

## Ascorbic acid content in functional mixed juice

### Teor de ácido ascórbico em suco misto funcional

Article Info:

Article history: Received 2022-10-04 / Accepted 2022-12-21 / Available online 2022-12-21

doi: 10.18540/jcecv18iss10pp15104-01e



**Kariny Pereira da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4221-7000>

UFMA, Brasil

E-mail: [kariny.silva@discente.ufma.br](mailto:kariny.silva@discente.ufma.br)

**Luana Costa de Souza**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4199-7957>

UFMA, Brasil

E-mail: [luana.souza@discente.ufma.br](mailto:luana.souza@discente.ufma.br)

**Virlane Kelly Lima Hunaldo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5827-2987>

UFMA, Brasil

E-mail: [virlane.kelly@ufma.br](mailto:virlane.kelly@ufma.br)

#### Resumo

O suco misto é definido como uma mistura de duas ou mais frutas, combinação de fruta e vegetal, combinação das partes comestíveis de vegetais ou mistura de suco de fruta e vegetal, sendo a combinação constituída de suco misto, seguida da relação de frutas e vegetais utilizados, em ordem decrescente de quantidades presentes na mistura. Este trabalho teve como objetivo avaliar a formulação de 100 mL de suco misto funcional com 69,15% de água de coco, 15,0% de maracujá, 10,0% de inhame, 5,0% de limão, 0,8% de stevia (adoçante natural isento de restrições) e 0,05% de gengibre, avaliando o teor de vitamina C encontrado. As matérias primas foram adquiridas no mercado local da cidade de Imperatriz- MA, em seguida os ingredientes do suco foram higienizados e processados no laboratório de Vegetais da Universidade Federal do Maranhão, todos os componentes foram liquidificados juntos. Em seguida submetidos às análises físico-químicas de pH, sólidos solúveis, acidez total titulável e teor de vitamina C. Todas essas análises realizadas em triplicata para caracterização da bebida. Os resultados obtidos nas análises físico-químicas revelaram que todos os parâmetros avaliados estão de acordo com a legislação vigente. Com destaque para o teor de ácido ascórbico, de 495,22 mg/100g, que agregou um relevante valor nutricional ao produto formulado, visto que, é um importante nutriente não sintetizado pelos seres humanos e requer ingestão diária, além de dotado de propriedades antioxidantes, revelando-se assim, que o suco misto funcional pode ser considerado um novo produto, visto que, não tem referência de comparação com os valores encontrados. Este estudo fornece contribuições importantes para o segmento de bebidas funcionais, uma vez que, os ingredientes utilizados podem auxiliar na prevenção ou tratamento de doenças, além de suas propriedades nutricionais. Evidenciando-se que o adoçante natural utilizado isenta a bebida de restrições para o consumo.

**Palavras-chave:** Bebida mista; suco funcional; propriedades funcionais; antioxidantes.

#### Abstract

The mixed juice is defined as a mixture of two or more fruits, combination of fruit and vegetable, combination of the edible parts of vegetables or mixture of fruit and vegetable juice, being the combination constituted of mixed juice, followed by the list of fruits and vegetables used, in descending order of quantities present in the mixture. This work aimed to evaluate the formulation

of 100 mL of functional mixed juice with 69.15% coconut water, 15.0% passion fruit, 10.0% yam, 5.0% lemon, 0.8% stevia (natural sweetener free of restrictions) and 0.05% ginger, evaluating the vitamin C content found. The raw materials were purchased in the local market of the city of Imperatriz- MA, then the juice ingredients were sanitized and processed in the Vegetable laboratory of the Federal University of Maranhão, all components were liquefied together. Then submitted to physical-chemical analysis of pH, soluble solids, total titratable acidity and vitamin C content. All these analyses were performed in triplicate for beverage characterization. The results obtained in the physical-chemical analyses revealed that all the parameters evaluated are in accordance with the legislation in force. The ascorbic acid content was 495.22 mg/100g, which added a relevant nutritional value to the formulated product, since it is an important nutrient not synthesized by humans and requires daily intake, besides having antioxidant properties, thus revealing that the functional mixed juice can be considered a new product, since there is no reference of comparison with the values found. This study provides important contributions to the functional beverage segment, since the ingredients used can help in the prevention or treatment of diseases, besides their nutritional properties. It is evident that the natural sweetener used exempts the beverage from consumption restrictions.

**Keywords:** Mixed drink; functional juice; functional properties; antioxidants.

## 1. Introdução

Os alimentos funcionais apresentam efeitos fisiológicos e/ou metabólicos capazes de auxiliar na prevenção ou tratamento de doenças, além de suas propriedades nutricionais básicas (Silva *et al.*, 2015). Nesse sentido, a correlação entre dieta e efeitos fisiológicos no organismo humano tem oportunizado possibilidades para a indústria alimentícia promover seus produtos junto à saúde dos consumidores.

O suco misto é definido como uma mistura de duas ou mais frutas, combinação de fruta e vegetal, combinação das partes comestíveis de vegetais ou mistura de suco de fruta e vegetal, sendo a combinação constituída de suco misto, seguida da relação de frutas e vegetais utilizados, em ordem decrescente de quantidades presentes na mistura (Brasil, 2009). Ademais a portaria n° 123, de 13 de maio de 2021 (Brasil, 2021) estabelece uma declaração quantitativa mínima de suco, polpa ou a combinação destes presentes para a composição do produto. Assim, os sucos mistos, cumprem esse nicho de mercado, pois possuem a vantagem de aliar melhoria nutricional, com complementação de nutrientes e desenvolvimento de novos sabores (Carvalho *et al.*, 2017).

Nesse cenário crescente por bebidas funcionais, dados da pesquisa anual realizada pela Tetra Pak Index 2021, que ouviu 2,3 mil brasileiros, evidenciou o aumento por bebidas funcionais durante a pandemia de Covid-19. E apontou que 58% dos brasileiros passaram a consumir mais produtos funcionais e 39% desejam aumentar o consumo destes alimentos. O estudo destacou ainda, que as bebidas funcionais preferidas dos brasileiros são os sucos (50%) (Abre, 2021). Vale ressaltar, que o mercado de bebidas funcionais movimentou US \$130,5 bilhões no mundo em 2021, segundo a Business Research Company, 7,7% mais que em 2020 (Martins, 2022).

Visando atender esse interesse, utilizou-se água de coco, que possui diversas propriedades funcionais como: fluido de reidratação oral em casos de desidratação (Wosiacki; Demiate; Mello, 1996). O maracujá (*Passiflora edulis flavicarpa* Degener) contém açúcares e ácidos orgânicos significativos (ácido ascórbico), carotenóides, fibras e concentrações de compostos fenólicos, que são associados à prevenção de doenças humanas, reduzindo o risco de câncer e doenças cardiovasculares (Devi Ramaiya *et al.*, 2013). O inhame, um tubérculo estudado por suas propriedades funcionais que o tornam um agente anti-obesidade, antioxidante e anti-inflamatório, além de modular respostas imunes e absorção intestinal de lipídios (Huang *et al.*, 2012; Brownawell *et al.*, 2012). O limão, do gênero *Citrus*, é rico em vitaminas, como a vitamina C, A, vitaminas do complexo B e sais minerais, como cálcio, potássio, sódio, ferro e fósforo (Junior *et al.*, 2005). O gengibre, planta herbácea da família Zingiberaceae, é valorizada por suas propriedades bioativas (Andreo; Jorge, 2010). Para substituir a doçura da sacarose, utilizou-se a Stevia (*Stevia rebaudiana*) em pó, considerada o melhor substituto para o açúcar, chegando a ser até 300 vezes mais doce que

a sacarose e sem calorias, tem uma elevada percentagem de glicosídeos de esteviol (esteviosídeo e rebaudiosídeo A) que são responsáveis por conferirem um sabor doce intenso e propriedades terapêuticas contra a diabetes, hipertensão e obesidade, também auxiliam no controle de peso e saciedade. Dessa maneira, os glicosídeos de esteviol passam pelo nosso corpo sem produzir qualquer acumulação ou impacto calórico significativo ao corpo (Salvador-Reyes *et al.*, 2014).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver a formulação de um suco misto funcional de água de coco, maracujá, inhame, limão, stevia e gengibre bem como estudar suas características físico-químicas.

## 2. Metodologia

As análises foram realizadas na Universidade Federal do Maranhão - UFMA, Campus Bom Jesus, nos laboratórios de Processamento de Vegetais. As matérias primas utilizadas foram adquiridas em mercado local e armazenadas sob refrigeração à 10°C até o início das análises e processamento do suco, com exceção da stevia que foi armazenada em temperatura ambiente. Foram selecionados seis ingredientes diferentes, entre eles frutas e vegetais. As análises físico-químicas foram efetivadas e na sequência, obteve-se os resultados.

### 2.1 Preparação das matérias-primas usadas na formulação das bebidas

A preparação das matérias primas ocorreram de acordo com as operações adequadas para cada ingrediente. O maracujá, limão, inhame e gengibre foram inicialmente submetidos a uma pré-lavagem, eliminando sujidades mais grosseiras, em seguida, foram sanitizados com solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm por dez minutos. A água de coco e a stevia foram adquiridas na sua forma adequada ao consumo, sem a necessidade de higienização e/ou preparo. O inhame após a pré-lavagem passou pela etapa de descascamento e na sequência foi submetido ao processo de branqueamento. Em seguida, todos os componentes do suco foram liquidificados e armazenados sob refrigeração até o momento das análises.

### 2.2 Formulação do suco misto funcional

A formulação da bebida mista foi elaborada com a etapa inicial de higienização das matérias primas, em seguida, foi realizado o despulpamento para o maracujá e limão. Assim sendo, seguiu-se a quantitativa mínima de suco pela Portaria n° 123, de 13 de maio de 2021 (Brasil, 2021), que estabelece 6,0 mL em 100 ml de suco para polpa de maracujá e para o limão, 5 mL em 100 ml de suco. O gengibre estabelece o teor mínimo de 0,03% para gingerol. Para o inhame, o percentual mínimo da legislação equivale a 10,0 mL em 100 ml de suco. Já para água de coco, o padrão utilizado segue o mesmo estabelecido para frutas e vegetais. Outrossim, é importante salientar, que, a referida legislação não menciona teores máximos de tais parâmetros para sucos, polpas ou sua combinação.

Em balança analítica, todos os ingredientes foram pesados, nas proporções adequadas, chegando à formulação expressa na Tabela 1.

**Tabela 1 - Formulação de proporção dos ingredientes.**

Nível de proporção (% p/p)					
Água de coco	Gengibre	Inhame	Limão	Maracujá	Stévia
69,15%	0,05%	10,0%	5,0%	15,0%	0,8%

Fonte: Dos autores, 2022

### 2.3 Análise físico-química

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata para caracterização da bebida. Foram elas: acidez total titulável, por titulometria, realizada de acordo com o Instituto Adolf Lutz (14), com resultados estabelecidos em g/100 mL de ácido málico; pH, pelo pHmetro de modelo mPA-210; sólidos solúveis (°Brix) por de refratometria através do refratômetro HANNA segundo o Instituto Adolf Lutz (Instituto Adolf Lutz, 1985); e vitamina C, pelo método de Tillmans modificado (Brasil, 2000), utilizando titulação com a solução de Diclorofenol Indofenol (DFI) com resultados em mg/100 mL de ácido ascórbico.

### 3. Resultados e discussão

A formulação do suco misto funcional se deu pela mistura dos ingredientes e do adoçante tipo stevia, que atendeu às quantidades mínimas previstas na Portaria nº 123 de 13 de maio de 2021 (Brasil, 2021), para bebidas compostas.

A stevia foi utilizada nesta formulação por oferecer benefícios à saúde, uma vez que, os glicosídeos de esteviol passam pelo nosso corpo sem produzir qualquer acumulação ou impacto calórico significativo ao corpo. Estudos apontam que não há qualquer ressalva para seu uso em alimentos e bebidas, não havendo a presença de qualquer efeito secundário negativo a seu uso (Salvador-Reyes *et al.*, 2014).

Os parâmetros físico-químicos da formulação encontram-se representados na Tabela 2.

**Tabela 2 – Parâmetros físico-químicos do suco misto funcional.**

pH	Acidez total (%)	Sólidos Solúveis (° Brix)	Vitamina C (mg/100 mL)
3,29 ± 0,13	0,95 ± 0,07	7,13 ± 0,12	495,22 ± 2,78

\*Valores das médias de triplicatas ± desvio padrão (SD\*)

Fonte: Dos autores, 2022

Os parâmetros de pH, acidez total titulável, sólidos solúveis e vitamina C, possibilitaram à mistura formulada aqui, ser considerada um novo produto, visto que, não foi encontrado na literatura qualquer referência de comparação para os valores representados na Tabela 2.

A formulação utilizada nesta pesquisa, apresentou a faixa de pH da polpa do maracujá, que oscila de 2,7 a 3,8. Tais valores de referências estão estabelecidos na Instrução Normativa nº 1 de 2000 (Brasil, 2000), que aprova o Regulamento Técnico geral para fixação dos Padrões de Identidade de Qualidade (PIQ) para polpa de fruta.

O parâmetro acidez total titulável apresentou valor de 0,95%, estando, portanto, próximo a literatura Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio, que estabelece o teor de acidez total titulável entre os valores de 1,5 a 2% com raras exceções, como em limão e espinafre que podem conter teores acima de 3% e tamarindo com até 18% (Chitarra; Chitarra, 1990).

O resultado encontrado para vitamina C foi de 495,22 mg/100g, sendo um valor bastante elevado se comparado ao estudo de Cruz *et al.*, (2017) com a produção de suco funcional de gengibre, maracujá, capim santo e inhame que foi de 23,94 mg/100g.

De acordo com a Ingestão Diária Recomendada (IDR) para vitamina C, que é de 25 a 30 mg, sendo um valor alcançado pelo consumo de alimentos frescos de origem vegetal, seria necessário o consumo de apenas 6 mg do suco aqui formulado para atender a tal recomendação, pois, segundo dados da FAO/OMS (1998) já seria o suficiente para suprir as necessidades nutricionais do nosso organismo.

#### 4. Conclusão

Este estudo fornece contribuições importantes para o segmento de bebidas funcionais, uma vez que, os ingredientes utilizados podem auxiliar na prevenção ou tratamento de doenças, além de suas propriedades nutricionais. Evidenciando-se que o adoçante natural utilizado isenta a bebida de restrições para o consumo. Assim, a formulação do suco misto funcional de água de coco, maracujá, inhame, limão, stevia e gengibre está de acordo com os parâmetros para bebidas compostas preconizados pela legislação. Somando-se a isso, as análises físico-químicas revelaram que o suco misto funcional é um produto inédito, com alto valor nutricional e rico em vitamina C.

#### Referências

- Abre - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGENS. *Brasileiros aumentam o consumo de bebidas funcionais durante a pandemia*, 2022. Disponível em: <<https://www.abre.org.br/inovacao/brasileiros-aumentam-o-consumo-de-bebidas-funcionais-durante-a-pandemia/>>. Acesso em: 15 ago. 2022.
- Andreo, D., & Jorge, N. (2011). Capacidade antioxidante e estabilidade oxidativa de Gengiber officinale. *Journal of Health Sciences*, 13(1).
- Brasil. Decreto nº 6.871, de 4 de julho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. *Diário oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 2009.
- Brasil, Ministério da Agricultura. *Portaria nº 76*, de 26 de novembro de 1986. Dispõe sobre métodos analíticos de bebidas e vinagres. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)>. Acesso em: 13 Ago. 2022.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000. *Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de Fruta (e suco de fruta)*. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=7777>>. Acesso em: 17 Ago. 2022
- BRASIL, Portaria nº 123, de 13 de maio de 2021. *Estabelece os padrões de identidade e qualidade para bebida composta, chá, refresco, refrigerante, soda e, quando couber, os respectivos preparados sólidos e líquidos*. Brasília: Presidência da República, 14 de maio de 2001.
- Brownawell, A. M., Caers, W., Gibson, G. R., Kendall, C. W., Lewis, K. D., Ringel, Y., & Slavin, J. L. (2012). Prebiotics and the health benefits of fiber: current regulatory status, future research, and goals. *The Journal of nutrition*, 142(5), 962-974.
- Carvalho, A. V., Mattietto, R. D. A., & Beckman, J. C. (2017). Estudo da estabilidade de polpas de frutas tropicais mistas congeladas utilizadas na formulação de bebidas. *Brazilian Journal of Food Technology*, 20.
- Chitarra, M. I. F., & Chitarra, A. B. (1990). *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio* (p. 320). Lavras: Esal/Faepe.
- Devi Ramaiya, S., Bujang, J. S., Zakaria, M. H., King, W. S., & Shaffiq Sahrir, M. A. (2013). Sugars, ascorbic acid, total phenolic content and total antioxidant activity in passion fruit (*Passiflora*) cultivars. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93(5), 1198-1205.
- Lutz, A. (1985). Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos para análise de alimentos. *São Paulo*, 3, 533.
- Silva, C. E. D. F., Andrade, N. P., de Oliveira Cerqueira, R. B., da Silva, I. C. C., Cavalcante, P. A. W., de Souza Abud, A. K., & de Souza, J. E. A. (2017). Profile of publications about functional foods in Brazilian journals: a scientometric analysis from 2000 to 2015 and an overview of Brazilian legislation. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 39(2), 259-268.
- Huang, CH, Cheng, JY, Deng, MC, Chou, CH e Jan, TR (2012). Efeito prebiótico da diosgenina, uma sapogenina esteroideal imunoativa do inhame chinês. *Food Chemistry*, 132 (1), 428-432.
- Martins, T. *Bebidas funcionais: uma boa aposta para atender melhor neste ano de 2022*, 2022. Disponível em: <<https://redefoodservice.com.br/2022/02/bebidas-funcionais-uma-boa->

aposta-para-atender-melhor-neste-ano-de-2022/#:~:text=Segundo%20a%20consultoria%20Business%20Research,mais%20bebidas%20funcionais%E2%80%9D%2C%20destaca.>. Acesso em: 15 ago. 2022.

- Mattos Junior, D. D., De Negri, J. D., Figueiredo, J. D., & Pompeu Junior, J. (2005). Citros: principais informações e recomendações de cultivo. *Boletim técnico*, 200.
- Nishida, C., & Nocito, F. M. (2007). FAO/WHO scientific update on carbohydrates in human nutrition: introduction. *European journal of clinical nutrition*, 61(S1), S1.
- Pinheiro, R. C., Xavier, A. C. R., da Cruz, M. L. N., de Oliveira, G. L. S., & Pagani, A. A. C. (2017, October). PRODUÇÃO DE SUCO FUNCIONAL DE GENGIBRE, MARACUJÁ, CAPIM SANTO E INHAME. In *8th International Symposium on Technological Innovation*.
- Salvador-Reyes, R., Sotelo-Herrera, M., & Paucar-Menacho, L. (2014). Estudio de la Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud. *Scientia Agropecuaria*, 5(3), 157-163.
- Wosiacki, G.; Demiate, I.M.; Mello, F. (1996). Nata de coco—O estado da arte. *Boletim da Sociedade Brasileira de Tecnologia de Alimentos*, 30(2), 142-155.