

TESTE DE APLICABILIDADE DO ADITIVO MULTIFUNCIONAL XANTANA PRUNI – ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

MARINA SEYFFERT XAVIER¹; MARIANE IGANSI ALVES²; HELENA FERNANDES SCAGLIONI³; JANAÍNA GONÇALVES TAVARES⁴; EDUARDO DOS SANTOS MACEDO COSTA⁵; ANGELITA DA SILVEIRA MOREIRA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – marinaseyffert@outlook.com

²Universidade Federal de Pelotas – marianeigansialves@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – helenascaglioni2004@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – jana.g.tavares@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – eduardodossantosmacedocosta@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – angelitadasilveiramoreira@gmail.com

1. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

Xantana é a denominação que recebem os heteropolissacarídeos produzidos por bactérias do gênero *Xanthomonas*; tem sido denominada xantana pruni as xantanas produzidas por cepas da espécie *X. arboricola* pv pruni. É um aditivo multifuncional produzido com microrganismos da biodiversidade nacional. A xantana pruni é um produto biotecnológico, estudado há 30 anos por nosso grupo de pesquisa, e para o qual há diversas patentes concedidas e depositadas, tanto para produção (VENDRUSCOLO et al., 2004a; VENDRUSCOLO et al., 2004b) quanto para aplicação (PIVA et al., 2014; VENDRUSCOLO et al., 2017).

O polímero xantana pruni é diferenciado quimicamente das outras xantanas comerciais produzidas. Possui, distintivamente, capacidade gelificante e atividade antioxidante superior, o que possibilita seus usos em produtos diferenciados, que possibilitaram e possibilitarão outros pedidos de patentes. Por ter viscosidade moldável (MOREIRA et al., 2017) e elevada atividade antioxidante, além de ser um aditivo espessante nato, pode ser utilizada como antioxidante e encapsulante (MOREIRA et al., 2018; SILVA, 2018). O grupo de pesquisa possui expertise na produção de xantana pruni de alta, média e baixa viscosidade (COSTA, 2023); para todos esses polímeros, em maior ou menor grau, detectamos atividade antioxidante relevante e muito superior à das xantanas comerciais.

Esse conjunto de qualidades faz da xantana pruni um aditivo/ingrediente multifuncional de primeira grandeza, visto que, além da ampla gama de aplicação, é biotecnológico, biocompatível, biodegradável e produzido/modificado por métodos ambientalmente amigáveis.

A atividade antioxidante da xantana pruni, quando aplicada, tem sido comprovada em diversas situações, sendo a última e mais desafiadora a utilização desse biopolímero como substituinte parcial (50%) dos antioxidantes sintéticos hidroxianisol butilado (BHA) e hidroxitolueno butilado (BHT) em maionese *light*.

2. ANÁLISE DE MERCADO

Aditivos antioxidantes são definidos pela IN 211/2023 da ANVISA como “Substância que retarda o aparecimento de alteração oxidativa no alimento.” (BRASIL, 2023), porém, esses compostos não possuem aplicação apenas em alimentos. Os antioxidantes possuem ampla utilização na indústria cosmética, já que esses compostos têm a capacidade de aumentar a longevidade e a estabilidade dos produtos cosméticos, além de oferecer proteção contra a degradação oxidativa (MORDOR INTELLIGENCE, 2023). No Brasil, pode ser percebido um grande aumento de utilização de antioxidantes naturais no mercado

de Pet Food. Vasconcellos (2024) indica que a mudança do uso de antioxidantes sintéticos para antioxidantes naturais no país não ocorre na mesma velocidade que em países como os Estados Unidos da América por causa de dois pontos principais: falta de subsídios (informações e resultados de ensaios práticos) para o uso dos antioxidantes naturais; excesso de segurança com o uso dos sintéticos, que atualmente já são muito bem conhecidos (dose, perdas, entre outras), já que os produtores possuem inúmeros fornecedores para um mesmo princípio ativo e possuem custo-benefício muito favorável para a indústria.

Antioxidantes sintéticos como BHA e BHT dominam o mercado atual, no entanto, o perfil de consumo quanto a utilização de antioxidantes dos consumidores em direção à consciência da saúde e aos alimentos com rótulos limpos com ingredientes totalmente naturais, o segmento de antioxidantes naturais está em ritmo crescente, e isto está ligado com o aumento no número pesquisas e o desenvolvimento nessa área, que têm impulsionado o crescimento do segmento. Por exemplo, a *American Heart Association* recomenda uma dieta rica em frutas, vegetais e outros alimentos que contenham antioxidantes naturais para ajudar a combater doenças cardiovasculares e outras (MORDOR INTELLIGENCE, 2023).

É de conhecimento a alguns anos que certos nutrientes e componentes alimentares estão se destacando principalmente pela sua atividade antioxidante, ou seja, a capacidade de transformar e/ou eliminar a ação de oxidação dos radicais livres, impedindo seus efeitos negativos ou até mesmo danosos aos organismos (BIELECKI, 2024). Com isso, o mercado de compostos antioxidantes no Brasil tem crescido bastante nos últimos anos, graças à maior preocupação dos consumidores com a saúde e o bem-estar. O principal motivo para este aumento seria a crescente na produção de alimentos ultraprocessados (como alimentos pré-prontos, por exemplo), onde este tipo de aditivo desempenha um papel fundamental para o aumento e preservação da sua vida útil, a manutenção da qualidade sensorial, a proteção nutricional, mantendo o valor nutricional e a segurança dos alimentos, e reduzindo a formação de compostos tóxicos que podem surgir durante a oxidação lipídica (BIELECKI, 2024). A proposta da xantana pruni como antioxidante está, portanto, perfeitamente alinhada com a busca do mercado por ingredientes seguros, limpos e funcionais.

3. ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO

A expectativa da geração de receita é mediante licenciamento da tecnologia patenteada para empresa biotecnológica com capacidade produtiva. O grupo possui como parceiro a startup Biopolix, que tem buscado interessados em financiar o escalonamento experimental da tecnologia para volume industrial, como prova de conceito da capacidade produtiva da tecnologia desenvolvida em nosso grupo. Já foram prospectadas empresas onde esse escalonamento poderia ser feito. A Biopolix também já concluiu estudo para precificação do produto xantana pruni.

Como dito anteriormente, a tecnologia de produção da xantana pruni foi patenteada, com duas patentes concedidas de titularidade da UFPEL. A simples utilização desse ingrediente como antioxidante não pode ser patenteada, porque já é de domínio público. Entretanto, a produção de xantana pruni, além de ser protegida por patente, é de total domínio do grupo de pesquisadores da UFPEL; as cepas produtoras também são exclusivas, e o produto é rastreável por suas

características químicas diferenciadas. A aplicação em um novo produto pode, entretanto, dar origem a um novo depósito de pedido de patente.

Atualmente a tecnologia de produção está em escala TRL 5 indo para TRL 6, em relação à produção e comprovação da aplicabilidade, já tendo ocorrido produção em escala piloto – fermentação de 70 L – no Instituto de Pesquisas Técnicas da USP. Acertos já foram feitos por meio de projeto financiado pela FINEP para novos testes em escala de 70 L.

A tecnologia é sólida, o principal desafio é a captação de investidores dispostos a investir na produção de um produto - xantana – que, atualmente, é todo importado.

4. RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTO

A produção nacional de xantana traria benefícios sociais e ambientais diretos, como novas vagas de emprego, tanto em funções corriqueiras como especializadas, principalmente para biotecnólogos; o que é importante, pois atualmente o mercado não absorve a maioria dos egressos formados na academia nessa área. Também traria benefícios ambientais, pois haveria redução das emissões devidas ao transporte transoceânico do produto.

Resultados financeiros são totalmente dependentes do volume da produção. A empresa parceira Biopolix já tem em mãos resultados de estudo feito por especialistas, sob encomenda, que demonstram a correlação entre escala de produção e velocidade do retorno do investimento financeiro e margem de lucro.

Como os principais insumos para a produção são as commodities açúcar e álcool, xantana pruni pode ser produzida a preço competitivo; portanto, há expectativa de ampliação futura da produção, abarcando mercados internacionais.

5. CONCLUSÕES

A utilização de agentes antioxidantes naturais vem ganhando cada vez mais força no mercado nacional e internacional, dessa maneira, o desenvolvimento de opções naturais que sejam rentáveis e funcionais se faz cada vez mais necessário. A utilização de um aditivo multifunções como a goma xantana é de grande benefício para diversas áreas comerciais, o agregamento de mais uma função a este composto é uma inovação que valoriza ainda mais esse produto extraordinário.

O mercado internacional de usuários e revendedores tem sentido a necessidade de antioxidantes naturais que alie eficácia, segurança, qualidade, estabilidade, usabilidade e preço justo. A xantana pruni como antioxidante único ou em associação, possui capacidade de atender a todos esses quesitos quando aplicada na área de alimentos, cosméticos em gel ou emulsões e fármacos diversos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 211, de 1º de março de 2023. Estabelece as funções tecnológicas, os limites máximos e as condições de uso para os aditivos alimentares e os coadjuvantes de tecnologia autorizados para uso em alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, de 08 de março de 2023.

BIELECKI, C. **Antioxidantes**: sintéticos ou naturais são aliados essenciais na preservação dos alimentos. Sintéticos ou naturais são aliados essenciais na preservação dos alimentos. 2024. Disponível em: <https://shorturl.at/XI4XP>

COSTA, E.dos S. M.. **Efeito das fontes de nitrogênio nos meios de crescimento celular na produção e qualidade de xantana pruni**. 2023. 73 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências (Área de Conhecimento: Biotecnologia), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2023.

MORDOR INTELLIGENCE. **Tamanho do mercado de antioxidantes alimentares e análise de participação**: tendências e previsões de crescimento (2024-2029). 2024. Online Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/food-antioxidants-market>.

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.

PIVA, E. ; ROSA, W. L. O. ; SILVA, A. F. ; MOREIRA, A. da S. ; VENDRUSCOLO, C. T. ; PINO, F. A. B. composições filmogênicas para bioadesivos anestésicos tópicos (bats) para liberação controlada de princípios ativos e bioadesivos anestésicos tópicos. 2014, Brasil. Número do registro: BR1020140280090. Depósito: 09/11/2014; Depósito PCT: 05/02/2015; Pedido do Exame: 31/05/2016; **Licenciamento: 13/12/2019**.

SILVA, M. T. da. **Obtenção e Caracterização de Antioxidantes Derivados de Xantana**. 2018. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

VASCONCELLOS, R. **Antioxidantes naturais representam uma tendência no mercado pet food brasileiro?** 2024. Online. Disponível em: <https://shorturl.at/3hqjQ>

VENDRUSCOLO, C. T.; VENDRUSCOLO, C. T.; MOREIRA, A. da S.; VENDRUSCOLO, J. L. S. . Meio de cultura para crescimento de Xanthomonas. 2004 (a), Brasil. BR1220140300158. Depósito: 05/11/2004; Pedido do Exame: 13/06/2006; **Concessão: 02/05/2017**. Instituição(ões) financiadora(s): CNPq; UFPel. O meio de cultura desenvolvido utiliza água de parboilização de arroz, algo inédito no mundo. Enquadra-se nos princípios da economia circular.

VENDRUSCOLO, Claire Tondo; MOREIRA, A. da S.; VENDRUSCOLO, J. L. S. Processo de produção de biopolímero tipo xantana, biopolímero obtido, seus usos. 2004, Brasil. PI04063090. Depósito: 05/11/2004 (b); Pedido do Exame: 13/06/2006; Concessão: **25/07/2017**.

VENDRUSCOLO, C.; MOREIRA, A. da S.; SILVA, A. F. ; PIVA, E. ; ROSA, W. L. O. Filmogenic compositions for topical anaesthetic bioadhesives - tabs, for controlled release of active principles and topical anaesthetic bioadhesives. 2015, Estados Unidos. Número do registro: 15/525,481. Depósito PCT: 10/11/2015; Depósito: 09/05/2017; Pedido do Exame: 10/03/2018; **Concessão: 22/04/2020**.