

15º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2024

CAMBUCI (*CAMPOMANESIA PHAEA*) E UMA NOVA FORMA DE CONSUMO: GLACEADO

RAFAELA DE QUEIROZ OLIVEIRA¹, MARIA RAQUEL MANHANI², RODRIGO DE
OLIVEIRA MARCON³, VANESSA APARECIDA SOARES⁴

1 Graduada em Bacharelado em Química Industrial, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Câmpus Suzano, Instituto Federal de São Paulo - IFSP - Câmpus Suzano, queiroz.rafaela@aluno.ifsp.edu.br

2 Docente do IFSP, Câmpus Suzano, raquelmanhani@ifsp.edu.br

3 Docente do IFSP, Câmpus Suzano, rodrigomarcon@ifsp.edu.br

4 Docente do IFSP, Câmpus Suzano, soavan@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 5.07.00.00-6 Ciência e Tecnologia de Alimentos

RESUMO: O cambuci (*Campomanesia phaea*) é um fruto abundante na região da Mata Atlântica Paulista, rico em vitamina C, de aroma adocicado, porém com sabor ácido, fato que limita seu consumo *in natura*. Por manter suas características pós-processamento, o fruto é muito empregado em cachaças, licores, geleia e molhos. Devido a sua alta perecibilidade, sua conservação é predominantemente realizada por congelamento. A desidratação osmótica, por meio da adição de açúcar é o princípio dos métodos de obtenção de frutas cristalizadas e glaceadas, possibilitando o armazenamento em temperatura ambiente. O presente trabalho, em desenvolvimento, objetiva produzir cambuci glaceado com diferentes concentrações de açúcar e avaliar sua estabilidade. Após o preparo das diferentes formulações, as medidas de pH, acidez total titulável, sólidos solúveis (Brix), atividade de água, detecção de *Salmonella* spp., contagens de *Escherichia coli* e de bolores e leveduras foram realizadas no tempo zero e após 30 e 60 dias de armazenamento a temperatura ambiente para se monitorar a vida de prateleira. Até o momento, constatou-se a estabilidade físico-química e microbiológica destas formulações.

PALAVRAS-CHAVE: Cambuci cristalizado; vida de prateleira; desidratação osmótica; fruto da Mata Atlântica; caracterização do fruto;

CAMBUCI (*CAMPOMANESIA PHAEA*) AND A NEW FORM OF CONSUMPTION: GLAZED FRUIT

ABSTRACT: Cambuci (*Campomanesia phaea*) is a fruit that is abundant in the Atlantic Forest region of São Paulo, rich in vitamin C, with a sweet aroma but an acidic flavor, which limits its consumption *in natura*. Because it maintains its characteristics after processing, the fruit is widely used in cachaças, liqueurs, jellies and sauces. Due to its high perishability, its preservation is predominantly carried out by freezing. Osmotic dehydration, through the addition of sugar, is the principle of the methods for obtaining crystallized and glazed fruits, enabling storage at room temperature. This work, currently under development, aims to produce glazed cambuci with different sugar concentrations and evaluate its stability. After preparation of the different formulations, measurements of pH, total titratable acidity, soluble solids (Brix), water activity, detection of *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, and mold and yeast counts were performed at time zero and after 30 and 60 days of storage at room temperature to monitor shelf life. To date, the physical-chemical and microbiological stability of these formulations has been confirmed.

KEYWORDS: Crystallized cambuci; shelf life; osmotic dehydration; Atlantic forest fruit; fruit characterization.

INTRODUÇÃO

O cambuci [*Campomanesia phaea* (Berg) Landrum] é uma fruta pertencente à família Myrtaceae, nativa da Floresta Costal Atlântica, encontrada em grande escala na Serra do Mar Paulista (Rocha *et al.*, 2022; Maluf; Pisciotano-Ereio, 2005), de aroma cítrico e agradável, com casca fina e coloração esverdeada. No entanto, quando *in natura*, apresenta limitações de consumo devido à alta acidez e ao sabor adstringente (Rocha *et al.*, 2022; Vallilo *et al.*, 2005). É muito utilizado como saborizante em cachaças e licores, além do emprego em geleias e molhos.

Rico em vitamina C, é muito benéfico à saúde, fortalece o sistema imunológico e previne o envelhecimento. O teor de umidade de aproximadamente 88% contribui para a alta perecibilidade, dificultando a comercialização do fruto *in natura* e requerendo congelamento para sua conservação (Dellaqua, 2016).

Bianchini *et al.* (2016) afirmam que o cambuci tem grande potencial para a industrialização devido ao alto rendimento de polpa e aos elevados teores de pectina e de ácido ascórbico.

Nessa esteira, surge como alternativa, para incentivar ainda mais o consumo deste fruto, a elaboração da fruta cristalizada ou glaceada. A cristalização é um dos processos que auxilia na conservação de frutas por meio da remoção parcial da água contida na matéria-prima. Este método, frequentemente aplicado a abacaxi, figo, laranja, mamão verde e tâmara, consiste essencialmente em impregnar a fruta com açúcar (sacarose) até que sua concentração atinja o ponto de impedir a deterioração, permitindo seu armazenamento à temperatura ambiente (Oliveira; Feitosa; Souza, 2018).

O presente trabalho busca a produção de diferentes formulações de cambuci glaceado e o estudo de sua estabilidade físico-química e microbiológica.

MATERIAL E MÉTODOS

Os cambucis *in natura*, oriundos do comércio local do município de Salesópolis – S.P., foram higienizados e congelados em freezer doméstico.

Para elaboração das formulações, adotaram-se as metodologias propostas por Paes (2021) e Oliveira, Feitosa e Souza (2018), com adaptações. Para isso, uma porção de 500 g de frutos previamente descongelados, descascados, cortados ao meio e transferidos para uma solução aquosa de açúcar cristal a 300 g.L⁻¹, fervidos por 3 minutos e permanecendo nesta calda por 12 horas sob refrigeração. No segundo dia, foram adicionados 200 g.L⁻¹ de açúcar cristal, fervendo-se por 3 minutos e deixando-se em repouso sob refrigeração por 12 horas. Esta operação foi repetida no terceiro dia.

No quarto dia, os frutos foram retirados da calda, mergulhados em água fervente, e imediatamente transferidos para nova calda produzida nas seguintes proporções (açúcar : água): 0,5:1 (F0); 1:1 (F1); 1,5:1 (F2) e 2:1 (F3), submetidos a uma última fervura até que ficassem brilhantes.

Estes frutos foram drenados, distribuídos em bandejas perfuradas e submetidos à secagem em estufa com circulação de ar à temperatura de 60° C durante 18 horas.

Após a secagem, foram transferidos para potes de vidro previamente esterilizados, fechados e armazenados à temperatura ambiente. Cabe ressaltar que somente as formulações F0 e F1 seguiram para as análises físico-químicas e microbiológicas.

As análises físico-químicas e microbiológicas foram realizadas nos frutos *in natura* e nas formulações recém-preparadas (24 horas após a produção) e após 30 e 60 dias de armazenamento.

As determinações de pH, teor de sólidos solúveis totais (Brix) e acidez total titulável expressa em ácido cítrico (em duplicata), foram conduzidas de acordo com Instituto Adolfo Lutz (2008) e a atividade de água, conforme instruções do fabricante, no equipamento LabTouch – NOVASINA.

As análises microbiológicas foram: contagem de bolores e leveduras, Número Mais Provável (NMP) de *Escherichia coli* e detecção de *Salmonella* spp., preconizadas por Silva *et al.* (2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na elaboração das diferentes formulações de cambuci glaceado, as frutas foram submetidas a cozimentos sequenciais em xaropes, da menor para a mais elevada concentração, até que o açúcar penetrasse em sua estrutura, expulsando parte da água.

Paes (2021) afirma que, sob o ponto de vista tecnológico, trata-se da desidratação osmótica, ou seja, a imersão das frutas em soluções saturadas de açúcares objetiva a redução da atividade de água e, consequentemente, o prolongamento de sua vida útil. Dois processos ocorrem simultaneamente: remoção da água de constituição do tecido vegetal, sem perder a estrutura, e transferência de sólidos da solução hipertônica (concentrada em açúcar) para o produto. No ponto de saturação, próximo à etapa final da cristalização, o xarope tem sua viscosidade aumentada e a fruta saturada de açúcares adquire textura macia e brilhante

Para se obter a aparência glaceada, as frutas devem ser recobertas por mais camadas de açúcares do que as cristalizadas durante o processo final de recobrimento, deixando sua aparência menos brilhante e translúcida e com uma camada mais esbranquiçada de açúcares após a secagem (Oliveira; Feitosa; Souza, 2018). As amostras de cambuci glaceado F0 e F1 apresentaram estas características, como pode ser observado na Figura 1.

FIGURA 1. Formulações de cambuci glaceado (F0: à esquerda; F1: à direita)



Fonte: de autoria própria

Vale ressaltar que as formulações F2 e F3, contendo teores mais elevados de açúcar adicionado, foram avaliadas sensorialmente pelos integrantes da equipe executora do projeto, sendo consideradas demasiadamente doces, fato que descaracterizou a fruta cambuci. Assim, as formulações selecionadas para o estudo da vida de prateleira foram as F0 e F1 (0,5:1 e 1:1 de açúcar : água, respectivamente).

O cambuci *in natura* apresentou: pH = 2,80; acidez titulável expressa em ácido cítrico = 6,06% $\pm$ 0,11; concentração de sólidos solúveis = 16° Brix; atividade de água = 0,969.

Na Tabela 1, apresentam-se os resultados das análises físico-químicas de cambuci glaceado nos tempos zero, 30 e 60 dias de armazenamento.

TABELA 1. Parâmetros físico-químicos de formulações de cambuci glaceado armazenadas à temperatura ambiente.

	Dias	Amostras	
		F0	F1
pH	0	4,08 $\pm$ 0,01	3,90 $\pm$ 0,00
	30	4,12 $\pm$ 0,00	3,90 $\pm$ 0,01
	60	4,24 $\pm$ 0,02	3,90 $\pm$ 0,00
Acidez titulável (%)	0	0,73 $\pm$ 0,08	0,42 $\pm$ 0,10
	30	0,78 $\pm$ 0,05	0,51 $\pm$ 0,06
	60	0,67 $\pm$ 0,06	0,52 $\pm$ 0,10
Sólidos solúveis (° Brix)	0	75,0 $\pm$ 1,00	80,0 $\pm$ 0,00
	30	80,0 $\pm$ 2,00	80,0 $\pm$ 1,00
	60	75,0 $\pm$ 0,00	70,0 $\pm$ 2,00
Atividade de água	0	0,634 $\pm$ 0,020	0,689 $\pm$ 0,010
	30	0,636 $\pm$ 0,010	0,692 $\pm$ 0,001
	60	0,618 $\pm$ 0,010	0,689 $\pm$ 0,000

F0 = 0,5:1 de açúcar : água (m/v)

F1 = 1:1 de açúcar : água (m/v)

Pode-se verificar que o cambuci *in natura* apresentou valores de pH, acidez titulável, sólidos solúveis e atividade de água bem distintos dos valores das formulações de cambuci glaceado. O pH aumentou de 2,80 para 3,90-4,24; a acidez titulável diminuiu de 6,06% para 0,42-0,78%; o teor de sólidos solúveis aumentou de 16° Brix para 70,0-80,0° Brix, enquanto que a atividade de água decresceu de 0,969 para 0,618-0,692. A redução da atividade de água contribui de maneira significativa para a estabilidade físico-química e microbiológica das formulações. Franco e Landgraf (2008) afirmam que valores de atividade de água igual ou inferior a 0,60 limitam o crescimento microbiano.

Os parâmetros pH, acidez titulável, sólidos solúveis e atividade de água das formulações F0 e F1 permaneceram praticamente inalterados durante os sessenta dias de armazenamento à temperatura ambiente.

Vale ressaltar que as alterações nestes parâmetros estudados foram produzidas pela adição de açúcar no processo de desidratação osmótica.

Os resultados das análises microbiológicas das amostras de cambuci glaceado nos tempos zero, 30 e 60 dias de armazenamento à temperatura ambiente estão na Tabela 2.

TABELA 2. Parâmetros microbiológicos de formulações de cambuci glaceado nos tempos zero, 30 e 60 dias de armazenamento à temperatura ambiente.

Amostras	<i>Salmonella</i> spp./25g			<i>Escherichia coli</i> (NMP)			Bolores e leveduras (UFC/g)		
	dias			dias			dias		
	0	30	60	0	30	60	0	30	60
F0	ausência	ausência	ausência	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 10	< 10	< 10
F1	ausência	ausência	ausência	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 10	< 10	< 10

Pode-se afirmar que as formulações F0 e F1 apresentaram estabilidade microbiológica durante os 60 dias de armazenamento à temperatura ambiente.

Como análise adicional, a aceitabilidade das formulações será verificada por meio de teste sensorial, já aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do IFSP.

CONCLUSÕES

Foi possível produzir formulações viáveis de cambuci glaceado, que mostraram estabilidade físico-química e microbiológica no período de 60 dias. Embora ainda haja a necessidade de mais estudos de vida de prateleira e de aceitabilidade para melhor compreensão dos resultados, o cambuci glaceado apresentou, até o momento, potencial para se tornar uma boa alternativa para agricultores familiares, diversificando o modo de consumo do fruto, reduzindo perdas e melhorando a renda dos produtores.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

M.R.M. e V.A.S. contribuíram com a conceituação e supervisão do projeto. R.Q.O, R.O.M. e M.R.M. procederam com a aplicação da metodologia e experimentos. V.A.S atuou na administração do projeto.

Todos os autores contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (PIBIFSP) pela bolsa concedida.

A minha orientadora e aos colaboradores, por proporcionarem a experiência de desenvolver a pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BIANCHINI, F. G.; BALBI, R. V.; PIO, R.; SILVA, D. F.; PASQUAL, M.; VILAS BOAS, E. V. B. Caracterização morfológica e química de acessos de Cambucizeiro. **Bragantia**. v. 75, n. 1, p. 10-18, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4499.096>.
- DELLAQUA, G. F. **Efeitos na caracterização físico-química e sensorial da polpa de *Campomanesia phaea* (O. Berg.) Landrum (cambuci) quando submetida a diferentes tratamentos agroindustriais**. 2016. 115 p. Química na agricultura e no ambiente – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/64/64135/tde-09032017-103710/publico/GiovannaFachiniDellaqua_Revisada.pdf.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu. 2008. 196 p.
- IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. São Paulo. 4. ed., 2008. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br>. Acesso em: 10 abr. 2024.
- MALUF, A. M.; PISCIOTTANO-EREIO, W. A. Secagem e armazenamento de sementes de cambuci. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 40, n. 7, p. 707-714. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2005000700012>.
- OLIVEIRA, E. N. A.; FEITOSA, B. F.; SOUZA, R. L. A. **Tecnologia e processamento de frutas: doces, geleias e compotas**. Natal: IFRN, 2018.
- PAES, M. S. **Desidratação do cambuci (*Campomanesia phaea* O. Berg): efeito do pré-tratamento sobre a secagem convectiva**. Tese (doutorado). São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Química. 144 p. 2021.
- ROCHA, E. M.; MANHANI, M. R.; MACHADO, S. T.; SOARES, V. A.; Frutíferas nativas da Mata Atlântica Paulista: vamos conhecê-las. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, p. 5278-5294, 2022. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv8n1-353>.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. [livro eletrônico]. 5. ed. São Paulo, SP: Blucher, 2017, 560 p.
- VALLILO, M. I.; GARBELOTTI, M. L.; OLIVEIRA, E.; LAMARDO, L. C. A. Características físicas e químicas dos frutos do cambucizeiro (*Campomanesia phaea*). **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 27, n. 2, p. 241-244, 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452005000200014>. Acesso em: 30 mar. 2024.