



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
CAMPUS PICUÍ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DOS  
RECURSOS AMBIENTAIS DO SEMIÁRIDO**

**CÍCERO SILVA DIAS**

**DESCRIÇÃO BIOMÉTRICA DE PLANTAS E DOS ATRIBUTOS QUANTI-  
QUALITATIVOS DE FRUTOS DE ICOZEIRO (*Capparis yca*) PROCEDENTES DO  
SEMIÁRIDO PARAIBANO**

**PICUÍ – PB  
2020**

**CÍCERO SILVA DIAS**

**DESCRIÇÃO BIOMÉTRICA DE PLANTAS E DOS ATRIBUTOS QUANTI-  
QUALITATIVOS DE FRUTOS DE ICOZEIRO (*Capparis yca*) PROCEDENTES DO  
SEMIÁRIDO PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Pós-Graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, campus Picuí, como forma de obtenção do grau de Especialista em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido.

**ORIENTADOR: JOSÉ LUCÍNIO DE OLIVEIRA FREIRE**

**PICUÍ – PB  
2020**

Dados Internacionais de Catalogação  
Biblioteca – IFPB, Campus Picuí

D541d Dias, Cícero Silva.

Descrição biométrica de plantas e dos atributos quanti-qualitativos de frutos de Icozeiro (*Capparis yco*) procedentes do semiárido paraibano. / Cícero Silva Dias. – Picuí, 2020.

27 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização - Gestão em Recursos Ambientais do Semiárido – GRAS) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnológica da Paraíba, IFPB – Campus Picuí/Coordenação de Pós Graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido, 2020.

Orientador: José Lucínio de Oliveira Freire.

1. Icozeiro (*Capparis yco*) – avaliação biométrica. 2. Bioma – Caatinga. 3. Curimataú/PB. I. Título.

CDU 582.683.1

Elaborada por Alini Casimiro Brandão – CRB 000701

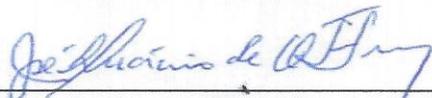
**CÍCERO SILVA DIAS**

**DESCRIÇÃO BIOMÉTRICA DE PLANTAS E DOS ATRIBUTOS QUANTI-  
QUALITATIVOS DE FRUTOS DE ICOZEIRO (*Capparis yco*) PROCEDENTES DO  
SEMIÁRIDO PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Pós-Graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, campus Picuí, como forma de obtenção do grau de Especialista em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido.

Aprovado em 06 / 08 / 2020

**Banca Examinadora**



---

**Prof. Dr. José Lucínio de Oliveira Freire**  
**Orientador – Instituto Federal da Paraíba - Campus Picuí**



---

**Prof. Dra. Jeane Medeiros Martins de Araújo**  
**Examinador – Instituto Federal da Paraíba - Campus Picuí**



---

**Prof. Dr. Luciano Pacelli Medeiros de Macedo**  
**Examinador – Instituto Federal da Paraíba - Campus Picuí**

*Dedico aos meus pais, e amigos, por todo apoio e carinho!*

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, que se faz presente em todos os momentos de nossas vidas, nos guiando para que possamos alcançar os objetivos sonhados, e que me faz acreditar em dias melhores.

Aos meus pais, Erivaldo Dias e Rosa Almeida, estes que fazem presentes nesta importante conquista, em especial à minha mãe por todo apoio em mim depositado.

Ao meu orientador, José Lucínio Freire, profissional de extrema competência, pessoa pelo qual tenho grande admiração e respeito. Foi grande a satisfação pelo novamente como orientador, em minha vida acadêmica.

Aos membros da banca examinadora, pela disposição em participar da defesa e pelas contribuições que muito enriquecem esse trabalho. A coordenação do curso, em nome do professor Francinaldo Leite, por toda força e contribuição.

Ao amigo Neto Barreto, pelo seu incentivo, parceria e companheirismo. Do mesmo modo aos seus pais, seu Anchienta e Maria, pessoas que me acolheram em sua residência, tratando-me com muito carinho e respeito. Eterna gratidão por tudo!

A Aliff Rozeno e seus avós, dona Lourdes e seu Zé Canela, pessoas que tenho respeito e gratidão, que também me acolheram em sua residência.

Ao professor Jandeilson Arruda, assim como aos meus amigos e colegas Gislaine Santos, José Elson Júnior, Andreza Costa, Naelson Santos e Ivanice Santos, pela disponibilidade de ajudar-me na coleta dos dados da pesquisa e pelos momentos de atenção e apoio.

No mais, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para esta importante conquista em minha vida.

Gratidão!

*“Que sua colheita seja abundante e eterna e o sorriso da  
felicidade e do sucesso enfeite os seus lábios.”*

*Lauro Trevisan*

## RESUMO

O icozeiro, *Capparis yco*, é uma planta nativa do Nordeste brasileiro, com a ocorrência de muitos acessos espontâneos em microrregiões do semiárido paraibano. Na literatura, praticamente inexistem informações a respeito de dados biométricos da planta e sobre a caracterização dos seus frutos. Ante isso, esta pesquisa objetivou realizar a descrição das características biométricas de plantas e os atributos físicos e químicos de frutos do icozeiro procedentes de acessos espontâneos existentes no Curimataú paraibano. Nas plantas foram avaliadas as variáveis: altura, diâmetro do caule, diâmetro da copa, comprimento e largura da folha, comprimento da ráquis floral, número de flores por panícula e número de frutos. Nos frutos, foram analisados os caracteres físicos (diâmetro equatorial e comprimento, massa fresca total, massa da casca, massa das sementes, massa da polpa, número de sementes, percentual de sementes, percentual de casca, espessura da casca e rendimento de polpa, e atributos químicos (teores de sólidos solúveis e pH). Os dados biométricos revelam heterogeneidade nos atributos biométricos das plantas, como também dos frutos. Isso se dá em razão das plantas analisadas serem oriundas de uma população nativa, desenvolvida naturalmente no ambiente, sem qualquer tipo de interferência agrônômica. As plantas apresentaram alturas entre 1,0 e 4,2 m, bem como uma altura média de  $2,7 \pm 0,8$  m, sendo caracterizada como planta de porte arbustivo. O diâmetro médio da copa dos icozeiros foi de  $2,4 \pm 1,0$  m, e comprimento de ráquis floral médio de  $10,8 \pm 4,9$  cm e entre 3,0 e 58,0 flores por panícula. Apresenta inflorescência racemosa, ou monopodial, com panícula ramificada em forma piramidal, com flores dispostas em um único eixo e localizadas em diferentes posições do ramo principal. Nos seus atributos extrínsecos (físicos), a análise dos frutos dos icozeiros indicou massa média de  $77,7 \pm 35,7$  g,  $12,0 \pm 7,2$  sementes por fruto, rendimento em polpa médio de  $44,1 \pm 8,5$  %, sólidos solúveis entre 11,0 e 33,0 °Brix e pH entre 3,3 e 6,4. O icozeiro apresenta porte médio baixo, com ramificações partindo da base caulinar principal, sendo caracterizada como planta arbustiva, resistente às intempéries edafoclimáticas da região, mantendo-se verde, produzindo flores e frutos em períodos de estiagem. No que diz respeito aos frutos, apresentaram aspectos que são compatíveis com as exigências para o processamento industrial e consumo *in natura* no mercado consumidor interno, que não impedem estudos com vistas ao seu beneficiamento. Diante dos resultados apresentados, e, considerando o mercado interno, pode ser vantajoso o consumo *in natura*.

**Palavras-chave:** Avaliações biométricas. Atributos qualitativos de frutos. Bioma Caatinga. Icó-branco.

## ABSTRACT

The icozeiro, *Capparis yco*, is a plant native to northeastern Brazil, with the occurrence of many spontaneous accessions in microregions of the semi-arid region of Paraíba. In the literature, there is practically no information about biometric data of the plant and about the characterization of its fruits. Therefore, this research aimed to describe the biometric characteristics of plants and the physical and chemical attributes of icozeiro fruits from spontaneous accesses existing in the Curimataú of Paraíba. In the literature, there is practically no information about biometric data of the plant and about the characterization of its fruits. Therefore, this research aimed to describe the biometric characteristics of plants and the physical and chemical attributes of icozeiro fruits from spontaneous accesses existing in the Curimataú of Paraíba. In the plants, the following variables were evaluated: height, stem diameter, canopy diameter, leaf length and width, length of floral rachis, number of flowers per panicle and number of fruits. In the fruits, the physical characters (equatorial diameter and length, total fresh mass, peel mass, seed mass, pulp mass, number of seeds, percentage of seeds, percentage of peel, peel thickness and yield of chemical attributes (soluble solids and pH levels). Biometric data reveal heterogeneity in the biometric attributes of plants, as well as of fruits. This is due to the plants analyzed coming from a native population, developed naturally in the environment, without any kind of agronomic interference. The plants presented heights between 1,0 and 4,2 m, as well as an average height of  $2,7 \pm 0,8$  m, being characterized as a shrubby plant. The average diameter of the icozeiros canopy was  $2,4 \pm 1,0$  m, and mean floral rachis length was  $10,8 \pm 4,9$  cm and between 3,0 and 58,0 flowers per panicle. It presents racemosa, or monopodial inflorescence, with a pyramidal branched panicle, with flowers arranged on a single axis and located in different positions of the main branch. In its extrinsic (physical) attributes, the analysis of the fruits of the icozeiros indicated an average mass of  $77,7 \pm 35,7$  g,  $12,0 \pm 7,2$  seeds per fruit, average pulp yield of  $44,1 \pm 8,5$  %, soluble solids between 11,0 and 33,0 °Brix and pH between 3,3 and 6,4. The icozeiro has a low medium size, with branches starting from the main caulinar base, being characterized as a shrubby plant, resistant to the weather and daphoclimatic of the region, remaining green, producing flowers and fruits in periods of Drought. With regard to fruit, they presented aspects that are compatible with the requirements for industrial processing and *in natura* consumption in the domestic consumer market, which do not prevent studies with a view to their processing. Given the results presented, and considering the internal market, *in natura* consumption may be advantageous.

**Keywords:** Biometric assessments. Qualitative attributes of fruits. Caatinga biome. Icó-branco.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Avaliações das variáveis biométricas das inflorescências de icozeiro.....	17
<b>Figura 2.</b> Frutos de icozeiro selecionados para caracterização física e química. ....	17
<b>Figura 3.</b> Mensuração do diâmetro equatorial (A) e obtenção de massa fresca (B) dos frutos do icozeiro. ....	18
<b>Figura 4.</b> Leitura direta para determinação do pH com o uso do peagâmetro digital. ....	19

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Avaliações biométricas de icozeiros procedentes de áreas espontâneas do município de Barra de Santa Rosa, Paraíba. ....	21
<b>Tabela 2.</b> Atributos qualitativos de frutos de icozeiro, correspondente a áreas espontâneas no Curimataú paraibano. ....	23

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO</b> .....	13
<b>3 IMPORTÂNCIA DA BIOMETRIA DE PLANTAS</b> .....	14
<b>4 CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS E AGRONÔMICAS DO ICOZEIRO</b> .....	14
<b>5 UTILIDADES DE ESPÉCIES DO GÊNERO <i>Capparis</i></b> .....	15
<b>6 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	15
<b>7 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	19
7.1 ATRIBUTOS BIOMÉTRICOS DE PLANTAS .....	19
7.2 ATRIBUTOS QUANTI-QUALITATIVOS DE FRUTOS DO ICOZEIRO.....	21
<b>8 CONSIDERAÇÕES</b> .....	24
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	24

## 1 INTRODUÇÃO

O bioma Caatinga apresenta uma rica biodiversidade, principalmente relacionada à sua flora, que ainda precisa ser conhecida nas suas peculiaridades, sejam de adaptação, de produção ou de natureza ecofisiológica. Naturalmente, as plantas não têm características uniformes, mas essas características, e as dos fatores ambientais que as afetam, são distribuídas de tal modo que suas áreas de ocorrência têm um grau de sobreposição razoável (GIULIETTI, *et al.* 2004). Em geral, são caracterizadas como formações arbóreo-arbustivas, hierarquicamente em diversas tipologias, muitas das quais ainda são praticamente desconhecidas do ponto de vista ecológico (MORAES, *et al.* 2007).

Enquadra-se, neste contexto, o icozeiro, *Capparis yco*, pertencente à família Capparidaceae, endêmica do Nordeste brasileiro, com abrangência de acessos nas regiões semiáridas. É uma espécie de frutífera que, no Curimataú paraibano, aparece de forma espontânea e esparsa, não existindo relatos sobre aspectos biométricos de plantas e/ou frutos, que indiquem, por exemplo, a possibilidade de processamento na agroindústria local, bem como questões relacionadas ao seu potencial alimentício.

Vulgarmente conhecido como icó-branco, a espécie *C. yco* encontra-se distribuída nas regiões de climas tropical e subtropical, especialmente na África e nas Américas. O gênero *Capparis* tem, aproximadamente, 250 espécies, amplamente utilizadas na produção de madeira e na medicina popular. Cerca de 15 espécies são encontradas no Brasil, a exemplo da *Capparis yco* (RABÊLO, 2005).

Ressalte-se o pioneirismo de pesquisas com o icozeiro realizadas no Curso de Tecnologia em Agroecologia do Instituto Federal da Paraíba, campus Picuí, através do Grupo Paraibano de Estudos Socioambientais, com a avaliação da qualidade das mudas irrigadas com águas salinas e cobertura do substrato com fibra de coco (FREIRE *et al.*, 2019).

A biometria das plantas e a avaliação dos atributos físicos e químicos de frutos podem definir técnicas de condução e manejo, bem como o manuseio pós-colheita dos frutos, visando à aceitação do produto pelo consumidor por meio da comercialização (DUTRA *et al.*, 2017).

No contexto da agroindústria de frutas, entre as operações mais comumente empregadas na indústria de alimentos para a preservação de frutas, está à extração de suas polpas, prática esta que visa facilitar a disponibilidade do produto para consumo ou insumo durante qualquer período do ano (MATTIETTO; LOPES; MENEZES, 2010).

Na qualificação das características químicas atribuídas aos fatores internos em frutas, é necessário descrever o teor de sólidos solúveis, pH, acidez e outras. Essas características se correlacionam com fatores climáticos, como também pode variar de acordo com o tipo de solo no qual se encontra vegetada. Da conjugação dos fatores edafoclimáticos resultam espécimes com grande variação de caracteres, originando produtos que podem ter maior ou menor aceitação pelo mercado consumidor, assim como pela agroindústria processadora (TORRES; FIGUEIRÊDO; QUEIROZ, 2003).

No caso dos frutos de *C. yco*, a literatura específica não releta informações sobre as características dos mesmos, seja no âmbito físico e/ou químico. Esse vácuo se constitui em possibilidade de investigações e linha de pesquisa que visem a caracterização dessa, até aqui pouco conhecida, frutífera nativa do Nordeste brasileiro.

Com isso, este trabalho objetivou descrever as características biométricas de plantas e dos atributos físicos e químicos de frutos de icozeiro procedentes de acessos espontâneos do Curimataú paraibano.

## 2 CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

A região nordeste brasileira apresenta uma grande biodiversidade, tendo como principal bioma a Caatinga, que apresenta condições únicas, com endemismos marcantes ou tipos de vegetação compartilhados com outras regiões (LEMOS; ALVES; MADEIRA, 2018). Inserida no contexto do clima semiárido, a Caatinga é predominada por uma variedade de vegetações, classificadas como fitofisionomias (SENA, 2011).

Devido às irregularidades no regime hídrico da Caatinga, se diferenciando das demais regiões, grande parte das espécies vegetais são caducifólias, ou seja, têm folhas decíduas, que caem na época de seca em resposta à escassez de água, influenciando desta forma, na denominação do termo “Caatinga” que significa “mata-branca” no tupi-guarani (LOIOLA *et al.* 2012). Com chuvas concentradas em apenas um período do ano, a vegetação deste bioma desenvolveu características e adaptações para permitir a sua sobrevivência, de modo a alterar sua forma e funcionamento, apresentando modificações estratégicas mediante as intempéries da região (SENA, 2011). Apresentada em grupos de árvores e arbustos espontâneos, densos, baixos, leitosos, de aspecto seco, dotados de espinhos, de folhas pequenas e caducas no período seco, que protegem a planta da desidratação ocasionada pelo intenso calor e pelo vento (PEREZ-MARIN; SANTOS, 2013).

Tratar da classificação da vegetação do bioma Caatinga implica em reconhecê-lo como uma entidade identificável, composta por um conjunto de plantas que a distingue dos conjuntos que formam os outros biomas (GIULIETTI *et al.* 2004.). Segundo Perez-Marin; Santos (2013), a soma das diferentes coberturas vegetais existente, quanto à diversidade florística, faz o semiárido brasileiro ser superior comparativamente a outras regiões semiáridas do mundo, e segundo compilações de estudos florísticos na região Nordeste apontam cerca de 5.000 espécies vegetais distribuídas em pelo menos 150 famílias botânicas.

Entretanto, a vegetação nativa é extremamente adaptada às condições climáticas de semiaridez da região, e têm-se como exploração predominante, a pecuária extensiva e a agricultura de subsistência, estando muito atuante em toda a vida do homem da zona rural no tocante a alimentação humana e animal, com suas finalidades medicinais, frutífera, construção civil, melífera, dentre outras, além de sua principal função que consiste na manutenção e nutrição dos rebanhos situados na região (PEREIRA, *et al.* 2013).

### 3 IMPORTÂNCIA DA BIOMETRIA DE PLANTAS

As avaliações dos caracteres morfológicos e biométricos em plantas permitem o conhecimento da qualificação e diferenciação fisiológica de diferentes espécimes vegetais. É uma ferramenta útil na conservação e exploração dos recursos de valor econômico e para avaliar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie (VIEIRA; GUSMÃO, 2008). Fornece informações para a conservação e exploração dos recursos de valor econômico, permitindo um incremento contínuo da busca racional e uso eficaz dos frutos, constituindo um importante instrumento para detectar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie, e as relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais, como também em programas de melhoramento genético (GUSMÃO; VIEIRA; FONSECA JUNIOR, 2006).

Nota-se que poucas espécies são estudadas em detalhe, o que mostra a importância de trabalhos nessa área, sobretudo poucos estudos procuram observar parâmetros como o diâmetro do caule, altura, diâmetro e altura da copa (ARAÚJO, 2009), em espécimes de plantas seja ela de produção agrônômica ou não. Sendo que a caracterização morfológica da planta e a biometria de frutos e sementes juntamente com a análise de rendimento de polpa, permitem fornecer informações cabíveis para a conservação e exploração da espécie de valor econômico, tanto para o consumo *in natura* como para utilização agroindustrial (ARAÚJO, 2009).

### 4 CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS E AGRONÔMICAS DO ICOZEIRO

O icozeiro, *Capparis yco* é uma planta arbustiva, pertencente à família Capparidaceae, nativa do nordeste brasileiro, sendo muito comum sua ocorrência nas regiões semiáridas com abrangência no bioma Caatinga, porém poucos dados existem na literatura sobre esta espécie. É uma planta de pequeno porte, de crescimento arbustivo e de pouca elevação que se engalha em touceiras (GUEDES et al., 2016).

No sistema de classificação proposto por Cronquist (1988), o icozeiro apresenta a seguinte taxonomia:

Reino: Plantae

Divisão: Magnoliophyta

Classe: Magnoliopsida

Família: Capparidaceae

Gênero: *Capparis*

Espécie: *Capparis yco* L.

De acordo com Peixoto (2002), *C. yco* se caracteriza por ser uma planta de porte baixo, de folhas compridas, de frutos capsulares e ovoides, possuindo até quatro sementes e com polpa amarelada.

Já conforme Kaoss (2014), a planta mede entre 1,2 m e 3,0 m de altura. As folhas são compridas e estreitas, medindo em torno de 10,0 cm de comprimento e 2,0 cm de largura, cobertas por uma pilosidade de tom verde escuro na parte superior e verde prateado na inferior, e são persistentes, não caindo nos períodos de estiagem, e

permanecendo verdes. O caule apresenta diâmetro entre 10,0 cm e 40,0 cm, com ramificações a partir da base caulinar. O icozeiro apresenta flores brancas, aromáticas e agrupadas em inflorescências de botões-florais, do tipo cacho. Os frutos são bagas capsulares, ovais pontudos, de cor verde mesmo na maturidade e abrigam entre oito e dez sementes, de acordo com o tamanho do fruto. As sementes são envolvidas em uma massa viscosa, de cor amarelada, ligadas umas às outras longitudinalmente e envoltas pela polpa, sendo esta a parte comestível do fruto, abrindo-se em duas conchas.

## 5 UTILIDADES DE ESPÉCIES DO GÊNERO *Capparis*

*Capparis* é um gênero dominante da família Capparidaceae. É xerófita, crescendo como arbustos, árvores ou trepadeiras em uma ampla gama de condições climáticas. As flores femininas de algumas espécies de *Capparis* são usadas como vegetais e as frutas são usadas na produção de picles por causa de seus ingredientes nutritivos, como proteínas, carboidratos, minerais e vitaminas. Plantas ou partes inteiras são usadas para curar asma, reumatismo, diabetes, paralisia, dor de dente, antídoto anti-helmíntico, antialérgico e mordida de cobra. Simultaneamente, será valioso avaliar o potencial de utilidade de flores e/ou frutos em pacientes com câncer devido ao alto título de alcaloides contendo espermidina, que estão implicados na tumorigênese (MISHRA; TOMAR; LAKRA, 2007).

No que se refere ao *C. yco*, esta espécie tem potencialidades para recuperação de áreas degradadas, por crescer de forma arbustiva, favorecendo a retenção das desagregações do solo, além de apresentar outras propriedades, como a de seus frutos que são comestíveis e podem ser processados e beneficiados. Seu cultivo pode apresentar grande potencial ao Nordeste brasileiro, principalmente por estar ligado a regiões semiáridas. É considerada frutífera estratégica na alimentação dos animais silvestres, que são os principais responsáveis por sua dispersão, e, conforme Guedes *et al.* (2016), a época de frutificação do icozeiro ocorre entre os meses de novembro e abril, podendo se prolongar até o mês de junho.

Em estudos para analisar características físicas dos frutos de icozeiro para fins medicinais, assim como a extração do óleo da polpa do icó utilizando solventes orgânicos e avaliar a atividade antioxidante, Guedes *et al.* (2016) verificaram o potencial da polpa do fruto como uma nova fonte de óleo, apresentando quantidades consideráveis de compostos fenólicos e demonstrando uma boa atividade no sequestro de radicais livres.

## 6 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa, realizada entre os meses de outubro de 2017 e novembro de 2018, consistiu na descrição morfológica de matrizes espontâneas de icozeiros e na caracterização dos atributos físicos e químicos dos seus frutos. As matrizes localizavam-se em áreas espontâneas no Sítio Ponta da Serra, georreferenciado pelas coordenadas geográficas de 6° 40' 11" de latitude sul e 36° 6' 34" de longitude oeste, a 539 m de

altitude, no município de Barra de Santa Rosa – PB. Situado na mesorregião do Curimataú paraibano, predominantemente caracterizada com o tipo climático Bsh conforme Köppen, e uma precipitação anual entre 300 e 500 mm, considerando-se ter um baixo índice de aridez (FRANCISCO; SANTOS, 2017).

As análises dos atributos físicos e químicos dos frutos dos icozeiros foram realizadas no Laboratório de Pós-Colheita e Alimentos do curso de Tecnologia em Agroecologia do Instituto Federal da Paraíba, campus Picuí. As leituras biométricas das plantas foram efetuadas, aleatoriamente, em 30 espécimes de icozeiro espontâneos no município.

As variáveis analisadas foram altura da planta, diâmetro da copa, diâmetro do caule, número de frutos, comprimento da folha, largura média da folha, comprimento da ráquis floral, comprimento dos eixos secundários das panículas e número de flores por panícula.

As determinações das alturas das plantas foram efetuadas com o auxílio de uma fita métrica aposta em um tubo de PVC (policloreto de vinila), de 2 polegadas.

A estimativa do diâmetro do caule a 40 cm da base da planta foi obtida da relação contida na Equação 1, adaptada por Dante (2012):

$$D = C \times \pi^{-1} \quad (1)$$

onde:

D = diâmetro do caule a 10 cm da base da planta (m);

C = comprimento da circunferência do caule (m);

$\pi = 3,141516$

Já o diâmetro da copa foi mensurado a partir das médias das medidas lineares das suas projeções nos quadrantes norte-sul e leste-oeste, utilizando uma fita métrica.

O comprimento foliar correspondeu a leitura da bainha à parte distal do limbo. Já a largura da folha correspondeu às leituras médias da maior e menor largura do limbo foliar.

Nas avaliações das variáveis biométricas das inflorescências de icozeiro, de panículas nos estádios mínimo e máximo de deiscência, foram realizadas em campo (Figura 1), procedendo-se à contagem do número de flores manualmente e a mensuração do comprimento da ráquis floral da panícula, utilizando-se uma régua graduada.

**Figura 1.** Avaliações das variáveis biométricas das inflorescências de icozeiro.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Para avaliação dos atributos físicos e químicos, foram coletados, aleatoriamente, 50 exemplares, em 30 acessos de plantas espontâneas de plantas da comunidade referida. Colhidos em estádios menos avançados da maturação, pois segundo Amarante; Megguer (2008), a determinação do ponto ideal de colheita e das condições de manejo pós-colheita dos frutos depende diretamente da característica fisiológica de cada produto, sendo denominados frutos climatéricos os que apresentam produção autocatalítica de etileno e climatério respiratório, e continuam o processo de amadurecimento após a colheita.

Os frutos a serem analisados estavam em estágio climatérico, correspondendo à sua completa maturação fisiológica, aptos ao consumo e à industrialização (Figura 2), consoante critérios sugeridos por Freire *et al.* (2015).

**Figura 2.** Frutos de icozeiro selecionados para caracterização física e química.



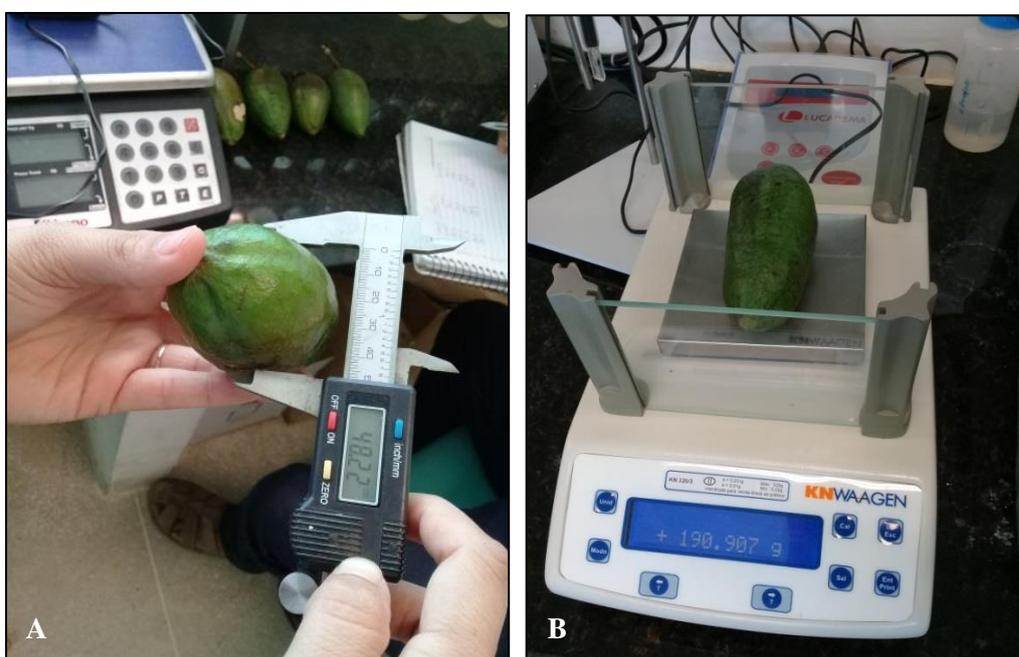
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Após a coleta, os frutos foram acondicionados à temperatura ambiente por um período de três dias, em uma caixa de papelão para evitar danos e, em seguida,

transportados para avaliação das características físicas (diâmetro equatorial médio, comprimento, relação comprimento e diâmetro equatorial, massa fresca do fruto, massa do epicarpo ou casca, massa das sementes, massa da polpa, número de sementes, percentagem de sementes, percentagem de casca, espessura da casca, rendimento em polpa e relação polpa/semente) e químicas (teores de sólidos solúveis e pH).

O diâmetro equatorial, correspondente à média de duas medições da largura do fruto, e o comprimento do fruto foram mensurados, respectivamente, com um paquímetro digital, modelo Stainless Hardened® (Figura 3A) e uma régua graduada. Já as massas frescas dos frutos foram obtidas em balança digital semianalítica, com resultados expressos em gramas (Figura 3B).

**Figura 3.** Mensuração do diâmetro equatorial (A) e obtenção de massa fresca (B) dos frutos do icozeiro.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A percentagem de sementes correspondeu à relação percentual entre a massa das sementes e a massa fresca do fruto, bem como o rendimento em polpa que correspondeu na relação percentual entre a massa da polpa e a massa do fruto, conforme dispõem Freire *et al.* (2010), através da equação 2:

$$RP = (mp \times 100) \times mf^{-1} \quad (2)$$

onde:

RP = rendimento percentual de polpa (%);

mp = massa da polpa (g);

mf = massa do fruto (g).

Os teores de sólidos solúveis foram obtidos por um refratômetro portátil RT – 280, Instrutherm®, pela aposição de uma alíquota de polpa do fruto após completa homogeneização, de acordo com critérios metodológicos de Kramer (1973), com leitura expressa em °Brix a 25 °C. Já a determinação do pH foi feita sem diluição da polpa

(Figura 4), por potenciometria, através da leitura direta em um peagômetro digital de bancada MS Tecnopon<sup>®</sup>, conforme Freire *et al.* (2010) e Lima *et al.* (2013).

**Figura 4.** Leitura direta para determinação do pH com o uso do peagômetro digital.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Os dados foram processados em software Excel<sup>®</sup> e analisados de forma descritiva, com base nos valores mínimos, máximos, médias, desvios padrão e coeficientes de variação (FREIRE *et al.*, 2015).

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 7.1 ATRIBUTOS BIOMÉTRICOS DE PLANTAS

Na Tabela 1, estão descritas as medições biométricas efetuadas, aleatoriamente, em espécimes de icozeiro espontâneos procedentes do município de Barra de Santa Rosa, PB.

**Tabela 1.** Avaliações biométricas de 30 plantas de icozeiros procedentes do município de Barra de Santa Rosa, Paraíba

<b>Avaliações biométricas</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>CV (%)</b>
Altura das plantas (m)	1,0	4,2	2,7 ± 0,8	30,5
Diâmetro do caule (cm)	3,3	30,6	9,3 ± 5,9	62,9
Diâmetro da copa (m)	0,8	5,1	2,4 ± 1,0	44,2
Comprimento da folha (cm)	3,9	14,0	9,4 ± 2,6	27,1
Largura média da folha (cm)	0,4	2,5	0,9 ± 0,2	31,2
Comprimento da ráquis (cm)	2,0	26,0	10,8 ± 4,9	45,4
Número de flores por panícula	3,0	58,0	24,5 ± 11,7	48,0
Número de frutos	1,0	14,0	2,1 ± 5,9	140,5

Legenda: DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação (%)

Fonte: Dados da pesquisa

Os dados constantes na Tabela 1 indicam que os espécimes de icozeiro analisados apresentaram alturas nas amplitudes de 1,0 a 4,2 m (altura média de  $2,7 \pm 0,8$  m), sendo caracterizada como planta de porte arbustivo.

No que se refere ao diâmetro caulinar, correspondente à estimativa feita pela medição do comprimento caulinar realizada na base do caule, verificaram-se valores médios de  $9,3 \pm 5,9$  cm. Os acessos esparsos e espontâneos de icozeiro apresentaram diâmetro médio de copa de  $2,4 \pm 1,0$  m, com amplitudes de 0,8 a 5,1 m.

Foi observado que o icozeiro apresenta inflorescência racemosa, ou monopodial, com panícula ramificada em forma piramidal, com flores dispostas em um único eixo e localizadas em diferentes posições do ramo principal.

Nas plantas analisadas, o comprimento da ráquis floral foi de 2,0 a 26,0 cm, com valores biométricos médios de  $10,8 \pm 4,9$  cm.

No que se refere ao número de flores, as panículas apresentaram um número mínimo de 3 flores, número médio de  $24,5 \pm 11,7$  flores e máximo de 58 flores. Constatou-se um pico de produção elevado de flores, com elevada taxa de abscisão, em decorrência, possivelmente, de fatores como temperaturas elevadas e/ou ineficiência na fecundação.

Quanto ao número de frutos, à época da coleta dos dados, as plantas apresentaram, em média,  $2,1 \pm 5,9$  frutos. Foram observados de 1,0 a 14,0 frutos por planta nos acessos de icozeiro. A mensuração do número de frutos é um importante componente de produção, que deve ser levado em consideração no processo de seleção de genótipos produtivos e adaptados aos diferentes sistemas de produção (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

De acordo com Corrêa (1978), o icozeiro mede de 2,0 m a 3,0 m de altura, medida que se encontra dentro da amplitude verificada nesta pesquisa e coerente com a descrição biométrica feita por Kaoss (2014), que informou que esta planta mede entre 1,2 m e 3,0 m de altura.

Em consonância com a descrição do icozeiro por Kaoss (2014), verificou-se que as folhas são cobertas por uma pilosidade de tom verde escuro na parte superior e verde prateado na inferior, são persistentes e permanecendo verdes, e têm comprimento médio de  $9,4 \pm 2,6$  cm e largura média de  $0,9 \pm 0,2$  cm.

De uma forma geral, com base em Pimenta et al. (2014), os dados biométricos revelam heterogeneidade, em razão de as plantas analisadas serem oriundas de uma população nativa, desenvolvida naturalmente no ambiente, sem qualquer tipo de interferência agrônômica.

## 7.2 ATRIBUTOS QUANTI-QUALITATIVOS DE FRUTOS DO ICOZEIRO.

As características sobre os atributos físicos e químicos dos frutos de icozeiro estão apresentados na Tabela 2. Nela, verifica-se que a análise dos frutos dos icozeiros indicou que o diâmetro equatorial variou de 1,8 a 5,3 cm, com valores médios de  $4,0 \pm 0,8$  cm, ao passo que o comprimento médio e máximo dos frutos foi de  $7,5 \pm 1,8$  cm e 11,7 cm, respectivamente.

**Tabela 2.** Atributos qualitativos de frutos de icozeiro provenientes de áreas espontâneas no Curimataú paraibano

<b>Atributos físicos</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>CV (%)</b>
Diâmetro equatorial (cm)	1,8	5,3	4,0 ± 0,8	20,1
Comprimento (cm)	3,5	11,7	7,5 ± 1,8	24,3
Relação comprimento/diâmetro	1,3	5,4	1,9 ± 0,6	32,8
Massa do fruto (g)	14,5	159,3	77,7 ± 35,7	46,0
Massa da casca (g)	6,0	49,8	25,2 ± 10,3	41,0
Massa das sementes (g)	0,5	49,4	18,0 ± 11,3	62,7
Massa da polpa (g)	6,2	75,4	34,5 ± 17,9	59,9
Número de sementes	1,0	38,0	12,0 ± 7,2	59,9
Percentagem de sementes (%)	2,8	35,7	21,9 ± 7,0	31,8
Percentagem da casca (%)	7,8	52,3	34,0 ± 8,1	23,8
Espessura da casca (mm)	1,9	4,4	3,1 ± 0,6	20,5
Rendimento de polpa (%)	25,4	76,0	44,1 ± 8,5	19,4
Relação polpa/semente	0,8	21,0	2,7 ± 3,5	129,4
<b>Atributos químicos</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>CV (%)</b>
SS (° Brix)	11,0	33,0	26,3 ± 3,9	14,7
pH	3,3	6,4	5,7 ± 0,5	9,4

Legenda: DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação (%); SS = teores de sólidos solúveis (°Brix); pH = potencial hidrogeniônico.

Fonte: Dados da pesquisa

Com os resultados apresentados, as relações comprimento e diâmetro indicam frutos mais longos do que largos, com relação média de  $1,9 \pm 0,6$  e valores mínimos e máximos de 1,3 e 5,4.

A massa fresca por fruto oscilou de 14,5 g a 159,3 g, com valores médios de  $77,7 \pm 35,7$  g. Ademais, os frutos do icozeiro apresentaram valores médios e máximos de massas de sementes e de polpa, respectivamente, de  $18,0 \pm 11,3$  g e 49,4 g;  $34,5 \pm 17,9$  g e 75,4 g.

O número de sementes observado foi de até 38 sementes por fruto, com valores médios de  $12,0 \pm 7,2$  unidades por fruto.

As percentagens médias de sementes e de casca (epicarpo) dos frutos de icozeiro foram de  $21,9 \pm 7,0\%$  e de  $34,0 \pm 8,1\%$ , respectivamente.

O rendimento médio de polpa foi de  $44,1 \pm 8,5\%$  com valores máximos de  $76,0\%$ . Já a relação polpa/semente média observada nos frutos do icozeiro no município em estudo foi de  $2,7 \pm 3,5$ , com valores mínimos de 0,8 e máximos de 21,0, indicando pouca carnosidade do fruto.

Os dados da relação comprimento e diâmetro dos frutos do icozeiro são importantes para a pós-colheita de frutas, pois as dimensões dos frutos são um indicativo das suas adequações às exigências do mercado consumidor de frutas *in natura* ou industrializadas, sendo um indicativo ao índice de qualidade (GUEDES *et al.*, 2016). Ademais, percebe-se que os frutos não possuem a forma arredondada, isto é, o valor do comprimento e diâmetro equatorial é maior do que 1,0. Para Chitarra e Chitarra (2005), isto é um atributo inconveniente, haja vista que frutos arredondados facilitam as operações de limpeza e de processamento, quando destinados à industrialização.

Os valores percentuais de rendimento de polpa do icozeiro nesta pesquisa indicam frutos inseridos na categoria de rendimento baixo conforme classificação de Ascenso *et al.*, (1981), pois esses autores consideram como de classe alta os que apresentam rendimento a partir de  $85,0\%$  da massa do fruto. Para Carvalho; Müller (2005), o baixo rendimento percentual de polpa não se constitui em característica que inviabilize a utilização de uma determinada espécie, seja como fruta fresca ou para aproveitamento industrial. Por seu turno, a elevada porcentagem de polpa é um importante parâmetro de qualidade para o seu aproveitamento industrial (FREIRE *et al.*, 2015), sendo um dos atributos mais desejáveis pela agroindústria, por representar maior possibilidade de concentração de °Brix.

O teor médio de sólidos solúveis (SS) encontrado nos frutos do icozeiro foi de  $26,3 \pm 3,9$  °Brix, dentro de um intervalo de 11,0 a 33,0 °Brix, valores que se assemelham aos da caracterização feita por Garrido *et al.*, (2007) com frutos da quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium* Penn.), espécie de frutífera também encontrada na região semiárida do nordeste brasileiro, que teve valor médio de SS de 24,1 °Brix. No caso de outra frutífera espontânea e nativa do semiárido nordestino, o umbu, Dutra *et al.*, (2017) observaram teores médios de sólidos solúveis de até 10,2 °Brix.

Os sólidos solúveis, segundo Almeida *et al.*, (2009) são os compostos que se misturam ou se dissolvem no suco da fruta, formados principalmente por açúcares, que dão o sabor doce ou ácido à mesma. Tem tendência de aumentar com a maturação, os açúcares constituem a maior parte dos sólidos solúveis e apresentam-se principalmente sob a forma de glicose, frutose e sacarose, podendo variar com a espécie, a cultivar, o estágio de maturação e o clima (FIGUEIREDO, 2013). De acordo com Santos *et al.*, (2010), frutos com altos teores de sólidos solúveis são, geralmente, mais preferidos para o consumo *in natura* e para industrialização, por oferecerem a vantagem de proporcionar maior rendimento no processamento, em razão da maior quantidade e qualidade de néctar produzido pela polpa.

Conforme observados nos frutos dos icozeiros analisados, quanto à avaliação atribuída ao pH, verificaram-se valores de 3,3 a 6,4 expressos em mínimos e máximos e uma média de  $5,7 \pm 0,5$ .

Os valores altos de pH (baixa acidez) são preferidos para o consumo do fruto *in natura*. Porém, segundo Santos *et al.*, (2010), este atributo pode resultar em problema para a indústria, devido ao favorecimento das atividades enzimáticas e do desenvolvimento de microrganismos, já que a indústria de alimentos utiliza o efeito do pH sobre os microrganismos para a preservação dos alimentos, sendo o  $\text{pH} < 4,5$  muito importante, pois abaixo desse valor não há o desenvolvimento de *Clostridium botulinum*, agente causador de uma enfermidade que se desenvolve em meio anaeróbico, bem como, de forma geral, das bactérias patogênicas.

Para Lima *et al.*, (2013), o pH é uma importante característica do fruto, uma vez que pode influenciar o tempo de conservação, ao evitar o desenvolvimento de microrganismos e influenciar a atividade enzimática, não alterando o sabor-odor de produtos de frutas, e o estágio de maturação, entre outros efeitos.

## 8 CONSIDERAÇÕES

Os icozeiros do Curimataú paraibano apresentam porte médio baixo, com ramificações partindo da base caulinar principal. São caracterizados como planta arbustiva, resistente às intempéries edafoclimáticas da região, mantendo-se verde, produzindo flores e frutos em períodos de estiagem.

Nos seus atributos extrínsecos, embora o rendimento em polpa seja considerado baixo, os frutos do icozeiro apresentaram aspectos físicos e químicos que são compatíveis com as exigências para o processamento industrial e para o consumo *in natura* de outras frutas consolidadas no mercado consumidor interno. Diante dos resultados apresentados, e considerando o mercado interno, pode ser vantajoso o consumo *in natura* do fruto do icozeiro.

Ademais, por ser uma planta utilizada pelos animais silvestres do Semiárido na própria alimentação, sendo estes seus principais dispersores, essa espécie pode desempenhar um importante papel para o desenvolvimento florístico sustentável regional.

Por fim, verifica-se que há a necessidade de novos estudos relacionados ao icozeiro, não somente biométricos, mas também relativos à pós-colheita dos frutos, que possam resultar no aprimoramento de suas características físicas e químicas e em sua inserção como fruta com potencial para ser explorada na agroindústria do Semiárido.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. M. *et al.* Caracterização física e físico-química de frutos do mandacaru. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 11, n.1, p. 15-20, 2009.
- AMARANTE, C. V. T.; MEGGUER, C. A. Qualidade pós-colheita de frutos de butiá em função do estágio de maturação na colheita e do manejo da temperatura. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 1, p.46-53, 2008.

ARAÚJO, R. R. **Fenologia e morfologia de plantas e biometria de frutos e sementes de muricizeiro (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich.) do tabuleiro costeiro de Alagoas**. 2009. 89f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2009. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/34415/1/OT09018.pdf>>. Acesso em 08 jan. 2020.

ASCENSO, J. C. *et al.* Seleção preliminar de mangueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 3, p. 417-429, 1981.

CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H. **Biometria e rendimento percentual de polpa de frutas nativas da Amazônia**. : Belém-PA, EMBRAPA, 2005. 3p. (Comunicado Técnico, 139).

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

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1978. v. 1.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2. ed. Nova York: The New York Botanical Garden, 1988.

DANTE, L. R. **Matemática: contexto & aplicações**. Editora Ática: São Paulo, 2012. 504 p.

DUTRA, F. V. *et al.* Características físicas e químicas de umbuzeiros (*Spondias tuberosa* Arr. Cam). **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 40, n. 4, p. 814-822, 2017.

FIGUEIREDO, F. J. **Caracterização físico-química e potencial antioxidante do fruto de quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium* Penn) nativa de Soledade-PB**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013.

FRANCISCO, P. R. M.; SANTOS, D. **Climatologia do Estado da Paraíba**. 1. ed. EDUFPG, Campina Grande, 2017, 75 p.

FREIRE, J. L. O. *et al.* Atributos qualitativos do maracujá amarelo produzido com água salina, biofertilização e cobertura morta no solo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 1, p. 102-110, 2010.

FREIRE, J. L. O. *et al.* Atributos qualitativos físicos e químicos de frutos da sapoteira preta (*Diospyros ebenaster* Retz) procedentes do Estado do Ceará. *In*: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA — CONTECC, 2015, Fortaleza, **Anais [...]**. Fortaleza: CONFEA, 2015.

FREIRE, J. L. O. *et al.* Produção de mudas de icozeiro (*Capparis yca*) irrigadas com águas salinas e cobertura do substrato com fibra de coco. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aracaju, v. 10, n. 1, p. 11-20, 2019.

GARRIDO, M. S. *et al.* Características físicas e química de frutos de quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium* Penn.). **Caatinga**, v. 20, n. 4, p. 34-37, 2007.

GIULIETTI, A. M. *et al.* 2004. **Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga**. Disponível em:

[https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18267/1/Biodiversidade\\_Caatinga\\_parte2.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18267/1/Biodiversidade_Caatinga_parte2.pdf). Acesso em: 28 jul. 2019.

GUEDES, T. J. F. L. *et al.* Otimização da extração e atividade antioxidante do óleo de icó (*Capparis yco* Mart.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS - CIGR SECTION IV INTERNACIONAL TECHNICAL SYMPOSIUM, 2016, Gramado, **Anais [...]**. Gramado: UFRGS, 2016.

GUSMÃO, E.; VIEIRA, F. A.; FONSECA JUNIOR, É. M. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). **Cerne**, Lavras, v.12, n.1, p. 84-91, 2006.

KAOSS, B. *Capparis yco* ou icozeiro. **Blogspot**, 19 dez. 2014. Disponível em: <https://brunokaoss.blogspot.com.br/2014/12/capparis-yco-ou-icozeiro.html>. Acesso em: 3 mar. 2020.

KRAMER, A. Fruits and vegetable. In: KRAMER, A.; TWUIGG, B. A. Quality control for the food industry. Connecticut: **Avi Publishing Company**, v. 2, p. 157-227, 1973.

LEMOS, E. E. P.; ALVES, R. E.; MADEIRA, N. R. **Espécies Alimentícias Nativas**. In.: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F. G. C. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste, (Ed.), 2018, Ministério do Meio Ambiente, Brasília-DF, p. 123-128, 2018.

LIMA, C. A. *et al.* Características físico-químicas, polifenóis e flavonoides amarelos em frutos de espécies de pitaias comerciais e nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 2, p. 565-570, 2013.

LOIOLA, M. I. B.; ROQUE, A. de A.; OLIVEIRA, A. C. P. Caatinga: Vegetação do semiárido brasileiro. **Revista Ecologia**, 2012. Disponível em: [https://www.speco.pt/images/Artigos\\_Revista\\_Ecologia/revistaecologia\\_4\\_art\\_8\\_1.pdf](https://www.speco.pt/images/Artigos_Revista_Ecologia/revistaecologia_4_art_8_1.pdf). Acesso em 10 jan. 2020.

MATTIETTO, R. A.; LOPES, A. S.; MENEZES, H. C. Caracterização física e físico-química dos frutos da cajazeira (*Spondias mombin* L.) e de suas polpas obtidas por dois tipos de extrator. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 13, n. 3, p. 156-164, 2010.

MISHRA, S. N.; TOMAR, P. C.; LAKRA, N. Medicinal and food value of *Capparis* - a harsh terrain plant. **Indian Journal of Traditional Knowledge**, Nova Dheli, v. 6, n. 1, p. 230-238, 2007.

MORAES, J. P. S. *et al.* Avaliação do crescimento vegetativo em plantas de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) encontradas no bioma Caatinga - Região do Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 1071-1073, 2007.

- OLIVEIRA, E. J. *et al.* Correlações genéticas e análise de trilha para número de frutos comerciais por planta em mamoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n.8, p. 855-862, 2010.
- PEREIRA, F. C. *et al.* Manejo xerófilas no semiárido. **EDUFPG**, Campina Grande, p. 270, 2013.
- PEIXOTO, A. M. **Enciclopédia Agrícola Brasileira**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002, 23p.
- PEREZ-MARIN, A. M.; SANTOS, A. P. S. **O semiárido brasileiro: riquezas, diversidades e saberes**. INSA/MCTI, 2003. Campina Grande-PB, p. 73 p. (Coleção Reconhecendo o Semiárido, 1).
- PIMENTA, A. C. *et al.* Caracterização de plantas e de frutos de araticunzeiro (*Annona crassiflora* Mart.) nativos no Cerrado matogrossense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 4, p. 892-899, 2014.
- RABÊLO, C. C. P. **Isolamento e caracterização parcial de lectinas em sementes de *Capparis yco***. 2005. 77 f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.
- ROCHA, C. R. M. *et al.* Morfobiometria e germinação de sementes de *Parkia multijuga* Benth. **Nativa**, Sinop, v. 2, n. 1, p. 42-47, 2014.
- SANTOS, M. B. *et al.* Caracterização e qualidade de frutos de umbu-cajá (*Spondias tuberosa* x *S. mombin*) provenientes do Recôncavo Sul da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1089-1097, 2010.
- SENA, L. M. M. **Conheça e conserve a Caatinga: O Bioma Catinga**. V. 1. Fortaleza: Associação Caatinga, 2011. 54 p.
- TORRES, L. B. V.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. de M.. Caracterização química de carambolas produzidas em região semiárida do Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, n.1, p.43-54, 2003.
- VIEIRA, F. A.; GUSMÃO, E. Biometria, armazenamento de sementes e emergência de plântulas de *Talisia esculenta* Radlk. (Sapindaceae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1073-1079, 2008.