professora do Departamento de Física da Universidade Federal de Lavras (UFLA): tatiana.cardoso@ufla.br - Orientador(a)

Tatiana Cardoso e Bufalo -

Resumo

O concreto é o segundo material mais consumido no mundo, mas a produção de cimento, essencial para sua fabricação, contribui significativamente para as emissões globais de carbono, responsáveis por cerca de 9% das emissões totais de gases do efeito estufa. Como solução para mitigar esse impacto ambiental, materiais cimentícios suplementares podem substituir parte do cimento em construções, além de viabilizar o desenvolvimento de tecnologias que captam e armazenam energia a partir de fontes como vibrações e energia solar, estratégia conhecida como "energy-harvesting concrete". O presente projeto visa desenvolver eletrodos com alta capacitância específica com potencial aplicação em concreto supercapacitor usando bionanomateriais avançados, seguindo uma abordagem interdisciplinar que integra Física, Química, Engenharias e Agronomia. A metodologia do projeto focou na avaliação da performance de um bionanomaterial de eletrodo com alta capacitância específica, composto por nanofibras de carbono decoradas com nanopartículas de prata. Primeiramente, a lignina foi extraída de cascas de café por meio de biotransformação fúngica e simultaneamente utilizada para sintetizar nanopartículas. As nanofibras de carbono decoradas foram fabricadas pela técnica de fiação por sopro em solução, seguida de processos de estabilização térmica e pirólise. O estudo avaliou diferentes materiais para os eletrodos, como cobre e PET, revestidos com tinta à base de lignina, a fim de melhorar o desempenho eletroquímico. As nanofibras decoradas com nanopartículas de prata foram caracterizadas utilizando técnicas avançadas, como Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), Espectroscopia de Infravermelho (FTIR), Termogravimetria (TG) e Microscopia de Força Atômica (AFM), para investigar suas propriedades estruturais e eletrônicas. Os resultados demonstraram que as nanofibras de carbono decoradas com nanopartículas de prata apresentam uma elevada capacitância específica, confirmando seu potencial para aplicação como eletrodos de supercapacitores. Este estudo oferece uma contribuição importante para o desenvolvimento de soluções sustentáveis de armazenamento de energia, utilizando resíduos agrícolas e avançando no campo dos bionanomateriais para tecnologias de alta performance.

Palavras-Chave: Bionanomateriais, Supercapacitor, Armazenamento de energia.

Instituição de Fomento: CNPq, FAPEMIG

Link do pitch: <https://youtu.be/t9ml6YS4rj4>