

ELABORAÇÃO DE DOCE DE CARAMBOLA EM CALDA COM REDUÇÃO DE SACAROSE E ADIÇÃO DE STEVIA

Greze Roberta Oliveira Santana¹

Douglas Gonçalves da Silva²

Leomar Hackbart da Silva³

Resumo:

A elaboração de doce de carambola em calda com redução de sacarose e adição de stevia pode ser uma alternativa viável para as agroindústrias, visando o melhor aproveitamento do excedente de produção, diversificação dos produtos a base da fruta, aumentar o consumo de carambola também na entressafra, disponibilizar aos consumidores uma forma alternativa de consumo de carambola, com as propriedades nutricionais preservadas. Visto que, a fruta in natura apresenta curto período de conservação, após a colheita. O trabalho teve como objetivo estudar as etapas de desenvolvimento de novos produtos e como tema gerador desenvolver formulações de doce de carambola em calda com substituição parcial da sacarose por stevia e avaliar as suas características tecnológicas durante o armazenamento. As frutas foram higienizadas, cortadas em fatias e sanitizadas em solução clorada a 200 ppm de cloro ativo. Foram elaboradas três formulações de doce de carambola em calda, sendo a F1 a calda foi elaborada com 100% sacarose, a F2 a calda foi elaborada com substituição parcial de Sacarose por Stevia, na proporção de 75:25% e a F3 a calda foi elaborada com a substituição parcial de Sacarose por Stevia, na proporção de 50:50%. Foram realizadas, em intervalos de sete dias, determinações de pH, sólidos solúveis totais e cor instrumental. Os resultados indicam que a elaboração de formulações de doce de carambola em calda com substituição parcial da sacarose por stevia não apresentou variação significativa nos valores de pH, que permaneceram entre 3,07 a 3,72, ficando em todas as formulações abaixo de 4,5, pH considerado seguro para conservação de doce em calda. Em quanto que os teores de sólidos solúveis variaram entre 23,5 a 36,5°Brix na F1, de 22,05 a 23,61°Brix na F2 e de 19,25 a 22,25°Brix na F3 estando estes valores de acordo com os padrões exigidos pela legislação. Quanto a cor observa-se que em todas as formulações houve uma redução da luminosidade (L), dos valores do componente b* da cor proporcional à quantidade de substituição de sacarose por stevia adicionada a calda e ao tempo de armazenamento, conferindo uma tonalidade amarela menos intensa que na formulação padrão. Os acadêmicos acompanharam as etapas de desenvolvimento do doce em calda, sendo possível a elaboração de formulações de doce de carambola em calda com substituição parcial da sacarose por stevia em até 50% e estocagem por 25 dias apresentaram características tecnológicas aceitáveis. Pois não houve influencia significativa nos valores de pH, que se mantiveram ao redor de 3,0. No entanto, reduziu os teores de

sólidos solúveis, que passaram de 36,5°Brix (F1) para 21,17°Brix (F3), porém mantendo-os dentro da faixa exigida pela legislação. No entanto, não houve alterações significativas nos valores do componente a^* da cor e do ângulo de tonalidade mantendo as amostras na região da coloração amarela característica dos frutos de carambola em calda.

Palavras-chave: Averrhoea carambola, edulcorante, fruta em calda

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

ELABORAÇÃO DE DOCE DE CARAMBOLA EM CALDA COM REDUÇÃO DE SACAROSE E ADIÇÃO DE STEVIA

¹ Aluno de graduação. grezroberta12@gmail.com. Autor principal

² Aluno de graduação. douglas_gdasilva@yahoo.com.br. Co-autor

³ Docente. leomarsilva@unipampa.edu.br. Orientador



ELABORAÇÃO DE DOCE DE CARAMBOLA EM CALDA COM REDUÇÃO DE SACAROSE E ADIÇÃO DE STEVIA

1. INTRODUÇÃO

A carambola é um fruto climatérico que requer muitos cuidados pós-colheita, pois possui uma epiderme frágil e sofre danos facilmente. Apresenta um formato exótico com coloração amarela ou amarelo-esverdeado, conforme o seu grau de maturação, é atraente de sabor único, porém seu consumo se limita a “in natura” ou somente ao suco (PRATI, NOGUEIRA, DIAS, 2002).

Conforme a RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005, fruta em calda ou compota de fruta são os produtos elaborados a partir de fruta(s), inteira(s) ou em parte(s) com ou sem semente(s), obtidos desidratação e ou laminação e ou cocção e ou fermentação e ou concentração e ou congelamento e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para a produção de alimentos (BRASIL, 2005).

A relação entre o alto consumo de açúcar e a crescente incidência de doenças crônicas não transmissíveis, mostra que consumir alimentos com menos açúcar ou reduzir a quantidade presente neles é necessária (BRASIL, 2011). É crescente o uso de edulcorantes em alimentos para dietas com restrições ou redução de açúcar na indústria brasileira, tanto naturais quanto sintéticos. A Stevia Rebaudiana Bertoni, um arbusto que produz glicosídeos que são edulcorantes de baixa caloria com teor adoçante 300 vezes maior que o da sacarose, além de possuir propriedade antioxidante e antimicrobiana (LEMUS-MONDACA et al, 2011).

A elaboração de doce de carambola em calda com redução de sacarose e adição de stevia pode ser uma alternativa viável para as agroindústrias, visando o melhor aproveitamento do excedente de produção, diversificação dos produtos a base da fruta, introduzir um novo produto no mercado, aumentar o consumo de carambola também na entressafra, disponibilizar aos consumidores uma forma alternativa de consumo de carambola, com as propriedades nutricionais preservadas. Visto que a fruta *in natura* apresenta curto período de conservação, após a colheita.

O trabalho teve como objetivo estudar as etapas de desenvolvimento de novos produtos e como tema gerador desenvolver formulações de doce de carambola em calda com substituição parcial da sacarose por stevia e avaliar as suas características tecnológicas durante o armazenamento.

2. METODOLOGIA

No primeiro semestre de 2017 do componente curricular de Desenvolvimento de Novos Produtos, foi proposto um estudo de caso visando desenvolver novas formulações de doce de carambola em calda, todas as atividades foram desenvolvidas em aula.

Foram adquiridas por meio de doação de moradores da cidade de Itaqui/RS aproximadamente, 3 kg de Carambolas, maduras, sadias e livres de quaisquer pragas ou defeitos. O açúcar refiando e o edulcorante natural *stevia* foram adquiridos no comércio local da cidade de Itaqui/RS.

Na produção do doce em calda os frutos foram selecionados conforme o grau de maturação, lavados em água corrente e sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio, contendo 200 ppm de cloro ativo, em seguida ocorreu o corte do fruto em fatias de 1,5 cm de espessura, sendo retirada as sementes, após as fatias foram submetidas ao branqueamento durante 1 min em água fervente e resfriados em água a temperatura ambiente.

Foram elaboradas três formulações de doce de carambola em calda, sendo a F1 com 100% sacarose, a F2 com substituição parcial de *Sacarose* por *Stevia*, na proporção de 75:25% e na F3 com a substituição parcial de *Sacarose* por *Stevia*, na proporção de 50:50%.

Foi elaborado 1 L de cada para cada formulação, após atingir o teor desejado de graus Brix, aproximadamente 45 °Brix, adicionou-se 800 g de carambolas fatiadas, as quais permaneceram em cozimento na calda por 2 min. Após a cocção as fatias e a calda, ainda quentes, foram acondicionadas em potes de vidro de 250 mL, previamente esterilizados, sendo os vidros submetidos ao processo de exaustão, em banho-maria, para retirada do oxigênio do interior do frasco e em seguida ocorreu o fechamento dos vidros com as suas respectivas tampas. A pasteurização foi realizada em banho-maria, com água a 92°C por 10 min e depois os vidros foram resfriados a temperatura ambiente e refrigerados a temperatura de 8 °C por 25 dias, sendo que em intervalos de sete dias foram efetuadas as análises físico-químicas.

As análises físico-químicas foram realizadas nos laboratórios de Processamento de Alimentos e Química da Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui. Foram realizadas determinações de pH de equilíbrio (maceração da parte sólida e líquida) e sólidos solúveis totais (graus Brix), de acordo com as metodologias preconizadas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

A cor instrumental das amostras foi avaliada, utilizando-se o colorímetro Konica Minolta CR-400, de acordo com o método 14-22 da AACC (2000), com avaliação dos parâmetros: L, a*, b* e ângulo de tonalidade (°hab) calculado através da seguinte equação: $Hab = \tan^{-1} [b^*/a^*]$.

Análise estatística dos dados foi realizada utilizando-se o software ASSISTAT, versão 7.7 (SILVA E AZEVEDO, 2016) para realizar a análise de variância (ANOVA). Sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas do produto estão apresentados na Tabela 1. Em relação aos valores de pH não houve variação significativa entre as formulações, os quais permaneceram na faixa entre 2,92 a 3,12, desta forma todos os valores se encontraram abaixo de 4,5, como estabelecido na RDC nº 272, de setembro de 2005 (BRASIL, 2005). Isto demonstra que o processo de pasteurização foi efetivo para a inativação de microrganismos patogênicos e consequentemente para manter a conservação das frutas em calda.

Prati, Nogueira e Dias (2002), encontraram valores de pH em de doce de carambola em calda entre 3,07 a 3,72. Enquanto que estudos realizados por Araújo e Minami 2001, encontraram valores de 3,32 de pH para carambolas maduras e semi-maduras. Neste estudo os doces foram elaborados com carambolas maduras e

semi-maduras e os valores de pH se encontram em conformidade com os dados da literatura.

Tabela 1- Parâmetros físico-químicos do doce de Carambola em calda durante o período de armazenamento

Formu lações	Parâmetros	Período de armazenamento		
		11 dias	18 dias	25 dias
F1	pH	3,11±0,03 ^a	3,05±0,01 ^a	3,06±0,04 ^a
	Sólidos solúveis (°Brix)	32,50±0,50 ^b	34,5±1,32 ^a	36,5±0,50 ^a
F2	pH	3,02±0,09 ^a	3,01±0,04 ^a	3,12±0,07 ^a
	Sólidos solúveis (°Brix)	23,61±0,53 ^a	22,05±0,91 ^a	22,33±0,58 ^a
F3	pH	2,92±0,09 ^a	2,95±0,06 ^a	3,07±0,01 ^a
	Sólidos solúveis (Brix)	19,25±0,25 ^b	22,25±0,75 ^a	21,17±0,76 ^a

Formulações: F1 calda elaborada com 100% sacarose, F2 calda elaborada com substituição parcial de Sacarose por *Stevia*, na proporção de 75:25% e F3 calda elaborada com substituição parcial de Sacarose por *Stevia*, na proporção de 50:50%. Médias de três repetições ± desvio padrão, seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente ($p<0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Os resultados de sólidos solúveis totais apresentaram variações entre as formulações e os dias de armazenamento. Observa-se na Tabela 1, que a substituição da sacarose pela stevia houve uma redução dos sólidos solúveis totais, como já era esperado. Além disso, após 11 dias de estocagem houve um aumento dos graus Brix, nas diferentes formulações, devido às mesmas atingirem o equilíbrio osmótico entre os sólidos solúveis da solução e o da fruta.

De acordo com a legislação vigente o teor de sólidos solúveis em doces em calda deve estar na faixa entre 14 a 40°Brix para frutas em calda elaboradas com sacarose (Brasil, 1998). Na Tabela 1 observa-se que os teores de sólidos solúveis variaram entre 23,5 a 36,5°Brix na F1, de 22,05 a 23,61°Brix na F2 e de 19,25 a 22,25°Brix na F3 estando estes valores de acordo com os padrões exigidos.

No entanto, quando se trata de produtos *diets*, elaborados com edulcorantes visando obter o grau de doçura semelhante ao convencional e com redução de calorias. Nos rótulos destes produtos devem constar a seguinte advertência: “Diabéticos: contém (especificar os carboidratos, caso contenham açúcares)”. Isto se aplica nos rótulos da F2 com redução de 25% da sacarose e da F3 com redução de 50% da sacarose e ambas com adição de stevia (Brasil, 1998).

Mendonça et al (2001) que produziu compota de pêssego *ligth* com 19 °Brix observaram uma diminuição dos sólidos solúveis com adições de edulcorantes nas diferentes formulações. Caetano et al (2017) encontraram valores médios entre 9,06 a 9,43 °Brix, em compota de figo *diet*, ocorrendo também uma diminuição dos sólidos solúveis em relação à formulação padrão, que apresentou 24°Brix.

A cor das frutas em calda, principalmente em embalagens de vidro, constitui um dos atributos mais importantes observados pelos consumidores podendo influenciar a decisão de compra. Na Tabela 2 encontram-se os valores dos parâmetros de cor das diferentes formulações de doce de carambola em calda. Observa-se que em todas as formulações houve uma redução da luminosidade (L), dos valores do componente b* da cor proporcional à quantidade de substituição de sacarose por stevia adicionada a calda e ao tempo de armazenamento, conferindo

uma tonalidade amarela menos intensa que na formulação padrão. No entanto, não houve alterações significativas nos valores do componente a^* da cor e do ângulo de tonalidade mantendo as amostras na região da coloração amarela.

Tabela 2- Parâmetros de cor das diferentes formulações de doce de carambola em calda durante o período de armazenagem

Formulações	Parâmetros de cor	Período de armazenagem		
		11 dias	18 dias	25 dias
F1	L	51,82 ± 0,41 ^a	47,02 ± 0,67 ^b	46,07 ± 0,54 ^b
	a^*	-3,37 ± 0,34 ^a	-3,71 ± 0,06 ^a	-3,88 ± 0,46 ^a
	b^*	25,04 ± 0,54 ^a	18,82 ± 2,18 ^b	13,37 ± 1,5 ^c
	$^{\circ}\text{hab}$	97,67 ± 0,79 ^c	100,38 ± 2,6 ^b	106,18 ± 0,12 ^a
F2	L	53,27 ± 1,92 ^a	46,40 ± 3,80 ^b	43,62 ± 1,80 ^b
	a^*	- 4,61 ± 1,2 ^a	- 4,50 ± 0,12 ^a	- 3,86 ± 0,60 ^a
	b^*	26,89 ± 2,65 ^a	20,77 ± 2,78 ^b	16,29 ± 0,57 ^b
	$^{\circ}\text{hab}$	101,04 ± 0,05 ^a	102,33 ± 1,30 ^a	103,29 ± 1,5 ^a
F3	L	50,41 ± 2,32 ^a	48,66 ± 2,56 ^{ab}	43,81 ± 1,30 ^b
	a^*	- 3,27 ± 0,75 ^a	- 2,96 ± 1,21 ^a	- 1,80 ± 0,72 ^a
	b^*	20,59 ± 2,32 ^a	17,10 ± 4,67 ^{ab}	12,32 ± 1,49 ^b
	$^{\circ}\text{hab}$	98,94 ± 1,05 ^a	99,78 ± 2,40 ^a	98,66 ± 2,84 ^a

Formulações: F1 calda elaborada com 100% sacarose, F2 calda elaborada com substituição parcial de Sacarose por *Stevia*, na proporção de 75:25% e F3 calda elaborada com substituição parcial de Sacarose por *Stevia*, na proporção de 50:50%. Médias de três repetições ± desvio padrão, seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente ($p < 0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Estudos demonstram que agentes como calor, ácidos, luz, oxigênio e enzimas como lipoxigenase, provocam alterações nos carotenoides, resultando em formação de isômeros *cis* mais polar, epóxidos, diminuição da intensidade da cor e perda da atividade pró-vitamina A (MELÉNDEZ-MARTÍNEZ et al., 2004; MORAIS 2009).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os acadêmicos acompanharam as etapas de desenvolvimento do doce em calda, sendo possível a elaboração de formulações de doce de carambola em calda com substituição parcial da sacarose por *stevia* em até 50% e estocagem por 25 dias apresentaram características tecnológicas aceitáveis. Pois não houve influência significativa nos valores de pH, que se mantiveram ao redor de 3,0. No entanto, reduziu os teores de sólidos solúveis, que passaram de 36,5°Brix (F1) para 21,17°Brix (F3), porém mantendo-os dentro da faixa exigida pela legislação.

Em relação aos parâmetros de cor houve uma redução nos valores de L e do componente b^* , após o período de estocagem, no entanto, os valores de a^* e ângulo de tonalidade não foram influenciados mantendo a coloração amarela característica dos frutos de carambola em calda.

5. REFERÊNCIAS

AACC. American Association of Cereal Chemists. Approved Methods. 10th ed. Saint Paul, 2000.

Araújo, P.R.S. Minami, K. Seleção de caramboleiras pelas características biométricas e físico químicas dos frutos. *Scientia Agrícola*, Campinas, v.58, n.1, p.91-99, 2001.

BRASIL. ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais. D.O.U. - Diário Oficial [da] União; Brasília-DF, de 30 de março de 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília-DF: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. ANVISA- Agência Nacional De Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005."REGULAMENTO TÉCNICO PARA PRODUTOS DE VEGETAIS, PRODUTOS DE FRUTAS E COGUMELOS COMESTÍVEIS".D.O.U. - Diário Oficial [da] União; Brasília - DF, de 23 de setembro de 2005.

CAETANO, P. K. et al. Processing and quality control of diet and conventional fig jams. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 20, 2017.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo - Brasil). Métodos físico-químicos para análise de alimentos: normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 4ª ed. [1ª ed. digital]. São Paulo (SP): Instituto Adolfo Lutz; 2008.

LEMUS-MONDACA, R ; VEJA-GÁLVEZ, A.; ZURA-BRAVO, L.; AH-HEN, K. Stevia rebaudiana Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. *Food Chemistry*, volume 132, 1 Junho 2012, pág 1121-1132.

MELÉNDEZ-MARTÍNEZ, A. J.; VICARIO, I. M.; HEREDIA, F. J.. Estabilidad de los pigmentos carotenóides em los alimentos. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Caracas, vol.54, nº 2, p.209-215, jun. 2004

MENDONÇA, C.R.B., et al. Características sensoriais de compotas de pêssego light elaboradas com sucralose e acesulfame-K. *Ciência Tecnologia Alimentos*, Campinas, SP, v. 25, n.3, p. 401-407, 2005.

MORAIS, F. L. de. Carotenoides: características biológicas e químicas. 2009.

PRATI, P. NOGUEIRA, J. N. DIAS, C. T. dos S. Avaliação de carambola (*Averrhoa carambola* L.) dos tipos doce e ácido para o processamento de fruta em calda. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, v. 20, n. 2, 2002.

SILVA, F. de A. S. e. AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Verssion 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *Afr. J. Agric. Res*, v 11, n. 39, p. 3733 – 3740, 2016.