

Viviane Girardi (PIBIC/CNPq), Lucas Gelain, Eloane Malvessi, 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

Os processos fermentativos podem ocorrer na presença ou ausência de água livre no meio de cultivo, sendo denominados de processo submerso (FSm) ou processo em estado sólido (FES), respectivamente. (Cannel *et al.* 1980). As enzimas pectinolíticas (pectinases) estão entre os produtos que podem ser obtidos por fermentação em estado sólido. As pectinases são amplamente aplicadas na indústria, principalmente de alimentos, destacando-se o processamento de frutas e vegetais, a clarificação de vinhos e sucos de frutas. (Kashyap *et al.*, 2001; Kaur *et al.*, 2004). A utilização de tambor rotativo em FES proporciona a difusão de oxigênio no interior do meio de cultivo e a dissipação do calor e dos gases oriundos do metabolismo microbiano, favorecendo o crescimento e a formação de produto. Neste contexto, o crescimento e a produção de endo-poligalacturonase (endo-PG) por *Aspergillus niger* T0005/007-2 foram avaliados.

## MATERIAL E MÉTODOS

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

**Meio de cultura** (% m/m): farelo de trigo, 37; pectina cítrica, 6; glicose, 10; solução de nutrientes, 31; água (incluindo o volume da suspensão de esporos), 16.

**Umidade inicial:** 53% (m/m); **Inóculo:**  $1 \times 10^6$  esporos por grama de matéria úmida.

**Biorreator de tambor rotativo** (140mm diam x 400mm comp):

**Condições operacionais:**

1100 g (A) - 30%	Temperatura: 30 C Agitação: 1 rpm, a cada 2 horas durante 5 min Duração do processo: 96 horas Vazão de 0,36 L.ar.Kg <sup>-1</sup> meio úmido.min <sup>-1</sup>
1650 g (B) - 45%	
2200 g (C) - 60%	



## METODOLOGIA ANALÍTICA

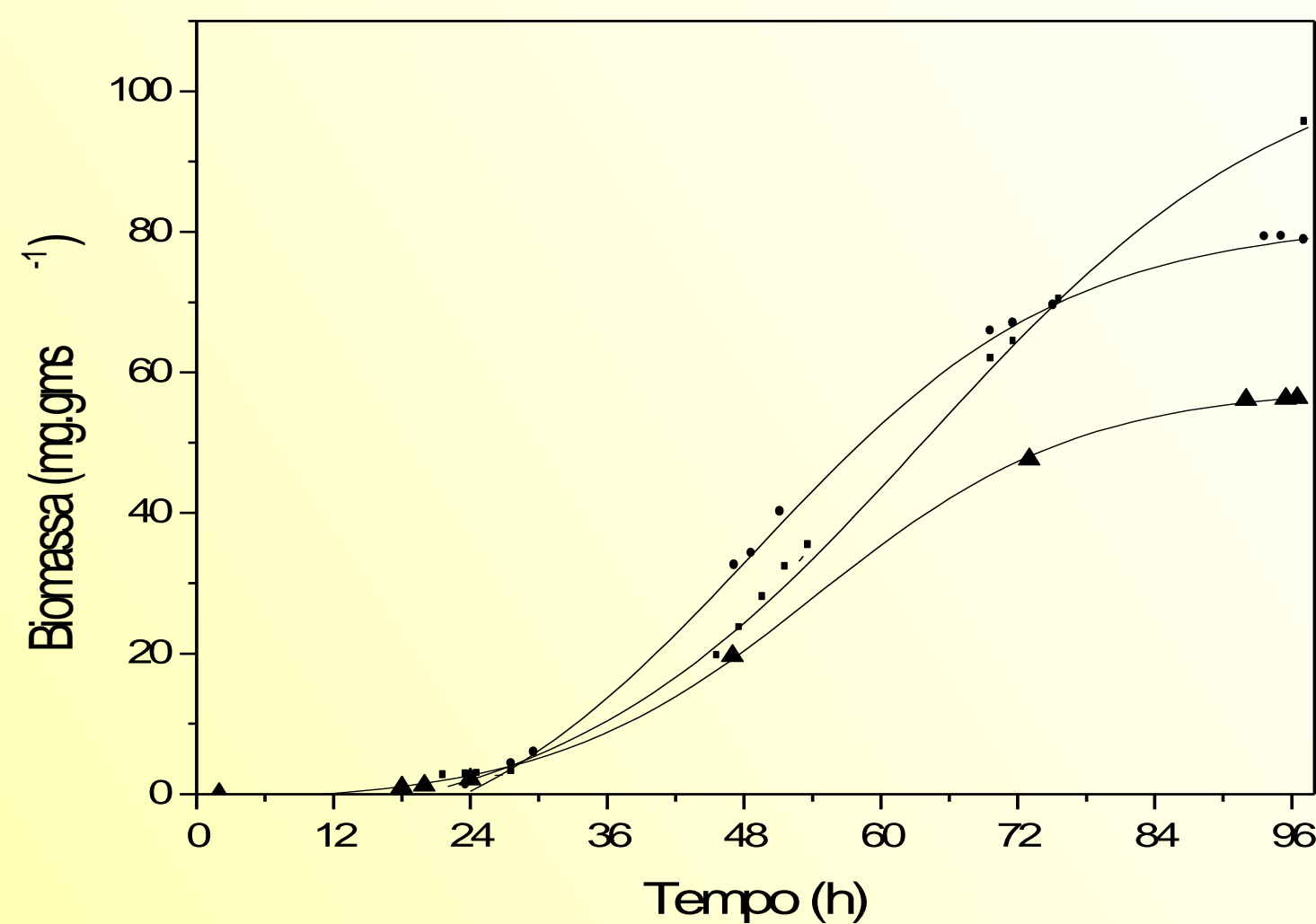
**Temperatura no interior do fermentador:** determinada por meio de termopares fixados na chicana, no interior do tambor rotativo.

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

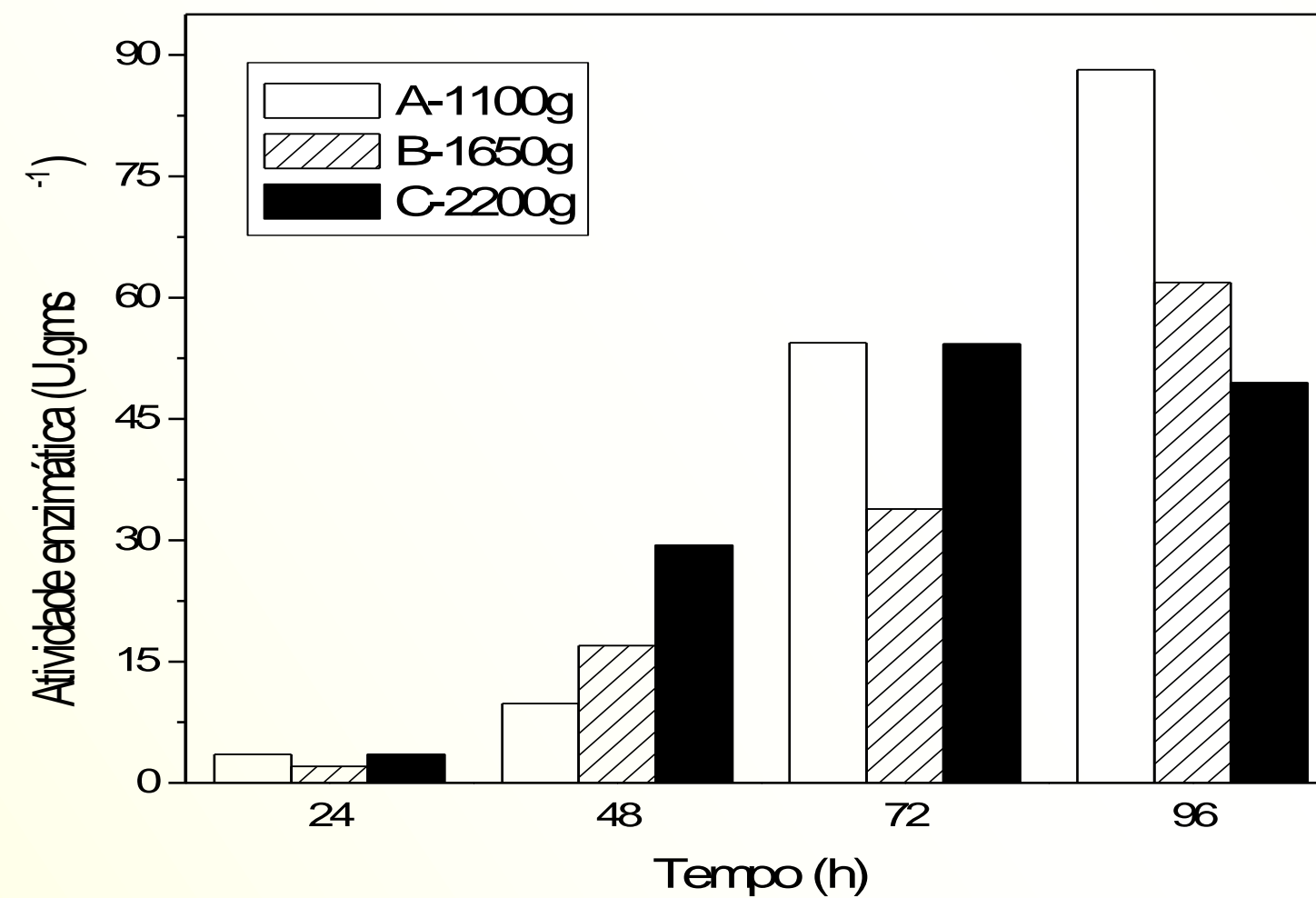
**Concentração celular:** estimada indiretamente pelo consumo de oxigênio.

**Quantificação de açúcares redutores (ART):** realizada por DNS após hidrólise ácida do substrato.

## RESULTADOS



Concentração celular em função do tempo, em cultivo de *A. niger* em biorreator de tambor rotativo. (●) condição A - 1100g; (○) condição B - 1650g; (▲) condição C - 2200g.



Atividade enzimática de endo-poligalacturonase em função do tempo, em cultivo de *Aspergillus niger* em tambor rotativo sob as diferentes massas de substrato.

Valores de conversão de substrato em células ( $Y_{X/S}$ ) e de substrato em produto ( $Y_{P/S}$ ) em cultivo de *Aspergillus niger* em tambor rotativo sob as diferentes massas de substrato.

Condições (massa de substrato úmido)	$Y_{(X/S)}$ (mg.g <sup>-1</sup> )	$Y_{(P/S)}$ (U.g <sup>-1</sup> )
A (1100 g)	226	210
B (1650 g)	339	270
C (2200 g)	280	245

## CONCLUSÃO

Nas condições avaliadas até o momento, o ensaio A (1100 g- 30% de capacidade útil) proporcionou a obtenção de melhores resultados em termos de atividade enzimática de endo-PG. No cultivo B (1650 g- 45% de capacidade útil) foram obtidos melhores resultados para conversão de substrato em células e de substrato em produto. Estes resultados sugerem a necessidade de cultivos intermediários. A ocupação de 60% (2200 g), testada na condição C, demonstrou influência negativa na atividade enzimática de endo-poligalacturonase e no crescimento celular.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cannel, E.; Moo-Young, M. (1980). Solid state fermentation systems. *Process Biochemistry*. 15: 2-7.
- Maiorano, A. E. (1990), Produção de pectinase por fermentação em estado sólido. *Tese de Doutorado*, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil
- Kashyap, D. R.; Vohra, P. K.; Chopra, S.; Tewari, R. (2001), Applications of pectinases in the commercial sector: a review. *Bioresource Technology*, v. 77, p. 215-227
- Kaur, G.; Kumar, S.; Satyanarayana, T. (2004), Production, characterization and application of a thermostable polygalacturonase of a thermophilic mould *Sporotrichum thermophile aipinis*. *Bioresource Technology*, v. 94, p. 239-243.