

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO – CAMPUS  
RIO VERDE

Wesley Almeida Silva

Características biométricas e físico-químicas, compostos bioativos e atividade antioxidante  
do mesocarpo e teor lipídico da amêndoa do jerivá

Rio Verde- GO  
2026

Características biométricas e físico-químicas, compostos bioativos e atividade antioxidante do mesocarpo e teor lipídico da amêndoa do jerivá

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Química.

Autor: Wesley Almeida Silva  
Orientador(a): Prof. Dr. Celso Martins Belisário

Rio Verde- GO  
2026

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do  
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBI

S586 Silva, Wesley  
Características biométricas e físico-químicas, compostos bioativos e atividade antioxidante do mesocarpo e teor lipídico da amêndoa do jerivá / Wesley Silva. RIO VERDE 2026.  
20f. il.  
Orientador: Prof. Dr. Celso Martins Belisário.  
Tcc (Licenciado) - Instituto Federal Goiano, curso de 0222153 - Licenciatura em Química - Noturno - Rio Verde (Campus Rio Verde).  
1. Alimentos funcionais. 2. Capacidade antioxidante. 3. Lipídios.  
4. Syagrus romanzoffiana. I. Título.

## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

### IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado)            | <input type="checkbox"/> Artigo científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado)      | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação)  | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Vanessa Gomes Menezes

Matrícula:

2017102221530135

Título do trabalho:

A INFLUÊNCIA DO DOCENTE NA FORMAÇÃO DE DISCENTES INFLUÊNCIA DO DOCENTE NA  
FORMAÇÃO DE DISCENTES

### RESTRICÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 01 /07 /2026

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

### DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br**  
VANESSA GOMES MENEZES  
Data: 18/06/2026 20:04:54 -0300  
Verifique em <https://validar.if.gov.br>

Rio Verde 18 /06 /2026  
Local Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Documento assinado digitalmente  
**gov.br**  
CELSO MARITINS BELSARNO  
Data: 18/06/2026 20:00:08 -0300  
Verifique em <https://validar.if.gov.br>

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 8/2026 - CCLQUI-RV/GGRAD-RV/DE-RV/CMPRV/IFGOIANO

#### ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos dezoito dias do mês de junho de 2026, às 18 horas e 00 minutos, reuniu-se a banca examinadora via GoogleMeet, composta pelos docentes: Celso Martins Belisário (orientador), Geisa Priscilla de Araújo Gomes Maia (membro), Guilherme Freitas de Lima Hercos (membro), para examinar o Trabalho de Curso intitulado "CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS E FÍSICO-QUÍMICAS, COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO MESOCARPO E TEOR LIPÍDICO DA AMÊNDOA DO JERIVÁ" do estudante Wesley Almeida Silva, Matrícula nº2022102221530264 do Curso de Licenciatura em Química do IF Goiano – Campus Rio Verde. A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

*(Assinado Eletronicamente)*

Celso Martins Belisário  
Orientador

*(Assinado Eletronicamente)*

Geisa Priscilla de Araújo Gomes Maia  
Membro

*(Assinado Eletronicamente)*

Guilherme Freitas de Lima Hercos  
Membro

**Observação:**

( ) O(a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Celso Martins Belisario, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 18/06/2026 19:13:00.
- **Guilherme Freitas de Lima Hercos, 2023202320340001 - Discente**, em 18/06/2026 19:15:08.
- **Gelsa Priscilla Araujo Gomes Maia, 2024202320340006 - Discente**, em 18/06/2026 20:14:18.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/06/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 832879  
**Código de Autenticação:** b2aacaaa8c



INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
Campus Rio Verde  
Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, 01, Zona Rural, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970  
(64) 3624-1000

## Resumo

O fruto do jerivá (*Syagrus romanzoffiana* Cham.) apresenta um perfil nutricional relevante, sendo considerado uma importante fonte de carboidratos, vitaminas, fibras e minerais. Além disso, sua amêndoa destaca-se como uma potencial matéria-prima lipídica para a produção de biocombustíveis. Diante dessas características e da ampla disponibilidade desse fruto no bioma Cerrado, o presente estudo teve como objetivo realizar a caracterização biométrica, físico-química, dos compostos bioativos e da capacidade antioxidante da polpa, bem como determinar o teor lipídico da amêndoa do jerivá. Aproximadamente 5 kg de frutos foram coletados de três plantas situadas na área do jardim botânico do Campus Rio Verde, selecionando-se apenas aqueles com coloração totalmente amarela. Após a coleta, os frutos foram submetidos à sanitização, embalados a vácuo e armazenados sob congelamento. Foram realizadas análises de massa e dimensões dos frutos, além da determinação dos teores de umidade, cinzas, vitamina C, carotenoides, capacidade antioxidante da polpa e teor lipídico das amêndoas. Os resultados indicaram que os frutos apresentaram massa média de aproximadamente 9 g e eixo longitudinal em torno de 30 mm. O teor de vitamina C encontrado foi de 19 mg·100 g<sup>-1</sup>, enquanto a atividade antioxidante da polpa atingiu 74%, avaliada pelo método β-caroteno/ácido linoleico. O teor lipídico das amêndoas foi de cerca de 30%. Conclui-se que o fruto do jerivá pode ser classificado como um potencial alimento funcional, em razão do seu conteúdo significativo de vitamina C e elevada capacidade antioxidante, além de apresentar potencial para a produção de biodiesel, devido à expressiva concentração de lipídios em sua amêndoa.

Palavras-chave: Alimentos funcionais; Capacidade antioxidante; Lipídios; *Syagrus romanzoffiana*.

## Abstract

The jerivá fruit (*Syagrus romanzoffiana* Cham.) has a good nutritional profile, considered rich in carbohydrates, vitamins, fibers and minerals. In addition, almonds are potential sources of lipids for the production of biofuel. Considering these potentialities and the presence of this fruit in the Brazilian Cerrado. This study aimed to biometric characterization, physicochemical, bioactive compounds and antioxidant capacity of the pulp, and lipid content of the jerivá almond. About 5 kg of fruits were collected from three plants located in the botanical garden area of Campus Rio Verde, with a totally yellow color. After collection, they were sanitized, vacuum-packed and frozen. Evaluations of mass and size of fruits, moisture, ash, vitamin C, carotenoids and antioxidant capacity of the pulp, and lipid content of the almond were carried out. The fruits had, on average, a mass around 9 g and a longitudinal axis of approximately 30 mm, vitamin C content of 19 mg 100 g<sup>-1</sup> and antioxidant activity of 74%, by β-carotene/linoleic Acid method. The lipid content of the almonds was around 30%. This study indicated that the jerivá fruit can be defined as a potential functional food, due to its vitamin C content and high antioxidant capacity, besides being promising for the production of biodiesel, due to the lipid concentration of the almond.

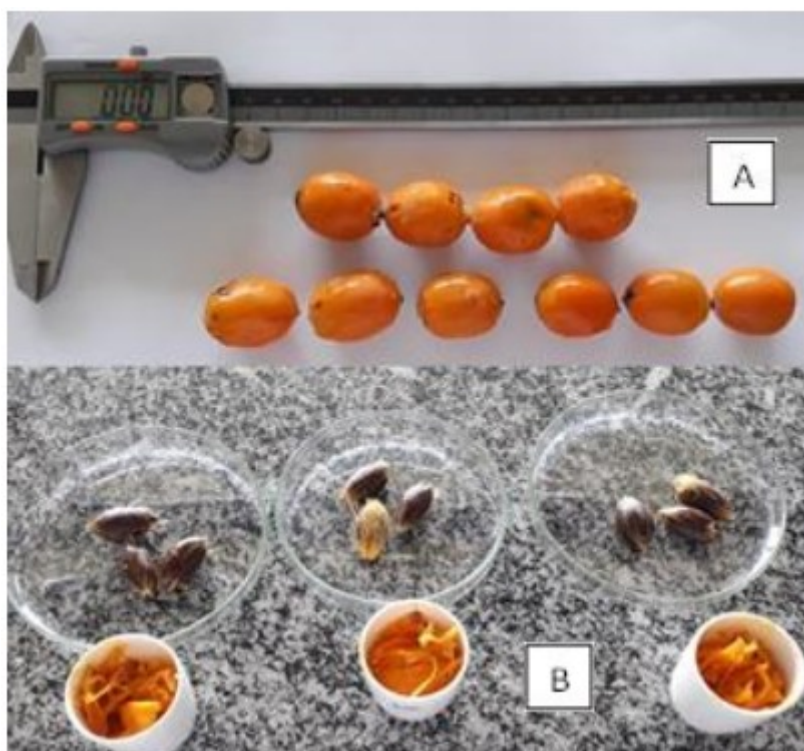
Keywords: Antioxidant capacity; Functional foods; Lipids; *Syagrus romanzoffiana*.

## 1. INTRODUÇÃO

Entre as famílias botânicas presentes nos biomas brasileiros, destacam-se a Poaceae, a Fabaceae, a Solanaceae e a Arecaceae, sendo esta última amplamente conhecida como a família das palmeiras (Goudel, 2012). As palmeiras desempenham papel fundamental na subsistência de povos indígenas e comunidades rurais e, atualmente, assumem também grande relevância econômica no mercado mundial, especialmente devido ao seu potencial para a produção de biodiesel (Clement et al., 2005).

A palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) pertence à família Arecaceae e apresenta ampla distribuição em diversas regiões do Brasil. Seus frutos são popularmente conhecidos por diferentes denominações, como jerivá, gerivá, coqueiro-jerivá, jeribá, baba-de-boi, coco-de-catarro, coco-babão ou coco-de-cachorro. Os frutos apresentam formato globuloso a ovoide, coloração que varia do amarelo ao vermelho-alaranjado, com comprimento entre 2 e 4 cm. Possuem mesocarpo fibro-carnoso e mucilaginoso, endocarpo lenhoso e, internamente, uma pequena castanha (Lorenzi et al., 2010). A Figura 1 ilustra as principais características visuais do fruto.

Figura 1- (A) Visão geral do fruto do jerivá. (B) Mesocarpo separado do endocarpo.



Fonte: Wesley Almeida Silva (2018).

De acordo com Goudel (2012), esse fruto apresenta um perfil nutricional relevante, caracterizado por elevados teores de carboidratos, vitaminas, fibras e outros compostos essenciais à alimentação humana. Além de suas propriedades nutricionais, frutos nativos podem conter substâncias capazes de atuar como inibidoras de processos oxidativos, contribuindo para efeitos benéficos à saúde. A presença desses compostos, especialmente os carotenoides, permite que determinados alimentos sejam classificados como funcionais (Jones, 2002).

Os carotenoides são responsáveis pela pigmentação de frutos e hortaliças e apresentam estrutura química composta por longas cadeias de hidrocarbonetos com duplas ligações conjugadas, como observado no licopeno, podendo ainda possuir um ou mais anéis cíclicos em suas extremidades, característica do  $\beta$ -caroteno. As duplas ligações conjugadas conferem a esses compostos a capacidade de neutralizar espécies reativas de oxigênio (ERO). Além disso, as propriedades químicas do  $\beta$ -caroteno fazem com que ele atue como precursor da vitamina A (Sikora et al., 2008).

Considerando a importância da preservação de espécies frutíferas nativas, especialmente em função de suas potencialidades nutricionais e aplicações tecnológicas, o presente trabalho teve como objetivo estudar as características biométricas, os atributos físico-químicos, os compostos bioativos e a capacidade antioxidante da polpa, bem como o teor lipídico da amêndoa do jerivá coletada nas dependências do Campus Rio Verde do IF Goiano, em Rio Verde–GO.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Matéria Prima**

Aproximadamente 5 kg de frutos foram coletados de três palmeiras localizadas na área do Jardim Botânico do Campus Rio Verde do Instituto Federal Goiano, no município de Rio Verde, Goiás, Brasil. Os frutos foram selecionados visualmente com base na uniformidade da coloração amarela e em boas condições de sanidade. Após a coleta, realizou-se a higienização em solução aquosa de hipoclorito de sódio a 100 ppm, seguida de secagem com papel toalha. Em seguida, os frutos foram acondicionados a vácuo em sacos plásticos contendo cerca de 500 g e armazenados em freezer a  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  até a realização das análises.

### **2.2 Avaliações biométricas e físico-químicas**

As determinações de massa e dimensões dos frutos foram realizadas conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). As análises de umidade, teor de cinzas, pH, acidez total titulável e vitamina C seguiram as metodologias preconizadas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Para as avaliações biométricas, foram selecionados aleatoriamente 50 frutos das embalagens, dos quais se determinaram a massa, o eixo longitudinal (comprimento) e o eixo equatorial (diâmetro), utilizando-se balança analítica e paquímetro digital.

A determinação da umidade foi conduzida pelo método gravimétrico. Inicialmente, os cadinhos foram secos em estufa a 105 °C por três horas, resfriados em dessecador até temperatura ambiente e, em seguida, pesados em balança analítica. Posteriormente, retiraram-se manualmente, com auxílio de faca de lâmina de aço, aproximadamente 5 g de polpa dos frutos, em triplicata, que foram acondicionados nos cadinhos previamente preparados. As amostras foram submetidas à secagem em estufa com circulação forçada de ar a 105 °C por três horas. Após o resfriamento, os cadinhos foram novamente pesados, repetindo-se o procedimento até a obtenção de massa constante.

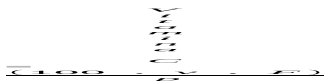
O teor de cinzas foi determinado a partir das amostras previamente secas, por meio de carbonização em forno mufla a 550 °C. Os resultados foram expressos com base na relação entre a massa do resíduo mineral obtido e a massa inicial da amostra.

A determinação do pH foi realizada utilizando pHmetro de bancada previamente calibrado. Para a avaliação da acidez total titulável, pesaram-se 5 g da amostra homogeneizada em frasco Erlenmeyer de 250 mL, os quais foram diluídos com aproximadamente 100 mL de água destilada. Em seguida, adicionaram-se três gotas de solução de fenolftaleína a 1% e procedeu-se à titulação com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 mol L<sup>-1</sup>, sob agitação constante, até o aparecimento de coloração rósea persistente por 30 segundos.

### **2.3 Determinação de vitamina C**

Para a determinação do teor de vitamina C, pesaram-se 10 g de polpa do fruto, previamente descongelado, retirando o mesocarpo do caroço com o auxílio de uma faca de lâmina de aço fresca, que foram transferidos para um frasco Erlenmeyer de 300 mL contendo 50 mL de água destilada. Em seguida, adicionaram-se 10 mL de solução de ácido sulfúrico a 20% e, após homogeneização, acrescentaram-se 1 mL de solução aquosa de iodeto de potássio a 10% (m/v) e 1 mL de solução aquosa de amido a 1% (m/v). A titulação

foi realizada com solução de iodato de potássio ( $\text{KIO}_3$ )  $0,002 \text{ mol L}^{-1}$ , até o aparecimento de coloração azul. O teor de vitamina C foi calculado conforme a Equação 1.



Onde:

Vitamina C corresponde ao teor de vitamina C, expresso em  $\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$ ;

$v$  é o volume de iodato de potássio consumido na titulação (mL);

$F$  é o fator de correção, sendo 8,806 para  $\text{KIO}_3$   $0,02 \text{ mol L}^{-1}$  ou 0,8806 para  $\text{KIO}_3$   $0,002 \text{ mol L}^{-1}$ ;

$\rho$  representa a massa da amostra (g).

#### 2.4 Carotenoides totais em $\beta$ -caroteno e atividade equivalente de Retinol

A determinação dos carotenoides totais foi realizada conforme a metodologia descrita por Rodriguez-Amaya et al. (2001), com modificações propostas por Souza et al. (2012). Inicialmente, 5 g de polpa foram triturados e macerados com 30 mL de acetona previamente resfriada e 5 g de Celite® (Merck), durante dois minutos. Em seguida, o extrato foi filtrado em sistema de filtração a vácuo de 500 mL, utilizando membrana PES de 0,22  $\mu\text{m}$ . Esse procedimento foi repetido até que o resíduo retido no filtro apresentasse coloração clara.

O filtrado obtido foi transferido para um funil de separação contendo 50 mL de éter de petróleo resfriado. Realizaram-se três lavagens consecutivas com 100 mL de água destilada, com o objetivo de remover a acetona. Posteriormente, a fase etérea foi transferida para um frasco plástico âmbar de 150 mL com tampa rosqueada, ao qual se adicionou volume equivalente de solução metanólica de hidróxido de potássio (KOH) a 10%. A mistura permaneceu em repouso, à temperatura ambiente, por 24 horas, para promover a saponificação dos lipídios e da clorofila.

Após esse período, o material foi novamente transferido para funil de separação contendo 50 mL de éter de petróleo resfriado. A fase etérea foi lavada com alíquotas de 50 mL de água destilada até que o pH se aproximasse da neutralidade. Em seguida, adicionaram-se 3 g de sulfato de sódio anidro para remoção da umidade residual. A fase etérea foi então transferida para balão volumétrico de 50 mL, completando-se o volume com éter de petróleo.

A determinação do comprimento de onda de máxima absorbância foi realizada por varredura do extrato etéreo na faixa de 350 a 650 nm, utilizando espectrofotômetro UV/Vis

(modelo Lambda 750, PerkinElmer®). A quantificação dos carotenoides totais, expressa em  $\mu\text{g g}^{-1}$  de amostra, foi calculada conforme a Equação 2, descrita por Davies (1976):

$$CT = \frac{Abs \times 10^6}{E_{1cm}^{1\%} \times vol} \times \rho$$

Onde:

*CT* corresponde ao teor de carotenoides totais ( $\mu\text{g g}^{-1}$ );

*Abs* é a absorbância no comprimento de onda máximo;

*vol* é o volume da diluição (mL);

$E_{1cm}^{1\%}$  representa o coeficiente de absorvidade molar do  $\beta$ -caroteno em éter de petróleo;

$\rho$  é a massa da amostra (g).

O teor de vitamina A foi expresso em equivalente de atividade de retinol (EAR) por 100 g de amostra, considerando que, de acordo com Trumbo et al. (2001), cada 1  $\mu\text{g}$  de EAR corresponde a 12  $\mu\text{g}$  de  $\beta$ -caroteno.

## 2.5 Determinação da capacidade antioxidante

A capacidade antioxidante foi avaliada pelo sistema  $\beta$ -caroteno/ácido linoleico, conforme a metodologia descrita por Rufino et al. (2006). Inicialmente, 500 mL de água destilada foram submetidos à borbulhação com oxigênio por 30 minutos. Em seguida, prepararam-se soluções aquosas de metanol a 70% (v/v) e de acetona a 50% (v/v). A emulsão  $\beta$ -caroteno/ácido linoleico foi preparada em frasco Erlenmeyer de 500 mL, por meio da mistura de 40  $\mu\text{L}$  de ácido linoleico, 530  $\mu\text{L}$  de Tween 40, 50  $\mu\text{L}$  de solução de  $\beta$ -caroteno e 1 mL de clorofórmio.

Posteriormente, o clorofórmio foi evaporado com auxílio de um oxigenador, e volumes da água previamente oxigenada foram adicionados gradativamente à emulsão até que a absorbância, medida em espectrofotômetro UV/Vis a 470 nm, atingisse valores entre 0,6 e 0,7. A água destilada foi utilizada como branco.

Para a obtenção dos extratos, amostras de 3 g de polpa foram submetidas à extração com solução de metanol e acetona na proporção 1:1 (v/v). As leituras de absorbância foram realizadas a 470 nm, e a porcentagem de inibição da oxidação foi calculada de acordo com a Equação 3:

$$I\% = \frac{Red_{amostra} - Red_{sistema}}{Red_{amostra}} \times 100$$

Onde:

*AAT* corresponde à atividade antioxidante total (%);

*Red Abs amostra* é a redução da absorbância da amostra;

*Red Abs sistema* representa a redução da absorbância do sistema  $\beta$ -caroteno/ácido linoleico.

## 2.6 Teor lipídico da amêndoa

O teor lipídico foi determinado pelo método de Bligh e Dyer (ano). Para isso, pesaram-se 3,5 g da amostra previamente triturada, que foram transferidos para um béquer de 100 mL. Em seguida, adicionaram-se exatamente 10 mL de clorofórmio, 20 mL de metanol e 8 mL de água destilada. O recipiente foi tampado e a mistura submetida à agitação rotativa em agitador magnético por 30 minutos.

Posteriormente, acrescentaram-se 10 mL de clorofórmio e 10 mL de solução aquosa de sulfato de sódio a 1,5% (m/v). A mistura foi novamente tampada e agitada por mais dois minutos. Após esse período, procedeu-se à separação das fases em funil de decantação, sendo a fase superior descartada. Aproximadamente 15 mL da fase inferior foram coletados e transferidos para um frasco Erlenmeyer de 50 mL, ao qual se adicionou 1 g de sulfato de sódio anidro. O sistema foi tampado e agitado com a finalidade de remover traços de água.

Após a filtração, alíquotas de 5 mL do extrato foram transferidas para béqueres de 50 mL previamente pesados. Os béqueres foram levados à estufa a 80 °C até completa evaporação do solvente. Em seguida, foram resfriados em dessecador e novamente pesados em balança analítica para a determinação do teor lipídico.

## 2.7 Análises estatísticas

Os resultados das avaliações biométricas foram expressos por meio de médias acompanhadas dos respectivos desvios padrão, bem como apresentados em histogramas de distribuição de frequência por meio do aplicativo Excel. As demais análises foram realizadas em triplicata, e os resultados foram apresentados na forma de médias e desvios padrão.

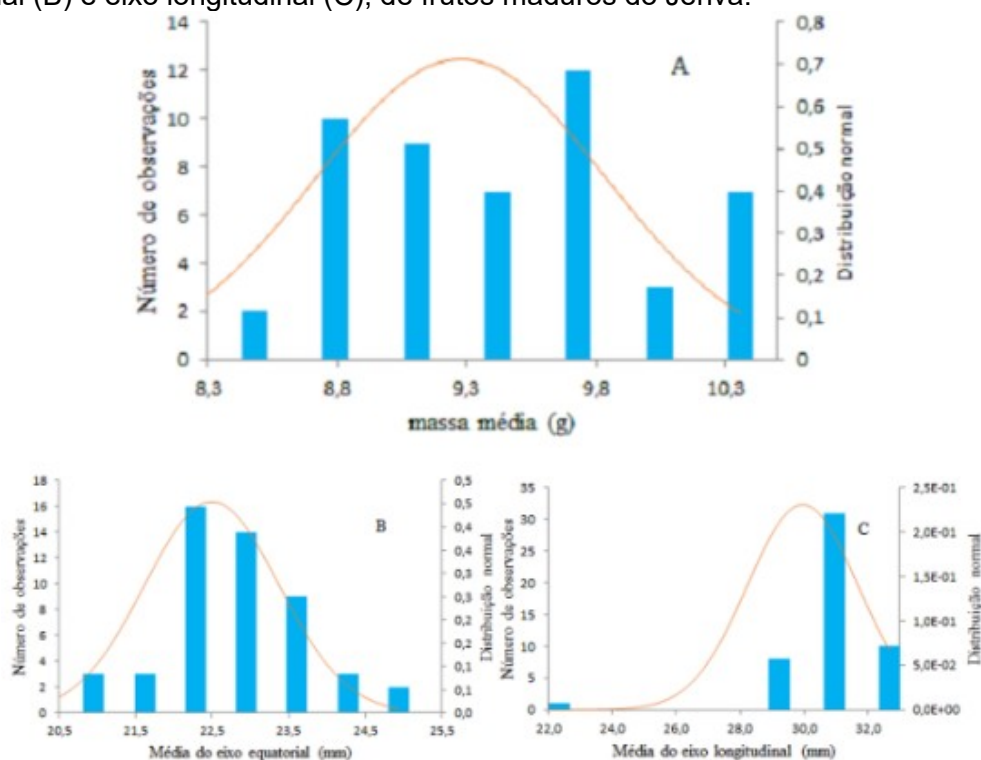
## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Características biométricas

Os frutos apresentaram massa média de  $9,2774 \pm 0,5694$  g, eixo longitudinal (comprimento) de  $29,95 \pm 1,74$  mm e eixo equatorial (diâmetro) de  $22,49 \pm 0,88$  mm. A Figura 2 apresenta as curvas de distribuição normal, bem como o número de observações

das médias de massa (A), do eixo equatorial (B) e do eixo longitudinal (C) dos frutos avaliados.

**Figura 2-** Número de observações e distribuição normal das médias das massas (A), eixo equatorial (B) e eixo longitudinal (C), de frutos maduros do Jerivá.



Fonte: Celso Martins Belisário (2018).

Conforme ilustrado na Figura 2A, o maior número de observações referentes à massa média dos frutos concentrou-se em cinco classes distintas, compreendidas entre 8,79 e 10,35 g. A análise da curva de distribuição normal evidencia a variabilidade existente nas massas dos frutos. Resultados semelhantes foram observados por lossi et al. (2016), que, ao avaliarem frutos provenientes de diferentes regiões, identificaram variações significativas e atribuíram a regionalidade como um fator determinante.

As médias dos eixos equatorial e longitudinal apresentaram maior frequência nas faixas de 22,28 a 23,61 mm e de 30,95 a 32,67 mm, respectivamente. Nesse caso, a distribuição normal indica maior homogeneidade dessas características quando comparadas às massas dos frutos. Esses resultados são compatíveis com os descritos por Lorenzi et al. (2010), que relataram comprimentos variando entre 2 e 4 cm, e superiores aos observados por lossi et al. (2016), que encontraram frutos com comprimento médio de 24 mm e diâmetro de 22 mm.

As variações observadas nas medidas de massa e dimensões dos frutos neste estudo não podem ser atribuídas à regionalidade, uma vez que as amostras foram coletadas em uma mesma área, a partir de três indivíduos distintos. Dessa forma, é plausível que outros fatores estejam associados a essas diferenças, como a variabilidade genética e a disponibilidade de nutrientes no ambiente.

### 3.2 Avaliações Físico-químicas

Os parâmetros físico-químicos apresentados na Tabela 1 são indicadores relevantes da qualidade pós-colheita dos frutos, sendo influenciados principalmente pelo estágio de maturação.

**Tabela 1** – Médias  $\pm$  desvios padrão do pH, acidez total titulável (ATT), umidade e teor de cinzas da polpa de frutos de jervá.

pH	ATT	Umidade	Cinzas
5,76 $\pm$ 0,17	2,78 $\pm$ 0,27	70,10 $\pm$ 0,78	1,28 $\pm$ 0,70

\*pH = potencial hidrogeniônico; ATT = acidez total titulável (g 100 g<sup>-1</sup>); umidade (% base úmida); cinzas (%). Médias  $\pm$  desvio padrão (n = 3). Fonte: Celso Martins Belisário.

Os atributos físico-químicos estão diretamente relacionados à qualidade sensorial do produto, sendo os parâmetros de pH e acidez particularmente importantes no controle do desenvolvimento microbiano. Para polpas e sucos, a Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento estabelece valores de pH entre 1,0 e 6,0 e acidez total titulável inferior a 4,0 (Brasil, 2018). Dessa forma, os valores observados indicam que a polpa de jervá se encontra em conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação vigente.

As médias de umidade e teor de cinzas obtidas neste estudo foram superiores às relatadas por Martins et al. (2015), que observaram valores de 65,41% para umidade e 0,42% para cinzas, bem como às descritas por Goudel (2012), que registrou umidade de 66,83% e teor de cinzas de 1,22%. O teor de cinzas constitui um atributo relevante, uma vez que reflete o conteúdo mineral presente na polpa do fruto.

Os maiores valores de umidade e cinzas observados nos frutos avaliados podem estar associados ao período de coleta, realizado no início da estação chuvosa. A maior

disponibilidade hídrica nesse período pode favorecer a absorção e o acúmulo de água, bem como de minerais transportados pela planta, influenciando diretamente esses parâmetros.

### 3.3 Compostos bioativos e capacidade antioxidante

Os compostos bioativos avaliados neste estudo estão apresentados na Tabela 2 e incluem o teor de vitamina C, carotenoides totais expressos em  $\beta$ -caroteno, vitamina A e a atividade antioxidante determinada pelo método  $\beta$ -caroteno/ácido linoleico.

**Tabela 2** – Teores de vitamina C, carotenoides totais, vitamina A e atividade antioxidante da polpa do fruto do jerivá.

Vitamina C	Carotenoides totais	Vitamina A	Atividade antioxidante total
19,33 $\pm$ 3,65	9,31 $\pm$ 0,07	77,58 $\pm$ 0,61	74,14 $\pm$ 3,6

\*Vit C = teor de vitamina C ( $\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$ ); CT = carotenoides totais ( $\mu\text{g } \text{g}^{-1}$ ); Vit A = equivalente de atividade de retinol (EAR) por 100 g de amostra; AAT = atividade antioxidante total (%). Médias  $\pm$  desvio padrão (n = 3). Fonte: Celso Martins Belisário.

De acordo com a legislação da Vigilância Sanitária, para que um alimento seja considerado fonte de vitamina C, este deve apresentar, no mínimo, 15% da Ingestão Diária Recomendada (IDR) em uma porção de 100 g, sendo a IDR estabelecida em 60 mg para adultos (Brasil, 2012). Nesse contexto, a polpa do jerivá fornece aproximadamente um terço da IDR de vitamina C por porção de 100 g, caracterizando-se como uma fonte relevante desse nutriente.

Martins et al. (2015), utilizando cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE-DAD), encontraram valores de vitamina C próximos a  $7 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$  em frutos de jerivá coletados na região de Guaratiba–RJ, resultados semelhantes aos observados por Goudel (2012) por método titulométrico. O teor de vitamina C obtido no presente estudo foi superior, o que pode estar relacionado a fatores como condições de coleta, forma de armazenamento, grau de maturação dos frutos e local de cultivo.

Os carotenoides são pigmentos naturais cuja concentração depende do estágio de maturação dos frutos, sendo geralmente mais elevada em frutos mais maduros. As

variações observadas podem estar associadas à seleção dos frutos e à época de coleta. Além disso, fatores metodológicos, como a padronização do processo de extração, o tempo de exposição das amostras à luz e a eficiência da etapa de saponificação — responsável pela remoção de compostos interferentes, como a clorofila —, podem influenciar os resultados obtidos.

O teor de carotenoides totais expressos em  $\beta$ -caroteno foi inferior ao observado por Martins et al. (2015), que relataram valores próximos a  $60 \mu\text{g g}^{-1}$ . Considerando que os carotenoides atuam como precursores da vitamina A, a conversão dos resultados permitiu estimar um conteúdo de  $252,35 \pm 1,09 \mu\text{g EAR } 100 \text{ g}^{-1}$  de amostra. Resultados superiores foram reportados por Silva et al. (2015) em polpa de *Syagrus cearensis*, com  $54 \mu\text{g g}^{-1}$  de carotenoides e  $456 \mu\text{g EAR } 100 \text{ g}^{-1}$ .

A atividade antioxidante da polpa do jerivá apresentou valor elevado, superando os resultados encontrados por Lima et al. (2012) em extratos lipofílicos de frutos da palmeira juçara, que apresentaram cerca de 49% de inibição. Ressalta-se que a comparação entre atividades antioxidantes deve considerar a polaridade dos solventes utilizados na extração e o método empregado na avaliação, uma vez que os radicais livres apresentam diferentes comportamentos conforme o meio reacional. O elevado potencial antioxidante observado no jerivá pode estar associado, principalmente, aos altos teores de ácido ascórbico presentes na polpa assim como o teor de carotenoides

### **3.4 Teor lipídico da amêndoa**

A amêndoa de jerivá apresentou teor lipídico em torno de 30%. Silva et al. (2015), ao avaliarem a composição nutricional de frutos de diferentes espécies da família Arecaceae provenientes da região Nordeste do Brasil, identificaram teores lipídicos nas amêndoas de *Acrocomia intumescens* (27%), *Syagrus cearensis* (40%) e *Syagrus coronata* (30%), valores semelhantes aos observados neste estudo.

Em função do teor lipídico, diversos óleos vegetais apresentam potencial para utilização na produção de biocombustíveis, uma vez que possuem percentuais médios próximos a 35%. As propriedades desses óleos, como teor de lipídios, índices de acidez e peróxidos, presença de impurezas e grau de saturação, são fatores determinantes para sua aplicação tanto na alimentação humana quanto na produção de biodiesel, considerando a necessidade de processos de refinamento e adequações específicas para cada finalidade (Teixeira da Silva de La Salles et al., 2010).

Dessa forma, os resultados indicam que a amêndoa de jervá apresenta potencial para ser utilizada como fonte de óleo vegetal, tanto para consumo alimentar quanto para a produção de biocombustíveis, a depender da realização de estudos adicionais de viabilidade técnica e econômica.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As amostras avaliadas apresentaram baixa uniformidade quanto à massa dos frutos, enquanto a dimensão longitudinal mostrou maior homogeneidade. O fruto demonstrou elevada capacidade antioxidante, possivelmente associada ao seu alto teor de vitamina C. Com base nas características físico-químicas, nos compostos bioativos e na atividade antioxidante observados, a polpa do jervá pode ser considerada um aditivo natural com propriedades antioxidantes, ao passo que sua amêndoa apresenta potencial para utilização como matéria-prima na produção de biodiesel ou para consumo alimentar.

Embora os estudos aqui apresentados possam ser considerados exploratórios, os resultados obtidos atenderam aos objetivos propostos. A partir dos dados apresentados, é possível atribuir diversas potencialidades ao jervá, com destaque para sua aplicação como alimento com propriedades antioxidantes. Investigações futuras, especialmente aquelas voltadas à caracterização dos constituintes do óleo, poderão contribuir para a valorização dessa palmeira, agregando valor aos seus frutos e incentivando o desenvolvimento de processos de industrialização.

#### **AGRADECIMENTOS**

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ao Centro Multiusuário de Análises do Campus Rio Verde (CeMA) e ao Instituto Federal Goiano.

#### **REFERÊNCIAS**

BRASIL (2009). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília, DF: Secretaria de Defesa Agropecuária, 399 p. Disponível em: [https://www.abrates.org.br/files/regras\\_analise\\_de\\_sementes.pdf](https://www.abrates.org.br/files/regras_analise_de_sementes.pdf)

BRASIL (2012). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC no 54, 2012. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/%2033880/2568070/rdc0054\\_12\\_11\\_2012.pdf/c5ac23fd-974e-4f2c-9fbc-48f7e0a31864](http://portal.anvisa.gov.br/documents/%2033880/2568070/rdc0054_12_11_2012.pdf/c5ac23fd-974e-4f2c-9fbc-48f7e0a31864)

BRASIL (2018). Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no

37, 2018. Disponível em:

[http://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/44304943/do1-2018-10-08-instrucao-normativa-n-37-de-1-de-outubro-de-2018-44304612](http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/44304943/do1-2018-10-08-instrucao-normativa-n-37-de-1-de-outubro-de-2018-44304612)

CLEMENT, C. R.; LLERAS PÉREZ, E.; Van Leeuwen, J. (2005). O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. *Agrociencias*, 9, 67-71.

Davies, B. H. (1976). Carotenoids. In: Goodwin, T. W. *Chemistry and biochemistry of plant pigments*. 2a ed. London: Academic.

Goudel, F. (2012). Caracterização e processamento de mapuitã, os frutos da palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana* Cham.). 115 f. Dissertação de mestrado. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina. 115 p, 2012.

Instituto Adolfo Lutz. (2008). Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos Químicos e Físicos para Análises de Alimentos, 1(1): 1020. Disponível em: [http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016\\_3\\_19/analisedealimentosial\\_2008.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf)

IOSSI, E.; MORO, F. V.; VIEIRA, B. G. T. L., BARBOSA, R. M.; VIEIRA, R. D. (2016). Chemical Composition and tetrazolium test of *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman Seeds. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 38(4), e550.

Jones, P. J. (2002). Clinical nutrition: Functional foods - more than just nutrition. *Clinical Basics*, 166(12), 1555-1563.

Lima, C. P., Cunico, M. M., Miyazaki, C. M. S., Miguel, O. G., Côcco, L. C., Yamamoto, C. I. & Miguel, M. D. (2012). Conteúdo polifenólico e atividade antioxidante dos frutos da palmeira Juçara (*Euterpe edulis* Martius). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 14(2), 321-326.

Lorenzi, H., Kahn, F., Noblick, L. R. & Ferreira, E. (2010). *Flora Brasileira. Arecaceae (Palmeiras)*. São Paulo, SP: Instituto Plantarum.

Martins, V. C., Braga, E. C. O., Mazza, K. E. L., Rocha, J. F., Cunha, C. P., Pacheco, S. & Nascimento, L. S. M. et al. (2015). Caracterização Química da Polpa do Fruto Jerivá (*Syagrus romanzoffiana* Cham.). *Revista Virtual de Química*, 7(6), 2422-2437.

Mensor, L. L., Menezes, F. S., Leitão, G. G., Reis, A. S., Santos, T. C., Coube, C. S. & Leitão, S. G. (2001). Screening of Brazilian plant extracts for antioxidant activity by the use of DPPH free radical method. *Phytotherapy Research*, 15, 127-130.

Rodriguez-Amaya, D. B. (2001). *A guide to carotenoid analysis in food*. Washington: International Life Sciences Institute.

Rufino, M. S. M., Alves, R. E., Brito, E. S., Mancini Filho, J. & Moreira, A. V. B. (2006). Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas no sistema beta-caroteno/ácido linoleico. Comunicado Técnico 126, Embrapa Agroindústria Tropical. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/664093/metodologia-cientifica-determinacao-da-atividade-antioxidante-total-em-frutas-no-sistema-beta-carotenoacido-linoleico>

Sikora, E., Cieslik, E., Leszczynska, T., Filipiak-Florkiwuacz, A. & Pisulewski, P. M. (2008). The antioxidant activity of selected cruciferous vegetables subjected to aquathermal processing. *Food Chemistry*, 107, 50-55.

Silva, R. B., Silva-Júnior, E. V., Rodrigues, L. C., Andrade, L. H. C., Silva, S. I., Harand, W. & Oliveira, A. F. M. (2015). A comparative study of nutritional composition and potential use of some underutilized tropical fruits of *Arecaceae*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 87(3), 1701-1709.

Souza, C. O., Menezes, J. D. S., Ramos Neto, D. C., Assis, J. G. A., Silva, S. R. & Druzian, J. I. (2012). Carotenoides totais e Vitamina A de curcubitáceas do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido. *Ciência Rural*, 42(5), 926-933.

Teixeira Da Silva De La Salles, K., Meneghetti, S. M. P., Ferreira De La Salles, W., Meneghetti, M. R., Dos Santos, I. C. F., Da Silva, J. P. V. & De Carvalho, S. H. V. et al. (2010). Characterization of *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. Oil and properties of methyl esters for use as biodiesel. *Industrial Crops and Products*, 32, 518-521.

Trumbo, P., Yates, A. A., Schlicker, S. & Poos, M. (2001). Dietary reference intakes: vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. *Journal of the American Dietetic Association*, 101(3), 294-301.