

Caracterização de sorvete adicionado de farinha de Guabijú

Characterization of ice cream with Guabijú flour

RESUMO

Adaptou-se uma formulação de sorvete com microrganismo probiótico *Lactobacillus paracasei* e a farinha de Guabijú (*Myrcianthes pungens*) liofilizada em três concentrações, 4%, 8% e 12%. Os frutos *in natura*, de dezembro e janeiro, e o liofilizado em pó foram avaliados quanto à composição de antocianina total e compostos antioxidantes. Após a elaboração dos sorvetes, foram realizadas análises físico-químicas, atividade antioxidante e antocianinas. Os frutos *in natura* e o liofilizado em pó demonstraram atividade antioxidante e presença de antocianinas, e a liofilização concentrou os teores desses bioativos (antocianinas entre 201 e 220 mg 100 g⁻¹), mantendo a atividade antioxidante (39 a 60 g g⁻¹ DPPH). Para elaboração das formulações, utilizaram-se frutos liofilizados em pó de janeiro (maior acidez, teor de açúcares e atividade antioxidante, coloração roxa mais intensa), e resultou em sorvetes com características nutricionais, presença de antocianinas (7,41 a 11,41 mg 100 g⁻¹), compostos fenólicos (215 a 317 mg EAG 100 g⁻¹), atividade antioxidante (EC₅₀ 1829 a 472 g g⁻¹ DPPH), com potencial para veículo do probiótico *Lactobacillus paracasei*.

PALAVRAS-CHAVE: *Myrcianthes pungens*. Atividade antioxidante. Fruto nativo.

ABSTRACT

An ice cream formulation with probiotic microorganism *Lactobacillus paracasei* and the freeze-dried Guabijú flour (*Myrcianthes pungens*) in three concentrations, 4%, 8% and 12%, were adapted. The fresh fruits, from December and January, and the lyophilized powder were evaluated for the composition of total anthocyanin and antioxidant compounds. After preparing the ice cream, physical-chemical analyzes, antioxidant activity and anthocyanins were performed. The fresh fruit and lyophilized powder harvest showed antioxidant activity and the presence of anthocyanins, and the lyophilization concentrated the contents of these bioactive agents (anthocyanins between 201 and 220 mg 100 g⁻¹), maintaining the antioxidant activity (39 to 60 g g⁻¹ DPPH). For the preparation of the formulations, freeze-dried powdered fruits of January (greater acidity, sugar content and antioxidant activity, more intense purple coloring) were used, resulting in ice cream with nutritional characteristics, the presence of anthocyanins (7,41 to 11,41 mg 100 g⁻¹), phenolic compounds (215 to 317 mg EAG 100 g⁻¹), antioxidant activity (EC₅₀ 1829 to 472 g g⁻¹ DPPH), with potential for the probiotic *Lactobacillus paracasei* vehicle.

KEYWORDS: *Myrcianthes pungens*. Antioxidant activity. Native fruit.

Geovana Aparecida Alquatti Gonçalves

geovanaalquatti@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil

Angela Claudia Rodrigues

angelac.utfpr@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil

Elisandra Detoni

elisandradetoni@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil

Cristiane Canan

cristianecanan@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil

Daneysa Lahis Kalschne

daneysa@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

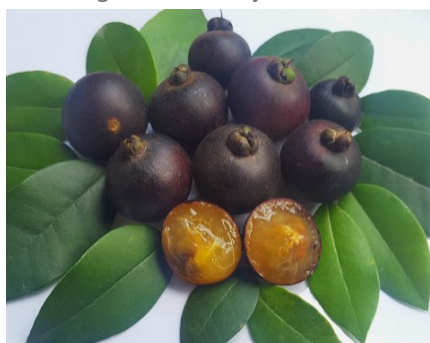


INTRODUÇÃO

Muito tem-se discutido sobre a importância da alimentação saudável e sobre a plena absorção de todos os nutrientes, remetendo aos alimentos funcionais (CRUZ, 2016). Sorvetes e sobremesas congeladas são populares em todo o mundo, sendo que, o seu consumo no Brasil, ainda é associada ao clima tropical do país. Projetando isto como uma grande exploração na área, estes alimentos são passíveis de receberem enriquecimento nutricional com o acréscimo de ingredientes funcionais (LAMOUNIER et al., 2015).

O Guabijú (*Myrcianthes pungens*) é uma fruta nativa encontrada principalmente na região Sul do Brasil e em países como Argentina, Paraguai e Uruguai (ANDRADE et al., 2011). A fruta é uma baga arredondada, de polpa amarelada, suculenta com sabor doce agradável como demonstra a Figura 1. Possui casca grossa, aveludada e de uma a duas sementes, e quando madura sua casca é de cor roxo escuro (DALLA NORA et al., 2014; KALSCHNE et al., 2019; SERAGLIO et al., 2017). O consumo do guabijú é geralmente *in natura*, mas pode ser utilizado para fabricação de doces, geleias, licores e sorvetes (SOUZA, 2010).

Figura 1 – Guabijú Maduro



Fonte: Giacon (2017).

O guabijú é uma fruta com pouca exploração comercial (SERAGLIO et al., 2017). Apesar disso, foi relatado na literatura compostos bioativos, como a presença de carotenoides e antocianinas na composição (DALLA NORA et al., 2014). As antocianinas são responsáveis pela cor laranja, vermelha e azul de muitas frutas e vegetais e pelo efeito antioxidante associado ao consumo da fruta (NORA et al., 2014).

Para que os nutrientes de frutas e verduras, tais como minerais, vitaminas, fibras e compostos bioativos, possam ser disponibilizadas ao consumo, e uso por período maior, muitas espécies de frutas são processadas. Existem métodos diferenciados para a conservação, processamento e aumento da vida útil de tais ingredientes, como a liofilização (JIANG; ZHANG; ADHIKARI, 2013).

Adicionalmente, a indústria de laticínios, em particular, tem constatado que as culturas probióticas são uma ferramenta para o desenvolvimento de novos produtos funcionais (CRUZ et al., 2009).

Este trabalho propõe a adaptação de uma formulação para o desenvolvimento do sorvete, adicionando o microrganismo probiótico *Lactobacillus paracasei*, além da farinha de guabijú liofilizada em três concentrações diferentes, realizando assim

o estudo das características dos nutrientes e capacidade antioxidante das formulações do sorvete funcional elaborado.

MATERIAL E MÉTODOS

As etapas de manipulação do fruto, preparo do sorvete e análises propostas foram realizadas nos laboratórios do Programa de Pós Graduação de Tecnologia de Alimentos (PPGTA), localizados na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Medianeira.

Os frutos de Guabijú foram colhidos na cidade de Francisco Beltrão, Paraná (Brasil), durante a maturação. Em seguida, foram selecionados frutos sem defeitos aparente, higienizados, cortados ao meio para a retirada da semente e secos por liofilização. Posteriormente, as frutas secas foram trituradas para obter uma farinha fina para a aplicação no sorvete. Durante todo este processo, as amostras foram submetidas ao armazenamento sob refrigeração.

Para a preparação do sorvete foi estabelecida uma formulação básica, composta pelos seguintes ingredientes: açúcar cristal, creme de leite, leite integral UHT, leite em pó integral, emulsificante, estabilizante, farinha de guabijú (*Myrcianthes pungens*) liofilizado e o microrganismo probiótico (*Lactobacillus paracasei*). Foram utilizadas três concentrações da farinha, sendo elas, 4%, 8% e 12%. As etapas para produzir o sorvete seguiram pela mistura de todos os ingredientes, exceto o estabilizante, a farinha e o probiótico, depois passou por pasteurização (80° C por 15s), maturação (10° C por 12h), adição da farinha de Guabijú (*Myrcianthes pungens*) liofilizada, homogeneização, seguida da adição do probiótico e por fim o batimento para incorporação de ar. As formulações foram mantidas em temperatura de congelamento (-18° C).

As análises físico-químicas foram seguidas de acordo com os métodos descritos pelo Instituto Adolf Lutz (2008). Para a quantificação de cinzas (018/IV) foi realizada a incineração do resíduo em mufla a (550 – 570) °C. A determinação da umidade (012/IV) foi através da perda por dessecação, com secagem direta em estufa a 105 °C. Para a definição da fibra bruta foi seguido o método de análise de fibra detergente conforme Gomes et al. 2011). A extração de gordura (032/IV) foi verificada pelo método direto de Soxhlet. A proteína bruta (036/IV) foi determinada por meio da metodologia de Kjeldahl com fator empírico 6,38 para a conversão do teor de nitrogênio em proteína bruta para as amostras de sorvete. O conteúdo de carboidratos totais foi obtido pela diferença dada entre os teores de lipídios, proteínas, umidade e cinzas contidas nas amostras (UNICAMP, 2011). Os resultados foram expressos em base úmida e todas as análises conduzidas em triplicata.

A avaliação da atividade antioxidante se deu pelo método DPPH de Brand-Williams et al. (1995) e Rufino et al (2007). As antocianinas totais foram determinadas de acordo com a metodologia de Francis (1982) conforme a Eq. (1).

$$\text{Antocianinas totais} = \frac{\text{Absorbância} \times \text{fator de diluição}}{E^{1\%}} \quad (1)$$

O valor de $E^{1\%}$ utilizado foi de 98,2 conforme estabelecido pela metodologia.

Para as amostras de sorvete seguiram-se as mesmas determinações acima mencionadas, alterando-se apenas a quantidade de amostra medida e volume de

extrato. A contagem de bactérias lácticas totais foi realizada conforme metodologia de Cruxen et al. (2016) com algumas modificações. A inoculação das placas para contagem do microrganismo probiótico ocorreu no primeiro dia de fabricação do sorvete, após 7, 15, 30, 45, 60 e 90 dias de armazenamento. A análise estatística foi realizada através do programa Statistica versão 8, sendo estudado a análise de variância (ANOVA) e Teste de Tukey, ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade antioxidante e conteúdo de antocianinas de guabijú *in natura* e liofilizado em pó estão detalhados na Tabela 1. Foi observado que todas as amostras analisadas quanto à antocianinas e atividade antioxidante (GIND, GINJ, GLPD e GLPJ) tiveram diferenças significativas ($p > 0,05$).

Tabela 1 – Caracterização bioativa de guabijú *in natura* dezembro (GIND), janeiro (GINJ) e liofilizado em pó de dezembro (GLPD) e janeiro (GLPJ)

Parâmetros	GIND	GINJ	GLPD	GLPJ
Antocianinas (mg 100 g ⁻¹)	19,22±0,00 ^c	68,75±0,30 ^d	220,12±0,60 ^a	201,07±1,37 ^b
EC ₅₀ (g g ⁻¹ DPPH)	320,36±10,47 ^a	131,34±1,49 ^b	60,29±3,57 ^c	38,87±0,70 ^d

^{a,b,c,d}: letras sobrescritas diferentes nas linhas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

Fonte: Autoria própria (2020).

Foram evidenciados que os teores de antocianinas para a fruta *in natura* de janeiro (GINJ) e para a liofilizada em pó de dezembro (GLPD) obtiveram valores mais altos em suas categorias de tempo de colheita correspondentes. Os fatores que levam o teor de antocianinas do fruto liofilizado de dezembro possuir valor maior que a de janeiro podem estar associados justamente a maneira como foram armazenados e o processo de secagem, visto que estas condições podem resultar na degradação dos compostos bioativos, dentre eles o pH, temperatura, concentração de oxigênio e a incidência e luz (SCHWARTZ; ELBE e GIUSTI, 2010).

Quando comparado aos frutos jabuticaba e jambolão, o guabijú analisado por Seraglio et al. (2017) obteve o menor teor de antocianina. Nora et al. (2014) quantificou as antocianinas do fruto guabijú e araçá vermelho e constatou maior quantidade para as amostras de guabijú. Em seu estudo foram avaliadas amostras frescas, congeladas, liofilizadas e secas por ar quente e para cada tratamento aplicado o tipo de antocianina identificado foi diferente.

A análise antioxidante é declarada como EC₅₀, onde os valores maiores apontam para menor capacidade antioxidante e os valores menores é maior a atividade antioxidante, sendo assim foi maior para o fruto *in natura* de janeiro GINJ e conseqüentemente para o liofilizado em pó de mesma colheita, GLPJ. Nora et al., (2014) ao analisar atividade antioxidante do guabijú *in natura* e liofilizado verificou que o processamento por liofilização aumentou a atividade antioxidante de (6921,4 para 496,2) g 100 g⁻¹ DPPH atestando com os achados do presente estudo. Os polifenóis presentes no alimento bruto podem ser transformados durante processos de secagem e contribuir para o aumento da atividade antioxidante

(NORA et al., 2014). De forma adicional, a remoção da água pelo processo de liofilização concentra a massa seca, aumentando a atividade antioxidante.

A Tabela 2 demonstra os resultados das análises físico-químicas e de bioativos para as formulações de sorvete adicionadas de guabijú liofilizada em pó (GLPJ) nas concentrações de 4%, 8% e 12%.

Tabela 2 – Caracterização físico-química e bioativos das formulações de sorvete adicionadas de farinha de Guabijú (*Myrcianthes pungens*)

Parâmetros	GLPJ 4%	GLPJ 8%	GLPJ 12%
Carboidratos (g 100 g ⁻¹)	13,78 ± 0,29 ^c	25,48 ± 0,41 ^b	27,02 ± 0,15 ^a
Cinzas (g 100 g ⁻¹)	1,05 ± 0,06 ^a	1,03 ± 0,03 ^a	0,85 ± 0,06 ^b
Fibra bruta (g 100 g ⁻¹)	0,11 ± 0,01 ^c	0,14 ± 0,01 ^b	0,24 ± 0,01 ^a
Lipídios totais (g 100 g ⁻¹)	9,47 ± 0,10 ^a	7,40 ± 0,17 ^b	6,92 ± 0,15 ^b
Proteína bruta (g 100 g ⁻¹)	3,93 ± 0,04 ^a	3,98 ± 0,11 ^a	4,00 ± 0,20 ^a
Umidade (g 100 g ⁻¹)	63,47 ± 2,12 ^{ab}	62,08 ± 2,17 ^a	59,24 ± 1,87 ^{ac}
Antocianinas (mg 100 g ⁻¹)	7,41 ± 1,18 ^c	10,43 ± 0,19 ^b	11,41 ± 0,66 ^a
EC ₅₀ (g g ⁻¹ DPPH)	1829,72 ± 48,27 ^a	528,82 ± 0,48 ^b	472,03 ± 3,34 ^c

^{a,b,c}: letras sobrescritas diferentes nas linhas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

Fonte: Autoria própria (2020).

O parâmetro para cinzas foi significativamente diferente ao nível de significância de 5% para a amostra com 12% de GLPJ, resultando em menor teor de cinzas em comparação as formulações com 4% e 8%, que não diferiram entre si ($p > 0,05$) neste caso. A umidade das amostras foi diferente para as formulações 4% e 12%, mas ambas não diferiram da amostra com 8% de GLPD.

A quantidade de carboidratos foi significativamente diferente para todas as formulações, evidenciando-se menor teor para formulação com 4% de GLPJ. As proteínas não foram significativamente diferentes entre as três formulações ($p > 0,05$).

O maior teor de lipídios totais foi obtido na amostra com 4% de GLPJ ao nível de significância de 5%, enquanto nas formulações de 8% e 12% não houve diferença significativa. Böger et al., (2019) identificou em seu estudo que o teor de gordura dos sorvetes diminuiu com o aumento da concentração de extrato de jabuticaba adicionado ao produto, semelhante ao ocorrido com o sorvete de GLPJ.

Foi observado que quanto maior a quantidade de pó de guabijú liofilizado adicionada ao sorvete, maior foi o teor de carboidratos e menor o conteúdo lipídico.

A formulação com 12% demonstrou maior atividade em relação às formulações 4% e 8%. Todas as amostras de sorvete diferiram estatisticamente para os parâmetros de antocianinas e antioxidante ($p > 0,05$). No estudo realizado com extrato de jabuticaba em formulações de sorvete, dados semelhantes foram obtidos por Böger et al. (2019). Evidenciando que a quantidade de GLPJ adicionada influenciou nos parâmetros de antocianinas e atividade antioxidante (EC₅₀) das amostras.

Böger et al. (2019) ressalta que o processamento térmico do sorvete pode ter contribuído para redução das antocianinas em relação ao extrato puro do fruto, visto que estes compostos são termolábeis. As formulações de sorvete, quando comparadas as amostras *in natura* e liofilizadas apresentaram menor teor de antocianinas e atividade antioxidante que o esperado, considerando-se a quantidade de GLPJ adicionado no sorvete.

Além disso, o sorvete demonstrou potencial probiótico em função da adição de *Lactobacillus paracasei* por até 45 dias de armazenamento.

CONCLUSÃO

Os frutos de guabijú analisados evidenciam a presença de antocianinas e atividade antioxidante. O uso da liofilização como técnica de conservação concentrou os teores desses bioativos, mantendo a atividade antioxidante.

A adição de 4%, 8% e 12% de farinha de guabijú liofilizado permitiu a obtenção de sorvetes com características nutricionais desejadas, incluindo a presença de antocianinas e atividade antioxidante EC₅₀, além de potencial para veículo do probiótico *Lactobacillus paracasei*. Evidenciou-se que quanto maior a concentração da farinha de guabijú na formulação do sorvete, maior é a capacidade antioxidante, configurando uma boa fonte para o mesmo. Isto gera uma perspectiva na utilização do guabijú como um novo ingrediente na indústria de alimentos, em especial na elaboração de sorvetes.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. M. M. et al. Phenolic Composition in Different Genotypes of Guabiju Fruits (*Myrcianthes pungens*) and Their Potential as Antioxidant and Antichemotactic Agents. **Journal of Food Science**, v. 76, n. 8, oct. 2011.

BÖGER, B. et al. Use of jabuticaba (*Plinia cauliflora*) skin in the processing of ice creams. **Revista Chilena de Nutrición**, Santiago, v. 46, n. 2, p. 154–159, abr. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182019000200154>. Disponível em: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182019000200154. Acesso em: 16 ago. 2020.

CRUXEN, C. E. DOS S. et al. Probiotic butiá (*Butia odorata*) ice cream: Development, characterization, stability of bioactive compounds, and viability of *Bifidobacterium lactis* during storage. **LWT - Food Science and Technology**, Oxford, v. 75, p. 379–385, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2016.09.011>. Disponível em: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20163389896>. Acesso em: 22 ago. 2020.

CRUZ, A. G. et al. Ice cream as a probiotic food carrier. **Food Research International**, v. 42, n. 9, p. 1233–1239, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.03.020>. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996909000908> .

Acesso em: 14 ago. 2020.

CRUZ, G. F. R. **O comportamento do consumidor de alimentos funcionais**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Processos Gerenciais) – Instituto Federal de São Paulo, Campus Caraguatatuba, 2016. 88 f. Disponível em: <http://www.ifspcaraguatatuba.edu.br/wp-content/uploads/2016/09/7-GabrielaFerreira-Vers.pdf> . Acesso em: 20 ago. 2020.

DALLA NORA, C. et al. The characterization and profile of the bioactive compounds in red guava (*Psidium cattleianum* Sabine) and guabiju (*Myrcianthes pungens* (O. Berg) D. Legrand). **International Journal of Food Science and Technology**, v. 49, n. 8, p. 1842–1849, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijfs.12493> . Disponível em: <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ijfs.12493> . Acesso em: 12 jul. 2020.

GIACON, G. **GUABIJU - RNC24498 (*Myrcianthes pungens*)**. Viveiro ciprest - plantas nativas e exóticas, 2017. Disponível em: http://ciprest.blogspot.com/2017/02/guabijumyrcianthes_pungens.html. Acesso em: 18 ago. 2019.

GOMES, J. C.; OLIVEIRA, G. F. **Análises Físico-Químicas de Alimentos**. 1 ed. Viçosa: UFV, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2008. p. 1020.

JIANG, H.; ZHANG, M.; ADHIKARI, B. Fruit and vegetable powders. In: BHANDARI, B. et al. (Eds.). **Handbook of Food Powders: Processes and Properties**. China: Woodhead Publishing Limited, 2013. p. 532–552.

KALSCHNE, D. L. et al. Brazilian Sources of Anthocyanins : Colored Pigments with Potential Health Benefits. **Acta Scientific Nutritional Health (ASNH)**, v. 1, n. 1, p. 30–35, 2019.

LAMOUNIER, M. L. et. al. Desenvolvimento e caracterização de diferentes formulações de sorvetes enriquecidos com farinha da casca da jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*). **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 70, n. 2, p. 93, mar/abr. 2015. DOI: <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v70i2.400> . Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/400> . Acesso em: 20 ago. 2020.

NORA, C.D.N. et al. Effect of processing on the stability of bioactive compounds from red guava (*Psidium cattleianum* Sabine) and guabiju (*Myrcianthes pungens*). **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 34, p. 18 – 25, may. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2014.01.006> . Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889157514000325> . Acesso em: 11 jul. 2020.

SCHWARTZ, S. J.; ELBE, J. H. VON; GIUSTI, M. M. Corantes. *In*: DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. (Eds.). **Química de Alimentos de Fennema**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 445–498.

SERAGLIO, S. K. T. et al. Nutritional and bioactive potential of Myrtaceae fruits during ripening. **Food Chemistry**, v. 239, p. 649–656, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.06.118> . Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814617311007?via%3Dihub> . Acesso em: 15 ago. 2020.

SOUZA, L. S. **Caracterização de frutos e propagação vegetativa de guabijuzeiro (*Myrcianthes pungens* (o.Berg) D.Legrand)**. Orientador: Sergio Francisco Schwarz. 2010. 112 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia com ênfase em Horticultura) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/27004> . Acesso em: 10 ago. 2020.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos** - TACO. 4. ed. Campinas: UNICAMP; NEPA, 2011.