



# Efeito da massa de substrato e frequência de agitação sobre o crescimento e a produção de endo-poligalacturonase por *Aspergillus niger* em meio sólido



Viviane Girardi (PIBIC-CNPq), Mauricio Moura da Silveira  
 INSTITUTO DE BIOTECNOLOGIA - UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
 Caixa Postal 1352 – CEP 95001-970. CAXIAS DO SUL - RS  
 e-mail: vgirard1@ucs.br

## INTRODUÇÃO

As pectinases correspondem a um grupo de enzimas que degradam as substâncias pécicas presentes nas células vegetais. São amplamente aplicadas na indústria de alimentos, no processamento de frutas, sucos e vinhos (Kashyap *et al.*, 2001; Kaur *et al.*, 2004). As pectinases podem ser obtidas por processo em estado sólido (FES), caracterizado pela ausência de água livre (Solis-Pereira, 1996).

O uso de biorreatores de tambor rotativo permite a exposição do meio de cultivo ao fluxo de ar, que é responsável pela oxigenação do meio e pela remoção do calor e dos gases oriundos do metabolismo microbiano (Mitchell *et al.*, 2006).

## OBJETIVO

Avaliar o crescimento e a produção de endo-poligalacturonase (endo-PG) por *Aspergillus niger* em biorreator de tambor rotativo, empregando diferentes massas de substrato úmido e frequências de agitação.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Microorganismo:** *Aspergillus niger* T0005/007-2

**Meio de cultura:** farelo de trigo; pectina cítrica; glicose; solução de nutrientes; água.

**Inóculo:**  $1 \times 10^6$  esporos por grama de matéria úmida.

**Umidade inicial:** 53% (m/m).

**Biorreator de tambor rotativo:** volume de 6 litros (139 mm diam x 400 mm comp)



### Condições de cultivo

1100 g de substrato úmido (A)  
 1650 g de substrato úmido (B)



1rpm por 5 min a cada 2 h (1)  
 2rpm por 5 min a cada 2 h (2)  
 4rpm por 5 min a cada 2 h (4)



Vazão de ar  
 $0,40L \text{ ar} \cdot \text{Kg}^{-1} \text{ meio} \cdot \text{min}^{-1}$   
 30°C, 96 h



### Metodologia analítica

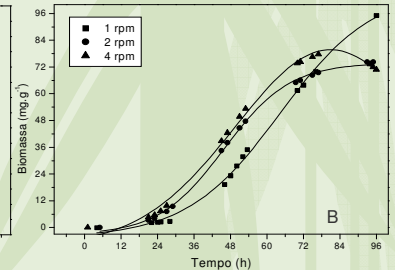
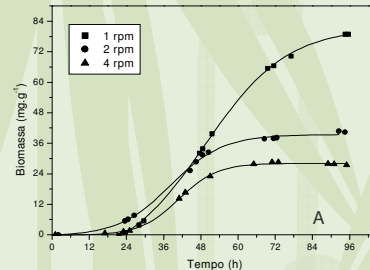
**Concentração celular:** estimada indiretamente pelo consumo de oxigênio.

**ART:** hidrólise ácida do meio fermentado, estimado por DNS.

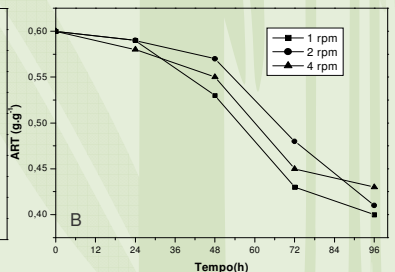
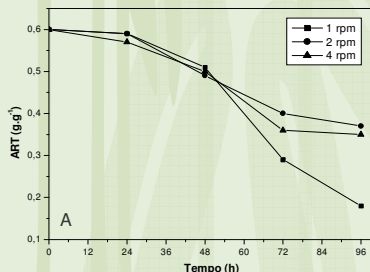
**Temperatura no interior do fermentador:** determinada por meio de termopares.

**Atividade de endo-poligalacturonase (endo-PG):** estimada pela redução da viscosidade (Maiorano, 1990).

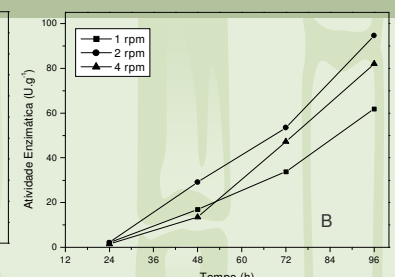
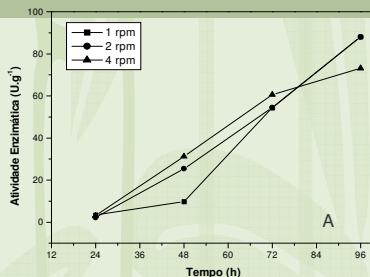
## RESULTADOS



Varição da concentração celular em função do tempo, em cultivo de *Aspergillus niger* em biorreator de tambor rotativo sob diferentes massas de meio e frequências de agitação. (A) 1100g; (B) 1650g de substrato úmido.



Varição da concentração de ART em função do tempo, em cultivo de *Aspergillus niger* em biorreator de tambor rotativo sob diferentes massas de meio e frequências de agitação. (A) 1100g; (B) 1650g de substrato úmido.



Atividade de endo-poligalacturonase em função do tempo, em cultivo de *Aspergillus niger* em tambor rotativo sob diferentes massas de meio e frequências de agitação. (A) 1100g; (B) 1650g de substrato úmido.

Valores de conversão de substrato em células ( $Y_{(X/S)}$ ) e de substrato em produto ( $Y_{(P/S)}$ ) nas condições avaliadas.

Condições de cultivo	$Y_{(X/S)}$ (mg.g <sup>-1</sup> )	$Y_{(P/S)}$ (U.g <sup>-1</sup> )
Cultivo A1 (1100g, 1rpm)	226	210
Cultivo A2 (1100g, 2rpm)	321	382
Cultivo A4 (1100g, 4rpm)	280	352
Cultivo B1 (1650g, 1rpm)	339	270
Cultivo B2 (1650g, 2rpm)	210	495
Cultivo B4 (1650g, 4rpm)	161	505

## CONCLUSÕES

Nas condições testadas, foi observado que maiores frequências de agitação, associadas a maiores cargas de substrato, proporcionaram a obtenção dos mais altos títulos em endo-PG.

Visto que tais condições se mostraram desfavoráveis para o crescimento fúngico, os resultados sugerem que a formação desta enzima ocorre em maior grau em condições de estresse para o microorganismo.

## REFERÊNCIAS

- Maiorano, A. E. (1990) Tese de Doutorado, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil  
 Kashyap, D. R.; Vohra, P. K.; Chopra, S.; Tewari, R. (2001) *Bioresource Technology*, 77: 215-227.  
 Kaur, G.; Kumar, S.; Satyanarayana, T. (2004) *Bioresource Technology*, 94: 239-243.  
 Solis-Pereira, S. (1996). Production of pectinase by *Aspergillus niger* in solid state fermentations at high initial glucose concentrations. *World J. Microbiol. Biotechnol.* 12:257-260

APOIO

