



Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha
ISSN: 1665-0204
rbaz@ciad.mx
Asociación Iberoamericana de Tecnología
Postcosecha, S.C.
México

Evolução da coloração de frutos e geleias de amora-preta ao longo do período de armazenamento

Vacaro de Souza, Angela; Ribeiro da Silva Vieira, Marcos; Lopes Veites, Rogério

Evolução da coloração de frutos e geleias de amora-preta ao longo do período de armazenamento

Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, vol. 19, núm. 2, 2018

Asociación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, S.C., México

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81357541008>

Evolução da coloração de frutos e geleias de amora-preta ao longo do período de armazenamento

Evolution of coloration of blackberry fruit and jellies over the storage period

Angela Vacaro de Souza ¹
Universidade Estadual Paulista, Brasil
angela@tupa.unesp.br

Redalyc: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81357541008>

Marcos Ribeiro da Silva Vieira ²
Universidade Federal do Pará, Brasil
mrv@ufpa.br

Rogério Lopes Vieites ³
Universidade Estadual Paulista, Brasil
vieites@fca.unesp.br

Recepção: 18 Setembro 2018
Aprovação: 30 Outubro 2018
Publicado: 10 Dezembro 2018

RESUMO:

Dentre os compostos antioxidantes presentes nas frutas vermelhas destaca-se a antocianina, que é responsável pela coloração vermelha-arroxeadada dos frutos. Este pigmento é facilmente degradado ao longo do período de armazenamento e devido ao processamento causando alterações na coloração dos frutos e dos produtos processados como a geleia, foco do presente trabalho que teve por objetivo avaliar a evolução da coloração dos frutos de amora-preta colhidos em 3 diferentes pontos de colheita e armazenados sob refrigeração e geleias elaboradas a partir destes frutos. Para isso, foram analisados frutos colhidos 100% vermelhos (T1), 50% vermelho 50% preto (T2) e 100% pretos (T3) no momento da colheita e ao longo de 15 dias de armazenamento refrigerado, sendo analisados a cada 3 dias e as geleias elaboradas a partir destes frutos. Ao final pode-se concluir que há modificações na coloração principalmente em relação ao escurecimento, detectado a partir da avaliação do croma 'L' com maior evidência no T1. Com relação ao croma 'a', o T1 apresentou valores superiores aos demais mesmo ao final do experimento. Já as geleias não apresentaram padrão de queda ou aumento e isso pode ser devido à cocção, que causa escurecimento dos açúcares contidos nos frutos.

PALAVRAS-CHAVE: *Rubus* sp, estágio de maturação, qualidade pós-colheita, cor.

ABSTRACT:

Among the antioxidant compounds present in the red fruits stands out anthocyanin, which is responsible for the red-purplish color of the fruits. This pigment is easily degraded throughout the storage period and due to processing causing changes in the coloration of fruits and processed products such as jelly, the focus of the present work was to evaluate the evolution of the coloration of blackberry fruits harvested in 3 different collection points and stored under refrigeration and jellies elaborated from these fruits. For this, 100% red (T1), 50% red 50% black (T2) and 100% black (T3) were harvested at the time of harvest and during 15 days of refrigerated storage, analyzed every 3 days and the jellies elaborated from these fruits. At the end it can be concluded that there are changes in the coloration mainly in relation to the darkening, detected from the evaluation of the chroma 'L' with more

AUTOR NOTES

- 1 Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências e Engenharia, Tupã; Rua Domingos da Costa Lopes, 780 Jd. Itaipu, Tupã/SP CEP 17602-496; angela@tupa.unesp.br
- 2 Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus Universitário de Altamira; Rua Cel. José Porfírio, 2515 São Sebastião, Altamira/PA CEP 68372-040; mrv@ufpa.br
- 3 Universidade Estadual Paulista (UNESP), Departamento de Produção Vegetal-Horticultura, Botucatu; Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, Jardim Paraíso, Botucatu /SP, Brasil; vieites@fca.unesp.br

evidence in the T1. With regard to chroma 'a', T1 presented higher values than the others even at the end of the experiment. The jellies, however, did not present a pattern of fall or increase and this may be due to cooking, which causes darkening of the sugars contained in the fruits.

KEYWORDS: *Rubus* sp, maturity stage, postharvest quality, color.

INTRODUÇÃO

A amoreira-preta apresenta frutas de alta qualidade nutricional e valor econômico significativo (ANTUNES, 2002), contém valores consideráveis de vitamina C e água, contém cerca de 10% de carboidratos, elevado conteúdo de minerais, vitaminas do complexo B e A, além de ser fonte de compostos funcionais. A amora-preta já é considerada uma fruta funcional, ou seja, além das características nutricionais básicas, quando consumida como parte usual da dieta, produz efeito fisiológico/metabólico ou efeito benéfico à saúde humana, sendo segura para consumo sem supervisão médica (VIZZOTO, 2008) sendo boas fontes de antioxidantes naturais (KOCA e KARADENIZ, 2009), como as antocianinas (DEIGHTON et al., 2000) e os polifenóis (WANG e LIN, 2000; MOYER et al., 2002).

A cultivar Tupy é a mais importante em todo o mundo, devido a sua elevada produtividade, qualidade dos frutos (VOLK et al., 2013), e a versatilidade para consumo tanto *in natura* quanto processada, no entanto, possui frutos extremamente frágeis, associada a sua elevada taxa de respiração, acarreta em curto tempo de vida pós-colheita (GONÇALVES et al., 2012).

Em razão da produção concentrada nos meses de novembro a fevereiro e a rápida perda de qualidade pós-colheita, há uma grande limitação quanto ao fornecimento dos frutos ao mercado *in natura*. Uma alternativa viável para o aproveitamento econômico desses frutos é a industrialização, pois estes podem ser congelados, enlatados, processados na forma de polpa para utilização em produtos lácteos (como matéria prima ou aditivo de cor e sabor), ou na forma de sucos e geleias (ANTUNES, 2002). A produção de geleias é uma alternativa para utilizar frutas fora do padrão de qualidade para consumo *in natura*, oferta de produtos em diferentes épocas do ano além de ser uma ótima alternativa ao produtor para o aumento do valor agregado ao produto. Apesar dos benefícios, o processamento e o armazenamento podem afetar a composição dos frutos e, conseqüentemente, suas propriedades benéficas à saúde.

Os frutos da amoreira-preta não amadurecem ao mesmo tempo e, por isso quando deseja-se colher frutos em um padrão definido, deve-se proceder à colheita de forma escalonada durante um período de dois meses e meio a três meses, conforme a cultivar.

Durante o amadurecimento, o fruto passa por várias mudanças de cor, de verde para vermelho e, finalmente, para preto. Os últimos estádios ocorrem, normalmente, entre um a três dias. Comercialmente, os frutos podem ser divididos em três estádios de maturação: “mosqueado”, quando apresentam 50% da superfície preta, “preto-brilhante”, quando apresentam 100% da superfície preta e brilho aparente e “preto-opaco”, quando apresentam coloração preta, porém com perda de brilho decorrente do estádio avançado de maturação (PERKINS-VEAZIE e CLARK, 1996). O estádio de maturação “preto-brilhante” pode ainda ser subdividido em dois outros estádios em função da turgidez das minis drupas e da presença de mini drupas expandidas ou não expandidas (ANTONIOLLI e DALLAGNOL, 2008).

Devido à rapidez com que o fruto passa de um estádio para outro e à fragilidade do mesmo, a colheita deve ser realizada com frequência, o que determina a qualidade e a uniformidade dos frutos colhidos. Os menores intervalos entre as colheitas resultam na redução de perdas por frutos sobremaduros, que rapidamente evoluem para a senescência (PAGOT, 2006). A colheita em estádios anteriores a este implica em frutos imaturos e com pouca aceitabilidade pelo mercado consumidor, uma vez que suas características não mudam significativamente após a colheita (COUTINHO et al., 2008), ao passo que a colheita nos estádios de maturação mais avançados (“preto-brilhante” com mini drupas expandidas ou “preto-opaco”) implica na maior fragilidade dos frutos e menor conservação pós-colheita.

A cor é o fator inicial levado em consideração pelo consumidor ao escolher um alimento e por isso é uma de suas mais importantes características. Quanto à forma de comercialização, observa-se, no mercado in natura, a presença de embalagens semelhantes às utilizadas para morango, nas quais, em cada bandeja, são ofertados em torno de 120 a 150 gramas de frutas de amoreira-preta (ANTUNES, 2002). Há grande dificuldade dos produtores em estabelecer um padrão para colheita, comercialização e processamento (SOUZA, 2017). O objetivo do trabalho é avaliar os aspectos relacionados à coloração dos frutos de amora-preta colhidos em 3 diferentes pontos de colheita e armazenados em ambiente refrigerado e a geleia elaborada a partir dos mesmos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os frutos de amora preta da cultivar Tupy foram colhidos manualmente em uma fazenda comercial no município de Cerqueira César-SP (latitude 23°02'08" S, longitude 49°09'58" O e altitude de 737 m) e transportadas imediatamente ao Laboratório de Frutas e Hortaliças do Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP Campus de Botucatu. As amoras foram lavadas em água corrente e imersas por 20 minutos em solução clorada a 20ppm e em seguida expostos ao ar para secarem naturalmente em bancadas de superfície lisa.

Os pontos de colheita que constituíram os tratamentos foram definidos visualmente, sendo eles: 100% vermelhas – T1; 50% vermelhas e 50% pretas – T2 e 100% pretas – T3, sendo os frutos avaliados na ocasião da colheita e aos 3, 6, 9, 12 e 15 dias após a colheita e geleias elaboradas a partir destes frutos.

Para a fabricação das geleias, os frutos foram primeiramente despulpados em despulpadeira em aço inoxidável descontinua com peneira de malha 0,5 mm e preparadas com 50:50 (fruta: açúcar cristal comercial). Para a geleificação, foi utilizada pectina comercial (0,5% em relação ao peso da polpa) não sendo adicionado ácido cítrico devido à acidez dos frutos. A cocção foi feita em tacho de cobre aberto com capacidade máxima de 8 L, com agitação manual contínua. A determinação do ponto final da geleia foi realizada com auxílio de refratômetro, sendo fixado o valor de 65 °Brix como padrão.

As avaliações da geleia foram realizadas após 24 horas da fabricação para que houvesse estabilização coloração. A coloração foi realizada com medição em dois pontos de cada fruta e de cada geleia, de cada repetição utilizando-se de colorímetro Chroma meter da marca Minolta CR300, expressa pelo sistema com escala CIELAB. A coloração foi expressa pelo sistema de coordenadas retangulares $L^* a^* b^*$ conforme a CIE (Comission Internatinal de E'clairage), onde L^* expressa em porcentagem valores de luminosidade (0% = negro e 100% = branco), a^* representa as cores vermelha (+) ou verde (-), b^* as cores amarelas (+) ou azul (-) e o °Hue, que foi calculado usando a formula $^{\circ}\text{Hue} = \tan^{-1}b^*/a^*$. O °Hue possui variação de: 0 a 12 ° para a coloração vermelha, 13 a 41 ° para a coloração alaranjada, 42 a 69 ° para a coloração amarelo. 70 a 166 ° para verde, 167 a 251 ° para azul, 252 a 305 ° para violeta e 306 a 359 ° para vermelho, perfazendo 360°. No trabalho, os mesmos serão tratados como croma 'L', 'a', 'b' e ângulo de cor (°Hue).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar que os valores de croma 'L' apresentaram diminuição ao longo do período de armazenamento e quanto mais maduro o fruto variando de 29,14 na ocasião da colheita do Tratamento 1 a 13,91 do tratamento 3 ao final do experimento. Em geral, os consumidores têm preferência por frutas de cor forte e brilhante. Na avaliação de coloração, utilizando-se o meso aparelho utilizado no presente trabalho, Tosun et al. (2008) verificou que a luminosidade (L^*) diminui com o amadurecimento das frutas da amoreira-preta, indicando que a cor fica mais intensa ou escura. O aparecimento da cor púrpura pode estar relacionado, também, com a grande quantidade de compostos fenólicos presentes na amora-preta. Hirsh et al., (2012) encontraram valores que variaram de 27,5 a 31,4 nas cultivares 'Tupy' e 'Sel 03/001' em frutos

analisados na ocasião da colheita. Já os trabalhos de Guedes et al. (2013) demonstram valores médios de 17,72 estudando dez diferentes cultivares de amora-preta avaliadas na ocasião da colheita. Sousa et al. (2007) estudando diferentes cultivares apresentaram valores que variaram de 20 a 25.

O parâmetro Croma 'a' é uma análise de extrema importância para avaliação já que o mesmo avalia os frutos em uma escala que vai do verde ao vermelho, e neste experimento, em especial, onde estão sendo avaliados o ponto de colheita dos frutos e sua avaliação ao longo do tempo de armazenamento, este tipo de análise é de extrema importância. Pode-se observar que os frutos apresentaram diminuição acentuada quanto mais tardiamente realizada a colheita e quanto maior o tempo de armazenamento. Os valores variaram de 25,63 a 0,87. Hirsh et al. (2012) encontraram valores variando de 18,7 a 30,8 em diferentes cultivares de amora-preta avaliadas na ocasião da colheita. No entanto, Guedes et al. (2013) encontraram valores médios de 9,34 em dez diferentes cultivares, sendo estes, bem inferiores aos encontrados no trabalho citado anteriormente.

Quanto ao parâmetro Croma 'b', o mesmo apresentou o mesmo padrão que os parâmetros relacionados à coloração apresentados anteriormente. Nota-se que a queda acentuada ocorre nos 2 tratamentos cujos frutos foram colhidos mais precocemente. Hirsh et al. (2012) encontraram valores que variaram de 4,5 a 11,2 nas cultivares 'Tupy' e 'Sel 03/001'.

O ângulo de cor da polpa, expresso como °Hue, explica a cor propriamente dita, que varia numa faixa entre 0 a 360 °. Valores mais próximos a 90 °Hue são mais amarelados, e quando tendem a 0 °Hue são mais avermelhados. Podemos observar na Tabela 1 que os valores variaram de 35,90 a 3,66 ° e por este motivo próximos à coloração vermelha. Quando observamos a média dos tratamentos, verificamos que houve tendência à diminuição e quando comparamos as médias dos dias de análise, podemos verificar a mesma tendência, porém esta não é apresentada de maneira contínua. Já a média dos tratamentos ao longo do período de armazenamento apresenta diminuição contínua ao longo do tempo. Os valores de Croma 'L', 'a', 'b' e ângulo de cor (°Hue) estão apresentados na Tabela 1. Os dados encontrados neste trabalho concordam com os dados de Souza, 2013 estudando a mesma variedade do presente trabalho.

O padrão de diminuição nos valores de 'L' encontrado nos frutos se repetiu para as geleias, já que as mesmas também apresentaram diminuição ao longo do tempo de armazenamento dos frutos e quanto maior o ponto de maturação dos mesmos (Tabela 2). Os resultados variaram de 25,9 a 17,51 nas geleias elaboradas com frutos colhidos vermelhos e nos frutos pretos 12 dias após o armazenamento. Alemán et al. (2011) estudando diferentes métodos de elaboração de geleia de amora-preta com utilização de amido de banana verde verificaram que independente do tratamento utilizado, os valores encontrados para este parâmetro variaram de 20,5 a 22 em geleias elaboradas com frutos colhidos no ponto de colheita considerado 'maduro' pelos autores. Comparando os resultados apresentados nas Tabela 1 e 2, verifica-se o processamento causa poucas modificações quanto a este parâmetro.

TABELA 1

Valores Cromo 'L', 'a', 'b' e Ângulo de cor ($^{\circ}$ Hue) em frutos de amora-preta colhidos em 3 diferentes pontos de colheita ao longo do tempo de armazenamento, nos dias 0; 3; 6; 9; 12 e 15 dias após a colheita

Trat.	Dias de armazenamento						Média
	0	3	6	9	12	15	
Croma 'L'							
T1	29,14 ± 4,0	24,08 ± 2,4	22,05 ± 2,3	23,21 ± 2,0	25,78 ± 1,9	21,24 ± 2,1	24,25 a
T2	23,34 ± 1,8	20,50 ± 3,0	20,38 ± 2,1	18,40 ± 1,9	21,77 ± 2,7	16,21 ± 2,3	19,93 b
T3	17,03 ± 0,9	14,26 ± 1,0	14,76 ± 0,8	14,37 ± 1,5	17,42 ± 1,1	13,91 ± 1,1	15,29 c
Média	23,17	19,61	19,06	18,66	21,66	16,79	
Croma 'a'							
T1	24,57 ± 4,5 Aa	24,14 ± 2,5 Aa	21,42 ± 1,7 Aa	25,12 ± 1,9 Aa	25,63 ± 2,7 Aa	22,72 ± 2,1 Aa	23,93 a
T2	17,01 ± 5,0 ABb	17,17 ± 5,0 ABb	23,40 ± 5,2 Aa	15,50 ± 2,9 ABb	19,21 ± 9,9 Abb	8,57 ± 4,7 Cb	16,81 ab
T3	0,87 ± 0,3 Ac	1,65 ± 0,7 Ac	2,49 ± 0,8 Ab	1,67 ± 1,3 Ac	2,01 ± 1,1 Ac	2,40 ± 1,3 Ac	1,85 b
Média	14,15	14,32	15,77	14,10	15,62	11,23	
Croma 'b'							
T1	4,52 ± 1,7 BCb	7,29 ± 1,3Aa	6,42 ± 0,9Aba	3,99 ± 1,3Ca	3,60 ± 0,4Ca	4,97 ± 0,9BCa	5,13 a
T2	8,63 ± 3,6Aa	3,12 ± 1,2BCb	2,86 ± 0,8BCb	4,15 ± 1,1Ba	1,23 ± 0,4Cb	1,03 ± 0,3Cb	3,50 ab
T3	0,63 ± 0,2Ac	0,70 ± 0,3Ac	0,35 ± 0,2Abc	0,35 ± 0,2Ab	0,35 ± 0,1Ab	0,46 ± 0,2Ab	0,47 b
Média	4,59	3,71	3,21	2,83	1,73	2,15	
Ângulo de cor ($^{\circ}$Hue)							
T1	10,42 ± 1,7 Bb	16,80 ± 0,2 Ab	16,68 ± 1,7 Aa	9,02 ± 1,3 Bb	7,99 ± 0,6 BCa	12,33 ± 2,8 Aba	12,20 ab
T2	26,90 ± 3,8 Aab	10,29 ± 0,9 Bb	6,96 ± 2,4 Cb	14,98 ± 0,9 Bab	3,66 ± 1,2 Db	6,85 ± 1,9 Cb	11,66 ab
T3	35,90 ± 2,9 Aa	22,92 ± 1,8 Aba	8,00 ± 3,8 Bb	11,80 ± 2,7 Bab	9,87 ± 2,8 Ba	10,85 ± 1,5 Ba	16,85 a
Média	24,44 A	16,67 AB	10,54 B	11,93 B	7,17 B	10,01 B	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferiram estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ($P > 0,05$). T1-Frutos 100% Vermelhos; T2-Frutos 50% Vermelhos e 50% Pretos e T3-Frutos 100% Pretos.

TABELA 2

Valores Cromo 'L', 'a', 'b' e Ângulo de cor ($^{\circ}$ Hue) em geleias elaboradas com frutos de amora-preta colhidos em 3 diferentes pontos de colheita ao longo do tempo de armazenamento, nos dias 0; 3; 6; 9; 12 e 15 dias após a colheita e elaboração das geleias

Trat.	Dias de armazenamento						Média
	0	3	6	9	12	15	
Croma 'L'							
T1	25,90 ± 3,9 Aba	26,77 ± 2,8 Aa	20,29 ± 9,1 Ba	26,73 ± 2,4 Aa	25,85 ± 1,4 Aba	24,40 ± 1,1 Aba	24,99
T2	19,56 ± 6,4 Ab	24,28 ± 5,3 Aa	24,03 ± 0,9 Aa	22,85 ± 1,3 Aab	22,53 ± 1,3 Aab	22,17 ± 1,5 Aab	22,57
T3	21,57 ± 1,4 Aab	16,96 ± 3,0 Ab	21,73 ± 1,0 Aa	20,54 ± 1,0 Ab	17,51 ± 1,9 Ab	18,24 ± 2,8 Ab	19,43
Média	22,34	22,67	22,02	23,37	21,97	21,61	
Croma 'a'							
T1	12,63 ± 2,1 BCb	18,15 ± 1,4 Aa	16,10 ± 2,1 Aa	12,36 ± 2,7 Ca	13,82 ± 2,03 BCa	14,33 ± 1,5 BCa	14,57
T2	22,93 ± 4,7 Aa	10,87 ± 2,1 Bb	10,79 ± 1,9 Bb	12,66 ± 2,7 Ba	6,19 ± 0,4 Cb	6,60 ± 0,6 Cb	11,67
T3	4,25 ± 1,0 Ac	3,41 ± 0,3 Ac	4,23 ± 0,3 Ac	4,25 ± 0,3 Ab	4,21 ± 0,5 Ab	3,56 ± 0,6 Ab	3,99
Média	13,27	10,81	10,37	9,76	8,08	8,16	
Croma 'b'							
T1	25,90 ± 3,9 ABa	26,77 ± 2,8 Aa	20,29 ± 9,1 Ba	26,73 ± 2,4 Aa	25,85 ± 1,4 Aba	24,40 ± 1,1 Aba	24,99
T2	19,56 ± 6,4 Ab	24,28 ± 5,3 Aa	24,03 ± 0,9 Aa	22,85 ± 1,3 Aab	22,53 ± 1,3 Aab	22,17 ± 1,5 Aab	22,57
T3	21,57 ± 1,4 Aab	16,96 ± 3,0 Ab	21,73 ± 1,0 Aa	20,54 ± 1,0 Ab	17,51 ± 1,9 Ab	18,24 ± 2,8 Ab	19,43
Média	22,34	22,67	22,02	23,37	21,97	21,61	
Ângulo de cor ($^{\circ}$Hue)							
T1	64,00 ± 0,06 Aa	65,82 ± 0,03 Aa	51,57 ± 0,02 ABb	65,18 ± 0,05 Aab	61,87 ± 0,01 ABab	59,57 ± 0,04 ABb	61,33 b
T2	40,46 ± 0,07 Cb	61,88 ± 0,05 ABb	65,81 ± 0,03 ABab	61,01 ± 0,08 ABab	74,63 ± 0,06 Aa	73,42 ± 0,04 Aa	53,70 b
T3	78,85 ± 0,05 Aa	78,63 ± 0,08 Aa	78,99 ± 0,04 Aa	78,30 ± 0,04 Aa	76,48 ± 0,02 Aa	78,95 ± 0,03 Aa	78,37 a
Média	61,10	68,77	65,45	68,16	70,99	70,66	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferiram estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ($P > 0,05$).

T1-Frutos 100% Vermelhos; T2-Frutos 50% Vermelhos e 50% Pretos e T3-Frutos 100% Pretos.

Assim como nos frutos, as geleias também apresentaram diminuição nos valores de croma 'a' ao longo do armazenamento dos frutos, apresentando valores que variaram de 18,15 a 3,56. Os trabalhos de Alemán et al. (2011) mostra que as geleias de amora-preta elaboradas com amido de banana verde em diferentes

proporções apresentaram valores médios de 5,00. Estes resultados são semelhantes aos encontrados nos frutos colhidos mais tardiamente. Este padrão pode ser explicado devido à degradação da antocianina ao longo do armazenamento e devido ao processamento e à formação de novos pigmentos. Em trabalho com a mesma variedade, Souza et al., 2018, verificaram este comportamento em relação à antocianina, o que pode ser explicado no presente experimento.

De maneira geral, quando são comparados somente os tratamentos em cada dia de avaliação, nota-se que os valores de croma 'b' diminuem conforme o ponto de colheita mais tardio dos frutos utilizados para a elaboração das geleias.

Para o ângulo de cor ($^{\circ}$ Hue), as geleias notam-se ao comparar as tabelas 1 e 2, que este parâmetro sofreu grandes alterações por conta do processamento já que apresentam resultados semelhantes. Pode-se observar também que ao longo do período de armazenamento, em média, os tratamentos apresentaram pouca variação.

Pode-se verificar que as geleias não apresentam padrão definido em relação aos parâmetros relacionados à coloração como os frutos. Isso pode ser explicado pela caramelização e consequente escurecimento dos açúcares presentes nos frutos e adicionado. A degradação da antocianina também deve ser considerada neste caso.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados apresentados pode-se verificar que os frutos e geleias do tratamento 1 apresentaram queda mais acentuada em relação ao Croma 'L', o que mostra que estes produtos se aproximam do escuro mais rapidamente, porém se deterioram antes de se aproximarem de valores encontrados nos outros 2 tratamentos. Já em relação ao ângulo de cor, os frutos do tratamento 1 apresentaram colorações próximas ao vermelho durante todo o experimento. Porém este padrão não foi observado com as geleias que devido ao processamento sofre alterações na coloração.

REFERÊNCIAS

- ALEMÁN, S.; PACHECO-DELAHAYE, E.; PÉREZ, E.; SCHROEDER, M. Elaboration of blackberries (*Rubus glaucus* Benth) jellies with native and modified banana starches (*Musa* ABB). **African Journal of Food Science**, v. 5, n. 4, pp. 181-187, 2011.
- ANTONIOLLI, L. R.; DALLAGNOL, A. Atributos de qualidade relacionados ao estágio de maturação de amoras-pretas. **Jornal da Fruta**, Lages, n.194, p.10, 2008.
- ANTUNES, L. E. C. **Amora-preta: Nova opção de cultivo no Brasil**. *Ciência Rural*, v. 32, p. 151-158, 2002.
- COUTINHO, E. F.; MACHADO, N. P.; CANTILLANO, R. F. F. Sistema de Produção da amoreira-preta. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 2008. Acesso em 10/08/2009. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amora/SistemaProducaoAmoreiraPreta/manejo.htm>. Acesso em 20 Dez. 2016.
- DEIGHTON, N.; BRENNAN, R.; FINN, C.; DAVIES, H. V. Antioxidant properties of domesticated and wild *Rubus* species. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 80, p. 1307-1313, 2000.
- GONÇALVES, E. D.; PIMENTEL, R. M. A.; LIMA, L. C. O.; Castricini, A.; Zambon, C. R.; ANTUNES, L. E. C.; TREVISAN, R. Manutenção da qualidade pós-colheita das pequenas frutas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.33, n 268, p.89-95, 2012.
- GUEDES, M. N. S.; ABREU, C. M. P.; MARO, L. A. C.; PIO, R.; ABREU, J. R.; OLIVEIRA, J. O Chemical characterization and mineral levels in the fruits of blackberry cultivars grown in a tropical climate at an elevation. **Acta Scientiarum. Agronomy** Maringá, v. 35, n. 2, p. 191-196, 2013.
- HIRSH, G. E. Valor nutricional e capacidade antioxidante de diferentes genótipos de amora-preta (*Rubus* sp). 2011. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Santa Maria, 2011.

- KOCA, I.; KARADENIZ, B. Antioxidant properties of blackberry and blueberry fruits grown in the Black Sea Region of Turkey. *Scientia Horticulturae*, v. 121, p. 447-450, 2009.
- MOYER, R. A.; HUMMER, K. E.; FINN, C. E.; FREI, B.; WROLSTAD, R. E. Anthocyanins, phenolics, and Antioxidants capacity in diverse small fruits: Vaccinium, Rubus, and Ribes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 50, p. 519-525, 2002.
- PAGOT, E. **Cultivo de pequenas frutas: amora-preta, framboesa e mirtilo**. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2006, 41p.
- PERKINS-VEAZIE, P.; CLARK, J. R. Cultivar and maturity affect postharvest quality of fruit from erect blackberries. *HortScience*, Alexandria, v.31, n.2, p.258-261, 1996.
- SOUSA, A. B., CURADO, T.; VASCONCELLOS, F. N.; TRIGO, M. J. **Amora: qualidade pós-colheita**. Folhas de divulgação AGRO 556, nº 7, 2007.
- SOUZA, A. V.; VIEITES, R. L. ; GOMES, E. P. ; VIEIRA, M. R. S. Biochemical characterization of blackberry fruit (*Rubus* sp) and jellies. *Australian Journal Of Crop Science (Online)*, v. 12, p. 624-630, 2018.
- SOUZA, A. V.; VIEITES, R. L. ; VIEIRA, M. R. S. Avaliação pós-colheita dos frutos e geleia de amora-preta ao longo do período de armazenamento refrigerado. *Revista Iberoamericana de Tecnologia Postcosecha*, v. 18, p. 23-32, 2017.
- SOUZA, A. V. Pós-colheita e processamento de amora-preta 'Tupy'. 2013. Tese (Doutorado em Agronomia: Horticultura) Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Botucatu/SP.
- TOSUN, I.; USTUN, N. S.; TEKGULER, B. Mudanças físicas e químicas durante a maturação de frutos de amora-preta. *Scientia Agrícola*, v.65, p.87-90, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162008000100012&lng=en&nrm=iso. 29 Dez. 2017.
- VIZZOTO, M. **Amora-preta: uma fruta antioxidante**. Artigo de Divulgação na Mídia Embrapa Clima Temperado, 2008.
- VOLK, G. M.; OLMSTEAD, J. W.; FINN, C. E.; JANICK, J. The ASHS Outstanding Fruit Cultivar Award: A 25-year Retrospective. *Hortscience*, Alexandria, v. 48, n. 1, p. 4- 12, 2013.
- WANG, S. Y.; LIN, H. S. Antioxidant activity in fruits and leaves of blackberry, raspberry, and strawberry varies with cultivar and developmental stage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 48, p. 140-146, 2000.