



Desenvolvimento de geleia de “Cranberry” com Mirtilo sem adição de açúcar, visando a elaboração de um produto com alegações especiais: Estudo da Vida de prateleira

Augusto Cesar **Nunes**¹; Aline de Oliveira **Garcia**²; Marta Gomes **da Silva**²; Adriana Barreto **Alves**²; Paulo Eduardo da Rocha **Tavares**³

Nº14245

RESUMO – O objetivo deste trabalho foi estudar a vida de prateleira da Geleia de Cranberry e Mirtilo, sem adição de açúcar e com de adição suco cítrico para adoçamento, usando o método estatístico simplex centroide. As geleias estudadas foram: F5: 25% Cranberry, 25% Mirtilo e 50% Suco Cítrico; F8: 58,3% Cranberry, 8,3% Mirtilo e 33,3% Suco Cítrico; F10: 33,3% Cranberry, 33,3% Mirtilo e 33,3% Suco Cítrico. As geleias foram produzidas em planta piloto, realizados os testes de análise de vida de prateleira verificando o pH, sólidos solúveis, acidez, cor, compostos fenólicos, antocianinas e análise sensorial durante um período de 12 meses, neste período foi verificado, que a degradação das antocianinas, compostos fenólicos e cor ocorreu de forma linear e em pequenas quantidades, possivelmente devido a exposição a luz e calor no decorrer do estudo, ainda assim constatou-se uma quantidade considerável destes compostos ao final do estudo. Uma nova formulação foi produzida utilizando como base a formulação F5, com a substituição de 10% do suco de Cranberry por Cranberry desidratado sem açúcar, com o intuito de verificar uma melhor aceitação desta frente às três selecionadas, todavia o resultado obtido não foi diferente das demais. De modo global os resultados obtidos através da análise sensorial demonstraram que as amostras F5 apresentou média de “nem gostei, nem desgostei”, a amostra F8 forneceu valores intermediários e ambas foram mais aceitas do que a amostra F10. Isto possivelmente ocorreu devido à excessiva acidez do Cranberry e a falta de conhecimento da mesma.

Palavras-chave: Geleia, Cranberry, Mirtilo, sem açúcar, funcional

¹Autor, Bolsista CNPq (PIBITI): Graduação em Engenharia de Alimentos, Unicamp, Campinas-SP, augusto_cesar_nunes@hotmail.com

²Colaboradores: Pesquisadores, CCQA/ITAL, Campinas-SP.

³Orientador: Pesquisador, FRUTHOTEC/ITAL, Campinas-SP; ptavares@ital.sp.gov.br

ABSTRACT-The aim of this work was to study the shelf life of Jelly Cranberry and Blueberry without sugar and citrus juice for sweetening, using the simplex centroid statistical method. The formulations was: F5: 25% Cranberry, 25% and 50% Blueberry Juice Citrus; F8: Cranberry58.3%,



8.3% and 33.3% Blueberry Juice Citrus; F10: 33.3% Cranberry, blueberry 33.3% and 33.3% citrus juice from these data were produced in the pilot plant in three formulations of jams and analysis tests conducted shelf life checking the pH, soluble solids, acidity, color, phenolic compounds, anthocyanins and sensory analysis over a period of 12 months, in that period it was observed that the degradation of anthocyanins, phenolic compounds and color occurred in a linear fashion and in small quantities, possibly due to exposure to light and heat during the study still found a considerable amount of these compounds. A new formulation was produced using as a basis the F5 with change of 10% of juice Cranberry for dehydrated Cranberry, in order to verify this greater acceptance across the three selected, however the result was no different from the others. Holistically the results showed that the analysis sensory samples F5 showed value of "neither liked nor disliked", and the F8 average value intermediate, and both were more acceptable than the F10 sample. This was possibly due to excessive acidity of the Cranberry and the lack of knowledge of the same.

Key-words: jelly, Cranberry, blueberry, no sugar, functional

1 INTRODUÇÃO

O Cranberry e o Mirtilo são frutos pouco conhecidos no Brasil, porém o Mirtilo possui um grande potencial produtivo no Estado do Rio Grande do Sul (RS), já o Cranberry é uma fruta natural dos Estados Unidos.

O Cranberry apresenta em sua composição antocianidinas, flavonoides, proantocianidinas, taninos condensados e ácidos fenólicos, que podem impedir a adesão de certas bactérias, incluindo a *Escherichia coli*, associada às infecções do trato urinário (WEISS, 1998). Estudos relatam que o Mirtilo, possui propriedades benéficas à saúde e elevada capacidade antioxidante, devido a grande quantidade de compostos bioativos (RODRIGUES, 2008).

Antocianinas são compostos fenólicos ligados a açúcares que conferem à flores e frutos suas cores características. O Cranberry possui doze tipos de antocianinas, sendo dois em maiores quantidades a Cianidina e a Pelargonidina. A quantidade média de antocianinas é de 60 a 90mg para cada 100g de fruta. Já o Mirtilo possui cerca de 70 a 100 mg de antocianinas para cada 100g de fruta, e o de maior quantidade é a Pelargonidina (OLIVEIRA, 1987). O termo polifenóis refere-se a um amplo e numeroso grupo de moléculas encontradas em hortaliças, frutas, cereais, suco de frutas e soja. São responsáveis pela pigmentação e por algumas características organolépticas dos alimentos (RODRIGUES 2008).



No estudo de Lopes et. al (2013) foi determinado os melhores delineamentos a partir do método centroide simplex, das formulações dos sucos (Cranberry, Mirtilo e Cítrico) e suas concentrações, posteriormente testadas pela equipe de análise sensorial. A partir destes dados foram produzidas três geleias por processo convencional na planta piloto em escala laboratorial que foram avaliadas neste estudo por 12 meses. A análise de “vida de prateleira” de um alimento, vulgarmente conhecida por validade, é o período temporal no qual um alimento se mantém seguro para o consumidor, mantém as características sensoriais, físicas, químicas e funcionais desejadas, e cumpre com as características nutricionais evidenciadas na rotulagem, sob as condições de armazenagem recomendadas. Em suma, o alimento enquanto válido terá de cumprir duas condições essenciais – segurança e qualidade (RODRIGUES, 2008).

2 Material e métodos

2.1 Matéria-Prima e insumos

Segundo o estudo de Lopes et. al (2013) em suas formulações e Cranberry desidratado sem açúcar fornecido pela empresa HELA.

2.2 Obtenção das formulações de geleia

Segundo Lopes et. al 2013 foram determinadas as formulações F5, F8 e F10. A partir destes dados produziu-se uma nova formulação da geleia F5 produzida com a substituição de 10% do suco de Cranberry por Cranberry desidratado. O processo foi realizado em fogo direto, na Planta Piloto do Fruthotec/ITAL, adicionando os respectivos sucos em suas porcentagens, assim como o Cranberry desidratado adicionado de pectina e de citrato para aumento do pH dos sucos para próximo a 3,4, e concentrado até 55º Brix.

Tabela 1. Porcentagens de Cranberry e Mirtilo das formulações das geleias melhor avaliadas em Lopes et. al (2013).

	Cranberry	Mirtilo	Suco Citrico
F5	25,0%	25,0%	50,0%
F8	58,3%	8,3%	33,3%
F10	33,3%	33,3%	33,3%
F5*	25,0%	25,0%	50,0%

**Formulação F5* substituída por 10% de Cranberry desidratado.

2.3 Análises da vida de prateleira

→**cor:** A análise de cor da geleia foi realizada em colorímetro CR 400 (Minolta, Japão) pelo sistema Cielab com leitura na configuração d/0 e iluminante C. Foi calculada a diferença total de cor (ΔE) de



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC2014 12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

acordo com a equação $\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$. onde: Δ é a diferença entre cada parâmetro de cor da amostra inicial (tempo zero) e amostra armazenada. (CIE 1986)

→**sólidos solúveis:** Os sólidos solúveis foram determinados, por método descrito por Carvalho et. al. (1990).

→**pH:** O pH foi determinado por método descrito por Instituto Adolfo Lutz (1985).

→**Antocianinas:** Foi determinado por Teixeira; Stringleta (2008), com álcool 70% para extração.

→**Compostos fenólicos:** Foram determinados por Kiralp; Toppare (2006), com 80% de metanol para extração e utilizando-se 3 filtrações.

2.4 Análise de resultados

As análises físicas e químicas foram realizadas em triplicata e os resultados avaliados quanto à ordem da reação de degradação (MOURA; GERMER, 2010). Para determinação da ordem de reação e sua constante de velocidade foram plotados os parâmetros de cor, compostos fenólicos e antocianinas versus o tempo em gráficos lineares (ordem zero) e logarítmicos (1ª. ordem), realizando-se regressão linear destes valores. A reação segue a ordem de melhor ajuste da regressão (maior r^2). A inclinação obtida da regressão linear de melhor ajuste, de cada temperatura, corresponde aos valores de k (velocidades de reação).

2.5 Análise sensorial

Para a avaliação sensorial, foram recrutados no início e no final do estudo, respectivamente 60 e 52 consumidores de geleias, entre funcionários e estagiários do ITAL, que costumam consumir geleias de frutas vermelha. As amostras foram avaliadas quanto à aceitabilidade do produto de modo global e em particular da cor, aroma, consistência, sabor, doçura, acidez e adstringência por meio de escalas hedônicas de nove pontos. Além das questões relacionadas à avaliação dos produtos, os consumidores no início do estudo responderam a um questionário sobre o hábito da frequência de consumo de geléia padrão e da geléia com apelo dos benefícios proveniente da fruta Cranberry, sendo que esta questão também foi feita para cada amostra. Foi analisado também o consumo de geleias 100% fruta. Para verificar se a amostra foi significativamente menos aceita, ao final da vida de prateleira foi utilizada a metodologia de ponto de corte na qual fornece a aceitabilidade mínima tolerável.



3. RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1 Sólidos solúveis, pH e análise sensorial

Na tabela 2 encontram-se os valores de pH e sólidos solúveis das formulações estudadas. Na tabela 3 estão os resultados da análise sensorial das formulações. Na tabela 4 são apresentados os valores da frequência de consumo de geleias 100% frutas.

Tabela 2. Valores de pH, Acidez total e sólidos solúveis das formulações das geleias F5, F8 e F10 fornecido em valores médios, em triplicata, com desvio padrão.

Formulação	Ph	Acidez total(g/100g)	Brix
F5	3.43± 0.38	2.849 ± 0.034	55.1± 1.12
F8	3.46± 0.35	2.798 ± 0.042	55.3± 1.27
F10	3.48±0.28	3.643 ± 0.017	52.8± 1.21
F5*	3.42± 0.33	2.852 ± 0.044	53.2 ± 1.31

** Formulação F5* substituída por 10% de Cranberry desidratado.

Tabela 3. Análise sensorial inicial e final das formulações F5, F8, F10 e F5 substituída por 10% de Cranberry desidratado fornecendo valores em médias sobre as triplicatas e desvio padrão.

Tempo (meses)	GLOBAL		AROMA		COR		SABOR		DOÇURA		ACIDEZ		ADSTRINGÊNCIA	
	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12
F5	6.2±1.6	5.9±2,1	6.7±1.5	6.4±1,7	7.4±1,0	6.8±1,5	5.4±1.6	5,7±2,2	5.4±1.9	5,6±2,2	4.5±2.2	4,8±2,0	5,6±1.8	5,6±1,9
F8	5.7±1.5	5.5±1,6	6.4±1.5	6.0±1,4	7.6±1.3	6.7±1,2	5.5±2.0	5,5±1,9	5.5±1.9	5,4±2,0	4.2±2.3	4,8±2,0	5,3±2.1	5,2±1,8
F10	5.1±1.9	4.9±2,0	6.4±1.8	6.2±1,5	7.4±1.1	6.7±0,8	4.5±2.1	4,7±1,9	4.5±2.0	4,8±1,9	3.6±2.5	4,2±2,2	4,7±2.1	5,0±1,7
F5*	N.D.	5,2±1,8	N.D.	6,8±1,0	N.D.	7,3±0,8	N.D.	4,9±1,4	N.D.	4,9±1,9	N.D.	4,0±1,7	N.D.	5,1±1,7

Formulação F5* substituída por 10% de Cranberry desidratado N.D. análise não realizada no período de 0 meses, pois a F5* foi produzida apenas no 12º mês do estudo

Tabela 4. Frequência de consumo de geleias 100% frutas F5, F8 e F10

Frequência de consumo	F5	F8	F10
Muito alta(%)	5,0	10,0	10,0
Alta(%)	11,6	23,4	23,4
Moderada(%)	18,3	18,3	10,0
Baixa(%)	30,0	30,0	35,0
Muito Baixa(%)	35,0	18,3	21,7

Foi Produzida uma nova formulação da geleia F5 com a substituição de 10% de suco de Cranberry por Cranberry desidratado, com o intuito de melhorar sua aceitação dentre as outras pré selecionadas, ela foi nomeada por F5*. Todavia os valores não foram diferentes das demais, como observado na tabela 3.

Os atributos de sabor e doçura para as amostras F5, F8 e F5* apresentaram aceitabilidade média entre “nem gostei nem desgostei” e “desgostei pouco” e foram mais aceitas do que a amostra F10, com valores correspondentes a “gostei pouco”.

Quanto à aceitabilidade de cor e aroma as amostras F5*, F8 e F10 receberam médias entre “gostei” e “gostei pouco”; já para a F5 os valores foram de “gostei”. A acidez das amostras F5, F8 e F5* forneceu valores de “desgostei pouco”; já a F10 recebeu valores entre “desgostei” e “gostei pouco”.

No item adstringência as quatro amostras não se diferenciaram, com valores de “nem gostei nem desgostei”.

As médias globais das amostras apresentaram resultados de “nem gostei nem desgostei” para F5, F8 e F5* e “gostei pouco” para F10. A amostra F5 recebeu a maior média global possivelmente devido aos itens de aroma e cor que forneceram valores de “gostei”, superando as demais. A amostra F10 recebeu a menor média global, pois, nos itens de acidez doçura e sabor as médias ficaram entre “desgostei” e “gostei pouco”, com valores inferiores as outras amostras. Já a F8 e F5* receberam valores intermediários em todos os atributos assim sua aceitação global forneceu valores intermediários.

De modo global a aceitação das amostras foi abaixo do esperado, devido principalmente aos valores baixos na acidez e na doçura, além da baixa frequência de consumo dos provadores de geleias 100% fruta, como pode ser observado nas tabelas 3 e 4.

3.2 Análise de cor

Para avaliação dos resultados de cor (L , a^* , b^* e ΔE) das amostras F5, F8 e F10, foram geradas as figuras de 1 a 4. Pode-se perceber que para as três amostras houve tendência de diminuição de luminosidade (escurecimento), diminuição de a^* (menos vermelha) e diminuição de b^* (menos amarela), durante o período estudado. A amostra F5 foi a que teve maior alteração geral da cor (ΔE), seguida da amostra F10 e F8, durante o período avaliado. Conclui-se que as alterações de cor seguem ordem zero (maiores valores de R^2) e que os maiores valores de k (velocidade de reação) encontram-se na amostra F5, tendo assim maiores alterações de cor.

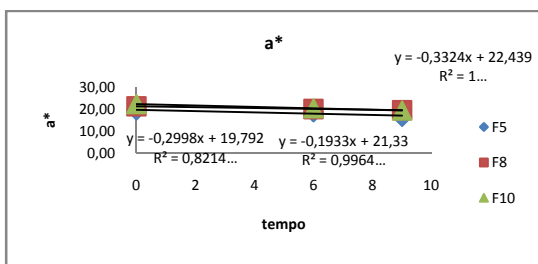


Figura 1. Variação das geleias no eixo a^*

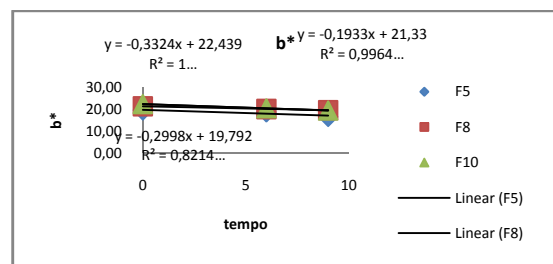


Figura 2. Variação das geleias no eixo b^*

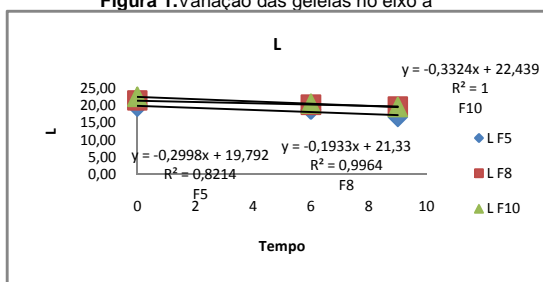


Figura 3. Variação das geleias no eixo L

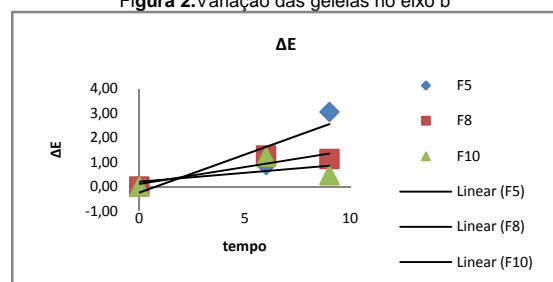


Figura 4. Variação de ΔE para as geleias ($L^2 + b^{*2}$)

3.3 Compostos fenólicos e teor de antocianinas

Para avaliação dos resultados de teor de compostos fenólicos e teor de antocianinas das amostras F5, F8 e F10, foram gerados os gráficos demonstrados nas figuras 5 e 6. Pode-se perceber que para as três amostras houve tendência de diminuição da concentração de compostos fenólicos e teor de antocianina durante o período de estudo. Conclui-se que as alterações de compostos fenólicos e de teor de antocianinas seguem ordem zero (maiores valores de R^2).

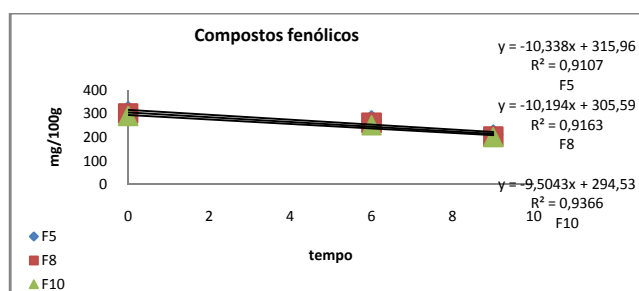


Figura 5. Variação de compostos fenólicos nas geleias

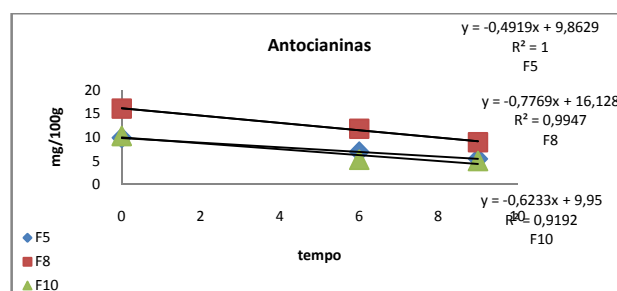


Figura 6. Variação de antocianinas nas geleias

4. CONCLUSÃO

A análise de vida de prateleira demonstrou que a degradação de compostos fenólicos, antocianinas e cor, ocorreram linearmente e em pequenas variações, possivelmente, por serem afetadas apenas por fatores físicos como luz e temperatura e pelo decorrer de 12 meses do período de estudo.

Foi concluído que após a análise sensorial realizada no 12º mês comparada com a feita no tempo zero, as médias de cada atributo resultaram em valores de aceitação sem diferenças significativas baseado em TUKEY (2011) ($<0,05$). Para a amostra F5 obteve-se a maior média global principalmente devido aos itens de aroma e cor que forneceram valores de “gostei”, superando as demais. A amostra F10 recebeu a menor média global, pois, nos itens de acidez doce e sabor as médias ficaram entre “desgostei” e “gostei pouco”, com valores inferiores as outras amostras. Já a F8 e F5* receberam valores intermediários em todos os atributos assim sua aceitação global ficou em valores intermediários.

Todavia, os valores das quatro amostras foram abaixo do esperado, possivelmente devido à excessiva acidez do Cranberry, a falta de conhecimento da mesma, além do fato das pessoas não estarem acostumadas a geleias 100% fruta.

Portanto a geleia atende seu apelo, devido à quantidade de compostos funcionais em sua composição e as mesmas se mostraram estáveis e aptas para o consumo e com quantidade considerável de compostos funcionais mesmo após o final do estudo.



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC2014
12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBITI, pela bolsa concedida, ao FRUTHOTEC – ITAL, pela oportunidade de estágio além das empresas SanLeon, HELA e CpKelko pelo fornecimento de materiais e participação no projeto.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO et al. **Analysis by brix refractometer** ed.(1990).

Colorimetry, second edition. CIE Publication 15.2 (1986)

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **PH, seus métodos e influências** pg 331-334, 1985

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

Lopes et. al **Desenvolvimento de geleia de “Cranberry” com Mirtilo sem adição de açúcar, visando a elaboração de um produto com alegações especiais.**– Anais do 7º CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - CIIC 2013. Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas/SP.

MOURA, S.C.S.R, GERMER, S.P.M. **Reações de Transformação e Vida-de-Prateleira de Alimentos Processados** Manual Técnico n. 06, 4ª edição. Campinas: ITAL, 2010., 96p.

OLIVEIRA, E.D.; MADAIL, J.C.M. **Jornal da Fruta**, Mirtilo: que negócio é este?v.13, p.8, 1987.

RODRIGUES, F. "**Alimentos Funcionais na Nutrologia Médica**" - Editora Ottoni - Itu, SP, 4º Edição – 2008.

TEIXEIRA, L.N.; STRINGLETA, P.C.; OLIVEIRA, F.A. **Revista Ceres** Comparação de métodos para quantificação de antocianinas. volume 55, p 297 – 304, 2008

TUKEY, M; **Evaluation techniques**, 4th edition, CRC Press, Inc., Boca Raton, FL, 2011, 448p.

WEISS, E.I.; Lev-Dor, R.; Kashamn, Y. et al. **Inhibiting interspecies coaggregation of plaque bacteria with a Cranberry juice constituent.** JADA, 1998; 129:1719-172