



---

ARTIGO CIENTÍFICO

---

**Avaliação física e físico-química de frutos de juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.) em diferentes estádios de maturação**

***Evaluation physical and physical-chemical of fruit juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.) in different stages of maturity***

Jéssica Leite da Silva<sup>1\*</sup>; Franciscleudo Bezerra da Costa<sup>2</sup>; Ana Marinho do Nascimento<sup>3</sup>; Rafaela Rodrigues do Vale Costa<sup>4</sup>; Mahyara de Melo Santiago<sup>5</sup>

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as características físicas e físico-químicas dos frutos de juazeiro colhidos em cinco estádios de maturação. Os frutos foram colhidos no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus Pombal, foram acondicionados em sacos plásticos e transportados ao laboratório de Análise de Alimentos do CCTA. Os frutos foram classificados em cinco estádios de maturação, selecionados quanto à coloração da casca do fruto. Avaliou-se a massa fresca dos frutos, polpas e sementes; espessura longitudinal e transversal do fruto e polpa, rendimento da polpa e semente. Após o processamento da polpa com a casca, foram avaliadas as seguintes características físico-químicas: umidade, cinzas, pH, sólidos solúveis totais, acidez total titulável e vitamina C. Os frutos do IV estágio de maturação se destacaram em relação aos demais nos atributos físicos, apresentando elevado rendimento (80,16%), tornando o processamento industrial, no que diz respeito a rendimento de polpa, viável. Os frutos de todos os estádios de maturação também apresentaram níveis significativos de vitamina C.

**Palavras-chave:** Coloração; Rendimento; Vitamina C.

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the physical and physico-chemical characteristics of the fruits of juazeiro harvested in five maturation stages. The fruits were collected in the Center of Sciences and Technology Agroalimentaria (CCTA) of the Federal University of Campina Grande (UFCG), Campus Pombal, were packed in plastic bags and transported to the Food Analysis laboratory of the CCTA. The fruits were classified in five stages of maturation, selected for the color of the fruit peel. The fresh mass of fruits, pulps and seeds was evaluated; longitudinal and transverse thickness of fruit and pulp, yield of pulp and seed. After the pulp was processed with the peel, the following physicochemical characteristics were evaluated: moisture, ash, pH, total soluble solids, total titratable acidity and vitamin C. The fruits of the IV stage of maturation stood out in relation to the others in the attributes with high yield (80.16%), making the industrial processing, with respect to pulp yield, viable. Fruits at all maturation stages also showed significant levels of vitamin C.

**Keywords:** Coloring; Yield; Vitamin C.

---

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 11/10/2016; aprovado em 22/11/2016

<sup>1</sup>Doutoranda em Engenharia de Processos, UFCG, Campus Campina Grande-PB, e-mail: [jessicaleite2010@gmail.com](mailto:jessicaleite2010@gmail.com)

<sup>2</sup>Professor do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, UFCG, Campus Pombal-PB, e-mail: [franciscleudo@yahoo.com.br](mailto:franciscleudo@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Doutoranda em Engenharia de Processos, UFCG, Campus Campina Grande-PB, e-mail: [anamarinho06@hotmail.com](mailto:anamarinho06@hotmail.com)

<sup>4</sup>Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFV, Campus Viçosa-MG, e-mail: [rafatrv@yahoo.com.br](mailto:rafatrv@yahoo.com.br)

<sup>5</sup>Engenheira de Alimentos, UFCG, Campus Pombal-PB, e-mail: [mahyaramelo16@hotmail.com](mailto:mahyaramelo16@hotmail.com)

## INTRODUÇÃO

A família Rhamnaceae é composta por cerca de 58 gêneros e 900 espécies com distribuição cosmopolita, sendo representada por 23 gêneros e 170 espécies na América Tropical. *Ziziphus* possui cerca de 30 espécies (HEALD, 2004), seis das quais ocorrem na região Nordeste do Brasil (CNIP, 2005).

Popularmente conhecido como juazeiro o *Ziziphus joazeiro* Mart., é uma árvore característica do Nordeste brasileiro, mas também pode ser encontrado até as regiões do norte do estado de Minas Gerais (LORENZI, 2009). Caracteriza-se por ser uma espécie endêmica da caatinga, de médio porte, podendo resistir as grandes secas, permanecendo sempre verde. Ainda que seja uma espécie bastante utilizada pela população do Semiárido nordestino, a exploração do juazeiro limita-se ao extrativismo predatório (LOPPES, 2008).

Os frutos fornecem 79 calorias por 100g da parte comestível e contem 78% de água, 20% de hidratos de carbono, minerais (principalmente cálcio e fósforo) e vitaminas (GANSALVES, 2001).

Seus frutos são ricos em vitamina C, sendo muito consumidos in natura ou processados como doces e geleias, o suco do fruto é usado para tratar a pele acnéica e limpar e amaciar a pele do rosto e também procurados avidamente por aves e outros animais. Floresce durante os meses de novembro e dezembro e a maturação dos frutos ocorre no período de junho a julho (LORENZI, 2009; LOPPE, 2008). O juá maduro é muito estimado pelas crianças e adultos, pois mitiga a fome e a sede em tempo de seca (CARVALHO, 2007).

As transformações físico-químicas dos frutos ocorrem durante todo o processo de maturação, afetando constituintes como ácidos, amido, açúcares, vitamina C, e umidade, entre outros. Referidas variáveis físico-químicas são atributos de qualidade dos frutos comercializados in natura, assim como, os destinados ao processamento (SILVA et al., 2011).

Devido à carência de estudos, no que se refere à qualidade e caracterização dos frutos de juazeiro, objetivou-se avaliar as características físicas e físico-químicas de frutos de juazeiro colhidos em cinco estádios de maturação, obtidos no município de Pombal, Paraíba.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Obtenção do material vegetal

Foram utilizados frutos de juazeiro, provenientes de uma única planta, colhidos no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), situado no município de Pombal (PB), de forma manual durante o início da manhã, das 7:00 às 9:00, sendo acondicionados em sacos de polietileno, e transportados ao laboratório de Análise de Alimentos do CCTA.

### Definição dos estádios de maturação

Após a colheita, os frutos foram selecionados visualmente quanto à ausência de injúrias, de modo a obter amostras uniformes e com qualidade. Logo após, foram definidos cinco estádios de maturação de acordo com a cor da casca do fruto (Figura 1).

**Figura 1.** Frutos de juazeiro classificados em cinco estádios de maturação. Pombal, Paraíba.



Fonte: Autores, 2015.

### Análises físicas

As avaliações físicas foram realizadas com base em 20 repetições, avaliando os parâmetros: Massa fresca (g): Foi quantificada gravimetricamente a partir dos frutos inteiros, polpas e sementes em balança de precisão de 0,01 g; e diâmetro e espessura (cm): Os frutos e sementes foram avaliados em relação ao diâmetro longitudinal e transversal, determinados com o auxílio de paquímetro digital. Com essas informações tornou-se possível determinar espessura da polpa, calculada pela diferença de diâmetros do fruto e da semente.

### Análises físico-químicas

Parte dos frutos foram processados em liquidificador doméstico com adição de água na proporção 1:1 (polpa:água) e o extrato obtido foi avaliado quanto ao teor de umidade, cinzas, sólidos solúveis, pH, acidez titulável e vitamina C.

Umidade (%): Determinada por meio de secagem em estufa a 105 °C até peso constante de acordo com o método do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Cinzas: Determinada pela incineração da amostra em mufla a 550 °C até as cinzas ficarem brancas ou ligeiramente acinzentadas (IAL, 2008).

Sólidos Solúveis: A polpa do juá foi filtrada em uma camada de algodão e o teor de sólidos solúveis foi determinado em refratômetro digital com compensação automática de temperatura.

pH: Determinado utilizando-se um potenciômetro digital de bancada.

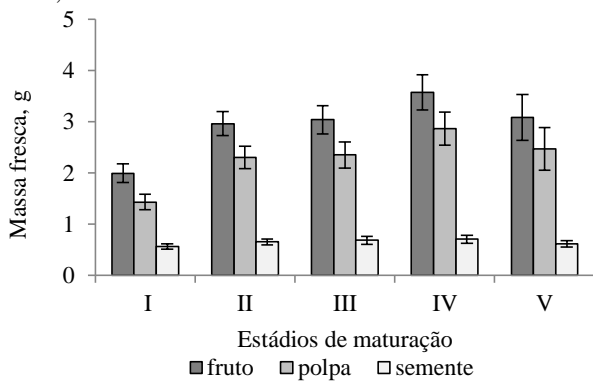
Acidez Titulável: A acidez foi medida em 5 g de polpa, homogeneizado em 45 mL de água destilada. A solução contendo a amostra foi titulada com NaOH 0,1 N até atingir o ponto de viragem do indicador fenolftaleína, sendo expressa em porcentagem.

Vitamina C: A vitamina C foi estimada por titulação, utilizando-se 3 g de polpa de juá, acrescido de 47 mL de ácido oxálico 0,5% e titulado com solução de Tillmans até atingir coloração rosa, (IAL, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

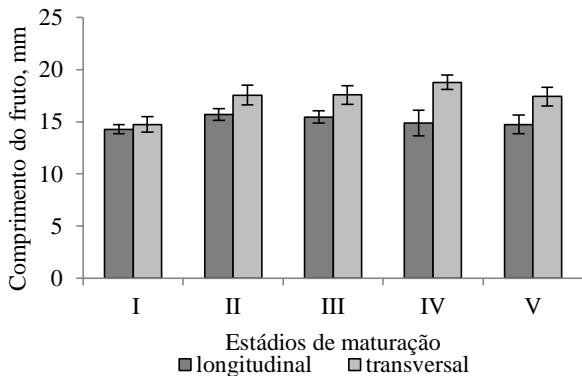
Conforme a Figura 2, a massa fresca média do fruto, semente e polpa, mantiveram-se proporcionalmente crescente até o estádio de maturação IV, tendo em vista que no estádio V foi percebido uma perda de massa fresca em todos parâmetros. O resultado médio da massa do fruto obtido no estádio IV (3,58g), está entre os valores admitidos por Silva et al. (2011), cuja variação da massa do fruto maduro foi de 3,19 a 3,91g.

**Figura 2.** Massa fresca do fruto, da polpa e da semente em frutos de juá colhidos em diferentes estádios de maturação., Pombal, Paraíba.



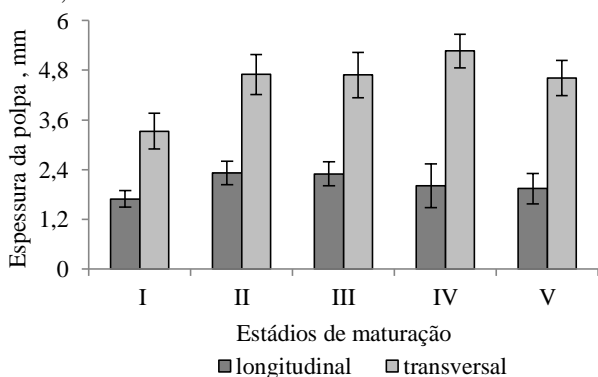
Quanto ao comprimento do fruto (Figura 3), os valores médios encontrados para o comprimento longitudinal variaram de 14,28 a 15,69 mm, resultados que estão dentro da faixa de valores admitidos por Silva et al. (2011), os quais variam de 15,54 a 16,34 mm. Para o comprimento transversal obteve-se valores de 14,74 a 18,80 mm, resultados que indicam que os frutos são menores que os encontrados por Silva e Matos (1998), que apresentaram valores de 19 a 26 mm de comprimento.

**Figura 3.** Comprimento longitudinal e transversal de frutos de juá colhidos em diferentes estádios de maturação, Pombal, Paraíba.



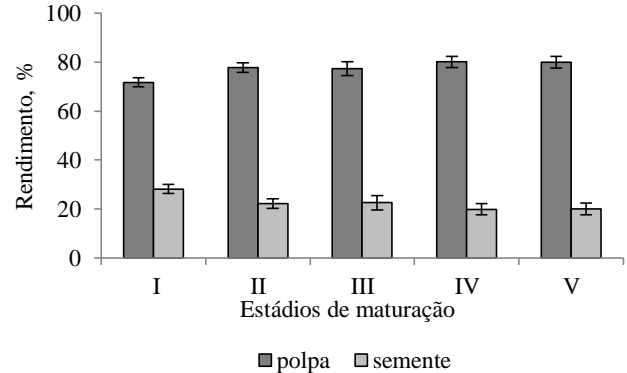
Dentre os estádios de maturação, o IV estágio apresentou maior espessura de polpa transversal (Figura 4). Tornando esse estágio de maturação mais atrativo para o consumo e industrialização, pois a maior espessura de polpa é um atributo bastante desejável, pois aumenta o peso e a parte comestível do fruto (COELHO et al., 2004).

**Figura 4.** Espessura longitudinal e transversal da polpa de frutos de juá colhidos em diferentes estádios de maturação. Pombal, Paraíba.



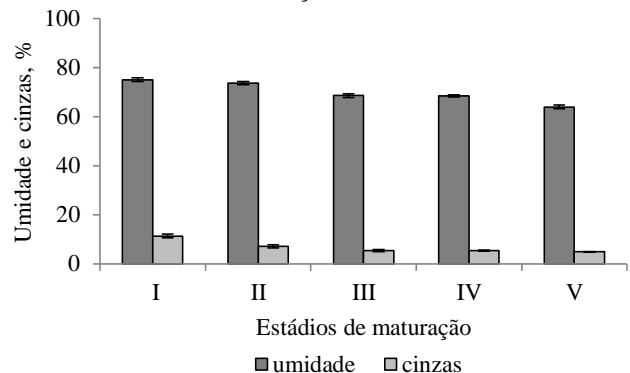
Os frutos de juazeiro apresentam rendimento de polpa elevado (Figura 5), especialmente no IV e V estádios de maturação, variando de 71,86 a 80,16%. Este fato pode ser atribuído ao elevado desenvolvimento da polpa nos últimos estádios de maturação, possibilitando o aproveitamento desses frutos para a industrialização de, por exemplo, polpas, sucos, doces, tendo em vista seu alto rendimento.

**Figura 5.** Rendimento de polpa e da semente em frutos de juá colhidos em diferentes estádios de maturação. Pombal, Paraíba.



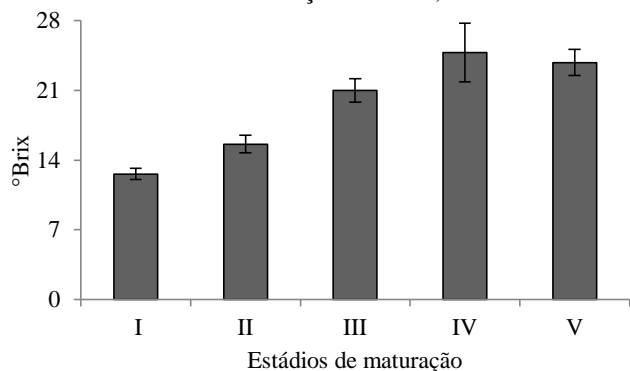
A umidade refere-se à quantidade de água presente nos frutos, o que apresenta influência direta sob sua estabilidade, qualidade e composição, já que, a quantidade de água presente no fruto determina a multiplicação dos microrganismos. Nos frutos de *Zizyphus joazeiro* Mart., foram encontradas valores médios de umidade de 64,03 a 75,12% (Figura 6), que são altos índices, o que torna os frutos susceptíveis a deterioração. As cinzas, refletem a quantidade de minerais presentes no fruto. Os frutos de juazeiro, apresentaram valores médios de 4,81 a 11,26%, valores superiores a da farinha de juazeiro (4,32%), determinados por Cavalcanti et al. (2011).

**Figura 6.** Umidade e cinzas de frutos de juá colhidos em diferentes estádios de maturação. Pombal, Paraíba.



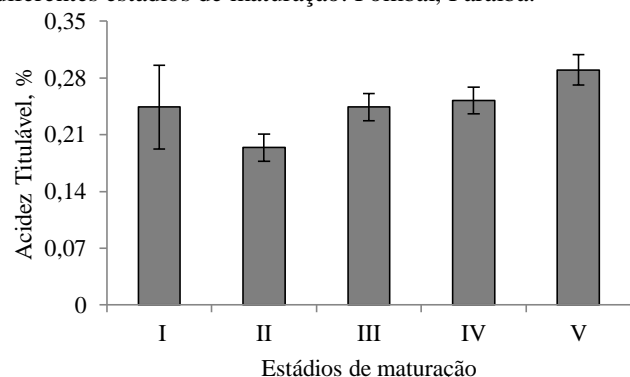
O teor de sólidos solúveis do fruto é uma característica genética. Quanto maior o teor de SST (°Brix) maior é o rendimento no processo de concentração de polpa. Em termos práticos, para cada grau °Brix de aumento na matéria-prima há um incremento de 20 % no rendimento industrial (GIORDANO, 2000). Os frutos do juá apresentaram índices elevadíssimos, os quais variaram de 22,4 a 35,3 °Brix (Figura 7).

**Figura 7.** Sólidos solúveis de frutos de juá colhidos em diferentes estádios de maturação. Pombal, Paraíba.



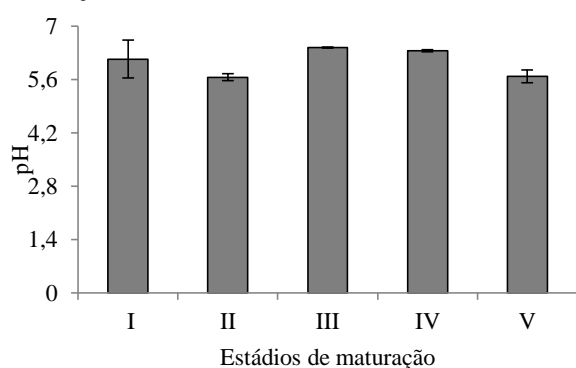
A acidez total titulável (Figura 8) obteve valores médios de 0,19 a 0,29%, valores que foram superiores aos encontrados por Silva et al. (2011) que foram de 0,12 a 0,14%. O avançar da maturação, promoveu o desenvolvimento da acidez nos frutos de juazeiro, característica peculiar a esse fruto, já que comumente espera-se a redução da acidez com o avanço da maturação.

**Figura 8.** Acidez titulável de frutos de juá colhidos em diferentes estádios de maturação. Pombal, Paraíba.



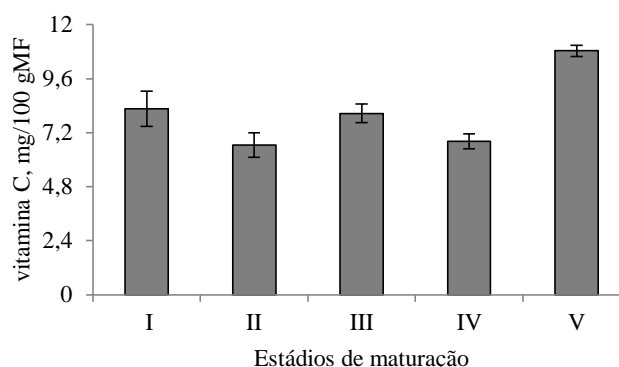
Na Figura 9 verifica-se os valores médios de pH que apresentaram-se na faixa de 5,67 a 6,45, demonstrando que os frutos de juazeiro nos cinco estádios de maturação avaliados não apresentam acidez elevada, fato que pode atrair o paladar dos consumidores. Percebe-se uma redução de pH do III ao V estágio de maturação, fato que pode estar relacionado ao aumento da acidez nestes mesmos estádios de maturação (Figura 8).

**Figura 9.** pH de frutos de juá colhidos em diferentes estádios de maturação. Pombal, Paraíba.



Os valores médios de vitamina C foram expressos em mg/100 g de massa fresca, sendo obtidos valores de 6,64 a 10,84 mg/100 g, sendo o V estágio de maturação apresentou maior concentração, que pode estar relacionado ao elevado desenvolvimento do fruto, tornando este estágio de maturação atrativo nutricionalmente.

**Figura 10.** Vitamina C de frutos de juá colhidos em diferentes estádios de maturação. Pombal, Paraíba



## CONCLUSÕES

Os frutos do estágio de maturação IV se destacaram nos atributos físicos, apresentando elevado rendimento, tornando o processamento industrial viável, no que diz respeito a rendimento de polpa. Os frutos de todos os estádios de maturação apresentaram níveis consideráveis de vitamina C.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, P. E. R. Juazeiro- *Zizyphus joazeiro*. Circular Técnica 139, Embrapa, Colombo, 2007.

CAVALCANTI, M. T.; SILVEIRA, D. C.; FLORÊNCIA, I. M.; FEITOSA, V. A.; ELLER, S. C. W. S. Obtenção da farinha do fruto do juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.) e caracterização físico-química. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. Mossoró, v.6, n.1, p.220-224, 2011.

CNIP. Centro Nordestino de Informações sobre Plantas. Disponível em: <<http://www.cnip.org.br>> (Acesso: 0/julho/2005).

COELHO, E. L.; FONTES, P. C. R.; FINGER, F. L.; CARDOSO, A. A. Qualidade de fruto de melão rendilhado em função de doses de nitrogênio. Bragantia. Campinas, v. 62, n. 2, p. 173-178, 2004.

GANSALVES, P. E. Livro dos alimentos. 2ª reimpressão. São Paulo, SP: Summus Editorial, 2001

GIORDANO, L. B.; SILVA, J. B. C.; BARBOSA, V. Escolha de cultivares e plantio. In: SILVA, J. B. C. da; GIORDANO, L. de B. (Org.). Tomate para processamento industrial. Brasília, DF: EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia: Embrapa Hortaliças, 2000b. p. 36-59.

HEALD, S. V. Rhamnaceae. In: SMITH, N.; MORI, S. A.; HENDERSON, A.; STEVENSON, D.W.; HEALD, S.V.

Flowering Plants of the Neotropics. New Jersey, Princeton University Press. p. 323-324, 2004.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 4ª Ed. São Paulo:, 2008.

LOPPES, A. H. Índice terapêutico fitoterápico. Petrópolis: EPUB, 2008.

LORENZI, H. E. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed., v. 1. Nova Odessa, Instituto Plantarum, 2009.

SILVA, L. M. M.; MATOS, E. V. P. Morfologia de frutos, sementes e plantas de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul- Caesalpinaceae) e de juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart-Rhamnaceae). Revista Brasileira de Sementes. v.20, n.2, p.25-31, 1998.

SILVA, L. R.; BARRETO, N. D. S.; BATISTA, P. F.; ARAÚJO, F. A. R.; MORAIS, P. L. D. Caracterização de frutos de cinco acessos de juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.). Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais. Campina Grande, v.13, n.1, p.15-20, 2011.