

## Resumo

O armazenamento de energia representa atualmente um dos desafios tecnológicos mais notáveis em escala global. Nesse contexto, os supercapacitores emergem como uma alternativa de destaque em comparação às baterias, devido à sua capacidade de recarga rápida e longa durabilidade. Os supercapacitores comumente empregam carbono poroso como material para os eletrodos, devido à sua notável condutividade e alta área superficial. No entanto, é importante ressaltar que os métodos convencionais para obter carbono poroso frequentemente envolvem o uso de produtos químicos nocivos e procedimentos complexos, resultando em custos elevados e impactos ambientais negativos. Este trabalho apresentou uma abordagem simples e inovadora para a produção de xerogel, utilizando reações de tanino-bio-óleo-formaldeído.



Inovação: Utilização do bio-óleo, um subproduto rico em carbono, como solvente nas reações tanino-formaldeído, eliminando a necessidade de introduzir novos reagentes para ajustar o ambiente reacional.



**Carbonização**  
2h 900°C

**Ativação (CO<sub>2</sub>)**  
30 min 1000°C



As reações de tanino e bio-óleo possibilitaram a obtenção de um material altamente poroso (286 m<sup>2</sup>/g), renovável e de baixo custo substituindo os sistemas fenólicos sintéticos que dependem de precursores caros e tóxicos, como resorcinol ou fenol.



**90% Xerogel sustentável**

**5% Negro de fumo**

**5% PTFE**

**Eletrodos para  
supercapacitores**

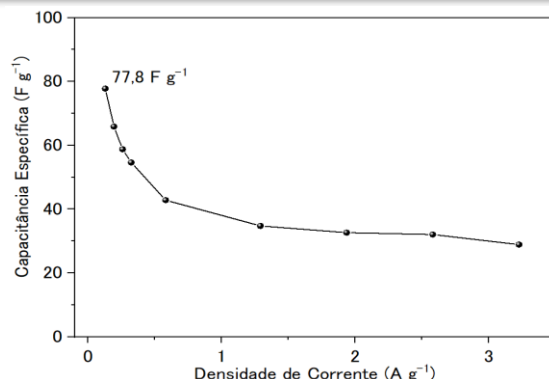
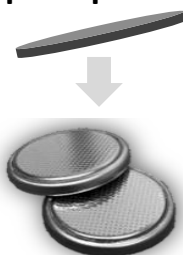


Figura 1. Voltametria cíclica eletrodos de bio-óleo-tanino

## CONCLUSÃO

A incorporação do bio-óleo em seu pH natural resultou em economia de custos significativa e a adição de PMMA como agente de prevenção de contração foi uma contribuição inovadora. Essa metodologia resultou na produção de materiais com uma alta fração sustentável (77% em peso) e custos substancialmente mais baixos em comparação com resinas fenólicas sintéticas (Amaral-Labat et al., 2021), o que abre caminho para avanços em larga escala. A análise eletroquímica do xerogel de carbono demonstrou uma capacitância de 77,8 F/g, em um eletrólito de ácido sulfúrico, representando um passo promissor em direção ao desenvolvimento de materiais sustentáveis e inovadores no âmbito de um presente baseado em energia limpa.

## REFERÊNCIAS

Amaral-Labat, G. et al. Xerogel-like Materials from Sustainable Sources: Properties and Electrochemical Performances. **Energies**, v. 14, n. 23, p. 7977, 2021

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Capes, CNPq e FAPESP

**Outras formas de contato**



researchgate.net/profile/Manuella-Munhoz



linkedin.com/in/manuellamunhoz/