



Não Quebrar
No Seu Olho
**XI SEMANA
UNIVERSITÁRIA**

**Diversidade,
Inclusão e
Transformação Social**

BIOCÁTODOS DE LACASE IMOBILIZADA EM NANOTUBOS DE CARBONO E QUITOSANA PARA SISTEMAS HÍBRIDOS DE BIO-SUPERCAPACITOR

Layla Mikaelly Oliveira Freires¹

Jose R. M. Filho²

Maria Cristiane Martins De Souza³

RESUMO

A utilização de biocátodos baseados na enzima lacase (EC 1.10.3.2) em biosupercapacitores híbridos representa uma alternativa sustentável para a conversão de energia sem o uso de metais nobres. Este trabalho teve como objetivo sintetizar, caracterizar e avaliar a imobilização da lacase em nanopartículas magnéticas de magnetita revestidas com quitosana ($\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{ChiFe}_3$) para aplicação em bioeletrodos. As nanopartículas foram sintetizadas e funcionalizadas com o biopolímero quitosana. A caracterização por Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR) confirmou a síntese do suporte, evidenciada pela presença da banda em 584 cm^{-1} (Fe-O da magnetita) e pelo aparecimento das bandas características da quitosana entre 1612 e 1065 cm^{-1} (referentes às bases de Schiff e estiramentos C-O-C), além do alargamento da banda na região de 3409 cm^{-1} devido à sobreposição de estiramentos O-H e N-H. A Difração de Raios X (DRX) confirmou a estrutura espinélio cúbica da magnetita, cuja classificação dos picos coincidiu com a ficha cristalográfica de referência (COD 9005839), observando-se um alargamento dos picos devido ao caráter amorfo da quitosana. A concentração inicial de proteína total da lacase foi determinada em $12,4\text{ mg/mL}$ pelo método de Bradford (UV-Vis a 595 nm). Os ensaios de imobilização foram conduzidos sob agitação orbital (1h a 100 rpm) e separação magnética do suporte em diferentes condições de tampão (acetato pH 4,5 e fosfato pH 7,2). A atividade catalítica do sobrenadante foi monitorada por UV-Vis a 420 nm (1,5 min) via oxidação do substrato guaiacol. A eficiência de imobilização calculada apresentou valores negativos (entre -30,5% e -68,4%), decorrentes da interferência óptica de nanopartículas magnéticas suspensas, da solubilização parcial da quitosana em pH 4,5 e da redução de interações eletrostáticas em pH 7,2. Cabe ressaltar que a conclusão integral das etapas de caracterização eletroquímica e montagem do biosupercapacitor foi limitada pela interdição temporária das atividades dos laboratórios de química por questões de infraestrutura. Contudo, os resultados físico-químicos e o diagnóstico espectrofotométrico obtidos forneceram subsídios essenciais para o aprimoramento do protocolo de reticulação covalente da enzima, garantindo avanço científico e viabilizando o prosseguimento das etapas aplicadas com a reabertura dos laboratórios.

Em que medida o meu trabalho contribui para “Diversidade, Inclusão e Transformação Social?”

O trabalho contribui para a transição energética justa ao utilizar biopolímeros abundantes e sustentáveis e nanopartículas magnéticas de baixo custo, buscando alternativas acessíveis que eliminem a dependência de metais nobres. Em alinhamento com a missão da UNILAB de integração internacional lusófona, o desenvolvimento desses nanomateriais fundamenta pesquisas em sistemas descentralizados de conversão de energia para comunidades isoladas ou sem acesso à rede convencional. Adicionalmente, a superação dos desafios práticos no projeto fortaleceu a transformação social por meio da formação científica resiliente e capacitação técnica de estudantes de graduação em bioeletroquímica e nanomateriais.

Apoio financeiro: CNPq; Grande área do CNPq; Engenharias.

Agradecimentos: À Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) pelo suporte institucional; ao Laboratório de Biomassa pelo suporte técnico; à professora Maria Cristiane, pela orientação e contribuição para o desenvolvimento da pesquisa; e ao discente José Roberto, pelo auxílio nas atividades experimentais.

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável, Discente, laylamikaely16@gmail.com¹

Palavras-chave: Lacase; Nanopartículas Magnéticas; Quitosana; Biosupercapacitores

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável, Discente, juniorm.albano@gmail.com²

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável, Docente, mariacristiane@unilab.edu.br³