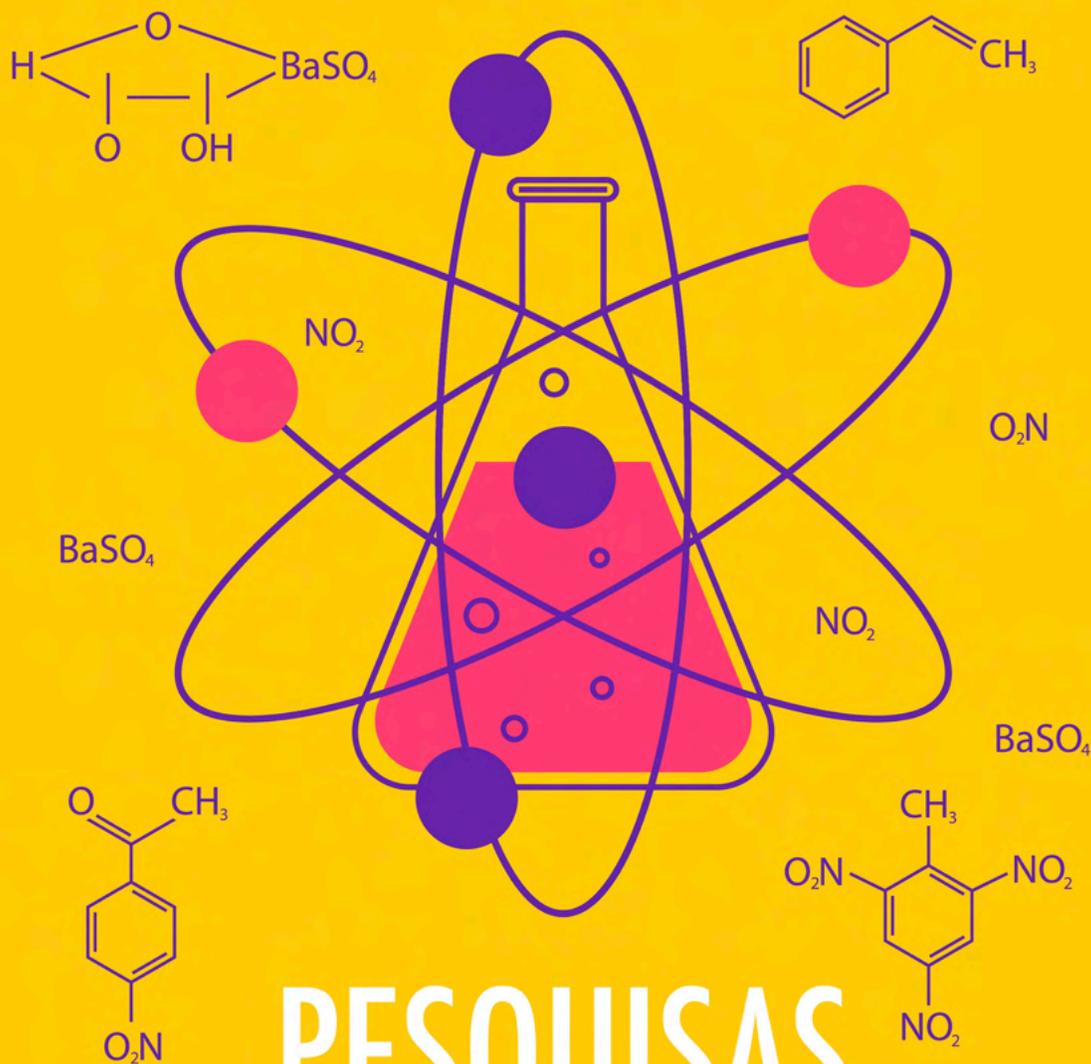
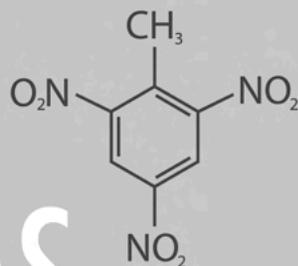
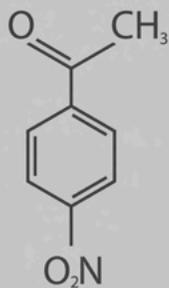
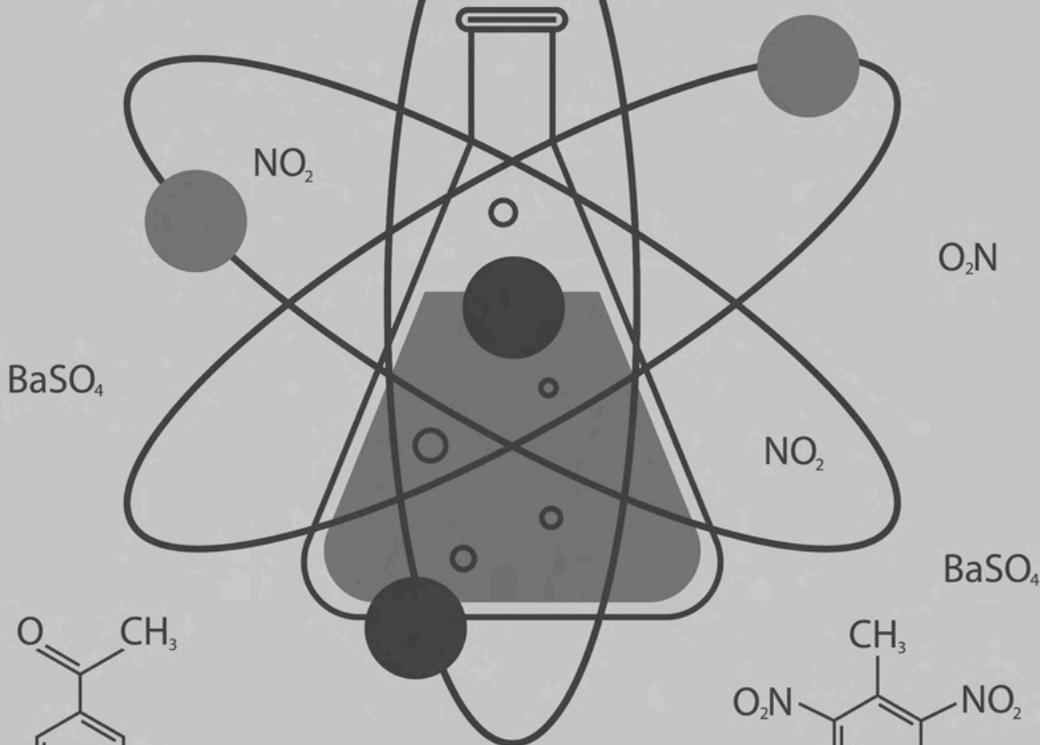
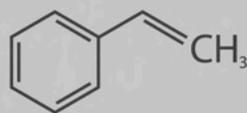
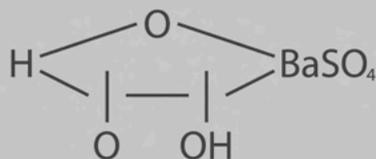


CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA
(ORGANIZADOR)



PESQUISAS CIENTÍFICAS E O ENSINO DE QUÍMICA

CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA
(ORGANIZADOR)



PESQUISAS CIENTÍFICAS E O ENSINO DE QUÍMICA

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Pesquisas científicas e o ensino de química

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P474 Pesquisas científicas e o ensino de química / Organizador
Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. – Ponta Grossa -
PR: Atena, 2022

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0267-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.671222705>

1. Química - Estudo e ensino. I. Paniagua, Cleiseano
Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 540.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

Ewerton Carvalho de Souza
Antonio dos Santos Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6712227054>

CAPÍTULO 5..... 35

VITAMINA C EM POLPAS DE TAMARINDO INDUSTRIALIZADAS E IN NATURA

Lazaro de Lima Pantoja Neto
Gustavo Campos de Lima
Maria Fernanda Lopes Pereira
Fábio Roberto de Sales Rodrigues Maia Filho
Lucas dos Santos Nunes
João Pedro dos Reis Lima
Ronaldo Magno Rocha
Samantha Siqueira Pantoja
Ewerton Carvalho de Souza
Antonio dos Santos Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6712227055>

CAPÍTULO 6..... 42

CHEMICAL COMPOSITION OF THE FRUIT SMELL OF TWO UNEXPLORED VARIETIES OF ANTROCARYON AMAZONICUM OCCURRING IN CURUÇÁ, PARÁ

Luciana dos Santos Saldanha
Pablo Luis Baia Figueiredo
Raphael de Oliveira Figueiredo
Alcy Favacho Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6712227056>

CAPÍTULO 7..... 47

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MACARRÃO COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA FARINHA DE TRIGO POR FARINHA DE POLPA DE BARU

Gabriella Gonçalves Borges Antunes
Thairyne Naruan Alves Pereira
Joema Rodrigues Cardoso Santos
Marcos dos Reis Vargas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6712227057>

CAPÍTULO 8..... 61

MICRO-ORGANISMOS FERMENTADORES DE PENTOSSES: PRODUÇÃO DE ETANOL LIGNOCELULÓSICO

Myrlene de Oliveira Ottone
Lilian de Araújo Pantoja
Alexandre Soares dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6712227058>

CAPÍTULO 9..... 90

REVISÃO: MÉTODOS DE SÍNTESE EM NANOMATERIAIS INORGÂNICOS

Lidiane Maria dos Santos

CAPÍTULO 5

VITAMINA C EM POLPAS DE TAMARINDO INDUSTRIALIZADAS E IN NATURA

Data de aceite: 01/05/2022

Lazaro de Lima Pantoja Neto

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Farmácia (UFPA).

Gustavo Campos de Lima

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Farmácia (UFPA).

Maria Fernanda Lopes Pereira

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Farmácia (UFPA).

Fábio Roberto de Sales Rodrigues Maia Filho

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Farmácia (UFPA).

Lucas dos Santos Nunes

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Farmácia (UFPA).

João Pedro dos Reis Lima

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Farmácia (UFPA).

Ronaldo Magno Rocha

Laboratório Central do Pará, LACEN-PA

Samantha Siqueira Pantoja

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Farmácia (UFPA).

Ewerton Carvalho de Souza

Universidade Federal Rural da Amazônia, Centro de Tecnologia Agropecuária

Antonio dos Santos Silva

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Farmácia (UFPA).

RESUMO: O tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.) é uma árvore frutífera pertencente à classe *Dicotyledonae*, família *Leguminosae*, originária da África Equatorial, dispersando-se posteriormente para regiões tropicais e subtropicais. O fruto apresenta teor de água baixo (próximo de 38 %), mas possui elevado teor de proteínas, glicídios, elementos minerais como potássio, fósforo, cálcio, magnésio e ferro, e vitaminas. Polpas de frutas são alimentos consumidos por serem ricos em fibras, carboidratos, vitaminas e minerais. Elas podem ser consumidas in natura ou industrializadas, sendo este processo desenvolvido para permitir o consumo em períodos fora da safra. As polpas de tamarindo utilizadas neste trabalho eram provenientes da cidade de Belém/Pará e Imperatriz/Maranhão. Todas as amostras foram diluídas em ácido oxálico 0,4 % e analisadas por espectrofotometria UV- visível com comprimento de onda de 520 nm. As amostras apresentaram valores de vitamina C superiores aos indicados pela legislação brasileira, com variação entre 2,42 mg/100 g e 7,34 mg/100 g da amostra, sendo que as amostras in natura se mostraram de teores superiores as amostras de polpas industrializadas, sendo todas de boa qualidade ao consumo humano.

PALAVRAS-CHAVE: Controle de Qualidade; Polpas de Frutas; Fitoquímicos.

ABSTRACT: The tamarind tree (*Tamarindus*

indica L.) is a fruit tree belonging to the Dicotyledonae class, Leguminosae family, originating in Equatorial Africa, later dispersing to tropical and subtropical regions. The fruit has a low water content (close to 38%), but has a high content of proteins, carbohydrates, mineral elements such as potassium, phosphorus, calcium, magnesium and iron, and vitamins. Fruit pulps are foods consumed because they are rich in fiber, carbohydrates, vitamins and minerals. They can be consumed in natura or industrialized, this process being developed to allow consumption in periods outside the harvest. The tamarind pulps used in this work came from the cities of Belém/Pará and Imperatriz/Maranhão. All samples were diluted in 0.4% oxalic acid and analyzed by UV-visible spectrophotometry with a wavelength of 520 nm. The samples showed vitamin C values higher than those indicated by Brazilian legislation, with a variation between 2.42 mg/100 g and 7.34 mg/100 g of the sample, and the in natura samples showed higher levels than the industrialized pulp samples, all of which are of good quality for human consumption.

KEYWORDS: Quality control; Fruit pulps; Phytochemicals.

1 | INTRODUÇÃO

O tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.) é uma árvore frutífera pertencente à classe *Dicotyledonae*, família *Leguminosae*, originária da África Equatorial, dispersando-se posteriormente para regiões tropicais e subtropicais, com traços ornamentais e multiuso, por sua importância no ramo alimentício. Além disso, é uma planta de crescimento lento, podendo alcançar até 30 m de altura, com diâmetro de copa de aproximadamente 12 m e a circunferência de tronco de cerca de 7 m, e, em condições que sejam favoráveis, pode chegar aos 200 anos de vida (SANTOS-SEREJO; BARBOSA; LUNA, 2009).

No Brasil, as plantas se mostram bem adaptadas em vários Estados, sendo encontrada nas Regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste, em plantações não organizadas e dispersas, devido à pouca ou quase nenhuma atenção dada à cultura. Mesmo não sendo nativo do Nordeste, o tamarindeiro é considerado planta frutífera típica da região, sendo uma cultura ideal para regiões semiáridas pela sua rusticidade e adaptabilidade a diversas condições climáticas (SOUSA et al., 2010; SANTOS-SEREJO; BARBOSA; LUNA, 2009).

Segundo Ferreira et al. (2011), o tamarindo (nome dado ao fruto do tamarindeiro) é uma vagem alongada, com 5 a 15 cm de comprimento, casca pardo-escura, lenhosa e quebradiça, contendo de 1 a 5 sementes lisas, marrom-escuras e achatadas, envolvidas por uma polpa parda, fibrosa e de sabor ácido-adocicado (Figura 1).



Figura 1. Partes do fruto tamarindo (*Tamarindus indica* L.): a) Cascas de tamarindo; b) Tamarindo inteiro descascado; c) Sementes de tamarindo.

Fonte: Ferreira (2018).

Favet, Frikart e Potin (2011) declaram que o peso médio de um tamarindo está entre 10 g e 15 g, consistindo em um rendimento em polpa de 30 %, casca e fibras, 30 %, e sementes, 40 %.

Sua disponibilidade é sazonal, no Brasil ocorre, principalmente, na época seca do ano (julho a outubro), mas pode estar no mercado durante todo o ano na forma de polpa congelada (GARCÍA et al., 2012).

O tamarindo se destaca dentre as frutas tropicais por apresentar excelentes qualidades nutricionais e seu fruto apresenta teor de água baixo (próximo de 38 %), mas possui elevado teor de proteínas, glicídios, elementos minerais como K, P, Ca, Mg e Fe, além de vitaminas C e E, do complexo B e fibras dietéticas. Há também compostos orgânicos que o tornam um poderoso antioxidante e um excelente agente anti-inflamatório. Rico em açúcares, a polpa possui, também, quantidades de ácidos orgânicos dos quais, grande parte se constitui de ácido tartárico, e que conferem a este fruto sabor azedo adocicado, mesmo quando maduro (FAVET; FRIKART; POTIN, 2011; PEREIRA et al., 2011; URSZULA, 2014).

A polpa do fruto pode ser utilizada na fabricação de doces, sorvetes, licores, bebidas fermentadas, sucos concentrados, geleias, condimentos e molhos (GARCÍA et al., 2012; PEREIRA et al., 2011; SANTOS et. al., 2019).

O rendimento em polpa pode parecer baixo, se comparado a outras frutas utilizadas na indústria de alimentos, cujo percentual deve ser, em geral, de no mínimo 70 % para tornar o processo economicamente viável. Deve ser levado em conta, no entanto, que por ser uma fruta naturalmente desidratada, requer adição de água no processo de despulpamento, o que incrementa o volume de polpa e equilibra o balanço de massa final.

É importante destacar também a facilidade de conservação desta matéria-prima, resultante do teor de ácidos orgânicos presentes. A existência do ácido tartárico, cítrico e málico conferem-lhe um pH de 2,6, bem abaixo do pH considerado de segurança para os alimentos industrializados, que é de 4,5 (LEITE et. al., 2019). Com este pH, associado ao baixo teor de água contido na polpa, os frutos do tamarindo podem ser armazenados por

longos períodos em sistema de refrigeração ou mesmo à temperatura ambiente.

A polpa de tamarindo é o produto definido no artigo 19 do Decreto nº6871 de 2009, obtido da parte comestível do tamarindo (*Tamarindus indica* L.), devendo obedecer a alguns parâmetros mínimos tais como: pH de 2,3; acidez total em ácido cítrico (g/100 g) de 1,9 e quantidade mínima de vitamina C de 0,1 mg/100 g de amostra de polpa (BRASIL, 2018).

Neste trabalho realizamos a determinação de vitamina C em polpas de tamarindo industrializadas adquiridas em supermercados e in natura, obtidas a partir das frutas comercializadas nas cidades de Imperatriz do Maranhão e Belém do Pará, com a finalidade de comparar os teores de vitamina C nas duas modalidades de polpa.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Amostras

Para a realização deste trabalho, cinco amostras de polpas de tamarindo industrializadas foram obtidas em supermercados de Belém do Pará, sendo essas amostras denominadas de T11 a T15; e cinco amostras de polpas in natura foram preparadas a partir de frutos obtidos na feira em Imperatriz do Maranhão, sendo denominadas de amostras TN1 a TN5. Para o despulpamento dos frutos, estes foram colocados em contato com água a temperatura ambiente por 24 h, em seguida despolpados e misturados com Mixer por uma hora, originando 300 mL de polpa (equivalente a uma amostra).

Todas as amostras foram mantidas congeladas e sob abrigo de luz, até o momento da realização das análises, que foram realizadas no Laboratório de Física Aplicada à Farmácia (LAFFA), da Faculdade de Farmácia, da UFPA.

2.2 Determinação de vitamina c

A determinação de vitamina C foi realizada através do emprego de um espectrofotômetro UV-Vis, operando em comprimento de onda de 520 nm e da construção de uma curva de calibração entre concentrações conhecidas de vitamina C e absorvâncias correspondentes lidas. As soluções, num total de seis, utilizadas na construção da curva de calibração, foram obtidas a partir da diluição de solução mãe de ácido ascórbico, que foram misturadas a dicloroindofenol, gerando as seis concentrações obtidas: 0,01 g/100 g; 0,02 g/100 g; 0,03 g/100 g; 0,04 g/100 g; 0,05 g/100 g e 0,06 g/100 g.

A Figura 1 mostra a curva de calibração do ácido ascórbico construída, a 520 nm no espectrofotômetro UV-Visível, com coeficiente de correlação de 0,997 e equação da reta igual a $y = 0,1655 X + 0,0051$, onde Y é a concentração e X a absorvância.

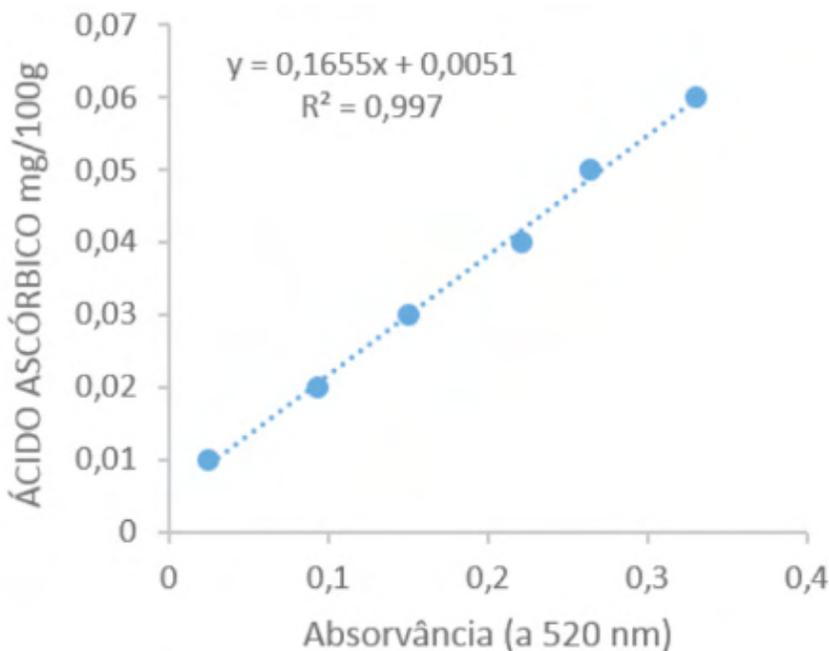


Figura 1. Curva de calibração de ácido ascórbico.

Para a determinação dos teores de vitamina C nas polpas estudadas, foram pesados aproximadamente 5 g de cada uma das polpas, que foram diluídos em 50 mL de solução de ácido oxálico 0,4 % e agitado por 30 min, sendo filtrado em seguida. Da solução obtida se transferiu, 1 mL do extraído para tubos de ensaio, e se acrescentou 9 mL de solução de dicloroindofenol na concentração de 0,03 mg/mL (OLIVEIRA, 2010).

Os resultados obtidos a partir da equação da reta (Figura 1) foram calculados seguindo a seguinte equação:

$$\text{Vitamina C} = \frac{Y.F.V1.100}{1000.m}$$

onde Y é a quantidade de ácido ascórbico calculado através da curva de calibração (Figura 1); F é o fator de diluição da amostra; V1 é o volume do balão volumétrico; 1000 a conversão da massa obtida em mg de ácido ascórbico para grama; m é a massa em g.

Todas as amostras foram analisadas em triplicata e os resultados expressos em termos de suas médias, seguidas de seus desvios padrões.

3 | RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para os teores de vitamina C nas dez polpas de tamarindo investigadas podem ser observados na Tabela 1, onde são apresentados valores médios de três repetições, seguidas de seus desvios-padrões.

Amostra	Vitamina C (mg/100 g)	Amostra	Vitamina C (mg/100 g)
T11	2,42 ± 0,02	TN1	6,63 ± 0,03
T12	2,80 ± 0,06	TN2	7,34 ± 0,09
T13	3,38 ± 0,03	TN3	7,34 ± 0,21
T14	2,90 ± 0,33	TN4	6,96 ± 0,03
T15	3,38 ± 0,02	TN5	6,79 ± 0,03
Geral	2,90 ± 0,40	Geral	7,01 ± 0,32

Tabela 1. Resultados encontrados para os teores de vitamina C

Legenda: T1's amostras de polpas industrializadas e TN's amostras de polpas in natura.

Todas as amostras analisadas nesse estudo, industrializadas ou não, apresentaram valores de vitamina C superior a 0,1 mg/100 g, que é a quantidade mínima recomendada pela instrução normativa n° 37 de 08 de outubro de 2018 (BRASIL, 2018).

As amostras de polpas industrializadas apresentaram valores menores que as amostras de polpas in natura, variando de 2,42 mg/100 g em T11 a 3,38 mg/100 g em T13 e T15, com um teor médio de 2,90 g/100 g. Ao passo que as amostras de polpas in natura (TN) apresentaram valores entre 6,63 mg/100 g a 7,34 mg/100 g, com um teor médio igual a 7,01 g/100 g, que corresponde a 2,45 vezes mais vitamina C. Esse resultado apresentado vai de encontro com resultados obtidos por Santos et al. (2020), que obtiveram em polpas industrializadas de tamarindo um teor de vitamina C médio igual a 0,26 g/100 g e para as polpas in natura uma média de 0,46 g/100 g, ou seja, descobriram que as polpas in natura apresentavam 1,8 vezes mais vitamina C do que as polpas que sofreram industrialização.

A qualidade da polpa de frutas está relacionada à preservação dos nutrientes e às suas características físicas, químicas, microbiológicas e sensoriais, que devem ser próximas as da fruta in natura, de forma a atender as exigências do consumidor e da legislação vigente. Tais características não podem ser alteradas pelos equipamentos, utensílios, recipientes e embalagens utilizadas durante o seu processamento e comercialização (BATISTA, 2013).

4 | CONCLUSÕES

As polpas in natura em geral apresentaram o dobro da quantidade de vitamina C em relação às polpas industrializadas, fatores decorrentes do preparo tais como extração, diluição, acondicionamento e transporte podem ter causado oxidação do ácido ascórbico nas amostras de polpas industrializadas. Todavia, ambas apresentaram valores superiores ao mínimo exigido, sendo estas de boa qualidade ao consumo humano.

REFERÊNCIAS

BATISTA, A. G. B.; OLIVEIRA, B. D.; OLIVEIRA, M. A.; GUEDES, T. J. G.; SILVA, D. F.; PINTO, N. A. V. D. **Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas: uma abordagem para produção do agronegócio familiar no Alto Vale do Jequitinhonha**. Tecnologia & Ciência Agropecuária, vol. 7, n.4, p. 49-54, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento. Instrução normativa nº37 de 8 de outubro de 2018. **Estabelece regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília DF, nº37 Seção I, p.28, 08 out. 2018.

FAVET, R.; FRIKART, M.-J.; POTIN, J. **La valorisation du tamarin**. Richesses et potentialités des agroressources dans les PED UE 9 – IAAS 3. Montpellier SupAgro - Institut des Régions Chaudes, Montpellier, 28 p., 2011.

FERREIRA, S. M. R.; FREITAS, R. J. S.; KARKLEI, E. N. L.; QUADROS, D. A.; TULLIO, L. T.; LIMAS, J. J. Quality of tomatoes cultivated in the organic and conventional cropping systems. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 30, n. 1, p. 224-230, 2010.

FERREIRA, K. C. **Caracterização integral de frutos tamarindo (*Tamarindus indica* L.) do cerrado de Goiás, Brasil e aplicação em produtos drageados**. 2018. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

GARCÍA, J. C. V.; RODRÍGUEZ, K. A. F.; LÓPEZ, F. G.; PÉREZ, E. G.; ROSADO, O. L.; ROSAS, F. H. Systems management and marketing of tamarind (*Tamarindus indica* L.) in three municipalities of Veracruz. **Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas**, Estado do México, v. 3, n. 6, p. 1217-1230, 2012.

OLIVEIRA, L. A. **Manual de laboratório, Análises físico-químicas de frutas e mandioca**. Embrapa 2010.

SANTOS, A. L.; SOARES, C. M.; VELLANA, P. O.; MORAIS, R. A.; MOMENTÉ, V. G.; MARTINS, G. A. S.; SOUZA, A. R. M. Propriedades físico-químicas em polpas de frutos do Cerrado in natura e liofilizada. *Revista Desafios Suplemento*, p.52-58, 2020. [\[Link\]](#)

SANTOS-SEREJO, J. A.; BARBOSA, A. M. M.; LUNA, J. V. U. Tamarindo. In SANTOS SEREJO, J. A.; DANTAS, J. L. L.; SAMPAIO, C. V.; COELHO, Y. S. (Ed). **Fruticultura Tropical: espécies regionais e exóticas**. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. Cap. 20, p. 437-455.

SANTOS, T.; SILVA, I. R.; AZEVEDO, L. C. RAMOS, M. E. C. **Produção e avaliação sensorial de produtos elaborados com o fruto do tamarindo (*Tamarindus indica* L.)**. [\[Link\]](#)

SOUSA, D. M. M.; BRUNO, R. L. A.; DORNELAS, C. S. M.; ALVES, E. U.; ANDRADE, A. P.; NASCIMENTO, L. C. do. Tamarind fruit and seed morphological characterization and post-seminal development Leguminosae: *Caesalpinioideae*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 1009-1015, 2010.

URSZULA, T.; LÓPEZ, J.F.; ÁLVAREZ, J.A.P.; MARTOS, M.V. *Chemical, physicochemical, technological, antibacterial and antioxidant properties of rich-fibre powder extract obtained from tamarind (*Tamarindus indica* L.)*. *Industrial Crops and Products*, v.55, p.155- 162, 2014.