

**LIVRO DE RESUMOS**

**IV WORKSHOP DE BIOCATÁLISE E  
BIOTRANSFORMAÇÃO**

**(IV WkBiocatBiotrans-2008)**

IV Workshop de  
**Biocatálise e Biotransformação**

**Conjunto Didático – Campus II  
Universidade de São Paulo**

**15-18 de julho de 2008  
São Carlos - SP – Brasil**

**Realização  
Instituto de Química de São Carlos**

## Produção de Complexos Lignocelulíticos em Substratos Derivados de Resíduos Agroindustriais por Fermentação Semisólida.

Ursula Fabiola Rodríguez Zúñiga<sup>1,2\*</sup>, Cristiane Sanchez Farinas<sup>2</sup>, Victor Bertucci Neto<sup>2</sup>, Viviane Lemos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Instrumentação Agropecuária, Rua XV de Novembro, 1452, CEP: 13560-970, São Carlos, SP. <sup>2</sup>Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo Programa de Pós-graduação em Ciências da Engenharia Ambiental Itirapina, C.P.: 292, CEP: 13.560-970 São Carlos, SP. <sup>3</sup>Curso de Farmácia – Centro Universitário Central Paulista UNICEP R. Miguel Petroni, 5111 Jd. Centenário, São Carlos, SP Brasil. \*Correspondência Tel: 51-16 21072850, e mail: [ursula@cnpdia.embrapa.br](mailto:ursula@cnpdia.embrapa.br)  
 Palavras-chave: Celulases, *Aspergillus niger*, Fermentação Semisólida, substratos lignocelulósicos.

### INTRODUÇÃO

O Brasil é um país agrícola com uma grande geração de resíduos lignocelulósicos, de enorme potencial biotecnológico<sup>1</sup> (palha de trigo, bagaço de cana, caroço de açaí, casca de arroz, farelo de trigo, etc). Eles podem ser utilizados como matéria prima na indústria de biorefino e para a produção de enzimas como celulases, cujo principal interesse hoje é a conversão da biomassa em biocombustíveis<sup>1</sup>.

Neste contexto, um processo promissor para a produção destas enzimas fúngicas é a fermentação em estado semisólido (FSS), pois é reportada na literatura como uma alternativa atrativa devido a seus baixos custos de operação e de investimento inicial<sup>2</sup>. Avaliou-se, no presente trabalho, o potencial de produção de celulases e xilanases pelo microrganismo *Aspergillus niger* da coleção de Embrapa Tecnologia de Alimentos. O sistema de fermentação semisólida, utilizado com diferentes substratos (farelo de trigo, caroço de açaí e casca de arroz), foi um reator de colunas, contendo o meio de fermentação esterilizado e inoculado ( $1 \times 10^7$  esporos. mL<sup>-1</sup>) em condições controladas de pH inicial e temperatura (32°C).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, podem se observar os teores de celulose, lignina e proteína dos resíduos usados, determinados segundo metodologias padrão<sup>3</sup>.

O complexo enzimático resultante da FSS foi extraído após 72 horas de fermentação. As atividades enzimáticas resultantes das análises propostos na literatura<sup>4</sup> aparecem na Tabela 2.

Tabela 1. Composição química dos substratos utilizados.

Substrato (%)	Celulose	Lignina	Proteína
Farelo de trigo	10,9	4,9	17,6
Caroço de Açaí	53,2	22,3	5,2
Casca de Arroz	44,8	18,7	2,4

Verificou-se que todos os substratos utilizados produziram complexos enzimáticos em

concentrações bastante variáveis. No caso do farelo de trigo as atividades resultantes foram maiores em até 30 vezes. Possivelmente, o maior teor de lignina, e a sua associação com a celulose e a hemicelulose no caroço e na casca de arroz tenham dificultado a indução da atividade enzimática. Assim a sua remoção/degradação parcial por meio de pré-tratamentos pode aprimorar seu uso como substratos produtores de celulases. Adicionalmente existem outras variáveis da FSS inerentes a cada substrato (meio de complementação, e concentração de inóculo), cuja otimização torna-se necessária para o total aproveitamento de cada material lignocelulítico.

Tabela 2. Efeito dos diferentes substratos nas taxas de produção enzimática de lignocelulases em FSS.

Substrato	Produção enzimática (U/gr subs)*		
	CMC	Xilanase	Poligalacturonase
Farelo de trigo	31,09	54,48	20,77
Caroço de Acai	1,54	1,73	1,44
Casca de Arroz	1,85	0,29	1,72

### CONCLUSÃO

A biomassa celulósica (resíduos agropecuários) representa uma matéria prima de baixo custo para a produção biológica de celulases. O farelo de trigo nas condições utilizadas no estudo forneceu os melhores resultados. No entanto estudos mais aprofundados precisam-se para otimizar os requerimentos ambientais e nutricionais do microrganismo nos diferentes substratos.

### AGRADECIMENTOS

À Embrapa-CNPDIA; à pós-graduação de Ciências da Engenharia Ambiental do EESC-USP; a CNPQ.

<sup>1</sup> Howard R.L., Abotsi E., Jansen van Rensburg E.L. and Howard S. *African Journal of Biotechnology*. 2003, 2, 602-619.

<sup>2</sup> Jecu L. *Industrial Crops and Products*. 2000 11, 1-5.

<sup>3</sup> *Manual de Laboratórios: Solo, água, Nutrição vegetal, animal e alimentos*. Nogueira, A. R.; Souza, G. B. Gráfica & Editora Guillen e Andrioli: São Carlos. 2005.

<sup>4</sup> Couri, S. *Tese de Doutorado- Escola de Química, Universidade Federal de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1993.*