

# Utilização de lipases imobilizadas em filmes poliméricos na preparação químio-enzimática de epóxidos derivados da R-(-)-carvona

Daniel Alfonso Spudeit (IC)\*, Thiago Bergler Bitencourt (PG), Maria da Graça Nascimento (PQ)

\*danispudeit@gmail.com

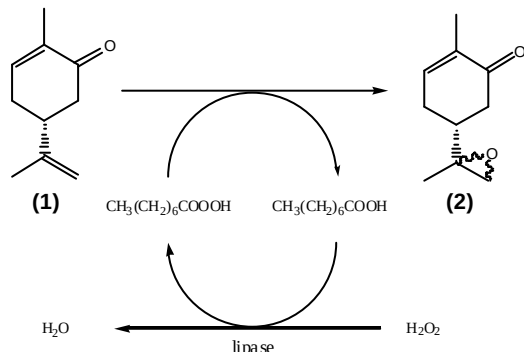
Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil 88040-900.

Palavras Chave: lipases, uréia-peróxido de hidrogênio, epóxidos.

## Introdução

O uso de lipases como catalisadores em síntese orgânica tem sido extensivamente explorado principalmente pela habilidade destas em catalisar reações de forma estereo e/ou regioseletiva.<sup>1</sup>

A R-(-)-carvona é um composto natural que veicula o cheiro e o sabor ao mentol. Este composto é utilizado como intermediários na fabricação de perfumes, aromas e aditivos. A formação de epóxidos a partir deste composto tem importância na preparação de outros com importantes aplicações em síntese orgânica.<sup>2</sup> O ponto de partida deste trabalho é a epoxidação químio-enzimática da R-(-)-carvona (**1**). Nesta reação o doador acila (ácido octanóico) é convertido em peróxi-ácido por lipases livres ou imobilizadas em presença de uréia peróxido de hidrogênio e utilizado *in situ* na epoxidação da dupla ligação sob agitação de 200 rpm e temperatura constantes. (Esquema 1).



Esquema 1.

## Resultados e Discussão

Primeiramente, fez-se a imobilização das lipases de *Pseudomonas* sp (LPS-30.000u/g) e de *Rhizopus oryzae* (LRO-150.000u/g) em filmes de caseinato de sódio (CS) e álcool polivinílico (PVA), de acordo com procedimentos já descritos na literatura.<sup>3</sup> A lipase de *Candida antarctica* (CAL-B-30.000u/g) é imobilizada industrialmente em resina aniônica. A seguir fez-se um estudo comparativo, utilizando as lipases livres e imobilizadas na epoxidação da R-(-)-carvona. As conversões em epóxidos foram determinadas por GC e RMN-<sup>1</sup>H.

Os resultados estão demonstrados na Figura 1.

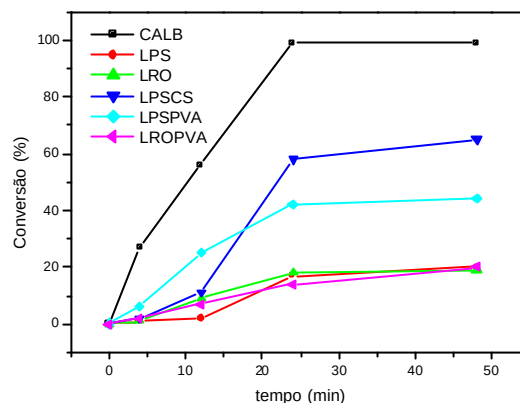


Figura 1. Variação da conversão em óxido de carvona em função do tempo de reação. [carvona 2,5mmol, 20 ml de diclorometano, lipases (50mg), AA e UPH (10mmol)].

Os resultados apresentados na Figura 1 demonstram que as conversões em epóxidos são maiores quando se utilizam as lipases imobilizadas LPS-CS, LPS-PVA, LRO-PVA, com conversões de 63, 42 e 18%, respectivamente. Utilizando a CAL-B, a conversão em epóxidos foi quantitativa em 25 min de reação (>99%). Tais resultados demonstraram a eficiência do processo de imobilização das lipases. Além disso, pode-se verificar a reutilização das lipases sem diminuição significativa na conversão em produto (<5%). Utilizando as lipases LPS e LRO na forma livre, as conversões em (**2**) foram de 20 e 19% respectivamente.

## Conclusões

Os resultados obtidos demonstram que o produto (**2**) pode ser obtido com boas conversões. O processo de imobilização em ambos polímeros se mostrou eficiente. A utilização de UPH é uma importante alternativa como doador peróxido pois não degradam os filmes pela ausência de água no meio reacional.

## Agradecimentos

UFSC, CNPq, CAPES, Central de Análises-UFSC e Novozymes.

<sup>1</sup> Gahnem, A.; Tetrahedron, 63 (8): 1721-1754, 2007.

<sup>2</sup> Aflatunii A., et al. J. Essen. Oil Res. 17, (1), 66-70, 2005.

<sup>3</sup> Sebrão, D., et al. Quím. Nova, 30, (5), 1182-1187, 2007.