



## **AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE SÍNTESE DE GOMA XANTANA A PARTIR DE MATÉRIA-PRIMA RESIDUAL PARA APLICAÇÕES AVANÇADAS**

*Maria Rita M. F. da Costa<sup>1</sup>, Enio Nazaré de Oliveira Junior<sup>2</sup> e Mario Guimarães Junior<sup>1,3</sup>*

<sup>1</sup> *Universidade Federal de Lavras - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Biomateriais.*

<sup>2</sup> *Universidade Federal de São João Del-Rei - Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos.*

<sup>3</sup> *Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - Departamento de Eletromecânica.*

*E-mail: maria.costa13@estudante.ufla.br*

### **RESUMO**

A goma xantana é um heteropolissacarídeo produzido por bactérias do gênero *Xanthomonas* e é utilizada em diversos processos industriais. É o polímero mais utilizado para aplicações alimentícias como espessante, estabilizante e emulsificante. A xantana possui características reológicas que mantêm sua alta viscosidade em baixas concentrações e a tornam muito atrativas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o processo de síntese da goma xantana por meio da bactéria *Xanthomonas campestris* CCT 5268 a partir de sacarose, bagaço e caldo de cana como fonte de carbono. Para a produção de goma xantana, 3 diferentes meios de fermentação foram preparados utilizando substratos alternativos. Os meios 1 e 2 foram compostos por uma extração a frio (moagem e filtragem) do bagaço de cana (6% m/v). Além, o meio 2 possuiu uma suplementação de (3% v/v) de caldo. O meio 3 foi composto por sacarose (2% m/v). Para o estudo do processo fermentativo foram coletadas amostras durante 9 dias. A produção de xantana, o crescimento da bactéria por DO e o consumo do substrato pelo método DNS foram analisados. O tempo padrão de fermentação é de 120 h, porém a bactéria ainda se encontrava em estado estacionário mesmo após este tempo, o que



contribuiu para a produção de goma xantana. O crescimento bacteriano mostrou que não houve consumo significativo da bactéria pela sacarose, o que corrobora uma longa fase de adaptação ao meio. A concentração de açúcares diminuiu significativamente ao longo dos dias para substratos contendo cana-de-açúcar, o que confirma a adaptação do substrato para o crescimento das bactérias e produção do biopolímero. O meio 2 foi o substrato que obteve maior rendimento de goma xantana, 5,24 g/L, o meio 1, 3,07 g/L, enquanto o meio 3, 0,35 g/L. Os resultados indicaram que o meio de sacarose requer maior tempo de adaptação. Os substratos naturais contendo cana-de-açúcar apresentaram rápida adaptação e produção satisfatória de goma xantana após o tempo padrão de fermentação devido à maior concentração de açúcar presente no meio.

**Palavras-chave:** biopolímero; cana-de-açúcar; goma xantana; meios alternativos.

### ABSTRACT

Xanthan gum is a heteropolysaccharide produced by bacteria of the genus *Xanthomonas* and is used in several industrial processes. It is the most used polymer for food applications as a thickener, stabilizer and emulsifier. Xanthan has rheological characteristics that maintain its high viscosity at low concentrations and make it very attractive. The objective of this work was to evaluate the process of synthesis of xanthan gum using the bacterium *Xanthomonas campestris* CCT 5268 from sucrose, bagasse and sugarcane broth as a carbon source. For the production of xanthan gum, 3 different fermentation mediums were prepared using alternative substrates. Medium 1 and 2 consisted of a cold extraction (milling and filtering) of sugarcane bagasse (6% m/v). In addition, medium 2 was supplemented with (3% v/v) broth. Medium 3 was composed of sucrose (2% w/v). To study the fermentation process, samples were collected for 9 days. Xanthan production, bacterial growth by OD and substrate consumption by DNS method were analyzed. The standard fermentation time is 120 h, but the bacteria were still in a steady state even after this time, which contributed to the xanthan gum



production. Bacterial growth showed that there was no significant consumption of the bacteria by sucrose, which corroborates a long phase of adaptation to the medium. The concentration of sugars decreases significantly over the days for substrates containing sugarcane, which confirms the adaptation of the substrate for the growth of bacteria and production of the biopolymer. Medium 2 was the substrate that obtained the highest yield of xanthan gum, 5.24 g/L, medium 1, 3.07 g/L, while medium 3, 0.35 g/L. The results indicated that the sucrose medium requires longer adaptation time. The natural substrates containing sugarcane showed rapid adaptation and satisfactory production of xanthan gum after the standard fermentation time due to the higher concentration of sugar present in the medium.

**Key-words:** alternative medium; biopolymer; sugarcane; xanthan gum.

## INTRODUÇÃO

A goma xantana é um heteropolissacarídeo produzido por bactérias do gênero *Xanthomonas*. Esta goma tem grande importância comercial e é utilizada em diversos processos industriais. É o polímero mais utilizado no mundo para aplicações alimentícias desde 1969, sendo utilizado como espessante, estabilizante e emulsificante. É amplamente utilizada devido às suas características reológicas que mantêm sua alta viscosidade em baixas concentrações. A preservação da estabilidade desta goma ocorre em uma ampla faixa de temperatura, pH e concentrações de sais, aumentando seu potencial de uso (GARCÍA-OCHOA et al., 2000).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o processo de síntese da goma xantana por meio da cinética da bactéria *Xanthomonas campestris* CCT 5268 (ATCC 33913) a partir de sacarose, bagaço de cana e caldo de cana como fonte de carbono para aplicações avançadas.

## METODOLOGIA

Para a produção de goma xantana, três diferentes meios de fermentação foram preparados utilizando substratos alternativos. Os meios 1 e 2 foram compostos por uma



extração a frio (moagem em mixer, centrifugação e filtragem em tecido de organza) do bagaço de cana (6% m/v) previamente centrifugado. Além, o meio 2 tem uma suplementação de (3% v/v) de caldo de cana. O meio 3 foi composto pela fonte de carbono padrão, sacarose (2% m/v) e foi usado como método de comparação para o experimento.

Para o estudo do processo fermentativo a cada 24 horas, uma amostra contendo 10 mL de meio fermentativo foi coletada assepticamente durante 9 dias. A produção da goma xantana, o crescimento da bactéria por densidade óptica e o consumo do substrato pelo método de DNS foram analisados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

As bactérias levaram mais tempo para se adaptar ao meio de sacarose em comparação com o meio 1 e 2 (Figura 1a). Isso pode ter ocorrido porque o meio de sacarose é um meio sintético puro enquanto os que contém cana-de-açúcar são naturais e possuem micro e macronutrientes presentes em seu substrato que são essenciais para a manutenção das células. No estudo de KALOGIANNIS et al. (2003), o meio contendo melão de beterraba apresentou maior crescimento e produção de goma xantana do que o substrato sintético Luria-Bertani mesmo contendo concentrações idênticas de sacarose. O melão de beterraba normalmente contém a maioria das substâncias que são necessárias para a nutrição dos microrganismos na fermentação.

O tempo padrão de fermentação é de 120 h, mas foi possível notar que a bactéria ainda estava em estado estacionário mesmo após 5 dias, o que pode ter contribuído para a manutenção das células e a produção de goma xantana. Neste caso, o tempo de fermentação pode se estender até que o microrganismo produza um biopolímero com alta viscosidade ou cesse sua produção. De acordo com PSOMAS et al. (2007), maiores rendimentos de produção de goma xantana podem ser obtidos aumentando o tempo de cultivo.

A produção e as propriedades da goma xantana foram influenciadas pela cepa bacteriana, meio de cultura, substrato, pH, tempo de fermentação, temperatura, taxa de agitação, tipo de impelidores e outros parâmetros, que podem ser modificados para



produzir biopolímero com melhores qualidades como alto rendimento e viscosidade (GARCÍA-OCHOA et al., 2000; PSOMAS et al., 2007). Portanto, mais estudos devem ser realizados para entender o processo de fermentação.

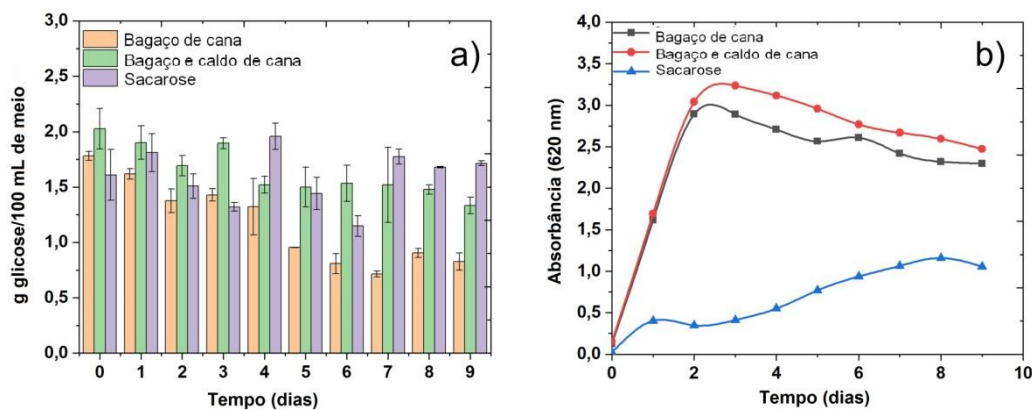


Figure 1. a) Açúcares redutores e b) densidade óptica (meio – azul: bagaço de cana de açúcar, laranja: bagaço e caldo de cana e cinza: sacarose).

A Figura 1b mostra que não houve consumo significativo da bactéria pela sacarose, o que corrobora uma longa fase de adaptação ao meio. Além disso, percebeu-se que a concentração de açúcares diminui significativamente ao longo dos dias para substratos contendo cana-de-açúcar, o que confirma a utilização e adaptação do substrato para o crescimento de bactérias e produção do biopolímero.

Para a análise da goma xantana ao longo do tempo, o meio 2 foi o substrato que obteve o maior rendimento (5,24 g/L). O meio 1 também teve rendimento satisfatório (3,07 g/L), enquanto o meio 3, apresentou valor de apenas (0,35 g/L).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicam que o meio sintético (sacarose) requer maior tempo de adaptação. Os substratos naturais contendo cana-de-açúcar apresentam rápida adaptação e produção satisfatória de goma xantana após o tempo padrão de fermentação devido à maior concentração de açúcar presente no meio.



## NOME DO EIXO TEMÁTICO

Microbiologia Aplicada

### REFERÊNCIAS

GARCÍA-OCHOA, F., SANTOS, V.E., CASAS, J.A., GÓMEZ, E. Xanthan gum: production, recovery and properties. **Biotechnology Advances**, v.18, n.7, p. 549-579, 2000.

KALOGIANNIS, S., IAKOVIDOU, G., LIAKOPOULOU-KYRIAKIDES, M., KYRIAKIDIS, D.A., SKARACIS, D.A. Optimization of xanthan gum production by *Xanthomonas campestris* grown in molasses. **Process Biochemistry**, v.39, p.249-256, 2003.

PSOMAS, S.K., LIAKOULOU-KYRIAKIDES, M., KYRIAKIDIS, D.A. Optimization study of xanthan gum production using response surface methodology. **Biochemical Engineering Journal**, v.35, p.273-280, 2007.