

AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DAS ANTOCINAINAS EM GELÉIA ORGÂNICA TRADIICIONAL E *LIGHT* DE AMORA-PRETA

ALEXANDRE S. KANAAN¹; SILVIA C.S.R. MOURA²; ALBA L. NISIDA³; PAULO, E.R.TAVARES³; SILVIA P.M.GERMER³; ADRIANA, B. ALVES⁴

Nº 0901001

Resumo

A amora-preta é um fruto de alta perecibilidade e por isso seu aproveitamento é preferencialmente industrial. Assim, a produção de geléias evita que as amoras se degradem facilmente além de agregar valor ao produto, uma vez que pode ser considerado funcional devido à presença de antocianinas.

Este trabalho teve como finalidade avaliar a concentração de antocianinas e compostos fenólicos, presentes na geléia tradicional e *light*, no decorrer do tempo, o que mostrou a perda de antocianinas com o tempo, além de serem parcialmente degradados pelo calor com o cozimento da geléia.

Abstract

The black mulberry is a result of high spoilage and therefore its use is primarily industrial. Thus, production of jams prevents degrading the blackberries are in addition to easily add value to the product since it may be functional due to the presence of anthocyanins.

This study aimed at assessing the concentration of anthocyanins and phenolic compounds, present in traditional and low sugar jellies, over time, which showed a loss of anthocyanins over time and are partially degraded by heat to the cooking of the jam.

Introdução

A amora preta é uma fruta pertencente ao gênero *Rubus*, que reúne entre 400 e 500 espécies de amoras e framboesas, e encontra-se difundida na América, Europa, África e Ásia (POLING, 1996).

1. BOLSISTA CNPq: Graduação em Engenharia de Alimentos, FEA/UNICAMP, Campinas-SP, ✉ alexandre.kanaan@gmail.com

2. ORIENTADOR: Pesquisador, FRUTHOTEC//ITAL, Campinas-SP

3. COLABORADOR: Pesquisador, FRUTHOTEC//ITAL. Campinas-SP

4. COLABORADOR: Assistente de Pesquisa, CCQA/ITAL. Campinas-SP

*smoura@ital.sp.gov.br – Av. Brasil 2880 – Campinas/SP – 13070-178

O interesse no cultivo da amora reside principalmente no seu baixo custo de produção, facilidade de manejo, rusticidade e na baixa necessidade de utilização de defensivos agrícolas, o que viabiliza, inclusive, a produção de frutos orgânicos (ANTUNES, 2002). A amora apresenta significativo valor nutricional, pois constitui uma boa fonte de vitaminas A e B (ANTUNES, 2002) e minerais como Fe^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Mg^{2+} , K^{+1} , Ca^{2+} , $(\text{PO}_4)^{-3}$ (THIEM, 2003).

A amora é uma grande fonte de antioxidantes naturais, flavonóides, antocianinas, sendo majoritária a cianidina-3-glicosídeo, e diversos compostos fenólicos. Devido à presença de antocianinas na amora preta, a geléia preparada com essa fruta pode ser considerada um alimento funcional.

O termo alimento funcional surgiu no Japão, em meados de 1980, principalmente em função de uma população sempre crescente de idosos e da preocupação, tanto da população em geral como do governo, na prevenção das doenças crônicas e degenerativas (ARAI, 1996).

Materiais e Métodos

As análises foram realizadas a cada 30 dias por 180 dias e em triplicata, para as temperaturas de 10°C (controle) e 25°C (comercial).

As análises físico-químicas que foram realizadas são: sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), pH e atividade de água (Aw). A determinação de SST (°Brix a 25°C) foi realizada com refratômetro de bancada Abbe. O pH foi medido diretamente, com auxílio de um pHmetro previamente calibrado. A atividade de água foi medida no higrômetro Decagon (mod. série 3TE). O teor de antocianinas (AT) e polifenóis totais (IPT) foi medido por espectrofotometria (Femto, modelo 700Plus).

A extração dos pigmentos antocianínicos das geléias foi realizada por maceração por 1 hora, utilizando acetona 70% como solvente extrator, posteriormente os extratos foram filtrados em papel Whatman nº 2 e utilizados para determinação de Polifenóis Totais e Antocianinas Totais.

Para determinação de polifenóis totais foi utilizado o método de Folin-Ciocalteu, de acordo com KIRALP e TOPPARE (2006). Diluiu-se 1mL do extrato em 13mL de água deionizada, adicionou-se 1mL de reagente Folin-Ciocalteu e após 5 minutos, adicionou-se 10mL de solução saturada de Na_2CO_3 7% (p.v-1). Após 2 horas, foi lida a absorbância a 750 nm utilizando espectrofotômetro de absorção UV-Visível. A determinação de Polifenóis Totais foi realizada utilizando uma curva de calibração com ácido gálico (0-500 mg.L⁻¹) e os resultados expressos em mg de equivalente de ácido gálico (GAE) por 100 g de geléia (peso fresco).

Para quantificação das Antocianinas Totais, foi utilizado o método de pH diferencial. A absorbância foi medida em um espectrofotômetro de absorção UV-Vis a 532 e 700 nm em soluções tampões em pH 1,0 e 4,5, utilizando $Abs = [(A = (Almax - A700) \text{ pH } 1,0 - (Almax - A700) \text{ pH } 4,5)]$, com o coeficiente de extinção molar da cianidina-3-glicosídeo (26,900) e o peso molecular de 449,2g.mol⁻¹. Resultados foram expressos em mg de equivalentes de cianidina-3-glicosídeo por 100g de geléia (GIUSTI e WROLSTAD, 2001).

Resultados e Discussão

As Tabelas 1 e 2 apresentam os resultados do acompanhamento no tempo das características de pH, acidez total titulável, sólidos solúveis (Brix), antocianinas totais, polifenóis totais a atividade de água nas geleias tradicional e *light*, respectivamente.

TABELA 1. - Acompanhamento das características físico-químicas das geleias tradicionais de amora preta.

Amostra	Armaz.*	pH	Acidez**	(°BRIX)	AT***	PFT****	Aw*****
Tradicional	0	3,25bB± 0,04	0,877cC± 0,004	64,3aA± 1,7	157,65aA± 8,63	197,81aA± 7,56	0,785bB± 0,024
Tradicional 10°C	30	3,36a± 0,01	0,879c± 0,001	64,4a± 1,6	134,5b± 13,11	195a± 1,04	0,816a± 0,003
Tradicional 25°C	30	3,44A± 0,01	0,876C± 0,001	64,6A± 1,6	91,35B± 0,18	190,15BA± 6,21	0,810A± 0,001
Tradicional 10°C	60	3,24cb± 0,01	0,887b± 0,005	64,1a± 0,1	131,97b± 3,82	187,27ba± 0,20	0,823a± 0,001
Tradicional 25°C	60	3,24B± 0,01	0,898B± 0,008	64,7A± 0,3	68,53C± 2,67	179,1BC± 6,53	0,814A± 0,006
Tradicional 10°C	90	3,23cb± 0,01	0,890b± 0,005	64,3a± 0,3	124,32cb± 12,47	183,14b± 13,05	0,823a± 0,016
Tradicional 25°C	90	3,22B± 0,01	0,898B± 0,001	64,3A± 0,1	29,96D± 0,09	169,3DC± 3,03	0,821A± 0,004
Tradicional 10°C	120	3,22cb± 0,01	0,900a± 0,002	64,4a± 0,1	115,01cd± 0,82	165,1c± 1,37	0,819a± 0,006
Tradicional 25°C	120	3,23B± 0,01	0,912A± 0,001	64,2A± 0,2	26,16D± 0,08	159,72DE± 0,37	0,818A± 0,001
Tradicional 10°C	150	3,21c± 0,01	0,901a± 0,001	64,3a± 0,1	102,67ed± 7,18	165,12c± 0,21	0,813a± 0,004
Tradicional 25°C	150	3,22B± 0,01	0,900B± 0,006	64,2A± 0,1	20,04D± 0,19	148,57E± 1,70	0,815A± 0,003
Tradicional 10°C	180	3,23cb± 0,01	0,903a± 0,005	64,1a± 0,2	99,98e± 2,31	163,73c± 1,80	0,815a± 0,001

Tradicional 25 °C	180	3,22B± 0,01	0,899B± 0,001	64,3A± 0,1	18,07D± 0,36	147,59E± 1,01	0,815AA± 0,001
----------------------	-----	----------------	------------------	---------------	-----------------	------------------	-------------------

* Armazenamento em dias.

** Acidez Total expressa em g ácido cítrico/100g de geléia.

*** Antocianinas Totais em mg/100g de geléia.

**** Polifenóis Totais em mg/100g de geléia.

***** Atividade de água.

Resultados expressos como média ± desvio padrão de 3 determinações. Realizado Teste de Tukey com diferença mínima significativa ao nível de erro de 5%. Em cada coluna, médias seguidas de letras minúsculas iguais não diferem significativamente entre si ao nível de 5% para 10°C e médias seguidas de letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si ao nível de 5% para 25°C

TABELA 2. Acompanhamento das características físico-químicas das geleias *light* de amora preta.

Amostra	Armaz.*	pH	Acidez**	(°BRIX)	AT***	PFT****	Aw*****
<i>Light</i>	0	3,91aA± 0,05	1,06fE± 0,007	42,8aA± 0,5	581aA± 25,78	201,30aA± 5,43	0,930aA± 0,003
<i>Light</i> 10 °C	30	3,83c± 0,01	1,063g± 0,003	42,8a± 0,4	433,12b± 8,74	193,35a± 3,62	0,935a± 0,004
<i>Light</i> 25 °C	30	3,87B± 0,01	1,068D± 0,009	42,6A± 0,4	262,84B± 29,131	193,34A± 2,08	0,936A± 0,001
<i>Light</i> 10 °C	60	3,86bc± 0,01	1,086e± 0,011	42,3a± 0,5	414,60c± 10,36	189,16a± 0,63	0,937a± 0,002
<i>Light</i> 25 °C	60	3,87B± 0,01	1,091C± 0,007	42,2A± 0,2	137,99C± 1,26	165,54B± 10,34	0,938A± 0,005
<i>Light</i> 10 °C	90	3,86bc± 0,01	1,087d± 0,015	42,4a± 0,1	280,04d± 2,07	174,16b± 2,23	0,932a± 0,001
<i>Light</i> 25 °C	90	3,88BA± 0,01	1,091C± 0,006	41,5A± 0,3	86,25D± 13,73	158,17B± 22,96	0,933A± 0,001
<i>Light</i> 10 °C	120	3,87b± 0,01	1,094c± 0,003	42,1a± 0,1	256,04e± 1,1	164,06b± 5,63	0,932a± 0,001
<i>Light</i> 25 °C	120	3,86B± 0,01	1,093B± 0,001	42,2A± 0,1	50,97E± 12,62	151,79B± 0,34	0,931A± 0,001
<i>Light</i> 10 °C	150	3,85bc± 0,01	1,095b± 0,004	42,2a± 0,1	251,45e± 0,55	164,01b± 0,01	0,932a± 0,001
<i>Light</i> 25 °C	150	3,86B± 0,01	1,093B± 0,002	42,2A± 0,1	47,71E± 5,34	151,8B± 1,51	0,931A± 0,001
<i>Light</i> 10 °C	180	3,88ba± 0,01	1,098a± 0,001	42,1a± 0,2	248,52e± 3,16	163,07b± 0,47	0,933a± 0,001
<i>Light</i> 25 °C	180	3,87B± 0,01	1,098A± 0,001	42,3A± 0,2	45,71E± 0,79	151,88B± 0,48	0,931A± 0,001

* Armazenamento em dias.

** Acidez Total expressa em g ácido cítrico/100g de geléia.

*** Antocianinas Totais em mg/100g de geléia.

**** Polifenóis Totais em mg/100g de geléia.

***** Atividade de água.

Resultados expressos como média \pm desvio padrão de 3 determinações. Realizado Teste de Tukey com diferença mínima significativa ao nível de erro de 5%. Em cada coluna, médias seguidas de letras minúsculas iguais não diferem significativamente entre si ao nível de 5% para 10°C e médias seguidas de letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si ao nível de 5% para 25°C

Pode-se observar que após 180 dias o pH, Acidez Total Titulável e Sólidos Solúveis Totais mantiveram-se praticamente inalterados se comparados ao tempo inicial em ambas as geléias. Houve uma discreta mudança na Atividade de água na geléia tradicional, o que não ocorreu na geléia *light*.

Observa-se também que a quantidade de Antocianinas Totais e Polifenóis Totais diminuíram ao decorrer de 180 dias sendo mais acentuado nas geléias armazenadas na temperatura de 25°C.

Houve uma degradação muito acentuada de antocianinas totais se forem comparadas a quantidade desses compostos no suco de amora e nas geléias no tempo 0. A queda foi de aproximadamente 88% nas geléias tradicionais e de 56% nas geléias *light*

Isso se explica pelo fato das antocianinas serem facilmente degradadas pelo calor. Sabendo-se que para atingir a quantidade de sólidos solúveis na geléia tradicional precisou-se de mais calor do que para a geléia *light*, a perda de antocianinas foi maior na geléia tradicional.

Pode-se perceber que entre as geléias tradicionais o efeito da temperatura fez com que as antocianinas se degradassem, porém de uma forma branda. Já entre as geléias *light*, o efeito do aumento da temperatura fez com que os teores se reduzissem praticamente de uma forma exponencial.

Pode-se perceber também que as geléias *light* apresentaram um teor inicial de antocianinas maior que as tradicionais.

Ao contrário das antocianinas, os polifenóis não tiveram alterações significativas de concentração em relação aos tipos de geléia (*light* e tradicional). Porém, pode-se perceber que ao longo do tempo eles se degradaram de forma uniforme, não apresentando diferença expressiva em relação às geléias.

Comparando-se os resultados com os de MOTA, 2006 nota-se que os valores de pH e Antocianinas Totais são semelhantes. Porém os outros resultados, tais como: Sólidos Solúveis Totais, Acidez Total e Açúcares Totais pequenas diferenças.

Conclusão

Pelas análises realizadas no tempo 0 e após 180 dias nota-se uma diminuição da quantidade de compostos antociânicos nos dois tipos de geléia, sendo esta perda maior na geléia tradicional.

Foram verificadas pequenas diferenças nos parâmetros pH, Sólidos Solúveis, Acidez e Atividade de água nas geléias tradicional e *light*, ao longo do tempo, para ambas temperaturas de estocagem.

Agradecimentos

Ao CNPQ pela concessão da bolsa de iniciação científica.

Referências Bibliográficas

ANTUNES, L.E.C. Amoreira-preta: nova opção de cultivo no Brasil, **Ciência Rural** v. 32, nº 1, p. 151-158, 2002.

ARAI, S. Studies on functional foods in Japan - state of the art. **Bioscience, Biotechnology and Biochemistry**, 60(1): 9-15, 1996.

GIUSTI M. M.; WROLSTAD, R. E. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-Visible spectroscopy. **Current Protocols in Food Analytical Chemistry**, John Wiley e Sons, Inc. Unit F1.2, 2001.

KIRALP, S.; TOPPARE L. Polyphenol content in selected Turkish wines, an alternative method of detection of phenolics. **Process Biochemistry**, v. 41, n. 1, p. 236-239, 2006.

MOTA, R. V.da. Caracterização física e química de geléia de amora-preta. **Ciência e Tecnologia. de Alimentos**, v.26, n.3, p.539-543, jul/set, 2006.

POLING, E. B. Blackberries, **Journal of Small Fruit and Viticulture** v. 14, nº1,2, p. 38-69, 1996.

THIEM, B. *Rubus chamaemorus* L. – a boreal plant rich in biologically active metabolites: a review, **Biotechnology Letters** v. 40, nº 1, p. 3-13, 2003.