

# Penicillium citrinum CBMAI 1186: Uma fonte de enoato redutase para transformações biocatalíticas

Irlon M. Ferreira (PG)\*, André L. M. Porto (PQ)

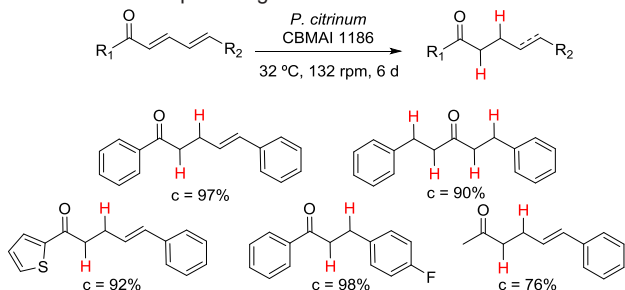
Laboratório de Química Orgânica e Biocatálise, Instituto de Química de São Carlos, Campus de São Carlos, Universidade de São Paulo, Av. João Dagnone, 1100, Ed. Química Ambiental, J. Santa Angelina, 13563-120, São Carlos, SP, Brasil. irlon@iqsc.usp.br; www.biocatálise.iqsc.usp.br

Palavras Chave: Biocatálise, Redução Assimétrica, Química Verde

## Introdução

Estudos anteriores em nosso laboratório vêm demonstrando o potencial do fungo *Penicillium citrinum* CBMAI 1186 como alternativa viável para a redução quimio e regioseletiva da ligação C=C de diferentes enonas (Fig. 1)<sup>1-2</sup>.

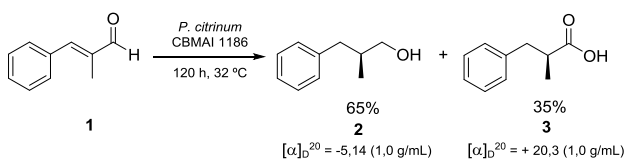
Fig. 1. Redução quimio e regioseletiva da ligação C=C de diferentes enonas pelo fungo *P. citrinum* CBMAI 1186.



## Resultados e Discussão

O fungo *P. citrinum* CBMAI 1186 foi incubado por 6 d em agitador rotativo (130 rpm, 32°C). Após este período as células/micélios foram recolhidas por filtração em funil de Büchner. Posteriormente transferiu-se 5,0 g de células (massa úmida) para um frasco Erlenmeyer (250 mL) contendo 50 mg do (*E*)-2-metil-3-fenilacrilaldeído **1** em 100 mL de tampão fosfato (Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>/KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>; 0,1 mol/L; pH 7) em agitação orbital (130 rpm, 32°C, 120 h). O progresso da reação foi monitorado por CG-EM com a retirada de uma alíquota de 1,0 mL do meio reacional. Ao final de 120 h os produtos de biotransformação do composto **1** foram isolados e identificados por RMN <sup>1</sup>H e <sup>13</sup>C. Assim, obteve-se o (*S*)-2-metil-3-fenilpropan-1-ol **2** (c = 65%, ee = 68 %) e o ácido (*S*)-2-metil-3-fenilpropanoico **3** (c = 35 %, ee = 57%) (Esquema 1).

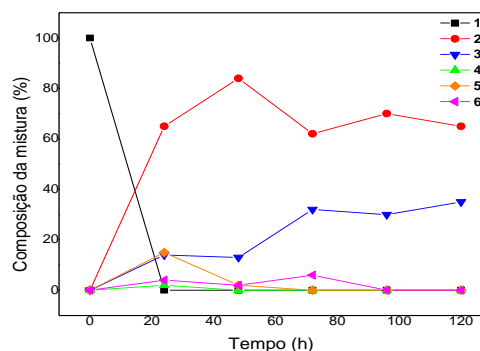
Esquema 1. Biotransformação estereosseletiva do (*E*)-2-metil-3-fenilacrilaldeído **1** por *P. citrinum* CBMAI 1186



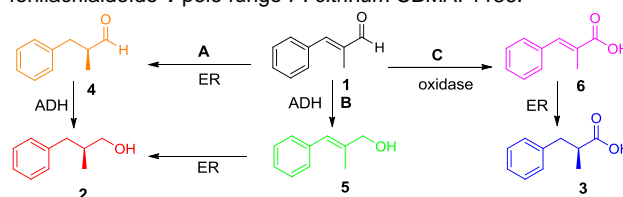
Detalhes do acompanhamento das transformações biocatalíticas do composto **1** ao longo do tempo estão descritas na Figura 2. Segundo as análises de CG-EM (Fig. 2) ao longo de 120 h notou-se a predominância do (*S*)-álcool **2** e do (*S*)-ácido **3** com

seletividades moderadas (Esquema 1). A rota de biotransformação do (*E*)-2-metil-3-fenilacrilaldeído **1** está no Esquema 2.

Fig. 2. Cinética de biotransformação do (*E*)-2-metil-3-fenilacrilaldeído **1** pelo fungo *P. citrinum* CBMAI 1186.



Esquema 2. Proposta de biotransformação do (*E*)-2-metil-3-fenilacrilaldeído **1** pelo fungo *P. citrinum* CBMAI 1186.



Pela cinética de reação, o aldeído **1** sofreu ação da enoato redutase (ER) produzindo o composto **4** que em seguida sofreu a ação da enzima álcool desidrogenase (ADH) levando a formação do (*S*)-álcool **2** (Esquema 2, A). O álcool alílico **5** é produto da ação da ADH no composto **1**; em seguida sofreu a ação da ER produzindo o composto **2** (Esquema 2, B). O ácido **6** foi obtido via oxidação do aldeído **1** que em sequência sofreu a ação da ER produzindo o (*S*)-ácido **3** (Esquema 2, C).

## Conclusões

Os resultados mostram que as células do fungo *P. citrinum* CBMAI 1186 reduziram quimio e estereosseletivamente a ligação dupla C=C, na produção de álcool e ácido enantiomericamente enriquecidos.

## Agradecimentos

À FAPESP e ao CNPq pelo apoio financeiro.

<sup>1</sup>Ferreira, IM.; et al. *Biocatal. Agric. Biotechnol.* **2014**, 358-364.

<sup>2</sup>Ferreira, IM.; et al. *J. Mol. Catal., B Enzym* **2015**, 10.1016/j.molcatb.2015.01.017.