

Nanopartículas bimetálicas de Au/Ag como suporte de enzimas: um estudo sobre atividade enzimática da lipase de *Burkholderia cepacia*.

Camila de M. Kisukuri¹(PG)*, Thalita S. da Silva (IC)¹, Pedro Henrique C. Camargo¹(PQ), Alexandra M. Wendler¹(PG), Caio César S. de Oliveira¹(PG) e Leandro Helgueira de Andrade¹(PQ) kisukuri@usp.br

¹Universidade de São Paulo

Av. Prof. Lineu Prestes, 748 - bloco 00 - sala 11 - cep.05508-000 - São Paulo - SP - Brasil

Palavras Chave: Lipase de *B. cepacia*, Nanopartículas de Au/Ag, Imobilização.

Introdução

As nanopartículas de Au/Ag utilizadas neste estudo possuem composição e tamanho controlado. Entretanto partículas de diversos tamanhos podem ser obtidos, desde que o método de preparação seja controlado. Nanopartículas bimetálicas permitem a combinação de propriedades e/ou sinergismo das características que fazem parte da composição de cada componente. Em alguns casos estas podem ser ocas, o que proporciona um aumento na área superficial¹.

A imobilização de enzimas em nanopartículas envolve interações moleculares específicas, assim as nanopartículas precisaram ser funcionalizadas. Grupos tióis ligam-se fortemente a metais como ouro e prata, assim ácidos mercapto alcanóicos e mercapto aminas foram escolhidos para funcionalizar estas nanopartículas.

A Lipase de *Burkholderia cepacia* é uma das lipases mais utilizadas na síntese orgânica. Ela possui uma larga tolerância a solventes orgânicos e pode ser utilizada com diversos substratos, sendo empregada em reações régio- e enantiosseletivas².

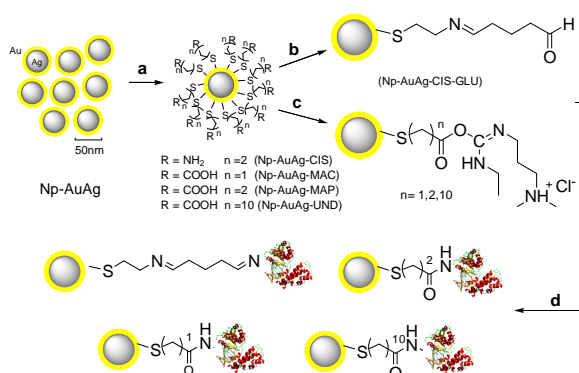
Diante disto, um estudo de imobilização da lipase de *Burkholderia cepacia* sobre nanopartículas de Au/Ag foi desenvolvido, com objetivos de investigar a influência dos espaçadores, presentes entre enzima e o suporte, sobre a atividade enzimática.

Resultados e Discussão

A rota para imobilização da lipase de *Burkholderia cepacia* está ilustrada no **Esquema 1**. Uma solução de lipase (0,55 mg/mL) foi colocada para reagir com aproximadamente 2-3 mg de nanopartículas funcionalizadas com diferentes moléculas mercapto-alcanóicas ou mercapto-animas. A funcionalização das nanopartículas se procede com 2-3 mg de nanopartículas e um dos espaçadores.

A atividade da lipase imobilizada foi testada frente à resolução cinética do (*RS*)-1-(fenil)-etanol *via* reação de acetilação enantiosseletiva. Os resultados mostraram que a presença de moléculas menores (cisteamina e ácido mercapto acético) entre a enzima e o suporte, proporcionaram um maior incremento da atividade enzimática, **Tabela 1**.

A imobilização da lipase nas nanopartículas de Au/Ag permitiu a reciclagem da enzima e estas puderam ser reutilizadas pelo menos 3 vezes mantendo 90% da atividade enzimática.



Condições: a) ácido tioglicólico; ácido mercaptopropiônico; ácido mercaptoundecanóico; cisteamina; b) Glutaraldedo; c) EDC; d) lipase de *Burkholderia cepacia*.

Esquema 1: Imobilização da *B. cepacia* sobre nanopartículas de Ag-Au.

Tabela 1. Resolução cinética do (*RS*)-1-(fenil)etanol *via* acetilação enantiosseletiva, catalisada por *B. cepacia* imobilizada sobre nanopartículas de Au/Ag.

Nanopartícula	Qte enzima imobilizada	t (h)	e.e.p	Conv.	E
Np-AuAg-CIS	0,275 mg	6	> 99%	50%	>200
Np-AuAg-MAC	0,262 mg	6	> 99%	50%	>200
Np-AuAg-MAP	0,227 mg	12	> 99%	50%	>200
Np-AuAg-UND	0,186 mg	12	> 99%	50%	>200
Enz. Livre	0,275 mg	6	13%	12%	>200

Conclusões

A imobilização da lipase de *Burkholderia cepacia* em nanopartículas modificadas provou ser uma excelente ferramenta para incremento da atividade enzimática e estes sistemas puderam ser reciclados por até 3 vezes mantendo sua atividade.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq, CAPES e IQ-USP

¹Petri, M. V.; Ando, R. A.; Camargo, P. H.C. *Chem. Physics Lett.* **2012**, *531*, 188.

²Hara, P.; Mikkola, J. P.; Murzin, D. Y.; Kanerva, L. T. *J. Mol. Catal. B: Enzym.* **2010**, *67*, 129.