

## Processo para imobilização de Enzima em Suporte Nanoparticulado Magnético



**Titularidade da Patente:** UNIFAL-MG  
**Número da PI:** BR 10 2020 020165 4  
**Data de Depósito:** 24/09/2020  
**Status:** Patente Depositada

### PROBLEMA DE MERCADO

O uso de catalisadores químicos tóxicos em processos laboratoriais e/ou industriais são um dos principais problemas de impacto ao meio ambiente a serem enfrentados na atualidade. Esses catalisadores são os principais mediadores de reações usadas industrialmente e, por conta dos impactos negativos na natureza, pesquisas têm sido desenvolvidas no sentido de buscar substitutos para esses agentes que não impactem o meio ambiente e sejam tão efetivos ou mais em catalisar reações específicas. Enzimas, que são catalisadores biológicos, são os candidatos naturais para essa substituição, pois, o seu uso permite uma alta seletividade no processo, além de emprego de condições brandas, reduzindo a produção de reações secundárias indesejáveis. Portanto, a busca por catalisadores que incorporem uma elevada atividade, seletividade, reprodutibilidade, alto período de reuso, facilidade de recuperação e que minimizem os danos ao ambiente tem impulsionado as pesquisas tuais na área de nanobiotecnologia. As enzimas mostram, por si só, uma série dessas vantagens apresentadas acima, contudo após atuarem como catalisadores em fase homogênea tornam-se impurezas que incorporam etapas de purificação nos processos. Apesar disso, o alto custo desses materiais biológicos associados à dificuldade na sua reutilização aumenta os custos operacionais. Nesse sentido, uma solução que tem sido estudada é o emprego de diferentes tipos de suportes sólidos para a imobilização enzimática. Esse procedimento possibilita o reuso do biocatalisador e favorece a estabilidade da enzima o que leva também à redução de custos no processo. Em especial, o uso de nanopartículas como suporte sólido confere ao biocatalisador um maior contato com a fase que contém o substrato e garantem um dos requisitos essenciais após a ação enzimática do biocatalisador, seja por centrifugação e/ou aplicação de campo magnético, no caso de nanopartículas superparamagnéticas. Neste último caso, o superparamagnetismo presente em nanopartículas formadas por óxido de ferro proporciona a esses materiais grande facilidade de isolamento e separação de meios multifásicos complexos pela simples aplicação de um campo magnético externo, e sua fácil dispersão depois de cessada a aplicação do campo.

### SOLUÇÃO PROPOSTA

A presente invenção refere-se ao desenvolvimento de um método para a imobilização da lipase *Thermomyces lanuginosus* em nanopartículas magnéticas do tipo Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, a partir de estudos de adsorção física expressada em função da modulação de suas cargas superficiais. O material imobilizado (NPM@TLL) apresentou alta adsorção da enzima ao suporte, recuperando 60% da atividade enzimática, em relação à atividade inicial da lipase livre e a eficiência catalítica na síntese do éster oleato de etila foi de aproximadamente 80% após 12 ciclos de reutilização. Além disso, a enzima foi adsorvida fortemente na superfície da NPM e não sofreu dessorção em quantidade detectável mesmo depois de exposta a diferentes ciclos de stress mecânico. Considerando a crescente demanda por novos biocatalisadores, as lipases se configuram como a terceira enzima mais vendida no mundo, sendo usadas na indústria de alimentos (aditivos para modificação de aromas), farmacêutica (medicamentos), química fina (síntese de ésteres), produção de detergentes (hidrólise de gorduras), e entre outros, principalmente na produção de biodiesel, alavancando o mercado de lipases em aproximadamente US\$ 590,5 milhões em 2020.

### DIFERENCIAIS

A presente invenção é a primeira que relata a imobilização de lipases em nanopartículas magnéticas na ausência de etapas de funcionalização e estabilização descritos nos demais processos, alcançando resultados inovadores, principalmente na atividade e estabilidade do biocatalisador, viabilizando um processo menos oneroso e mais eficiente aos interesses industriais.

## POTENCIAL DE MERCADO

Pode ser aplicado na indústria de alimentos (aditivos para modificação de aromas), farmacêutica (medicamentos), química fina (síntese de ésteres), produção de detergentes (hidrólise de gorduras), tratamento de águas residuais (decomposição de substâncias oleaginosas) e, principalmente na produção de biodiesel.

## ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO

IDEIA	PROTÓTIPO	MERCADO
LABORATÓRIO	SCALE - UP	