

Revista ACSA:

<http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa>

Revista ACSA - OJS:

<http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA>

Beatriz de Abreu Araújo^{1*}

Maria Cristina Barbosa da Silva²

Francisco José Carvalho Moreira³

Karla da Fonseca Silva⁴

Maria klécia das Neves Tavares⁵

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 08/04/15. Aprovado em 11/05/2015.

¹Graduanda em Irrigação e Drenagem, IFCE - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Sobral-CE. e-mail: bia10_pjc@hotmail.com

²Tecnóloga em Irrigação e Drenagem, IFCE - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Sobral-CE. e-mail: crismariabarbosa@gmail.com

³Engº. Agrônomo, Professor M.Sc., IFCE - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Sobral-CE. e-mail: franze.moreira@ifce.edu.br

⁴Graduanda em Irrigação e Drenagem, IFCE - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Sobral-CE. e-mail: karla236fonseca@gmail.com

⁵Tecnóloga em Irrigação e Drenagem, IFCE - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Sobral-CE. e-mail: klleccianeves@hotmail.com



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO

ISSN 1808-6845

Artigo Científico

**Caracterização biométrica de frutos e sementes,
química e rendimento de polpa de juazeiro
(*Ziziphus joazeiro* Mart.)**

RESUMO

O juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), espécie pertencente à família Rhamnaceae, também conhecido como juá, joá-de-espinho, jurubeba. É uma árvore brasileira típica dos sertões nordestinos, endêmica do Bioma Caatinga, apresentando potencial econômico e relevância para a região Semiárida. As cascas e as folhas são usadas tradicionalmente na medicina popular. Apesar da grande utilidade, a exploração do juazeiro limita-se ao extrativismo e são poucos os conhecimentos capazes de contribuir para o desenvolvimento tecnológico da cultura. Em vista disso, este trabalho teve por objetivo avaliar as características químicas e físicas dos frutos e sementes do juazeiro. O trabalho foi realizado no Laboratório de Fitossanidade, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, Campus Sobral, no período de abril a maio de 2014. Os frutos foram coletados no distrito de Aprazível, Sobral - CE, na safra 2014. Os frutos e as sementes foram analisados individualmente, considerando os seguintes aspectos: comprimento, largura e o peso. Para cada variável foram analisados 100 frutos. Posterior à essas foram feitas as avaliações químicas dos frutos, °Brix e pH, sendo estes realizados em quatro repetições de 25 frutos. Conclui-se que a amplitude do comprimento e da largura dos frutos é relativamente uniforme. Não ocorreu diferença significativa entre o peso das sementes. Quanto ao °Brix e pH, este variaram de 20 a 26 e de 4,24 a 5,88, respectivamente. O percentual de polpa mostrou que 68% dos frutos apresentaram rendimento de polpa superior a 35%.

Palavras-chave: Morfobiometria, caatinga, potencial econômico, processamento.

Biometric Characterization of fruits and seeds, chemical and pulp yield of juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.)

ABSTRACT

The juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) species from will Rhamnaceae family, also known as juá, joah-of-thorn, jurubeba. It is a typical tree of the northeastern Brazilian endemic hinterlands of Caatinga, with economic potential and relevance to the semiarid region. The bark and leaves are traditionally used in folk medicine. Despite the great usefulness, the exploitation of jujube is limited to extraction and few skills that can contribute to the technological development of culture. In view of this, this study aimed to evaluate the chemical and physical characteristics of fruits and seeds from the jujube. The work was performed at the Laboratory of Plant Protection at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Ceará - IFCE *Campus* Sobral, in the period April-May 2014 Fruits were collected in the district of Aprazível, Sobral - CE, the harvest 2014 the fruits and seeds were analyzed individually, considering the following aspects: length, width and weight. 100 fruits for each variable were analyzed. Will later these were made for the chemical evaluations of fruit ° Brix and pH, which were accomplished in four replicates of 25 fruits. We conclude that the amplitude of the length and width of the fruits is relatively uniform. There was no significant difference between the weight of the seeds. As to the pH and °Brix, this ranged from 20 to 26 and from 4.24 to 5.88, respectively. The percentage of pulp showed that 68% of the fruits had higher pulp yield of 35%.

Keywords: Morfobiometria, caatinga, economic potential, processing.

INTRODUÇÃO

Na região Nordeste, observa-se que a fruticultura é uma das atividades agrícolas que tem registrado maior crescimento durante as últimas décadas a ponto de constituir, hoje, um dos principais vetores para o desenvolvimento econômico das regiões Semiáridas, gerando considerável crescimento do emprego e renda no meio rural, e melhorando a qualidade de vida das populações mais carentes (CARVALHO et al., 2007).

A região, caracterizada por variadas condições topográficas e por diversos tipos de solos, tem se destacado nos últimos anos na produção de frutas. Em vários estados da região, a fruticultura vem despontando como uma atividade de produção agrícola em rápido

crescimento e mostrando expressiva capacidade de geração de emprego e renda (ANDRADE, 2001).

O juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart), espécie pertencente à família Rhamnaceae, também conhecido como juá, joá-de-espinho, jurubeba, jurupeba, entre outros nomes, é uma árvore brasileira típica dos sertões nordestinos, endêmica da caatinga (Prado & Gibbs, 2003); apresenta grande potencial econômico e relevância para a região Semiárida, podendo ser utilizada como ornamental, na medicina popular, na fabricação de cosméticos e na alimentação de animais, principalmente nos períodos de seca. O fruto é uma drupa globosa de coloração amarelo-pardo, sendo comestível, doce com elevados teores de vitamina C (LORENZI, 2000).

Essa planta conserva-se verde durante todo o ano; nunca se despe de toda a folhagem; as folhas e os frutos constituem um dos mais valiosos recursos alimentares para animais, nos períodos de seca; a infusão das folhas é estomacal; as raspas da entre-casca é rica em saponina, servindo de sabão, dentrífico e em macerado ou infuso dão um excelente tônico capilar; a madeira é boa para mourões de cerca e para marcenaria (BRAGA, 1976; PIO CÔRREA, 1984).

As cascas e as folhas são tradicionalmente usadas na medicina popular do nordeste, na forma de extrato feito com água, usado por via oral para alívio de problemas gástricos, e externamente, para limpeza dos cabelos e dos dentes, e para clarear a pele do rosto, sendo referido inclusive como tônico capilar anticasca e remédio útil para combater doenças da pele (BRAGA, 1976; SOUSA et al., 1991).

Os frutos são globosos, amarelos, drupáceos de 1,0 a 1,5 centímetros de diâmetro, comestíveis, com pedúnculos orlados, possuem um caroço grande envolto em uma polpa mucilaginosa doce e branca com uma semente que se parte em duas metades (DINIZ et al., 2006; ITF, 2008).

Apesar da grande utilidade a exploração do juazeiro limita-se ao extrativismo e são poucos os conhecimentos capazes de contribuir para o desenvolvimento tecnológico da cultura (Brito et al., 2005). De acordo com Oliveira et al., (1999) os aspectos físicos dos frutos referentes à aparência externa, tamanho, forma e cor da casca, constituem atributos de qualidade importantes para comercialização dos frutos.

A biometria de frutos fornece informações para a conservação e exploração dos recursos de valor econômico, permitindo um incremento contínuo da busca e uso eficaz dos frutos. Além disso, constitui um instrumento importante para detectar a variabilidade genética dentro de uma população de mesma espécie, e as relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais, como também o melhoramento genético. A análise do

rendimento de polpa de frutos indica valor tanto para o consumo e fruta fresca, como para utilização agroindustrial (CARVALHO et al., 2003).

Oliveira & Pereira (1984) citam que o estudo sobre a morfologia de sementes se faz necessário devido à importância dessas estruturas na identificação botânica. Barroso (1978) verificou que as sementes apresentam características básicas para a identificação de famílias ou até mesmo do gênero, da espécie ou variedade, a qual a planta se subordina, mais frequentemente, é apenas um elemento a mais na cadeia de caracteres que servem para identificar uma planta.

O rendimento de polpa de um fruto é obtido pelas proporções entre casca à polpa e a semente ou caroços. De acordo com Chitarra & Chitarra (2005), a proporção entre o epicarpo (casca), o mesocarpo (polpa) e o endocarpo (caroço) é de interesse em algumas frutas, podendo ser utilizada, em conjunto com outras características, como índice de maturação ou como indicativo de rendimento da matéria-prima.

Diante da escassez de estudos, no que se refere à qualidade dos frutos do juá, este trabalho teve como objetivo avaliar as características físicas e físico-químicas de frutos de juá, safra 2014.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Fitossanidade, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *Campus* Sobral, no período de abril a maio de 2014. Localizado na cidade de Sobral-CE, com coordenadas geográficas (03°40' S e 40°14' W). O clima é tropical quente Semiárido com pluviometria média de 854 mm, temperatura média de 30 °C e altitude de 70 metros.

Os frutos foram coletados de plantas nativas, no distrito de Aprazível, Sobral-CE, na safra 2014. Depois de coletados, foram colocados em sacos plásticos e levados ao Laboratório de Fitossanidade; onde foram armazenados em geladeira e posteriormente realizaram-se as avaliações.

Para cada variável, utilizou-se 100 frutos e sementes. Na avaliação foram mensurados: o comprimento, a largura e peso de cada fruto e semente. Peso de mil sementes: para a realização desta determinação, obteve-se através da formação de oito amostras de 100 cada, conforme preconiza a RAS (BRASIL, 2009). Em seguida estas oito amostras foram pesadas individualmente em balança digital de precisão de 0,001g. Destas amostras pesadas, calculou-se o coeficiente de variação, no qual se obteve 1,24%, valor este inferior aos 4,0% que determina a RAS para sementes não palhentas, sendo, portanto, o valor médio das oito

repetições multiplicado por 10, encontrando-se o peso de mil sementes. Posterior a essas avaliações foram realizadas as avaliações químicas dos frutos, ⁰Brix e o pH.

Os frutos foram analisados, individualmente, considerando-se as seguintes características: comprimento, largura e o peso. Para cada característica calculou-se a média, o desvio padrão (DESVPA), a variância e o coeficiente de variação (CV%). O comprimento e a largura foram feitos com a utilização de um paquímetro digital da marca DIGIMESS[®]. Em seguida os frutos foram pesados em balança analítica, com precisão de 0,001 g. O peso de polpa por fruto foi realizada fazendo-se a diferença entre peso total do fruto e peso de sementes por fruto; número de sementes por fruto e porcentagem de polpa (rendimento de polpa) por fruto que foi calculada a segundo a fórmula a seguir:

$$PP = PTS - OS$$

Onde:

P = porcentagem de polpa

PTS = peso total do fruto;

PS = peso da semente.

As medidas relacionadas ao diâmetro e ao comprimento dos frutos foram realizadas com o auxílio de um paquímetro digital. Os resultados foram expressos em centímetros (cm).

Distribuição de frequência dos dados divididos em cinco classes, seguindo a regra de Sturges ($K = 1 + 3,33 \log(N)$); conforme amplitude dos dados ($L = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}$); e com amplitude de classes ($h = L/k$), sendo em seguida calculado os limites das classes, sendo:

1ª Classe: $X_{\text{mín}}$ até $X_{\text{mín}} + h$

2ª Classe: $X_{\text{mín}}$ até $X_{\text{mín}} + 2.h$

Kª Classe: $X_{\text{mín}} + (k - 1) . h$ até $X_{\text{mín}} + k . h$

Posterior à coleta dos dados, os mesmos foram tabulados na planilha eletrônica Microsoft Excel[®], sendo submetidos à organização em cinco classes, para melhor expressá-los, realizando-se análises estatísticas.

Na determinação do pH foi feita com pHmetro de bancada PhMETER[®], modelo JK-PHM-005, previamente calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0, com resultados expressos com unidades de pH. A análise de ⁰BRIX foi determinada a partir da leitura do índice de refração no refratômetro portátil de marca QUIMIS[®] com graduação de 0 - 32⁰.

Determinou-se neste estudo o limite inferior e limite superior, média, desvio padrão e coeficiente de variação. Os dados foram expressos em Tabelas e Gráficos para melhor visualização dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, observam-se os resultados referentes à caracterização biométrica dos frutos de

juazeiro, sendo que as variáveis analisadas foram: comprimento, largura e peso de frutos, rendimento de polpa, pH e °BRIX com suas respectivas médias e desvios padrão e coeficiente de variação.

Tabela 1. Caracterização biométrica, peso de fruto e rendimento de polpa de 100 frutos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.). IFCE, Campus de Sobral. Sobral-CE, 2015.

Classes de Frutos	Tamanho (mm)		Peso do fruto (g)	Rendimento de polpa (g)	pH	°BRIX
	φ Transversal	φ Longitudinal				
Classe I	12,61 - 15,07	9,18 - 12,00	4,15 - 4,77	83,39 - 85,38	4,24 - 4,57	20,0 - 21,2
Classe II	15,07 - 17,53	12,00 - 14,82	4,77 - 5,40	85,38 - 87,37	4,57 - 4,90	21,2 - 22,4
Classe III	17,53 - 20,00	14,82 - 17,64	5,40 - 6,03	87,37 - 89,36	4,90 - 5,23	22,4 - 23,6
Classe IV	20,00 - 22,46	17,64 - 20,46	6,03 - 6,66	89,36 - 91,35	5,23 - 5,56	23,6 - 24,8
Classe V	22,46 - 24,93	20,46 - 23,28	6,66 - 7,29	91,35 - 93,34	5,56 - 5,88	24,8 - 26,0
Média	17,80	15,34	5,89	89,36	4,97	23,09
Limite superior	24,93	23,28	7,29	93,36	5,88	26,0
Limite inferior	12,61	9,18	4,15	83,39	4,24	20,0
Dp (σ)	1,19	1,62	0,86	3,14	0,7	1,35

Observando os resultados da Tabela 1, pode-se verificar diferença nas medidas de largura e comprimento dos frutos. Com média de comprimento e largura de 17,80 e 15,34 mm respectivamente. O que significa que são tipos de frutos de tamanhos variados.

O diâmetro do comprimento encontrado foi de 1,19 cm, valores semelhantes obtidos por Martins et al., (2007) que observaram valores variando entre 0,98 a 2,48cm. Para a largura foi encontrado um diâmetro de 1,62cm (Figura 1).

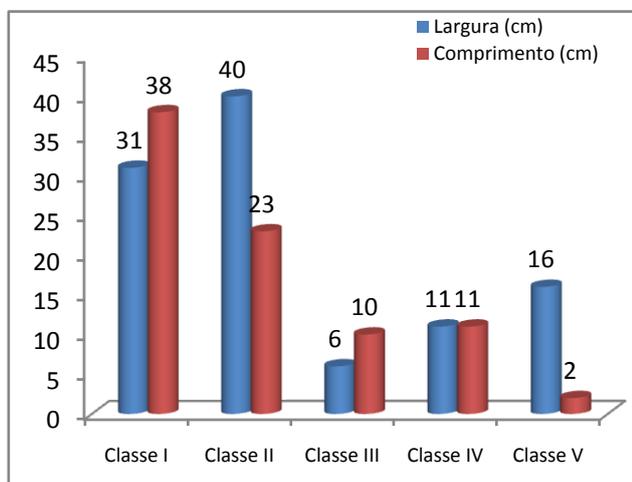


Figura 1. Intervalo de valores das variáveis largura e comprimento de frutos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.). Sobral-CE, 2015.

Os frutos com maiores valores de peso foram os da Classe I, com 7,29 g. Mostrando que estes são frutos relativamente pequenos.

O peso, quando do pleno desenvolvimento do fruto, em geral, correlaciona-se com o tamanho e constitui-se numa característica da espécie ou variedade, sendo variável dentro dos limites aceitáveis, em alguns

casos são bastante flexíveis (CHITARRA & CHITARRA, 2005). Figura 2.

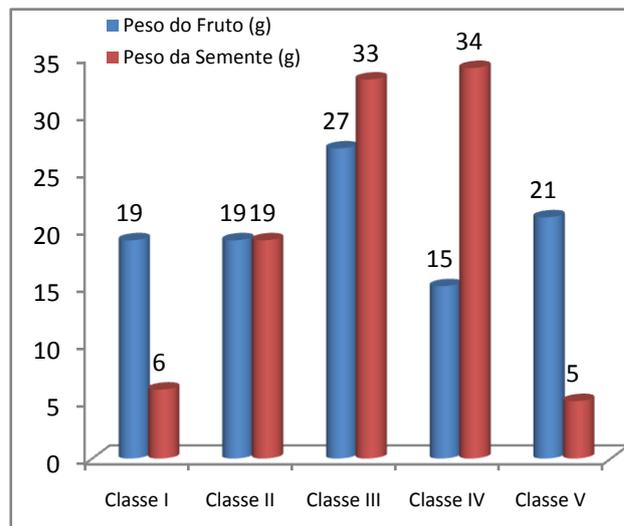


Figura 2. Intervalo de valores das variáveis do peso de frutos e peso de sementes de frutos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.). Sobral-CE, 2015.

O resultado o peso de mil sementes foi de 613,41 g. Sendo este um dado importante, que pode nos fornecer um indicativo da qualidade de sementes, assim como gerar informações para se calcular a densidade de semeadura de uma determinada cultura.

Segundo Kays (1997), peso do fruto está relacionado linearmente com o seu grau de desenvolvimento e/ou amadurecimento, exceto quando se encontra em estágio avançado de maturação, quando apresenta tendência a perder massa fresca em decorrência do maior teor de umidade e de maior permeabilidade da casca (KAYS, 1997).

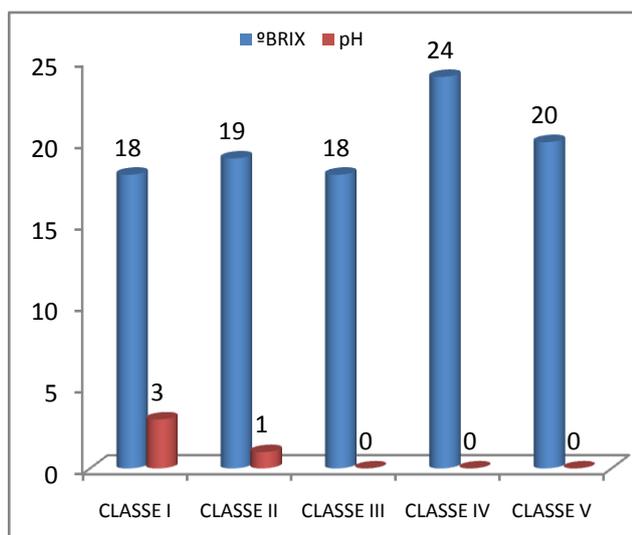


Figura 3. Resultados das análises químicas (°Brix e pH), em frutos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.). Sobral-CE, 2015.

Para a variável rendimento da polpa, foram obtidos valores maiores referentes á classe III. Com valores acima de 35% de polpa. Houve uma diferença comparando esses resultados com os propostos por Carvalho e Müller (2005).

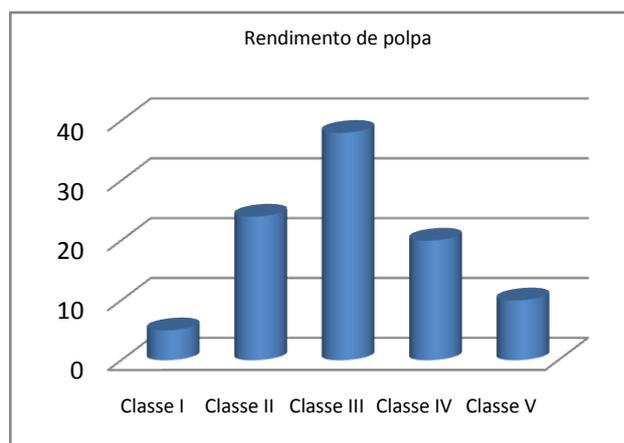


Figura 4. Intervalo dos valores observados para o rendimento da polpa de 100 frutos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.). Sobral-CE, 2015.

Cravalho & Müller (2005), consideram valores de percentual de polpa alto (entre 61% e 80%); e muito alto (superior a 81%), por tanto constata-se que o percentual de polpa dos frutos de juá variam de rendimento.

Conforme mostra a Tabela 2, podemos observar as variações do tamanho e peso da semente em relação às classes dos frutos, e os seus respectivos diâmetros transversais e longitudinais, as médias, limites e desvio padrão.

Tabela 2. Caracterização biométrica, peso e tamanho da semente de 100 frutos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.). IFCE, Campus de Sobral. Sobral-CE, 2015.

Classes de Frutos	Tamanho da semente (mm)		Peso da semente (g)
	φ Transversal	φ Longitudinal	
Classe I	6,78- 7,25	10,30 - 11,106	0,43 - 0,52
Classe II	7,25 - 7,73	11,106 - 11,912	0,52 - 0,60
Classe III	7,73 - 8,20	11,912 - 12,718	0,60 - 0,69
Classe IV	8,20 - 8,68	12,718 - 13,524	0,69 - 0,77
Classe V	8,68 - 9,16	13,524 - 14,33	0,77 - 0,86
Média	12,78	8,29	0,7
Limite superior	9,16	14,33	0,86
Limite inferior	6,78	10,30	0,52
Dp (σ)	0,73	0,99	0,07
CV (%)	0,1	10,02	1345,21

A média dos valores referentes á largura e o comprimento da semente tiveram uma pequena diferença, o que nos mostra que não há muitas oscilações referentes ao tamanho da semente, são relativamente iguais. O peso, com média de 0,7 g, não ocorreu variações significativas entre os pesos das sementes.

O resultado o peso de mil sementes foi de 613,41 g. O peso de mil sementes é um dado importante, que pode nos fornecer um indicativo da qualidade de sementes, assim como gerar informações para se calcular a densidade de semeadura de uma determinada cultura.

Normalmente, frutos e sementes de espécies nativas apresentam maior variabilidade de suas características em relação às espécies cultivadas. Isso pode ocorrer em razão da grande diversidade genética existente entre as plantas dessas espécies, sobre as quais diferentemente das cultivadas/domesticadas, não foram realizados estudos de melhoramento genético nem das características físicas e morfológicas.

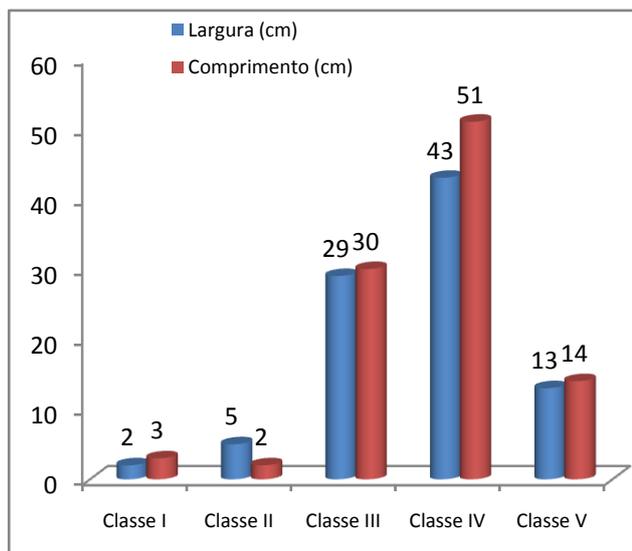


Figura 5. Intervalo dos valores observados para largura e comprimento de sementes de 100 frutos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.). Sobral-CE, 2015.



Foto: F. R. Pontes

Figura 6. Frutificação do juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.). Sobral-CE, 2015.



Foto: F. R. Pontes

Figura 7. Detalhe de um fruto de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.). Sobral-CE, 2015.



Foto: F. R. Pontes

Figura 8. Detalhe da espessura da polpa de um fruto de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.). Sobral-CE, 2015.



Figura 9. Detalhe da semente após retirada da polpa em fruto de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.). Sobral-CE, 2015.

CONCLUSÕES

A amplitude do comprimento e largura dos frutos foi elevada, variando de 12,61 a 24,93 e de 9,18 a 23,28, respectivamente;

Assim como os frutos, o comprimento e largura das sementes mostraram-se elevados, variando de 6,78 a 9,16 e de 10,30 a 14,33, respectivamente;

As características físicas (largura e o comprimento dos frutos e sementes) dos frutos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) mostraram-se relativamente uniformes.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, IFCE, Campus de Sobral pelo apoio na realização deste trabalho. Ao CNPq pela concessão de

bolsa de Iniciação Científica do Programa BIPIC-CNPq do IFCE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, C de L. T. de. **Seleção do Sistema de Irrigação**. Circular Técnico 14. Sete Lagoas: Embrapa, 2001.

BRITO, K. L.; OSUÑA, J. T. A. **Influência de Diferentes Substratos na Germinação de Sementes de *Ziziphus joazeiro* Mart., Rhamnaceae**. Sitientibus Série Ciências Biológicas 5 (2): 63-67. 2005.

BRAGA, R. **Plantas do nordeste, especialmente do Ceará**. Fortaleza: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, 1960. 540p.

CARVALHO, F. W.; BATTISTA, M. A.; OLIVEIRA, J. B.; PEREIRA, A. N.; GONÇALVES, J. L. **Estudo do Mercado da Banana no estado do Ceará de 1974 a 1995**. Escola Agrotécnica Federal de Iguatu - CE. Brasil, 2007.

CARVALHO, J. E. U. ; MÜLLER, C. H. **Biometria e rendimento percentual se polpa de frutas nativas da Amazônia**. Belém – Pará. 2005. (Comunicado Técnico - 139).

CARVALHO, J. E. U.; NAZARÉ, R. F. R.; OLIVEIRA, W. M. Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. **Revista Brasileira de fruticultura**. Crus das Almas v. 25, p. 326-328, 2003.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2ª ed. Lavras, M G: UFLA, 785p. 2005.

DINIZ, M.de F. F. M. et al. **Memento de plantas medicinais - As plantas como alternativa terapêutica: aspectos populares e científicos**. João Pessoa: URPB, 2006.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do**

Brasil. 3 ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP, v. 1, 351p. 2000.

OLIVEIRA, M. E. B.; BASTOS, M. S. R.; FEITOSA, T.; BRANCO, M. A. A. C.; SILVA, M.G. G. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciência e Tecnologia Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 3, set./dez., p. 326-332, 1999.

OLIVEIRA, E.C.; PEREIRA, T.S. Myrtaceae: morfologia da germinação de algumas espécies. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2, Porto Alegre, 1984. **Anais...** Porto Alegre: SBB, v.2, p.501-520. 1984

PRADO & GIBBS. Patterns of species distribution in the dry seasonal forest of South America. **Annals of Missouri Botanical Garden** 80(4): 902-927. 2003.

PIO CORREA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, v. 2, 777p. 1984.

MARTINS, M. A. D; CARDOSO et al. **Efeito do vigor da planta sobre a biometria de frutos e sementes de *Ziziphus joazeiro* (Rhamnaceae) em uma área de preservação ambiental no município de Januária, Norte de Minas Gerais**. Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, 2007.