

## AVALIAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE POLPAS DE MIRTILO (*Vaccinium* sp.) ADICIONADAS DE XANTANA PRUNI E ÁCIDO CÍTRICO

FABIÓLA INSAURRIAGA AQUINO<sup>1</sup>; JANAINA GONÇALVES TAVARES<sup>2</sup>;  
CAMILA DE ÁVILA BARROS<sup>3</sup>; HELENA FERNANDES SCAGLIONI<sup>4</sup>; MARIANE  
IGANSI ALVES<sup>5</sup>; ANGELITA DA SILVEIRA MOREIRA<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas. e-mail: [fabiolaiaquino@gmail.com](mailto:fabiolaiaquino@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas. e-mail: [jana.g.tavares@gmail.com](mailto:jana.g.tavares@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas. e-mail: [camillabarros.08@hotmail.com](mailto:camillabarros.08@hotmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas. e-mail: [helenascaglioni2004@gmail.com](mailto:helenascaglioni2004@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas. e-mail: [marianeigansialves@hotmail.com](mailto:marianeigansialves@hotmail.com)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas. e-mail: [angelitadasilveiramoreira@gmail.com](mailto:angelitadasilveiramoreira@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

Originário da América do Norte e pertencente à família *Ericaceae*, o mirtilo (*Vaccinium* sp.) é uma pequena fruta de clima temperado e destaca-se por sua elevada qualidade nutricional e benefícios à saúde, sendo considerado um alimento funcional devido à alta concentração de compostos fenólicos, especialmente antocianinas. Estes compostos, responsáveis pela cor característica do fruto (casca azul e polpa esbranquiçada), atuam como antioxidantes, ajudando a reduzir danos celulares causados por radicais livres (BALSE et al., 2014; CONCENÇO et al., 2014).

Contudo, a degradação da cor desses pigmentos é acelerada em condições de temperatura elevada e pH neutro ou alcalino, sendo mais estáveis em ambientes ácidos. Esses fatores afetam diretamente a aplicação das antocianinas como corantes naturais em alimentos processados, uma vez que a exposição a temperaturas superiores a 25°C acelera sua degradação, impactando tanto a cor quanto sua eficiência antioxidante (BALSE et al., 2014). Para preservar as antocianinas durante o processamento, uma estratégia promissora é o uso de agentes espessantes, como a goma xantana (KUCK, 2012).

A goma xantana, um polissacarídeo produzido por bactérias fitopatogênicas do gênero *Xanthomonas*. Este biopolímero apresenta características que permitem a formação de soluções viscosas em baixas concentrações e é estável em uma ampla faixa de pH e temperatura, o que possibilita seu uso em diversos alimentos. A xantana pruni, produzida pela espécie *Xanthomonas arboricola* pv pruni, apresenta propriedades químicas e físicas que a distinguem em relação às gomas xantanas comerciais (PEREZ et al., 2018; VENDRUSCOLO et al., 2013).

Em vista disso, objetivou-se com este trabalho avaliar compostos bioativos e capacidade antioxidante de polpas de mirtilo adicionadas de xantana pruni e ácido cítrico.

### 2. METODOLOGIA

O mirtilo utilizado na elaboração das polpas foi adquirido de um estabelecimento local na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul. Após a seleção, lavagem e sanitização do fruto fresco, foram preparadas duas formulações de polpas: 1) 2 kg de fruto inteiro, ácido cítrico (Synth®) 0,08% (m/m) e 30% de água (m/m) (PSX); e 2) 4 kg de fruto inteiro, com adição de xantana pruni (produzida por *Xanthomonas arboricola* pv pruni, conforme a patente WO2006/047845 (VENDRUSCOLO, 2006) 0,2% (m/m), ácido cítrico 0,08% (m/m) e 30% de água (m/m) (PCX). O processo de elaboração das polpas seguiu FIORAVANTE (2015)

com adaptações. As polpas foram envasadas em sacos *zip lock* de polietileno e, posteriormente, armazenadas sob congelamento ( $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) por 90 dias.

As determinações dos compostos bioativos e da capacidade antioxidante das polpas foram realizadas nos períodos de 30, 60 e 90 dias. Os compostos fenólicos foram expressos como  $\text{mg.L}^{-1}.\text{EAG}$  e determinados pelo método proposto por SINGLETON E ROSSI (1965), enquanto o teor de antocianinas ( $\text{mg cianidina-3-glicosido.100g}^{-1}$ ) foi quantificado de acordo com a metodologia de LEE et al. (2005). A capacidade antioxidante - radical DPPH foi avaliada conforme BRAND-WILLIAMS et al., (1995), e a capacidade antioxidante - radical ABTS seguiu a metodologia proposta por RUFINO et al., (2007), ambos métodos foram expressos por  $\text{m.eq.Trolox g}^{-1}$ .

A análise estatística dos dados foi expressa em média e desvio padrão. O teste de comparação de médias foi realizado através do teste de Tukey, observando o nível de significância de 5% utilizando o Software Statistica 10.0<sup>®</sup>.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das determinações de compostos fenólicos totais, de antocianinas totais e da capacidade de atividade antioxidante das polpas de mirtilo pelo tempo de armazenamento congelado de 30, 60 e 90 dias estão representados pela Tabela 1.

**Tabela 1.** Compostos bioativos e capacidade antioxidante em polpas de mirtilo durante o período de armazenamento.

	Tratamentos	30 dias	60 dias	90 dias
<b>Compostos fenólicos totais</b>	PSX	18,27±0,22 <sup>Ba</sup>	22,88±0,77 <sup>Ca</sup>	13,22±1,37 <sup>Aa</sup>
	PCX	18,05±0,02 <sup>Ba</sup>	22,35±0,47 <sup>Ca</sup>	12,02±1,32 <sup>Aa</sup>
<b>Antocianinas totais</b>	PSX	10,94±1,84 <sup>Aa</sup>	16,94±1,14 <sup>ABa</sup>	24,10±2,02 <sup>Cb</sup>
	PCX	12,78±0,29 <sup>Ab</sup>	53,03±1,62 <sup>Bb</sup>	18,08±2,80 <sup>Aa</sup>
<b>DPPH</b>	PSX	247,77±42,04 <sup>Cb</sup>	22,62±9,52 <sup>Ab</sup>	115,22±21,84 <sup>Bb</sup>
	PCX	0,501±0,11 <sup>Ca</sup>	0,132±0,02 <sup>Aa</sup>	0,274±0,04 <sup>Ba</sup>
<b>ABTS</b>	PSX	10334,67±6278,82 <sup>a</sup>	-	-
	PCX	19968,90±11498,51 <sup>b</sup>	-	38339,96±660,40

Legenda: Médias (n=3) seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, maiúscula na linha e minúscula na coluna, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Onde: PSX: Polpa sem xantana; PCX: Polpa com xantana.

A análise do teor de compostos fenólicos totais revelou que não houve diferença significativa entre os tratamentos PCX (polpa com xantana) e PSX (polpa sem xantana). No entanto, tanto a PSX quanto a PCX apresentaram um aumento no teor de compostos fenólicos aos 60 dias de armazenamento. FIORAVANTE (2015) constatou que o tratamento sem a adição de xantana foi mais eficiente na extração desses compostos, uma vez que a aplicação de calor por condução, que eleva a temperatura de forma mais gradual em comparação à aplicação direta de vapor, facilitou o rompimento das paredes celulares da casca do fruto, promovendo a migração e extração dos compostos fenólicos, dessa maneira, a adição de xantana pruni pode comprometer essa extração, pois reduz a quantidade de água livre, essencial para a dissolução e extração dos compostos presentes na casca.

Em relação à determinação das antocianinas totais, houve diferença significativa entre as polpas em todos os períodos analisados, embora a PCX não tenha apresentado variação significativa nos períodos de 30 e 90 dias. Segundo ROCHA (2009), há uma ampla variação nos teores de antocianinas em frutos de

mirtilo, dependendo da variedade, das condições de cultivo, do estágio de maturação no momento da colheita, das condições de armazenamento pós-colheita e do processamento. RIZZOLO et al., (2003) observaram que as alterações nos teores de antocianinas e compostos fenólicos totais estão associadas à temperatura e ao tempo de armazenamento, sendo que menores valores de temperatura e tempo resultam em menores perdas.

A atividade antioxidante das polpas congeladas foi avaliada pelos métodos de sequestro dos radicais DPPH e ABTS. O método DPPH mostrou-se mais eficaz do que o ABTS, uma vez que nos dias 60 e 90 os tratamentos não apresentaram atividade antioxidante suficiente para inibir o radical ABTS. Observou-se uma redução na capacidade antioxidante das polpas PSX e PCX ao longo do tempo pelo método DPPH, sendo que a PSX apresentou valores significativamente mais elevados de atividade antioxidante. SOUZA (2017) sugere que isso ocorre devido ao maior teor de compostos fenólicos no mirtilo. A atividade antioxidante está diretamente ligada ao tipo e à concentração de compostos antioxidantes, e nos frutos como o mirtilo, ela está mais associada aos compostos fenólicos totais do que às antocianinas isoladamente. O autor ainda ressalta que o método DPPH é amplamente utilizado para avaliar a atividade antioxidante em extratos e substâncias hidrossolúveis, sendo o mais indicado para a avaliação de substâncias fenólicas.

LEITZKE et al., (2013) também avaliaram as antocianinas totais e a capacidade antioxidante de polpas de mirtilo armazenadas por diferentes períodos e constataram que a adição de xantana pruni, na concentração de 0,1%, não foi eficaz na preservação da qualidade das polpas após 90 dias de armazenamento. Em contraste, RODRIGUES, RODRIGUES e VENDRUSCOLO (2010) observaram um efeito positivo da goma xantana na retenção de antocianinas totais em *topping* de mirtilo, utilizando uma concentração maior de xantana (1%).

#### 4. CONCLUSÕES

A concentração de xantana pruni e o método de quantificação afetam diretamente a preservação dos compostos fenólicos e das antocianinas presentes ao longo do tempo de armazenamento na polpa de mirtilo, pois, embora o armazenamento congelado reduza as reações metabólicas, ele não as inibe completamente. A análise dos compostos fenólicos totais mostrou que, embora não houvesse diferença significativa entre as polpas, ambas aumentaram seus teores após 60 dias. Em relação às antocianinas, indicou que método DPPH se mostrou mais eficaz que o ABTS na detecção da atividade antioxidante em todos os períodos analisados, com a PCX não apresentando variação nos dias 30 e 90 dias.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALSE, K.R.; FIORAVANTE, J.B.; LAGES, L.Z.; SOUZA, V.R.D. de; MOREIRA, A. da S.; VENDRUSCOLO, C.T. **Desenvolvimento de pré-mixes de mirtilo adicionados de xantana pruni e ácido cítrico**. In: Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão, Pelotas, 2015.
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.; BERSET, C. Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. **LWT - Food Science and Technology**, v. 28, p. 25–30, 1995.
- CONCENÇO, F.I.G. da R; STRINGHETA, P.C; RAMOS, A.M; OLIVEIRA, I.H.T de O.; LEONE, R. de S. Caracterização e avaliação das propriedades físico-químicas da polpa, casca e extrato de mirtilo (*Vaccinium myrtillus*). **Revista Brasileira de tecnologia agroindustrial**, Paraná, v.8, n.1, p.1177-1187, 2014.

FIORAVANTE, J.B. Tratamento térmico por adição direta de vapor e de xantana pruni como estratégia para preservação de polifenólicos e atividade antioxidante em polpa e pré-mix de mirtilo. 2015. 105 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

KUCK, L.S. Desenvolvimento de polpa de mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade) e preservação das suas antocianinas para elaboração em alimentos. 2012. 127f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

LEE, J.; DURST, R.W.; WROLSTAD, R.E. Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: collaborative study. **Journal of AOAC international**, v. 88, n. 5, p. 1269-1278, 2005.

LEITZKE, T.S.; SOUZA, V. R. D. de; FIORAVANTE, J. B.; RODRIGUES, R. da S.; MOREIRA, A. da S.; VRNDRUSCOLO, C. T. **Avaliação de antocianinas e capacidade antioxidante de polpas de mirtilo em diferentes tempos de armazenamento**. In: Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão, Pelotas, 2013.

PEREZ, I.A.; FIORAVANTE, J.B.; GONÇALVES, V. de M.; WIETH, V. MOREIRA, A. da S. **Análise sensorial de picolé de mirtilo com adição de microrganismos probióticos microencapsulados**. In: Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão, Pelotas, 2018, Pelotas.

RIZZOLO, A.; NANI, R.C.; VISCARDI, D.; BERTOLO, G.; TORREGGIANI, D. Modification of glass transition temperature through carbohydrates addition and anthocyanin and soluble phenol stability of frozen blueberry juices. **Journal of Food Engineering**, v.56, p.229-231, 2003.

ROCHA, F.I.G. da. Avaliação da cor e da atividade antioxidante da polpa e extrato de mirtilo (*Vaccinium myrtillus*) em pó. 2009. 105 f. **Dissertação** (Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

RODRIGUES, S.A.; RODRIGUES, A.A.; VENDRUSCOLO, C.T. Efeito de acidulantes e espessantes nas características físico-químicas e estruturais de *topping* de mirtilo. **Brazilian Journal of Food Technology**, IISSA, 2010.

RUFINO, M. do S.M. et al. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre ABTS. **Comunicado Técnico, 128 Embrapa**, p. 3–6, 2007.

SINGLETON, V.L.; ROSSI, J.A.J.R. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.16, p.144-158, 1965.

SOUZA, V.R.D. de. Tratamento térmico com vapor e adição de xantana para preservação de compostos bioativos fenólicos e da atividade antioxidante de polpas de mirtilo. 2017. 87 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

VENDRUSCOLO, C. T.; VENDRUSCOLO, J. L. S.; MOREIRA, A. S. Process for preparing a xanthan biopolymer. **PI0406309-0, WO/2006/047845**, 2006.

VENDRUSCOLO, C.T.; MOREIRA, A. da S. Xantana pruni: biopolímero isolado de clima sub-tropical. In: Márcia do Vale Barreto Figueiredo; Deise Maria Passos da Silva; José de Paula Oliveira; José Nildo Tabosa; Fernando Gomes da Silva; José Teodorico de Araújo Filho. (Org.). **Estratégia para uma Agricultura Sustentável**. 4<sup>a</sup> ed. Recife: CCS- Gráfica e Editora, v. 1, p. 31-58, 2013.