

# CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE SISTEMA DE TAMBOR ROTATIVO PARA FERMENTAÇÃO EM ESTADO SÓLIDO

PIBIC - CNPq



Lucas Gelain (PIBIC–CNPq), Tomás Augusto Polidoro, Viviane Girardi, Eloane Malvessi, Mauricio Moura da Silveira



INSTITUTO DE BIOTECNOLOGIA - UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
Caixa Postal 1352 – CEP 95001-970. CAXIAS DO SUL - RS

Sigla do projeto: TAMBOR ROTATIVO

e-mail: lgelain@ucs.br

## INTRODUÇÃO

Os cultivos microbianos em estado sólido (CES) caracterizam-se pela ausência de água livre no meio. Os substratos sólidos utilizados em CES dificultam a transferência de oxigênio e a remoção do calor e dos gases gerados no cultivo (Cannel & Moo-Young, 1980). A utilização de um biorreator de tambor rotativo proporcionaria a oxigenação e juntamente com a injeção de ar, a remoção do calor e dióxido de carbono decorrentes do metabolismo microbiano, que poderiam interferir nas condições ótimas de crescimento do microrganismo e/ou na produção de determinados produtos (Doelle *et al.*, 1992). Com este intuito, foi projetado e construído um fermentador de tambor rotativo em vidro refratário com tampas de nylon e aberturas para a injeção de ar, coleta de amostras e verificação da temperatura. A eficiência deste sistema foi avaliada em relação ao efeito da temperatura sobre o crescimento e a produção de endo-poligalacturonase (endo-PG) por *Aspergillus niger* T0005/007-2.

## MATERIAL E MÉTODOS

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

**Meio de cultivo:** farelo de trigo, 35,6 g; pectina cítrica, 3,0 g; glicose, 9,4 g; solução de nutrientes, 29,6 mL; água (incluindo o volume da suspensão de conídios usada na inoculação), q.s.p. 100 g.

. solução de nutrientes (g.L<sup>-1</sup>): (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 4,0; KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 2,0; MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, 1,0; FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, 6,3x10<sup>-4</sup>; ZnSO<sub>4</sub> 6,2x10<sup>-4</sup>; MnSO<sub>4</sub>, 1,0x10<sup>-5</sup>.

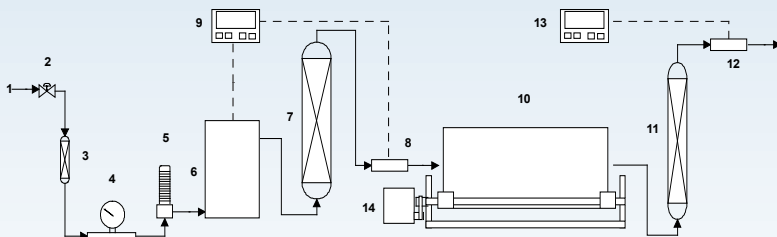
. umidade inicial: 53% (m/m).

. inóculo: 1x10<sup>6</sup> esporos por grama de matéria úmida.

**Condições de cultivo:** 1100 g de substrato úmido; agitação de 1 RPM durante 5 minutos a cada 2 horas; temperatura: 30°C; vazão: 0,36 L.ar.Kg<sup>-1</sup> meio úmido.min<sup>-1</sup>; Cultivos conduzidos sem refrigeração (SR) e com sistema de refrigeração (CR) a partir de 24h de processo.

**Biorreator de tambor rotativo:**

Dimensões: 134 mm de diâmetro interno, 140 mm de diâmetro externo e 400 mm de comprimento. Controle de vazão, da temperatura do ar úmido injetado no tambor e da periodicidade da agitação.



Representação esquemática de sistema de fermentação em estado sólido. (1) linha de ar comprimido; (2) válvula; (3) filtro; (4) manômetro; (5) fluxômetro; (6) aquecimento do ar; (7) coluna de umidificação do ar; (8) sensor de temperatura; (9) termostato; (10) biorreator de tambor rotativo; (11) coluna recheada com sílica para a remoção de umidade; (12) sensor de fração de oxigênio; (13) oxímetro; (14) motor de corrente contínua com velocidade variável.

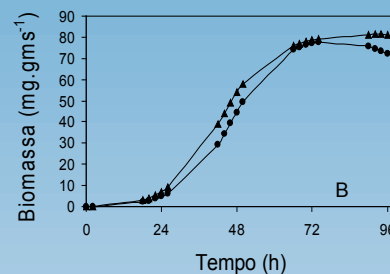
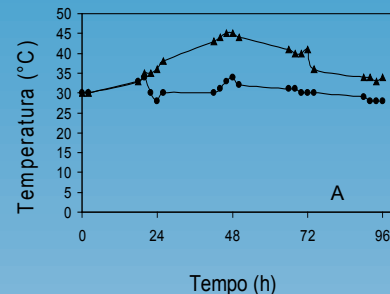
**Métodos analíticos**

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

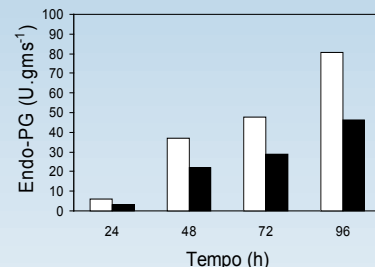
**Temperatura no interior do fermentador:** determinada por meio de termopares.

**Atividade de endo-poligalacturonase (endo-PG):** estimada pela redução da viscosidade de uma solução de pectina cítrica 0,63% (m/v) em tampão acetato 0,05M pH 4, a 30°C durante 30 minutos (Maiorano, 1990).

## RESULTADOS



Varição da temperatura (A) e da concentração de biomassa (B) em função do tempo em cultivos de *Aspergillus niger* em tambor rotativo (▲) sistema agitado sem refrigeração - SR; (●) sistema agitado com refrigeração - CR.



Atividade de endo-poligalacturonase em função do tempo, em cultivo de *Aspergillus niger* em tambor rotativo. (□) agitado sem refrigeração - SR; (■) agitado com refrigeração - CR.

## CONCLUSÕES

A temperatura não afetou o crescimento, visto que os valores estimados foram semelhantes (78 e 79 mg.gms<sup>-1</sup>, para CR e SR, respectivamente). Os resultados mostram que a formação de endo-PG foi favorecida pela maior temperatura de cultivo proporcionada pela condição SR, 80 U.gms<sup>-1</sup>, superior à obtida na condição CR, de 46 U.gms<sup>-1</sup>. Os resultados sugerem que a produção dessa enzima é maior em um ambiente de estresse para o microrganismo, nesse caso representado pela elevada temperatura do meio, significativamente mais alta que a apontada na literatura como ideal para o crescimento de *A. niger* (28-30°C).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cannel, E.; Moo-Young, M. (1980), Solid state fermentation systems. *Process Biochemistry*, v. 15, p. 2-7.  
Doelle, H. W.; Mitchell, D. A.; Rolz, C. E. (1992), *Solid substrate cultivation*. 1. ed., Elsevier, Londres.  
Maiorano, A. E. (1990), Produção de pectinase por fermentação em estado sólido. *Tese de Doutorado*, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

APOIO

