

## Área: Engenharia de Alimentos

# VARIAÇÃO DA AGITAÇÃO: UM ESTUDO DO EFEITO NOS TEORES DE ACETIL E DE PIRUVATO EM XANTANA PRODUZIDA POR *Xanthomonas arboricola* PV PRUNI

Fernanda Germano Alves, Matheus Lüdtke Lauffer, Simara Somacal, Angelita da  
Silveira Moreira, Claire Tondo Vendruscolo\*

*Laboratório de Biopolímeros, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de  
Pelotas*

*\*E-mail: claire.vendruscolo@pq.cnpq.br*

## RESUMO

A xantana é um hidrocolóide produzido por fermentação aeróbia de açúcares a partir de bactérias do gênero *Xanthomonas*, sendo utilizado na fabricação de alimentos, bebidas, fármacos, tintas e na exploração de petróleo. A FAO preconiza um teor mínimo de piruvato na xantana. A variação das condições operacionais durante o processo fermentativo pode promover modificações na composição química da xantana, principalmente em relação ao teor de acetil e piruvato. Este trabalho objetivou avaliar a influência da agitação nos teores de acetil e piruvato de xantana produzida por *Xanthomonas arboricola* pv pruni cepa EDE. O polímero foi produzido em fermentador de bancada de 5L de acordo com a patente WO/2006047845. Os teores de acetil e piruvato foram mensurados por métodos colorimétricos. A elevação no teor de acetil ocorreu apenas na agitação intermediária, enquanto que o conteúdo de piruvato aumentou quando foi empregada a agitação máxima estudada. Portanto, conclui-se que os conteúdos de acetil e de piruvato foram influenciados pela variação da agitação durante a produção de xantana proveniente de *Xanthomonas arboricola* pv pruni, cepa EDE

**Palavras-chave:** xantana, fermentação, acetil, piruvato, agitação.

## 1 INTRODUÇÃO

A xantana é um heteropolissacarídeo microbiano extracelular de elevado interesse para indústrias alimentícia, farmacêutica, de tintas e petrolífera por sua capacidade de formar soluções viscosas pseudoplásticas e muito estáveis frente a temperatura e pH; isto se deve às

suas propriedades reológicas, que superam as de outros polissacarídeos comercializados (SUTHERLAND, 1982; GARCÍA-OCHOA et al, 2000).

Variações nas condições operacionais, como temperatura, pH, agitação, aeração, entre outros, aplicadas à produção da xantana, são fatores que podem influenciar a produtividade do processo fermentativo, bem como as propriedades e a composição química do polímero obtido (GARCÍA-OCHOA et al., 2000. Por isso, a composição química da xantana tem sido amplamente estudada, por se tratar de uma estrutura passível de mudanças ocasionadas pelas diferentes condições operacionais (BORGES, VENDRUSCOLO, 2008). A estrutura química da xantana é composta por repetidas unidades pentassacarídicas, constituída por unidades de glicose unidas por ligações glicosídicas, formando a cadeia principal; e, também, por uma cadeia lateral composta por unidades de manose e ácido glicurônico; ainda existindo radicais acetil e pirúvico (JEANES; PITTSLEY; SENTI, 1961; JANSSON; KENNE; LINDBERG, 1975). O conteúdo de piruvato e acetil afetam as interações intra e intermoleculares na xantana, e entre xantana e outros polímeros (TAKO, NAKAMURA, 1984; KANG, PETTIT, 1993; PETERS et al., 1993).

Com base no exposto, este trabalho objetivou avaliar a influência da agitação nos teores de acetil e piruvato na xantana produzida por *Xanthomonas arboricola* pv pruni cepa EDE.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 MATERIAL E MÉTODOS**

Os polímeros foram produzidos em fermentador Biostat B de 5L, segundo patente WO/2006047845 (VENDRUSCOLO et al., 2006), mantendo-se constante a aeração e variando-se a agitação: mínima (A), intermediária (B) e máxima (C).

Os teores de acetil e piruvato foram mensurados colorimetricamente pelos métodos 2,4-dinitrofenilhidrazina e ácido hidroxâmico, de acordo com Sloneker e Orentas (1962) e McComb e McCready (1957), respectivamente. Os resultados foram tratados por Análise de Variância e Teste de Tukey.

## 2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vários autores relatam que a variação das condições operacionais aplicadas na produção de xantana pode promover modificações na composição química da xantana, principalmente em relação ao teor de acetil e piruvato (CADMUS et al., 1978; CASAS, SANTOS e GARCÍA-OCHOA, 2000; PAPAGIANNI et al., 2001).

A análise estatística mostrou que existe diferença significativa nos teores de acetil (Figura 1) ocasionada pela variação da agitação empregada na produção de xantana. A elevação no teor de acetil ocorreu apenas na agitação intermediária, enquanto que o conteúdo de piruvato (Figura 2) aumentou quando foi empregada a agitação máxima estudada.

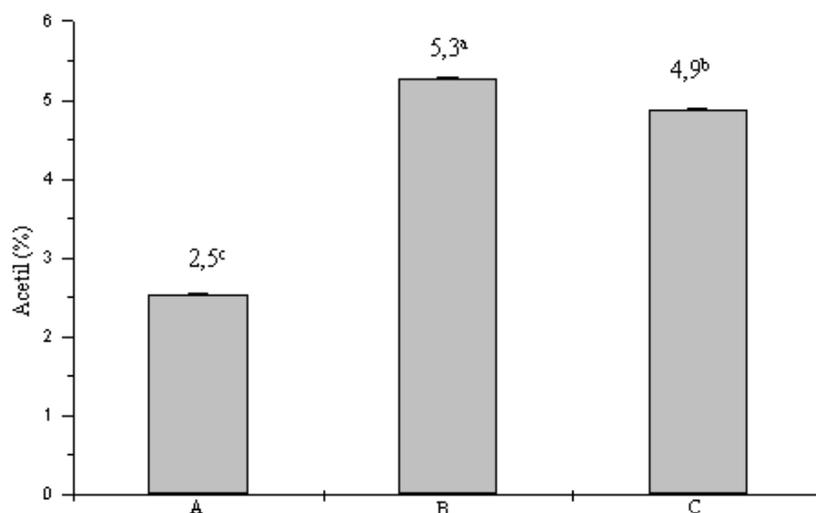


Figura 1: Teores de acetil na xantana produzida por *X. arboricola* pv pruni em função da agitação (letras distintas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey com  $p < 0,05$ ). A = agitação mínima, B = agitação intermediária, C = agitação máxima.

Casas, Santos e García-Ochoa (2000), também verificaram influência da agitação sobre o conteúdo de acetil; mas diferentemente do verificado em nosso trabalho, os autores citados observaram um aumento contínuo nos teores de acetil com o aumento da agitação, no intervalo estudado. Por outro lado, a agitação não influenciou o teor de piruvato.

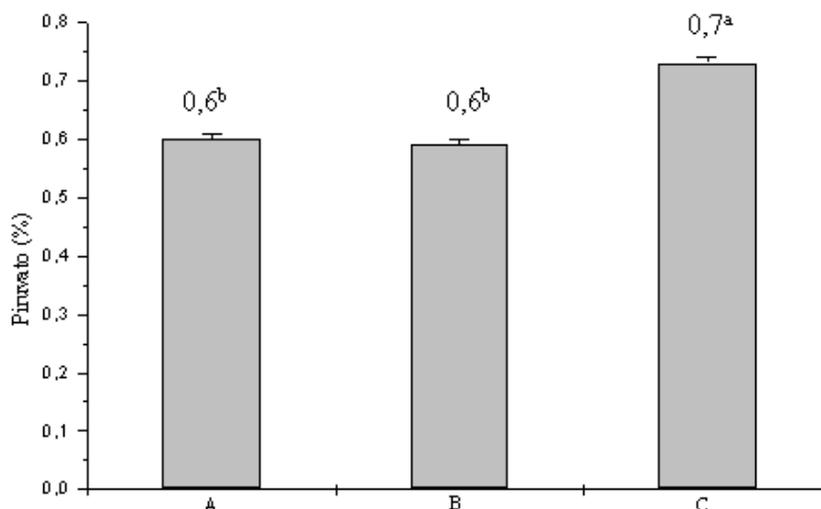


Figura 2: Teores de piruvato na xantana produzida por *X. arboricola* pv *pruni* em função da agitação (letras distintas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey com  $p < 0,05$ ). A = agitação mínima, B = agitação intermediária, C = agitação máxima.

De acordo com Shatwell et al. (1990), teores de acetil e de piruvato, respectivamente, de até 5 e 8%, são teoricamente possíveis; podendo, ainda, haver uma porcentagem maior de grupos acetil. Para Burdock (1997) e FAO (1999) xantanas devem apresentar um valor mínimo de 1,5% de piruvato e García-Ochoa et al. (2000) recomendam um valor máximo de 5,7%. Os valores de acetil encontrados no presente trabalho estão de acordo com a literatura; entretanto, os baixos valores de piruvato obtidos podem ser decorrentes do tratamento térmico realizado no caldo fermentado, como relatado por Borges et al. (2009) em suas pesquisas. Este tratamento é preconizado porque inativa as células bacterianas e as enzimas, além de melhorar as propriedades reológicas da xantana, incrementando sua viscosidade (SMITH; PACE, 1982; CALLET; MILAS; RINAUDO, 1989; SUTHERLAND, 1993; CAPRON; BRIGAND; MULLER, 1998; GARCÍA-OCHOA et al., 2000; BORN; LANGENDORFF; BOULENGUER, 2002).

### 3 CONCLUSÃO

O acréscimo da agitação, para o intervalo estudado, influenciou significativamente os teores de acetil nas xantanas produzidas por *Xanthomonas arboricola* pv pruni cepa EDE, ocasionando aumento na agitação intemediária. O conteúdo de piruvato foi influenciado apenas na máxima agitação, quando observou-se um aumento significativo.

### REFERÊNCIAS

BORGES, C. D.; VENDRUSCOLO, C. T. Goma xantana: características e condições operacionais de produção. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, v. 29, p. 171-188, 2008.

GARCIA-OCHOA, F.; SANTOS, V. E.; CASA, J. A.; GÓMEZ, E. Xanthan gum: production, recovery, and properties. *Biotechnology Advances*, v. 18, p. 549-579, 2000.

JANSSON, P. E.; KENNE, L.; LINDBERG, B. Structure of the exocellular polysaccharide from *Xanthomonas campestris*. *Carbohydrate Research*, Amsterdam, v. 45, n. 1, p. 275-285, Dec. 1975.

JEANES, A.; PITTSLEY, J. E.; SENTI, F. R. Polysaccharide B-1459: a new hydrocolloid polyelectrolyte produced from glucose by bacterial fermentation. *Journal of Applied Polymer Science*, v. 5, p. 519-526, 1961.

KANG, K. S.; PETTIT, D. J. Xanthan, gellan, wellan and rhamsan. In: WHISTLER, R. I.; BEMILLER, J. N. *Industrial gums*. New York: Academic Press, p. 341-398, 1993.

McCOMB, E. A., McCREADY, R. M. Determination of acetyl in pectin and in acetylated carbohydrate polymers. *Analytical Chemistry*, v. 29, p. 819-821, 1957.

PETERS, H.; HERBST, H.; HESSELINK, P.; LÜNSDORF, H.; SCHUMPE, A.; DECKWER, W. The influence of agitation rate on xanthan production by *Xanthomonas campestris*. *Biotechnology and Bioengineering*, New York, v. 34, p. 1393-1397, 1989.

TAKO, M.; NAKAMURA, S. Rheological properties of deacetylated xanthan in aqueous-media. *Agricultural And Biological Chemistry*, Tokyo, v. 48, n.12, p. 2987-2993, 1984.

SUTHERLAND, I. W. Biosynthesis of microbial exopolysaccharides. *Advances Microbial Physiology*, V. 23, p. 80-142, 1982.