

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE XANTANA PRUNI E DE XANTANA COMERCIAL

IZADORA ALMEIDA PEREZ¹; EDUARDO DOS SANTOS MACEDO COSTA²;
KARINE LASTE MACAGNAN³; FABIOLA INSAURRIAGA AQUINO⁴; ANGELITA
DA SILVEIRA MOREIRA⁵

¹Universidade Federal de Pelotas - izadora_perez@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas - eduardodossantosmacedocosta@gmail.com

³Empresa Biopolix - karinemacagnan@hotmail.com

⁴Empresa Biopolix - fabiola-aquino@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas - angelitadasilveiramoreira@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A xantana é um polímero heteropolissacarídeo extracelular, produzido por bactérias fitopatogênicas do gênero *Xanthomonas*. É um modificador reológico com ampla utilização industrial, sendo empregada em alimentos, fármacos, cosméticos, defensivos agrícolas e até mesmo no setor petroquímico, onde é utilizada como lubrificante e agente suspensivo na lama de perfuração de poços. O elevado interesse comercial ocorre devido às suas características físico-químicas, de estabilidade de suas soluções e características reológicas diferenciadas, como elevada pseudoplasticidade, as quais destacam-se em relação a outros polissacarídeos (GARCÍA-OCHOA et al., 2000).

A xantana comercial possui como estrutura química primária uma cadeia principal de unidades de β -D-glicose unidas por ligação glicosídica 1-4, suas ramificações são formadas por β -D-manose - 1,4- β -D-ácido glicurônico - 1,2- α -D-manose. As ramificações encontram-se em unidades alternadas de β -D-glicose, sendo as ligações com as unidades de β -D-manose do tipo O-3. Em sua estrutura ainda estão presentes substituintes pirúvicos e acéticos, o que a torna um polímero aniônico (SLONEKER; JEANES, 1962).

A xantana produzida por *Xanthomonas arboricola* pv pruni, bactéria que infecta cultivos comerciais como pessegueiros e ameixeiras, distingue-se em relação à estrutura química e às propriedades reológicas. Diferente da xantana produzida por *X. campestris* pv campestris, possui ramnose em sua composição (MOREIRA et al., 2001). A xantana pruni possui diversas aplicações. Dentre essas, destaca-se o pedido de patente de nº BR1020180687239, o qual trata de microcápsulas à base de xantana para preservação ou liberação controlada de probióticos e composição para microcápsulas a base de xantana. A patente destaca a utilização de xantana de baixa viscosidade como agente encapsulante, sendo que a preservação do microrganismo pode estar relacionada à elevada atividade antioxidante do biopolímero (MOREIRA et al., 2020).

Antioxidantes são compostos químicos capazes de inibir reações de oxidação ou de reduzir significativamente os efeitos desencadeados pela ação de radicais livres e compostos oxidantes (ARAÚJO, 2008). Para a indústria alimentícia, os antioxidantes possuem elevada importância, pois evitam a deterioração dos produtos e conservam compostos. Além disso, despertam interesse na área da saúde, uma vez que auxiliam na proteção das células e dos tecidos contra danos oxidativos (WANG et al., 2012).

A atividade antioxidante dos polissacarídeos vem despertando interesse. De modo pioneiro, TROMMER; NEUBERT (2005) verificaram que a xantana possui potencial redutor de radicais livres. Além disso, FIORAVANTE et al. (2017)

observaram efeito protetor sobre polifenóis, principalmente de antocianinas, reduzindo sua degradação.

Objetivou-se avaliar a atividade antioxidante de xantana pruni de baixa viscosidade e de alta viscosidade com e sem tratamento térmico do caldo fermentado, comparando-a com duas xantanas comerciais.

2. METODOLOGIA

2.1 Obtenção das xantanas

Para produção das xantanas pruni utilizou-se a cepa 101 de *X. arboricola* pv pruni, isolada por pesquisadores da Embrapa Clima Temperado e cedida ao Laboratório de Biopolímeros do CDTec - UFPel. A produção do inóculo foi realizado através da suspensão das células em meio líquido, permanecendo durante o período de 24h em agitador orbital (*shaker*). A fase de produção do polímero foi realizada por fermentação submersa, utilizando biorreator de 14 L com um volume útil de 10 L (Biostat B, B. Braun Biotech International®). Foram utilizadas condições operacionais como descritas na patente WO2006047845 (VENDRUSCOLO et al., 2006). Realizou-se a recuperação da xantana pruni, a partir do caldo fermentado com e sem tratamento térmico, por precipitação com adição de etanol a 96 % (v/v) numa proporção de 4:1 (v/v). Após essa etapa, secou-se o polímero a 56 °C e triturou-se.

As xantanas comerciais Sigma-Aldrich® e Jungbunzlauer® foram adquiridas de fornecedores especializados.

2.2 Avaliação da atividade antioxidante

Preparou-se soluções aquosas a 1% (m/v) de cada xantana. Para determinar a atividade antioxidante dos polímeros, utilizou-se o método ABTS (RE et al., 1999), adaptado por SILVA (2018). O resultado foi expresso em I%, calculado de acordo com a equação 1.

$$\text{Equação 1: } I (\%) = \frac{Ac - (Aa - Tc)}{Ac} \times 100$$

2.3 Análise estatística

As análises foram realizadas em triplicada e as médias foram comparadas e analisadas por ANOVA (análises de variância) e teste de *Tukey* (5% de probabilidade) usando o programa *Statistix* 9.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade antioxidante das xantanas pruni foram significativamente superiores em relação às xantanas comerciais (Sigma-Aldrich® e Jungbunzlauer®), que não diferiam significativa entre si. O maior percentual de inibição foi observado na xantana pruni de alta viscosidade esterilizada, que também possui a maior viscosidade (Tabela 1).

Tabela 1. Atividade antioxidante das xantanas comerciais (controles) e xantanas pruni de alta e de baixa viscosidade.

Amostra	Inibição (%)
Sigma-Aldrich®	12,34 ^D ± 2,12
Jungbunzlauer®	6,17 ^D ± 2,10
XP HV E	93,82 ^A ± 2,14
XP HV NE	85,19 ^B ± 0,00
XP LV NE	77,76 ^C ± 3,72

XP HV E/NE: Xantana pruni de alta viscosidade esterilizada/não esterilizada.

XP LV NE: Xantana pruni de baixa viscosidade não esterilizada.

*Letras diferentes indicam diferença estatística em relação à amostra (coluna) pelo teste de Tukey $p < 0,05$.

SILVA (2018) realizou análise da atividade antioxidante de xantana pruni de alta viscosidade, produzida pela cepa 106 e de xantana comercial por diferentes métodos. Os melhores resultados foram observados com o método ABTS modificado, no qual o percentual de inibição foi de $66,01 \pm 0,57$ para xantana pruni. Para Sigma-Aldrich® e Jungbunzlauer®, os resultados encontrados foram de $9,14 \pm 0,68$ e $16,99 \pm 1,13$, respectivamente, sendo estes concordantes com o presente estudo.

Existem poucos estudos de avaliação do potencial antioxidante da xantana, sendo que a maioria dos autores utilizaram métodos indiretos. TROMMER; NEUBERT (2005) realizaram um estudo com o objetivo de identificar polissacarídeos com atividade antioxidante para posterior aplicação em filtros solares. Obtiveram resultados que indicam potencial redutor de radicais livres para xantana, com inibição da peroxidação lipídica. De acordo com XIONG et al. (2013), o potencial redutor da xantana está relacionado com a sua composição química, pesquisas realizadas pelos autores evidenciam que a atividade antioxidante pode estar relacionada ao teor de açúcares redutores e de piruvato presentes na molécula.

RODRIGUES (2006) utilizou a concentração de 0,5% de xantana e 0,11% de ácido cítrico em *toppings* de mirtilo e observou elevado potencial para preservação de antocianinas, através do sinergismo desses compostos, demonstrando a aplicabilidade da xantana como antioxidante em alimentos.

4. CONCLUSÕES

A xantana pruni possui atividade antioxidante significativamente superior em relação às xantanas comerciais. Esse resultado potencializa a sua utilização para diversas finalidades, tendo em vista o elevado interesse na área da saúde e na área de alimentos, através da conservação de compostos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, J. M. A. Química de Alimentos: Teoria e Prática. ed. 4^o. Ed UFV, 596 p. 2008.
- FIORAVANTE, J. B.; SOUZA, V. R. D.; RODRIGUES, R. S.; OLIVEIRA, P. D.; MOREIRA, A. S. Alternatives for preservation of bioactive compounds in blueberry pulp: heat treatment associated with the addition of xanthan pruni. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, n. 3, 2017.

- GARCÍA-OCHOA, F.; SANTOS, V.E.; CASAS, J.A.; GÓMEZ, E. Xanthan gum: Production, recovery, and properties. *Biotechnology Advances*, 18:549-579, 2000.
- MOREIRA, A. da S.; VENDRUSCOLO, J. L. S.; GIL-TUNES, C.; VENDRUSCOLO, C. T. Screening among 18 novel strains of *Xanthomonas campestris* pv *pruni*. **Food Hydrocolloids**, v. 15, p. 469-474, 2001.
- MOREIRA, A. da S.; FIORAVANTE, J. B.; VENDRUSCOLO, C. T.; MACAGNAN, K. L. Microcápsulas à base de xantana para preservação ou liberação controlada de probióticos e composição para microcápsulas a base de xantana. Ano: 2018, Brasil. Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: BR1020180687239, título: "Microcápsulas à base de xantana para preservação ou liberação controlada de probióticos e composição para microcápsulas a base de xantana", Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depositante: Universidade Federal de Pelotas. Depósito: 14/09/2018. Data da publicação nacional: 24/03/2020.
- RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 26, p. 1231-1237, 1999.
- RODRIGUES, S. Á. Efeito de acidulantes, espessantes e cultivares nas características físico-químicas e estruturais de *topping* de mirtilo. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, 2006.
- SILVA, M. T. Obtenção e caracterização de antioxidantes derivados de xantana. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, 68 f., 2018.
- SLONEKER, J. H.; JEANES, A. Exocellular bacterial polysaccharide from *Xanthomonas campestris* NRRL B - 1459. **Canadian Journal of Chemistry**, v. 40, n. 11, p. 2066-2071, 1962.
- TROMMER, H.; NEUBERT, R. H. H. The examination of polysaccharides as potential antioxidative compounds for topical administration using a lipid model system. **International Journal of Pharmaceutics**, v. 298, p.153- 163, 2005.
- VENDRUSCOLO, C. T.; VENDRUSCOLO, J. L. S.; MOREIRA, A. da S. **Process for preparing a xanthan biopolymer**. Ano: 2006. International Application published under the patent cooperation treaty. International publication number: WO2006047845, title: "Process for preparing a xanthan biopolymer". World intellectual property organization. Applicants: Universidade Federal de Pelotas, International publication date: 11/05/2006.
- WANG, S. Y.; CHEN, H.; CAMP, M. J.; EHLENFELDT, M. K. Flavonoid constituents and their contribution to antioxidant activity in cultivars and hybrids of rabbiteye blueberry (*Vaccinium ashei* Reade). **Food Chemistry**, v. 132, n. 2, p. 855–864, 2012.
- XIONG, X.; LI, M.; XIE, J.; JIN, Q.; XUE, B.; SUN, T. Antioxidant activity of xanthan oligosaccharides prepared by different degradation methods. **Carbohydrate Polymer**, v. 92, n. 2, p.1166-1171, 2013.