

ESTABILIDADE DA COR EM POLPAS DE MIRTILO DURANTE O ARMAZENAMENTO À TEMPERATURA AMBIENTE

LEITZKE, Tayla¹; KUCK, Luiza Siede²; COUTO, Andiará Freitas³; MOREIRA, Angelita da Silveira⁴; VENDRUSCOLO, Claire Tondo⁵

¹ Universidade Federal de Pelotas – Bacharelado em Química de Alimentos; ² Universidade Federal do Rio Grande do Sul – PPGCTA; ³ UFPel – Doutorado PPGCTA; ⁴ UFPel – CCQFA e PPGCTA; ⁵ UFPel – CCQFA, PPGCTA e PPGB/CDTec; taylaleitzke@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

O mirtilo (*Vaccinium* sp.) é uma pequena fruta nativa da América do Norte, onde é denominado *blueberry*. O fruto é atrativo, tem a casca azul escura, polpa esbranquiçada e sabor doce-ácido (ECK, 1966; KLUGE, 1994). É rico em substâncias que pertencem aos compostos fenólicos, como antocianinas, pigmento que, além de conferir a cor característica do fruto, age como antioxidante, ao qual se atribui propriedades preventivas de doenças crônico-degenerativas (PERTUZATTI, 2009).

A cor é um parâmetro crítico de qualidade, e a sua determinação é útil para correlacionar com a concentração de pigmentos presentes no fruto (NGO et al., 2007). As antocianinas mudam sua conformação conforme a mudança de pH do meio, podendo assim, possuir diferentes colorações de acordo com o pH (MEBANE; RYBOLT, 1985).

O mirtilo pode ser consumido *in natura* ou industrializado na forma de sucos, geleias e polpas. Esta última é utilizada como produto intermediário para aplicação em bebidas, sorvetes, *mousses*, dentre outros (KUCK, 2012). A polpa de mirtilo pode ser obtida em despulpadeiras, que retira a casca e sementes e refina a polpa (TOLENTINO E GOMES, 2009). É importante que se faça um tratamento térmico nos frutos antes do processamento, para inativação de enzimas (BRAMBILLA et al. 2008) e aumento da permeabilidade das células do epicarpo, que armazenam a maior concentração de pigmento, facilitando assim a extração das antocianinas.

Diversos estudos avaliam a preservação das antocianinas em produtos com elevadas concentrações dessas moléculas, uma vez que são instáveis em altas temperaturas (GARCIA et al. 1999) e em presença de oxigênio (REIN, 2005) e de luz (MALACRIDA E MOTTA, 2005), condições estas que aceleram sua degradação. Como forma de preservação das antocianinas durante o processamento do mirtilo, vem sendo estudado o uso de substâncias protetoras como a xantana.

A xantana é um heteropolissacarídeo microbiano (VENDRUSCOLO et al. 2006) usado como aditivo estabilizante, mas que tem poder de encapsulação sobre alguns compostos, preservando a sua atividade e reduzindo danos (SUTHERLAND, 2003).

O mirtilo, apesar da casca azul, quando desintegrado possui pH ácido (PERTUZATTI, 2009) e cor tendendo ao vermelho. Assim é comum que em produtos elaborados a partir de mirtilo seja realizada a acidificação destes, pois a cor vermelha é mais estável e melhor aceita que a cor híbrida resultante do despulpamento (RODRIGUES et al., 2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a estabilidade da cor e pH em quatro formulações de polpa de mirtilo armazenadas em temperatura ambiente por 90 dias.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

As polpas foram elaboradas com mirtilos (*Vaccinium ashei* Reade) da variedade Climax, safra 2011, cultivados em Pelotas. Como espessante foi utilizada a xantana de *X. arboricola* pv *pruni*, produzida pela equipe do Laboratório de Biopolímeros (CDTec/UFPel)

conforme patente WO2006/047845 (VENDRUSCOLO et al. 2006), e como acidulante foi utilizado ácido cítrico (Synth[®]).

2.1 Elaboração da polpa

Preparou-se quatro formulações de polpas, com 5kg de frutos pré-selecionados e higienizados, sendo estas: (1) fruto inteiro, sem adição de xantana, (2) fruto inteiro, com a adição de xantana, (3) fruto desintegrado, sem adição de xantana; (4) fruto desintegrado, com adição de xantana. A percentagem de xantana adicionada às formulações 2 e 4 foi de 0,1%. Em todas as formulações foram adicionados 0,08% de ácido cítrico e 25% de água. O processo de elaboração das polpas ocorreu segundo Kuck (2012).

2.2 Determinação do pH

Determinou-se o pH em potenciômetro digital de bancada (Micronal[®] B474) a 20°C, em amostras de 50g, nos tempos inicial, 30, 60 e 90 dias.

2.3 Determinação Instrumental da cor

Determinou-se a cor em polpas, nos momentos inicial, 30, 60 e 90 dias de armazenamento, em colorímetro (Minolta[®] CR-300). Avaliou-se três parâmetros de cor: L* (luminosidade), a* (tonalidades vermelha/verde) e b* (tonalidades amarela/azul), e com base nesses parâmetros calculou-se o índice Cromo (define a intensidade e a pureza de uma cor) (CARDOSO et al., 2007). Os resultados obtidos, a partir de três repetições, tratados estatisticamente utilizando análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey a um nível de significância de $\alpha = 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pHs determinado nas polpas em tempo inicial e após 30, 60 e 90 dias de armazenamento, são apresentados na Tab. 1.

Tabela 1. pHs de diferentes polpas de mirtilo durante o tempo de armazenamento

Tempo	Formulações				
	1	2	3	4	
Inicial ^a	3,57±0,01 a	3,48±0,01 de	3,46±0,01 ef	3,44±0,01 f	
pH	30 dias	3,30±0,01 hi	3,32±0,01 gh	3,29±0,01 ij	3,27±0,01 j
	60 dias	3,33±0,01 gh	3,33±0,01 gh	3,34±0,01 g	3,28±0,01 ij
	90 dias	3,49±0,01 cd	3,51±0,01 c	3,53±0,01 b	3,50±0,01 cd

(1) polpa com de fruto inteiro; (2) fruto inteiro + xantana; (3) fruto desintegrado; (4) fruto desintegrado + xantana. Letras diferentes indicam diferença significativa entre as amostras ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. ^a corresponde ao tempo inicial (10 horas após o processamento).

A desintegração prévia do fruto e adição de xantana causou redução do pH, sendo observado com maior intensidade na formulação 4 (fruta desintegrada e adicionada de xantana). A desintegração favorece a destruição da estrutura do tecido, permitindo uma liberação mais rápida equilibrando a acidez.

A formulação 1, preparada sem desintegração do fruto e sem adição de xantana apresentou maior pH no momento inicial, diferindo das demais formulações. Aos 30 dias de armazenamento ocorreu diminuição do pH, provavelmente devido à compensação que ocorreu entre a acidez presente na polpa do fruto e a menor acidez da casca. Pertuzatti encontrou diferenças significativas entre o pH da casca e da polpa de diferentes variedades de mirtilo, demonstrando que existe uma maior concentração de ácidos orgânicos dissociáveis na polpa do fruto, pois este apresentou valores inferiores de pH.

O resultado da análise de cor das polpas nos diferentes tempos de armazenamento encontra-se na Tab. 2.

Tabela 2. Valores de L*, a*, b*, croma (C) e da diferença de cor (ΔE) para as quatro formulações de polpa de mirtilo.

Cor	Formulações			
	1	2	3	4
L* Inicial^a	36,83±0,18 a	37,10±0,12 a	36,82±0,12 a	37,20±0,18 a
L* 30 dias	28,51±0,12 b	28,36±0,25 b	27,39±0,44 bc	28,87±0,37 b
L* 60 dias	25,10±0,35 de	25,15±0,56 de	24,79±0,35 de	23,67±0,51 e
L* 90 dias	26,74±0,26 c	26,01±1,44 cd	24,30±0,26 e	24,01±0,58 e
a* Inicial^a	3,34±0,15 ab	3,34±0,09 ab	3,11±0,03 b	3,56±0,05 a
a* 30 dias	1,69±0,11 def	1,88±0,02 de	1,92±0,01 d	2,60±0,16 c
a* 60 dias	1,59±0,06 efg	1,52±0,09 fgh	1,56±0,04 efgh	2,55±0,11 c
a* 90 dias	1,04±0,12 i	1,30±0,27 ghi	1,24±0,08 hi	1,70±0,03 def
b* Inicial^a	-1,85±0,06 e	-2,09±0,06 f	-2,02±0,03 ef	-2,11±0,06 f
b* 30 dias	0,52±0,12 d	0,79±0,05 c	0,39±0,18 d	0,58±0,03 cd
b* 60 dias	1,07±0,07 b	1,09±0,02 b	1,04±0,02 b	1,05±0,05 b
b* 90 dias	1,25±0,03 ab	1,25±0,15 ab	1,41±0,09 a	1,44±0,07 a
C Inicial^a	3,82±0,11 ab	3,94±0,05 ab	3,71±0,02 b	4,13±0,05 a
C 30 dias	1,77±0,11 ef	2,04±0,03 de	1,97±0,03 de	2,66±0,16 c
C 60 dias	1,91±0,03 ef	1,87±0,07 ef	1,88±0,04 ef	2,75±0,11 c
C 90 dias	1,63±0,08 f	1,80±0,29 ef	1,87±0,05 ef	2,23±0,06 d
ΔE	10,80±0,34 c	11,77±1,25 bc	13,06±0,30 ab	13,79±0,72 a

(1) polpa com fruto inteiro; (2) fruto inteiro + xantana; (3) fruto desintegrado; (4) fruto desintegrado + xantana. Letras diferentes indicam diferença entre as amostras ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey, separadamente para cada parâmetro. ^atempo inicial (10 horas após o processamento).

As maiores alterações nos parâmetros colorimétricos das polpas ocorreram no início do armazenamento (30 dias). As polpas apresentaram redução do índice de luminosidade com uma tendência para escurecimento durante o armazenamento e pouca pureza de cor, de acordo com os valores de C, influenciados principalmente pelos valores de a*, que tenderam ao vermelho (a* positivo).

Na formulação 4 (fruto desintegrado com xantana), com maior acidez, foram encontrados valores mais elevados de a* e C, em todos os momentos analisados conferindo influência positiva da desintegração e do uso de xantana na extração e retenção da cor. A tendência inicial para o azul (b* negativo) reduziu durante o armazenamento, de acordo com o aumento da acidez. Rossi et al.(2003), após processamento de suco de mirtilo submetido ao processo de branqueamento, encontrou valor de L* (29,20), valor de a* (4,62) e valor de b* (-1,147), obtendo valores de croma perto de 4,62, sendo estes resultados semelhantes com os encontrados neste trabalho.

Não houveram diferenças significativas entre as amostras produzidas com e sem adição de xantana e a desintegração provocou as maiores variações na cor (ΔE) durante o armazenamento.

4. CONCLUSÃO

As polpas com mirtilos previamente desintegrados apresentaram menores valores de pH, demonstrando que há maior concentração de ácidos orgânicos na casca da fruta em relação a polpa. O a^* elevado tendendo ao vermelho, confirmou que a estabilidade da cor se dá em pH ácido. Verificou-se ainda que a combinação de desintegração prévia do fruto e adição de xantana influenciou positivamente na retenção da cor.

5. REFERÊNCIAS

- BRAMBILLA, A.; SCALZO, R. L.; BERTOLO, G.; TORREGGIANI, D. Steam-blanching highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) juice: phenolic profile and antioxidant capacity in relation to cultivar selection. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. 2008, 56, 2643-2648.
- CARDOSO, W. S.; PINHEIRO, F. A.; PATELLI, T.; PEREZ, R.; RAMOS, A. M. Determinação da concentração de sulfito para manutenção da qualidade da cor em maçã desidratada. **Revista Analytica**, nº29, 2007.
- DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. In: **Química de Alimentos de Fennema**, 4ª edição; Artmed: Porto Alegre, Brasil, 2010, 900p.
- ECK, P.; CHILDERS, N.F. **Blueberry culture**. New Brunswick: Rutgers University, 1966, 378p.
- GARCIA-VIGUERA, C.; ZAFRILLA, P.; ROMERO, R.; ABELLAN, P. ARTES, F.; TOMAS-BARBERAN, F.A. Color Stability of Strawberry Jam as Affected by Cultivar and Storage Temperature. **Journal of Food Science**. 1999, 64, 243–247.
- KLUGE, R.A., HOFFMANN, A., BILHALVA, A.B. Comportamento de frutos de mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade) cv. Powder Blue em armazenamento refrigerado. **Ciência Rural**. 1994, 281-285.
- KUCK, L. **Desenvolvimento de polpa de mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade) e preservação de suas antocianinas para aplicação em alimentos**. Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre; Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.
- MALACRIDA, C. R.; MOTTA, S. D. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 2005, 25, 659-664.
- MEBANE, R. C.; RYBOLT, T. R. Edible acid-base indicators. **Journal of Chemical Education**, v.62, n.4, p.285, 1985.
- NGO, T., WROLSTAD, R.E.; ZHAO, Y. Color quality of Oregon strawberries-impact of genotype, composition, and processing. **Journal of Food Science**, v.72, p.25-32, 2007.
- PERTUZATTI, P. B. **Compostos bioativos em diferentes cultivares de mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade)**. Dissertação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. 2009. 69p.
- REIN, M. **Copigmentation reactions and color stability of berry anthocyanins**. 2005. Dissertação, Universidade de Helsinki, Helsinki. 87f.
- RODRIGUES, S.; GULARTE M., PEREIRA, E.; BORGES, C.; VENDRUSCOLO, C. Influência da cultivar nas características físicas, químicas e sensoriais de topping de mirtilo. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**; UTFPR, Ponta Grossa-PR, v. 1, p. 9-29, 2007.
- ROSSI, M.; GIUSSANI, E.; MORELLI, R.; SCALZO, R. L.; NANI, R. C.; TORREGGIANI, D. Effect of fruit blanching on phenolics and radical scavenging activity of highbush blueberry juice. **Food Research International**, v.36, p.999-1005, 2003.
- SUTHERLAND, I. W. **Xanthan**. In: **Xanthomonas**, Swings, J. G.; Civerolo, E. L.; London: Chapman & Hall, 1993; p.363-388.
- TOLENTINO, V. R.; GOMES, A. "Processamento de vegetais: frutas/polpa congelada". **Manual Técnico 12**. Niterói: Programa Rio Rural, 2009. 22f.
- VENDRUSCOLO, C. T.; VENDRUSCOLO, J. L. S.; MOREIRA, A. S. Process for preparing a xanthan biopolymer. PI0406309-0, WO/2006/047845, 2006.