



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA**

**HARLESON SIDNEY ALMEIDA MONTEIRO
SINARA DE NAZARÉ SANTANA BRITO**

**QUALIDADE DE FRUTOS DE BACURIZEIROS ORGÂNICOS COM POTENCIAL
AGROINDUSTRIAL NA AMAZÔNIA**

**BELÉM
2021**

HARLESON SIDNEY ALMEIDA MONTEIRO
SINARA DE NAZARÉ SANTANA BRITO

**QUALIDADE DE FRUTOS DE BACURIZEIROS ORGÂNICOS COM POTENCIAL
AGROINDUSTRIAL NA AMAZÔNIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do curso de Agronomia do Instituto de Ciências Agrárias, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônoma.

Orientadora: Dr^a. Antonia B. da Silva Bronze
Coorientadora: Msc.^a Brenda Karina R. da Silva

BELÉM
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M772q Monteiro, Harleson Sidney Almeida
QUALIDADE DE FRUTOS DE BACURIZEIROS ORGÂNICOS COM POTENCIAL
AGROINDUSTRIAL NA AMAZÔNIA / Harleson Sidney Almeida Monteiro, Sinara de Nazaré Santana Brito. - 2021.
67 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Agronomia, Campus Universitário de Belém, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2021.

Orientador: Profa. Dra. Antonia Benedita da Silva Bronze
Coorientador: Profa. MSc. Brenda Karina Rodrigues da Silva.

1. Biodiversidade. 2. Frutífera. 3. Mercado. 4. Platonina insignis. I. Bronze, Antonia Benedita da Silva, *orient.* II. Título

634.6098115

CDD

HARLESON SIDNEY ALMEIDA MONTEIRO

SINARA DE NAZARÉ SANTANA BRITO

**QUALIDADE DE FRUTOS DE BACURIZEIROS ORGÂNICOS COM POTENCIAL
AGROINDUSTRIAL NA AMAZÔNIA**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Agronomia e ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural da Amazônia como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Data de Aprovação: 11 de agosto de 2021.

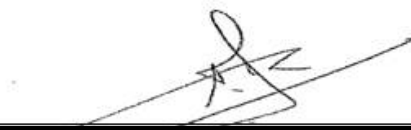
BANCA EXAMINADORA



Prof.ª Dr.ª Antonia B. da Silva Bronze

Orientadora

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA



Prof. Dr. Paulo Roberto de Andrade Lopes

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA



Prof.ª Dr.ª Meirevalda do Socorro Ferreira Redig

Universidade Federal do Pará – UFPA

A Deus, a nossos familiares, a nossa orientadora e a todas as pessoas e mestres que nos apoiaram e colaboraram conosco. E que nossa pesquisa sirva não somente a comunidade acadêmica, mas também para a sociedade em geral.

Dedicamos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, fonte infinita, inesgotável e imensurável de amor, força, coragem, determinação e paz. Pela dádiva da vida, pela capacidade, por iluminar e me acompanhar em meus caminhos nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais, Eduardo e Ledinalva Monteiro, por toda educação e por me conduzirem pelos melhores caminhos. Por todo apoio nas minhas decisões, por acreditarem na minha capacidade e nos meus sonhos, por sempre me incentivarem na busca do conhecimento. A minha irmã Alexandra Monteiro e aos meus sobrinhos Ana Clara Monteiro, Ághata e André Oliveira. Amos vocês!

A minha amiga, parceira e noiva Sinara Santana que, sempre torceu por mim, me apoiou, incentivou, me ajudou, faz parte da minha vida, me compreendendo, me acolhendo, compartilhando e vivendo todos os momentos juntos e, sempre me dando forças para continuar. Te amo meu anjo!

A minha orientadora Prof.^a Dr.^a Antonia Bronze, por me aceitar em sua jornada docente, por me incentivar na busca pelo conhecimento, pela amizade, carinho, confiança, ensinamentos, por me ajudar a crescer e fazer de mim uma pessoa melhor. Minha eterna gratidão!

A minha coorientadora Msc.^a Brenda Rodrigues, por contribuir com esta etapa, pelas conversas e orientações.

A família SIFRUTAM, em especial a Viviana Trindade e Wanderson Vale, pelo apoio, aprendizado, ajuda em atividades de campo, pelos trabalhos realizados, pelas trocas de conhecimento e pelos momentos de descontração juntos.

Ao Prof. Dr. Paulo Lopes, pelas orientações, pelas conversas, pelo incentivo durante a conclusão deste ciclo. A prof.^a Dr.^a Meirevalda Redig, pelo apoio, pela amizade e por contribuir nesta caminhada.

As Prof.^a Dr.^a Iris Lettiere, Dr.^a Jacqueline Abrunhosa e a Dr.^a Ana Regina pelo acolhimento durante a semana do calouro e em todos os momentos que se deparamos pelos corredores da universidade, conselhos e orientações.

Aos Engenheiros Agrônomos Igor Oliveira e Rayane Castro, pela ajuda sempre que foi solicitada, nunca disseram não. Aos amigos Kasio Araújo e Mayumi Kato, pelo apoio e troca de conhecimentos, durante o NUPEAN.

A Fazenda Bacuri e a Família Osaqui, pela liberação de materiais e de informações que foram base para a realização desta pesquisa.

Ao laboratório CTA, por nos auxiliarem na execução das análises dos dados.

A todos os mestres que contribuíram com minha formação, durante essa trajetória. Aos meus orientadores de estágio, de monitoria e de vivência.

E por fim, a todas as pessoas que mesmo não mencionadas fizeram parte da concretização desta etapa vencida em minha vida. Obrigado pelas orações e incentivo.

A todos, meus agradecimentos!

Harleson Monteiro

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente á Deus, pela sua infinita graça, bondade e misericórdia que me permitiu sonhar, acreditar e realizar meus objetivos. E fazer com que eu não viesse desistir ao longo da caminhada, a Ele toda Honra, Glória e Louvor eternamente.

Aos meus pais, Marlucy Santana, Madalena Santana e Abel Santana por todo o esforço, incentivo e por acreditarem que através dos estudos, eu poderia mudar a minha história. Lhe devo não somente a vida mas toda dedicação de me oferecerem o seu tudo mesmo quando as condições não eram favoráveis. Aos meus irmãos Naiara, Sávio e Tainara Santana, e sobrinhos Ana Clara Monteiro, Ágatha e André Oliveira e Pedro Santana, primo Bruno Melo e tia Vanilze Santana meu Muito obrigada por todo apoio.

Ao meu amigo, conselheiro, intercessor e noivo Harleson Monteiro, quero expressar minha gratidão por todo esforço, dedicação, carinho, e incentivo em todos os momentos. E por me fazer acreditar que todos os dias temos a oportunidade de ser melhor e a palavra “desistir” não poderia fazer parte da minha vida. Te amo!

A minha orientadora Prof.^a Dr.^a Antonia Bronze, que considero como amiga, incentivadora conselheira e meu exemplo de profissional que desejo seguir, quero expressar meu Muito Obrigada, pois através da sua vida eu pude ser muito abençoada, pude crescer como profissional, como mulher e acreditar no meu potencial. Jamais esquecerei como você desenterrou os meus sonhos!

A minha coorientadora Msc.^a Brenda Rodrigues, por contribuir com esta etapa, pelas conversas e orientações.

A família SIFRUTAM, em especial Viviana Trindade e Wanderson Vale, aos quais tenho grande carinho. Agradeço pelo apoio, ajuda em atividades de campo, pelos trabalhos realizados, pelas trocas de conhecimento, pelos momentos de descontração juntos e de dificuldades.

Ao Prof. Dr. Paulo Lopes, pelas orientações e incentivo durante a conclusão deste ciclo. E a prof.^a Dr.^a Meirevalda Redig, por contribuir nesta jornada

As Prof.^a Dr.^a Iris Lettiere e Dr.^a Jacqueline Abrunhosa, por todos os momentos de orientação, descontração e ensinamentos, que deixaram saudades, pois, são mulheres que admiro e tenho orgulho de conhecer.

Aos Engenheiros Agrônomos Igor Oliveira e Rayane Castro, pela ajuda sempre que foi solicitada. E aos amigos Kasio Araújo e Mayumi Kato, presente que o NUPEAM me concedeu.

A Fazenda Bacuri e a Família Osaqui, pela liberação de materiais e de informações que foram base para a realização desta pesquisa.

A todos os mestres que contribuíram com minha formação, durante minha jornada acadêmica.

E por fim, a todas as pessoas que mesmo não mencionadas fizeram parte da concretização desta etapa vencida em minha vida.

A todos, meus agradecimentos!

Sinara Brito

*“Quem planta ‘tanto faz’ colhe ‘talvez’. Quem planta
‘objetivo’ colhe ‘resultado’”.*

(Roberto Shinyashiki)

RESUMO

O bacuri (*Platonia insignis* Mart.), pertence à família *Clusiaceae*. Tendo como seu centro de origem a região da Amazônia Oriental. É uma espécie considerada em ascensão no mercado regional e nacional, devido seus múltiplos usos e peculiaridades. O estado do Pará é tido como o principal produtor e consumidor dos frutos de bacurizeiro. Onde encontra-se a maior fonte de variabilidade genética dessa população natural. Neste sentido, o trabalho tem por objetivo, avaliar a qualidade de frutos de bacurizeiros orgânicos, visando a seleção para comercialização *in natura* e uso agroindustrial na Amazônia. A coleta se deu na Fazenda Bacuri, no município de Augusto Corrêa/PA. É uma propriedade que possui um sistema de manejo, baseado no cultivo orgânico e no sistema agroflorestal. A coleta dos frutos de bacuri ocorreu em quatro diferentes áreas: área manejada, cultivo natural, rebrotamento e sistema agroflorestal. Foram selecionadas 11 matrizes ao acaso, no mês de fevereiro de 2020, sendo coletados 25 frutos por matriz, totalizando 275 amostras. Após a coleta os frutos foram colocados em sacas para serem transportados para a etapa experimental de determinação das propriedades físicas e físico-químicas, realizada no Laboratório de Centro de Tecnologia Agropecuária (CTA)/UFRA. A caracterização física dos frutos se deu por meio da massa do fruto, diâmetro longitudinal, diâmetro transversal, espessura da casca, relação diâmetro transversal/diâmetro longitudinal, formato do fruto, massa de polpa, massa da casca, massa de segmento partenocárpico, massa da semente, massa da polpa aderida a semente, número de segmentos partenocárpicos, número de sementes, rendimento de polpa, rendimento de casca e rendimento de semente. Para as características físico-químicas foram avaliados sólidos solúveis totais, acidez total titulável, potencial Hidrogeniônico, relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável, teor de umidade, teor de cinza e condutividade elétrica. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. Os dados coletados foram organizados no Excel e foram submetidos ao teste de homocedasticidade de Bartlett (PROC GLM) e ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk. E os dados foram submetidos a Análise de Variância (ANOVA). Houve variação na massa dos frutos de bacuri, de $140,40 \pm 5,55$ a $491,28 \pm 1,23$ g. A faixa de variação do diâmetro longitudinal dos frutos de bacurizeiro, é de $57,76 \pm 1,17$ a $104,68 \pm 2,45$ mm. As médias para a relação DL/DT variam de $0,90 \pm 0,011$ a $1,30 \pm 0,019$ mm, sendo em sua grande maioria frutos no formato ovalado. A espessura da casca, apresentam os valores médios variando de $8,76 \pm 0,63$ a $14,64 \pm 0,98$ mm. Em relação a massa do segmento partenocárpico, a matriz T8, se destacou estatisticamente, com maior valor de $19,12 \pm 1,37$ g. No que se concerne ao número de segmentos partenocárpicos e número de sementes, as matrizes apresentam valores variando de $1,92 \pm 0,04$ a $4,32 \pm 0,16$ e $0,68 \pm 0,16$ a $3,08 \pm 0,04$ un/fruto, respectivamente. Em relação ao rendimento de polpa, casca e semente, todas as matrizes se diferiam estatisticamente. As correlações desta pesquisa podem ser úteis, quando se tem o interesse na seleção de matrizes para fins de mercado de frutos *in natura* e de carácter agroindustrial. As matrizes apresentam potencial tanto para consumo *in natura*, quanto para processamento agroindustrial, sendo uma alternativa sustentável para região.

Palavras-chave: Biodiversidade. Frutífera. Mercado. *Platonia insignis*.

ABSTRACT

The bacuri (*Platonia insignis* Mart.) belongs to the *Clusiaceae* family. Its center of origin is the Eastern Amazon region. It is a species considered to be on the rise in the regional and national market, due to its multiple uses and peculiarities. The state of Pará is considered the main producer and consumer of bacurize fruits. Where is the largest source of genetic variability in this natural population. In this sense, the work aims to evaluate the quality of fruits from organic bacuri trees, aiming at selection for *in natura* commercialization and agro-industrial use in the Amazon. The collection took place at Fazenda Bacuri, in the municipality of Augusto Corrêa/PA. It is a property that has a management system based on organic farming and the agroforestry system. The collection of bacuri fruits took place in four different areas: managed area, natural cultivation, sprouting and agroforestry system. Eleven matrices were randomly selected in February 2020, with 25 fruits per matrix being collected, totaling 275 samples. After collection, the fruits were placed in sacks to be transported to the experimental stage of determination of physical and physicochemical properties, held at the Agricultural Technology Center Laboratory (CTA)/UFRA. The physical characterization of the fruits was based on fruit mass, longitudinal diameter, transverse diameter, epicarp thickness, transversal diameter/longitudinal diameter ratio, fruit shape, mesocarp mass, epicarp mass, parthenocarpal segment mass, mass of the seed, mesocarp mass attached to seed, number of parthenocarp segments, number of seeds, mesocarp yield, epicarp yield and seed yield. For the physicochemical characteristics, total soluble solids, total titratable acidity, hydrogenic potential, ratio of total soluble solids/total titratable acidity, moisture content, ash content and electrical conductivity were evaluated. The experimental design was completely randomized. The collected data were organized in Excel and submitted to the Bartlett homoscedasticity test (PROC GLM) and the Shapiro-Wilk normality test. And the data were subjected to Analysis of Variance (ANOVA). There was a variation in the mass of bacuri fruits, from 140.40 ± 5.55 to 491.28 ± 1.23 g. The variation range of the longitudinal diameter of bacurize fruits is from 57.76 ± 1.17 to 104.68 ± 2.45 mm. The averages for the DL/DT ratio range from 0.90 ± 0.011 to 1.30 ± 0.019 mm, being mostly fruits in the oval shape. The thickness of the epicarp presents mean values ranging from 8.76 ± 0.63 to 14.64 ± 0.98 mm. Regarding the mass of the parthenocarpal segment, the T8 matrix stood out statistically, with the highest value of 19.12 ± 1.37 g. With regard to the number of parthenocarpic segments and number of seeds, the matrices have values ranging from 1.92 ± 0.04 to 4.32 ± 0.16 and 0.68 ± 0.16 to 3.08 ± 0.04 units/fruit, respectively. Regarding the yield of mesocarp, epicarp and seed, all matrices differed statistically. The correlations of this research can be useful, when one is interested in the selection of matrices for market purposes of fresh fruits and agro-industrial character. The matrices have potential both for fresh consumption and for agro-industrial processing, being a sustainable alternative for the region.

Keywords: Biodiversity. Fruitful. Marketplace. *Platonia insignis*.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1- Matrizes de bacurizeiros em área manejada (A); cultivo natural (floresta primária) (B); rebrotamento (floresta secundária) (C); e sistema agroflorestal (D) na Fazenda Bacuri, Augusto Corrêa, PA – Brasil.....21
- Figura 2- Coleta dos frutos de bacuri na Fazenda Bacuri, Augusto Corrêa, PA – Brasil.....22
- Figura 3- Armazenamento dos frutos de bacuri em basquetas (A) e sacos telados (B), separando por matriz para o transporte, Augusto Corrêa, PA – Brasil.....23
- Figura 4- Frutos de bacuri selecionados por matriz para avaliação, Belém, PA – Brasil.....23
- Figura 5- Pesagem da massa do fruto de bacuri (A); medição do diâmetro longitudinal do fruto (B); corte do fruto para separação da polpa, casca e semente (C); sementes de fruto de bacuri para pesagem (D); polpa e casca para pesagem (E), Belém, PA – Brasil.....24
- Figura 6- Análise de SST (°BRIX) de suco de fruto de bacuri (A); Acidez total titulável em amostras de frutos de bacuri (B); Determinação do pH em amostras de frutos de bacuri (C); Estufa com amostras de frutos de bacuri para obtenção do teor de umidade (D); Mufla para incineração das amostras de frutos de bacuri e obter o teor de cinza (E); e Avaliação da condutividade elétrica em amostra de frutos de bacuri (F), Belém, PA – Brasil.....26
- Figura 7- Frutos de bacuri em laboratório para avaliação físico-química, Belém, PA – Brasil.....28
- Figura 8- Massa (g) do fruto de bacurizeiros, Augusto Corrêa, PA – Brasil. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P > 0,05$), com coeficiente de variação de 32,26%.....31
- Figura 9- Massa (g) da polpa de frutos de bacurizeiros, Augusto Corrêa, PA – Brasil. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P > 0,05$), com coeficiente de variação de 29,71%.....32
- Figura 10- Relação SST/ATT da polpa de frutos de bacurizeiros oriundos da Fazenda Bacuri, Augusto Corrêa, PA – Brasil. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P > 0,05$), com coeficiente de variação de 15,6%.....43
- Figura 11- pH da casca de frutos do bacurizeiro oriundos da Fazenda Bacuri, Augusto Corrêa, PA – Brasil. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P > 0,05$), com coeficiente de variação de 7,21%.....46
- Figura 12- Acidez total titulável (ATT) da casca de frutos do bacurizeiro oriundos da Fazenda Bacuri, Augusto Corrêa, PA – Brasil. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P > 0,05$), com coeficiente de variação de 17,9%.....46

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1- Atributos químicos de fertilidade e granulométrica das amostras de solo da Fazenda Bacuri, Augusto Corrêa, PA – Brasil.....21
- Tabela 2- Matrizes com nomenclaturas utilizadas na Fazenda Bacuri, Augusto Corrêa, PA - Brasil...22
- Tabela 3- Características físicas avaliadas em frutos de bacuri, Belém, PA – Brasil.....24
- Tabela 4- Caracterização física de frutos de bacuri para as características, Diâmetro longitudinal (DL), Diâmetro transversal (DT), relação Diâmetro longitudinal (DL)/Diâmetro transversal (DT), Espessura da casca (EC), e Formato do fruto (FORMA), Belém, PA – Brasil.....29
- Tabela 5- Caracterização física de frutos de bacuri quanto a Massa da casca (MC), Massa do seguimento partenocárpico (MSP), Massa da semente (MS), Massa de polpa aderida a semente (MPAS), Número de segmentos partenocárpicos (NSP) e Número de sementes (NS), Belém, PA –Brasil.....34
- Tabela 6- Rendimentos percentuais de polpa (RP), casca (RC) e de semente (RS) de frutos de bacurizeiros, Augusto Corrêa, PA – Brasil.....37
- Tabela 7- Correlação de Pearson da caracterização física entre os caracteres Diâmetro Longitudinal (mm) – DL; Diâmetro Transversal (mm) – DT; Massa do fruto (g) – MF, Espessura da casca (mm) – EC; Massa da casca (g) – MC; Massa da polpa (g) – MP; Número de segmentos partenocárpicos (un/fruto) – NSP; Massa de segmentos partenocárpicos (g) – MSP; Número de sementes (un/fruto) – NS; Massa da semente (g) – MS; Massa da polpa aderida a semente (g) – MPAS; Rendimento de polpa (%) – RP; Rendimento de casca (%) – RC; Rendimento de semente (%) - RS e Relação DL/DT, avaliados em frutos de bacuri, Belém, PA - Brasil.....40
- Tabela 8- Análise físico-química da polpa dos frutos de bacurizeiros para as características Sólidos solúveis totais (°Brix) (SST), Acidez total titulável (ATT), Potencial Hidrogeniônico (pH), Relação SST/ATT, Teor de umidade (TU), Teor de cinza (TC) e Condutividade elétrica (CE), Augusto Corrêa, PA – Brasil.....41
- Tabela 9- Análise físico-química da casca e de sementes dos frutos de bacurizeiros para as características Teor de umidade (TU), Teor de cinza (TC) e Condutividade elétrica (CE), Augusto Corrêa, PA – Brasil.....47
- Tabela 10- Correlação de Pearson da caracterização físico-química entre os parâmetros pH da polpa – pH_P; Sólidos solúveis totais da polpa – SST_P; Acidez total titulável da polpa – ATTP; Relação SST/ATT da polpa – SST/ATTP; Teor de umidade da polpa – TUP; Teor de cinza da polpa – TCP; Condutividade elétrica da polpa – CEP; pH da casca – pH_C; Acidez total titulável da casca – ATTC; Teor de umidade da casca – TUC; Teor de cinza da casca – TCC; Condutividade elétrica da casca – CEC; Teor de umidade da semente – TUS; Teor de cinza da semente – TCS; Condutividade elétrica da semente – CES, avaliados em frutos de bacuri, Belém, PA - Brasil.....51

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 Aspectos gerais da cultura do bacurizeiro	13
2.1.1 Descrição da espécie.....	13
2.1.2 Distribuição geográfica	14
2.1.3 Uso, importância econômica e ambiental.....	15
2.1.4 Biologia do bacurizeiro	16
2.1.5 Ecologia	18
2.1.6 Fenologia	19
2.1.7 Manejo produtivo	19
2.2 Caracterização morfoagronômica e variabilidade em frutos de bacuri.....	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1 Localização, descrição da área de coleta dos frutos de bacuri	20
3.2 Coleta das amostras e armazenamento de frutos de bacuri	22
3.3 Análises Físico-Químicas avaliadas de fruto de bacuri.....	23
3.3.1 Caracterização física.....	23
3.3.1.1 Massa do fruto	24
3.3.1.2 Diâmetro longitudinal e Diâmetro transversal.....	24
3.3.1.3 Espessura da casca.....	25
3.3.1.4 Relação Diâmetro transversal/Diâmetro longitudinal	25
3.3.1.5 Formato do fruto.....	25
3.3.1.6 Massa da polpa, Massa da casca e Massa da semente.....	25
3.3.1.7 Massa do segmento partenocárpico	25
3.3.1.8 Massa da polpa aderida as sementes	25
3.3.1.9 Número de segmentos partenocárpicos	25
3.3.1.10 Número de sementes.....	25
3.3.1.11 Rendimento de polpa	25
3.3.1.12 Rendimento de casca	26
3.3.1.13 Rendimento de semente.....	26
3.3.2 Caracterização físico-química	26
3.3.2.1 Sólidos solúveis totais	27

3.3.2.2 Acidez total titulável.....	27
3.3.2.3 pH	27
3.3.2.4 Relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável.....	27
3.3.2.5 Teor de umidade	27
3.3.2.6 Teor de cinzas	27
3.3.2.3 Condutividade elétrica.....	27
3.4 Delineamento experimental	28
3.5 Análises dos dados	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1 Análise física do fruto de bacuri.....	29
4.2 Análise físico-química do fruto de bacuri.....	41
5 CONCLUSÃO.....	52
REFERÊNCIAS	53
APÊNDICES	64

1 INTRODUÇÃO

O bacuri (*Platonia insignis* Mart.), pertence à família *Clusiaceae*, subfamília *Clusioideae* e ao gênero *Platonia*, que é monotipo - uma única espécie (LIMA, 2007). Tendo como seu centro de origem a região da Amazônia Oriental, principalmente a Mesorregião do Nordeste Paraense e a Microrregião do Arari, podendo ainda, ser encontrado em diferentes regiões do país como Nordeste e Centro-oeste, e em outros países como Paraguai e nas Guianas (MANICA, 2000).

O fruto do bacurizeiro é considerado um fruto não-climatérico, e seu amadurecimento ocorre somente se o fruto estiver fixado naturalmente na planta, de modo que, suas propriedades nutricionais e sensoriais não são modificadas, ocorrendo o seu desprendimento da planta-mãe quando está maduro (SHANLEY, 2005; TEIXEIRA *et al.*, 2005).

A produção dos bacurizeiros em sua maioria é por meio extrativista, e de forma irregular tanto em quantidade quanto em qualidade, levando o bacuri integrar os chamados “produtos invisíveis” da floresta Amazônica, ou seja, produtos que não estão registrados estatisticamente de forma atualizada e oficial, no entanto colaboram na geração de renda (MENEZES; HOMMA; SCHOFFEL, 2012).

O bacurizeiro encontra-se e fase inicial de domesticação (ocorre por meio do manejo e a seleção das populações naturais com alto potencial produtivo levando em conta a qualidade dos frutos), e possui estimada relevância, para o manejo e para o desenvolvimento sustentável (ALVAREZ; POTIGUARA, 2013; RODRIGUES, 2019).

É uma espécie considerada em ascensão no mercado regional e nacional, devido seus múltiplos usos e peculiaridades – frutífera, energética e madeireira (SOUZA, 2011). O estado do Pará é tido como o principal produtor e consumidor dos frutos de bacurizeiro (MENEZES; HOMMA; SCHOFFEL, 2012). Onde encontra-se a maior fonte de variabilidade genética dentro dessa diversidade de populações naturais do bacuri (CAVALCANTE, 2010).

Em relação ao processo agroindustrial, é necessário o desenvolvimento de tecnologias como máquinas despoldadeira, que visem ao aproveitamento integral do fruto, agregando estratégias de sobrevivência e permanência da agricultura familiar na Amazônia por meio da verticalização do fruto (HOMMA, 2014; MATOS *et al.*, 2009).

A polpa é a matéria-prima mais utilizada do fruto do bacurizeiro, para produzir diversos produtos e subprodutos, como néctares, sorvetes, doces, geleias, compotas, iogurtes, purê e licores. Assim como, a casca (epicarpo + mesocarpo) pode ser aproveitado para elaboração de

produtos agroindustriais, aumentando consideravelmente o rendimento dos frutos (BEZERRA *et al.*, 2005; FONTENELLE *et al.*, 2010; SOARES, 2010; VASCONCELOS *et al.*, 2018).

Dada a relevância do bacuri, notamos a insuficiência de pesquisas pertinentes às características morfoagronômicas, ao considerar a ampla variabilidade das populações naturais, para isso, a caracterização de frutos com potencial genético para o cultivo racional da espécie é um instrumento importante para detectar variabilidade genética dentro da espécie (FENNER, 1993). Nesse contexto as pesquisas sobre as propriedades de frutos são fundamentais na compreensão do potencial sensorial, funcional e de comercialização em escalas comerciais e industriais (MACHADO, 2015).

Diante a importância da caracterização física e físico-química dos frutos, o estudo sobre a espécie do bacurizeiro nos permite identificar matrizes com potenciais tanto para comercialização de fruto *in natura* quanto para a agroindústria, visto que esses mercados demandam características específicas, e a pesquisa vem a contribuir para a seleção dessas matrizes dentro das populações naturais de ocorrência na Amazônia. Neste sentido, o trabalho tem por objetivo, avaliar a qualidade de frutos de bacurizeiros orgânicos, visando a seleção para comercialização *in natura* e uso agroindustrial na Amazônia.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais da cultura do bacurizeiro

2.1.1 Descrição da espécie

A classificação taxonômica da espécie está estruturada na família Clusiaceae, subfamília Clusioideae e ao gênero *Platonia*, que é monotipo. A família botânica Clusiaceae contém aproximadamente 1000 espécies subordinadas a 47 gêneros, espalhado em regiões tropicais e subtropicais do mundo (BARROSO *et al.*, 2002). E em nove desses gêneros, a título de exemplo, 90 espécies são de plantas dos quais os frutos são comestíveis (YAACOB; TINDALL, 1995).

Possui diversas denominações em área de ocorrência natural, como bacuri-guaçu, bacuri-grande, pacurinha, pacuruno, ibacopari, ibacori, ibacuri, ibacurapari, ybacuri, ibicura pari, pacori, pacuri, pacoru, pacuru, pacuriuva, paquori, ubacuri, já no Maranhão é conhecido como “Bujari” (MANICA, 2000).

Essa espécie é uma árvore frondosa, perenifólia, que pode atingir até 37 metros na sua fase adulta e seu diâmetro a altura do peito até 1,7 metros. E as suas folhas são opostas, simples, oblongas a elípticas, com ápice e base agudos (FERREIRA, 2008)

Suas flores são solitárias, com coloração que pode variar de branco à rosa intensa, são hermafroditas e andróginas, pedunculadas, cíclica, de simetria radial. Seu cálice dissépalo, tentâmero, corola do tipo rosaceae, com pétalas carnosas, androceu com numerosos estames dispostos em cinco feixes, com estames simples, gineceu sincárpico, pluricarpelar, estilete terminal, estigma ramificado e ovário plurilocular, localizadas nos terminos dos ramos (FERREIRA, 2008).

Por apresentar essas características, as flores são atrativas para inúmeros insetos, mas estes não são considerados polinizadores e sim pilhadores de pólen e néctar. Em contrapartida os seus agentes polinizadores são os psitacídeos, conhecidos como periquitos, os quais realizam de forma eficiente a polinização dos bacurizeiros (SANTOS, 2018).

Segundo Soares *et al.* (2010), o fruto do bacurizeiro é uma baga volumosa, de formato arredondado ou ovalado, e seu peso pode variar de 100g a 1kg. E suas sementes podem variar de um a cinco unidades envoltos pelo endocarpo, constituída por uma parte comestível denominada de polpa. Em termos percentuais, o fruto apresenta em sua composição: 50 a 80% de casca a 30% de semente e de 4 a 30% de polpa (FERREIRA, 2008).

As sementes desta espécie, são grandes e exalbuminosa, com testa e tégmen multiplicativos; endosperma nuclear e evanescente; embrião grande e hipocotilar, com cotilédones vestiginais; e germinação hipógea, dando origem a plântulas criptocotiledones hipógeas, são volumosas, de coloração amarronzada e equivalem, em torno de 17% do peso fruto (SINIMBÚ NETO, 2010). E tais sementes se enquadram no grupo das recalcitrantes (CARVALHO; NASCIMENTO; MÜLLER, 1998).

E o teor de umidade das sementes de bacurizeiro variam de 35% a 42%, assim recomenda-se que logo após serem retiradas dos frutos, sejam utilizadas e caso não seja possível utilizá-las logo após sua extração do fruto, conservá-las em recipiente contendo substrato umedecido, em um período máximo de 12 dias (MENEZES; HOMMA; SCHOFFEL, 2012).

Existe os indivíduos que apresentam frutos destituídos de sementes, mas geralmente possuem de 1 a 4 sementes por fruto e raramente 5. E pode ser aproveitada para fabricação de óleo ou “banha de bacuri”, com finalidades farmacológicas e na indústria de sabão (SANTOS *et al.*, 2013; SOUZA *et al.*, 2000).

2.1.2 Distribuição geográfica

Em relação aos dez centros de origem das espécies frutíferas do Brasil, o bacurizeiro é originário do Centro 2, que abrange a Costa Atlântica e o Baixo Amazonas. Correspondendo a uma área que engloba o delta do Rio Orinoco, na Venezuela, e se estende do Oiapoque, no

Amapá, aos limites leste da Amazônia no Maranhão, incluindo a Ilha de Marajó, e oeste do Rio Tapajós (CARVALHO, 2007).

No Brasil, essa família é representada por aproximadamente 20 gêneros e 183 espécies, dispostas em diferentes regiões do País e, na Amazônia a família detém 17 gêneros e número de espécies superior a 50 (HOMMA *et al.*, 2010).

A espécie dispersou-se em diversas regiões do país e em países da América latina, desta forma pode-se afirmar que o bacurizeiro partiu do Estado do Pará para o Nordeste do país, chegando aos cerrados e chapadões dos estados do Maranhão e do Piauí com expressivos povoamentos. E na região sul, alcançou o Paraguai. E no Norte, o Estado do Amapá, Guiana Francesa, Suriname e a Guiana. E timidamente do Estado do Amazonas (FERREIRA, 2008; NASCIMENTO *et al.*, 2007).

Na região Norte do país, mais precisamente no estado do Pará, onde podemos encontrar com maior abundância os bacurizeiros, especificadamente nos municípios de Viseu até Curuçá, Salinópolis e no Distrito de Ajuruteua, em Bragança. Na Ilha do Marajó a extração envolve os municípios de Soure, Salvaterra, Cachoeira do Arari e São Sebastião de Boa Vista (HOMMA; CARVALHO; MENEZES, 2014).

Na mesorregião Nordeste Paraense, indica que a distribuição engloba as microrregiões do Salgado, Bragantina, Cametá, Tomé-Açu e Guamá que são consideradas fragmentos de floresta secundária do tipo oligárquico. E as microrregiões Arari, na Ilha do Marajó, ocorre em áreas abertas e em floresta primária de forma mais rara (CARVALHO, 2007).

Em relação a mesorregião Metropolitana de Belém, a incidência é nas Ilhas de Outeiro, Mosqueiro e Barcarena, onde pode-se perceber que são áreas de vegetação aberta de transição. Entretanto, nas mesorregiões do Baixo Amazonas em Santarém e Sudeste paraense em Tucuruí e Paragominas o *P. insignis* é presente em áreas de floresta densa (NASCIMENTO *et al.*, 2007).

2.1.3 Uso, importância econômica e ambiental

Na região norte do país, o bacuri é considerado uma frutífera nobre da biodiversidade amazônica e de elevado valor comercial, apesar de não ser domesticada (NASCIMENTO; CARVALHO; MULLER, 2007).

Essa espécie apresenta versatilidade de aproveitamento, a categorização de Valor de Uso (VU), com peso “um” de acordo com cada finalidade declarada, pode agregar alto valor quando comparado as outras frutíferas com único uso. Além disso, exerce um papel fundamental nos serviços ambientais como manutenção da biodiversidade, e da recomposição

da paisagem devido sua alta capacidade de crescimento e ocupação de áreas (SANCHEZ *et al.*, 2001; SHANLEY; CYMERYYS; GALVÃO, 1998).

O aproveitamento do fruto de bacurizeiro se dá de inúmeras formas, a polpa é consumida normalmente *in natura* pela população amazônica e por parte das regiões nordeste e centro-oeste do Brasil, por seu sabor e aroma marcantes. É frequentemente utilizado na agroindústria extrair aromatizantes e em forma de produtos terminados, utilizando a polpa para produção de sorvetes, licores, tortas, iogurte, picolés, cervejas, compotas, cremes, geleias, doces e compotas (SANTOS, 2018).

A casca pode ser utilizada na produção de doces, geleias, compotas e na extração do azeite, o qual é rico em ácido palmítico e ácido oléico. E a resina presente na casca do fruto e no tronco da árvore, tem aplicabilidade na veterinária, sendo ela uma fonte de fibra e pectina, servindo também para a calafetagem de embarcações (FERREIRA, 2008; BEZERRA, 2005).

As sementes de bacuri possuem porções lipídicas, onde apresenta teores de ácidos graxos, dentre eles o palmítico (44,2%), palmitoléico (13,2%), esteárico (2,3%), oléico (37,8%), linoléico (2,5%) e 10% de tripalmitina (YAMAGUCHI *et al.*, 2014; SANTOS, 2012).

Nas indústrias, as sementes de bacuri tem sido fonte de matéria-prima, para extração do óleo para a fabricação de cosméticos, sabão e na alimentação animal e, quando retirada da polpa pode ser aproveitada na forma de adubos (HOMMA *et al.*, 2006; MAIA; ZOGHBI; ANDRADE, 2001); (SOUTO *et al.*, 2006).

O manejo de bacurizeiros é visto como algo promissor, por conta do seu baixo custo no sistema produtivo para recuperação de áreas degradadas, favorecendo na renda das famílias locais. Por não apresentar risco de extinção pela transformação das florestas tropicais primárias e permanecer de forma intensa na área mesmo após excessivas mudanças, diferente de outras frutíferas tropicais (FERREIRA, 2008).

Além dessas fortes peculiaridades, tem-se o aproveitamento no setor madeireiro na América do Sul, devido seus atributos tecnológicos serem consideradas ideal para manuseio e acabamento (VASCONCELLOS *et al.*, 2001).

2.1.4 Biologia do bacurizeiro

O bacurizeiro é uma planta que se propaga através de sementes colhida de matrizes selecionadas e plantadas (via sexuada), ou brotações das raízes (assexuada), ou através de enxertia, técnica já realizada em outras frutíferas da Amazônia (MANICA, 2000).

A espécie possui órgãos reprodutores masculinos e femininos na mesma planta, ou seja, é hermafrodita. Além disso, o bacurizeiro possui um mecanismo de autoincompatibilidade

esporofítica, sendo considerada alógama. Vale frisar que em determinados matrizes, o sistema não é totalmente fechado, ocorrendo assim a fecundação de óvulos em flores autopolinizadas (FERREIRA, 2008).

As flores polinizadas com pólen compatível, apresentam taxa de fecundação superior a 40% em safras com alta produção. Isso implica na implantação de pomares com mudas obtidas por via assexuada, que por sua vez compromete o uso de clones compatíveis entre si. Quando não se sabe o grau de incompatibilidade genética recomenda-se que se plante no mínimo dez clones diferentes em si na área destinada (CARVALHO; NASCIMENTO, 2018).

O período de abertura das flores ocorre durante o dia, assim atrai inúmeros insetos, que são considerados polinizadores eventuais, em busca do seu pólen e néctar, entre eles estão as vespas, abelhas e as aves (*Polistes infuscatus*, *P. carnifex*, *Snoeca surinama*, *S. virginea*, *Polybia striata* e *P. pallens*), (*Pionites leucogaster leucogaster*, *Brotogeris chrysopterus tuipara*, *Aratinga Leucophthalmus leucophthalmus*). Existe os “polinizadores efetivos”, eles realizam a polinização com maior eficiência, e são conhecidos como *Psittacidae* (periquito-de-asa-amarela ou periquito-das-mangueiras) (FERREIRA, 2008; HOMMA; CARVALHO; MENEZES, 2014).

A floração ocorre anualmente e regularmente na região Norte do país, mas precisamente na região Amazônica, entre os meses de junho a setembro, mas pode ocorrer no mês de dezembro, posteriormente segue a queda das folhas no período seco do ano. Após seis meses para formação dos frutos ocorre a maturação e a sua posterior queda no solo coincidindo com o período chuvoso do ano, esse processo se inicia no mês de dezembro, mas o pico da safra ocorre de janeiro a março, podendo se estender até o mês de abril (MANICA, 2000).

Está frutífera possui um ciclo longo desde a fase vegetativa até a reprodutiva, que se inicia aos dez anos de idade pós-plantio, referindo-se as espécies provenientes de regeneração natural. No entanto, os bacurizeiros em plena luz, bem manejados com a irrigação, nutrição, e sem competitividade com outras espécies ou sendo resultados de enxertos podem iniciar sua produção com seis ou sete anos de idade (FERREIRA, 2008).

Ocorre grande variação na quantidade de frutos por safra, registrou-se uma produção média de 200 frutos/planta/ano, mas existe indivíduos que chegaram a produzir até 2000 frutos/planta/ano, esses valores se referem a bacurizeiros em plena produção. Essa variação na produção de frutos a cada safra, pode ser atribuída a chamada ciclicidade da produção, muito comum em espécies que não foram domesticadas, e que apresentam períodos de frutificação bem definidos durante um período do ano e que possuem ou não uma dependência de polinizadores naturais (HOMMA *et al.*, 2006).

Além desses fatores, outras condições influenciam na produtividade, são as condições climáticas, a idade dos bacurizeiros, o desenvolvimento vegetativo das plantas, a existência de polinizadores e a sazonalidade existente na espécie (FERREIRA, 2008; MENEZES, 2010).

2.1.5 Ecologia

Na região Amazônica, o bacurizeiro pode ser encontrado em áreas de solo de terra firme, em solos classificados como Neossolos quartzarênicos e Latossolo Amarelo de textura média, devido apresentarem elevada acidez e baixa fertilidade natural, devido à pobreza de nutrientes e ao alto teor de alumínio permutável e são profundos, friáveis e porosos (CARVALHO; NASCIMENTO, 2018).

Conforme Menezes; Homma; Schöffel (2012), está frutífera, mostra-se pouco exigente quanto a fertilidade de solo, ou seja, se adapta muito bem em solos com baixa fertilidade natural, tanto em solos arenosos quanto em argilosos, desde que sejam profundos, permeáveis e que não apresentem lençol freático superficial, no entanto o seu crescimento é lento e a produção de frutos é baixa. E em relação ao pH se desenvolve de forma satisfatória entre 4,8 e 5,5 (FERREIRA, 2008).

O bacurizeiro é uma espécie de alta plasticidade de adaptação, mostrando que se desenvolve em regiões onde o clima é úmido e subúmido. Apesar de tolerar a deficiência hídrica e a descontínua distribuição da precipitação pluviométrica, essas condições afetam o ciclo de produção que envolve principalmente a época de floração e produção de frutos (SOUZA *et al.*, 2000).

Segundo a classificação de Köppen, as áreas de maior ocorrência dessa frutífera na Amazônia, é de clima Ami, esse tipo climático apresenta as seguintes características quentes e úmidos, com temperaturas médias anuais entre 24,8°C e 27,4°C e temperaturas médias mensais entre 24,2°C e 29,5°C. Já a umidade relativa média anual é elevada, entre 71% e 88%, com limites mínimo e máximo nos meses mais seco e mais úmido de 55% e 93%, respectivamente. Na referida região é comumente intensa a insolação, apresentando um total de horas anual de luminosidade solar entre 2.200 e 2.900 horas e a precipitação anual varia entre 1.300 mm a 3.100 mm (COSTA, 2014).

Um aspecto importante é a capacidade de rebrotamento oriundos de raízes e troncos que se manifesta após a derrubada e queimada das árvores dessa espécie. Apesar da reprodução do bacurizeiro em condições naturais ser fácil, encontra-se dificuldades em estabelecer plantios comerciais da espécie devido os problemas relacionados a produção de mudas por sementes e

posteriormente sobrevivência das plantas, apresentando uma taxa irregular de 30% a 70% de crescimento (HOMMA *et al.*, 2010).

2.1.6 Fenologia

O bacurizeiro caracterizado como uma espécie caducifólia, em decorrência da abscisão das folhas no período seco do ano, mais precisamente no segundo semestre. Posterior a esse fenômeno ocorre a emissão dos primeiros botões florais e a renovação foliar, e esse processo percorre um período de no máximo 65 dias, no qual é possível visualizar o botão floral até a antese (CARVALHO; NASCIMENTO, 2018).

Mediante a isso, é possível visualizar a abertura das flores em sua totalidade no período de julho a setembro, com pico no mês de agosto. Existe uma floração fora de época mais precisamente no mês de dezembro e janeiro, mas raramente essa floração leva a produção de frutos. A queda dos frutos inicia-se no período chuvoso no ano, iniciando no mês de dezembro e janeiro, entretanto isso pode variar de acordo com a matriz ou genótipo (CARVALHO; MÜLLER, 2007).

2.1.7 Manejo produtivo

Atualmente, não se tem registro sobre variedades ou clones selecionados e adequadamente avaliados que possam ser prescritos aos produtores (CARVALHO; NASCIMENTO, 2018). Sabe-se da existência apenas dos tipos classificados em relação ao formato do fruto e à presença ou ausência de sementes. Tendo sido classificados em três diferentes tipos, sendo bacuri comprido, bacuri redondo e bacuri sem sementes (CORADIN *et al.*, 2018).

E quando se trata de plantios comerciais, apesar de ser uma espécie rústica, vale ressaltar a importância das boas práticas de manejo agrônomicos, como zonas agroclimáticas aptas para o cultivo, preparação do solo, adubação (sendo realizadas principalmente em plantas propagadas por enxertia), irrigação, controle de plantas daninhas e de pragas e doenças, para o bom desempenho da cultura (CARVALHO; NASCIMENTO, 2018; CORADIN; CAMILLO; PAREYN, 2018).

Tratando-se do “manejo atual”, se prioriza as brotações bem melhor desenvolvidas no campo, espaçamento de quatro a oito metros, roçadas do mato, realizadas anualmente no período de crescimento da planta e para facilitar a coleta dos frutos na fase adulta. Haja vista que, seja necessário também o manejo da densidade dos bacurizais com recomendação de 100 a 120 plantas por hectare (SOUTO *et al.*, 2006).

2.2 Caracterização morfoagronômica e variabilidade em frutos de bacuri

Estudos mostram que a importância da caracterização morfoagronômica, quanto aos germoplasma, por permitirem obter informações e conhecimentos acerca da variabilidade genética que são geradas, por meio da caracterização dos frutos a partir do material conservado, gerando importante base de dados que auxiliam o melhoramento genético com múltiplos fins e usos (JESUS *et al.*, 2014).

Por meio do melhoramento genético é possível a identificação de potenciais espécimes que atendam a riqueza genética de uma determinada espécie, principalmente das não domesticadas, mas com grandes potencialidades, a partir dos estudos morfológicos dos frutos, a partir das sementes, casca, polpa, resinas, folhas, que são comuns para diversas espécies (OLIVEIRA, 2005; MOURA; CHAVES; NAVES, 2013). Facilitando na escolha de características que atendam a um determinado nicho de mercado (AMBIEL *et al.*, 2008).

Portanto, as características biométricas contribuem para a diferenciação de espécies de um mesmo gênero, assim como, identificar espécies pioneiras, e não pioneiras em florestas tropicais, com intuito de obter informações relevantes para avaliar a variabilidade genética dentro de uma mesma população (MATOS *et al.*, 2014).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização, descrição da área de coleta dos frutos de bacuri

A coleta de dados foi realizada na Fazenda Bacuri, localizada no município de Augusto Corrêa, no Nordeste Paraense, região da Amazônia Atlântica com área total de 60 hectares (ha), do qual, grande parte é com cultivo de bacurizeiro (Latitude 01° 02' 27,1" S, Longitude 46° 39' 52,6" W).

O clima do município é do tipo Aw da classificação de Köppen, com estação seca variando de três a cinco meses. A precipitação média anual é da ordem de 2.787mm, e os meses de janeiro a maio são os mais chuvosos, e os meses de setembro a novembro são os mais secos. Apresentando uma temperatura média anual em torno de 27,7°C (COSTA, 2014).

A Fazenda Bacuri, está situada em um fragmento de floresta, onde adota um sistema orgânico e agroflorestal no manejo dos bacurizeiros, sendo este um diferencial da propriedade como um sistema eficiente e produtivo na agricultura familiar da região.

A coleta dos frutos de bacuri ocorreram em quatro diferentes áreas (Figura 1), sendo área manejada, cultivo natural (floresta densa), rebrotamento (floresta secundária) e sistema agroflorestal.

Figura 1 – Matrizes de bacurizeiros em área manejada (A); cultivo natural (floresta primária) (B); rebrotamento (floresta secundária) (C); e sistema agroflorestal (D) na Fazenda Bacuri, Augusto Corrêa, PA – Brasil



Fonte: Fazenda Bacuri (2020).

Os bacurizeiros nas quatro áreas de coleta, estão em uma faixa de 15 a 20 m de altura aproximadamente e, de 30cm a 1m de CAP (Circunferência Altura do Peito), está em seu clímax de produção, com matrizes com mais de 50 anos de existência no local.

Os solos da Fazenda Bacuri são solos arenosos, possuem a camada superficial preservada com presença de serapilheira, indispensável para a manutenção das espécies vegetais, muito rica em húmus e matéria orgânica formada pela decomposição de folhas e frutos. As características físico-química do solo da Fazenda Bacuri, está presente na análise do solo (Tabela 1).

Tabela 1 – Atributos químicos de fertilidade e granulométrica das amostras de solo da Fazenda Bacuri, Augusto Corrêa, PA – Brasil

Propriedade	Na	P	K	Al	Ca	Ca+Mg	pH	Areia Total	Silte	Argila Total
	mg/dm ³			cmol./dm ³			H ₂ O	(g/Kg)		
Fazenda Bacuri	10	8	15	1,66	0,12	0,36	4,71	757	103	140

P- Fosforo; K- Potássio; Na- sódio; Al – Alumínio; Ca – Cálcio; Ca+Mg – Cálcio e Magnésio.

Fonte: Adaptado de Amaral; Ribeiro (2019).

3.2 Coleta das amostras e armazenamento de frutos de bacuri

Para a coleta de frutos de bacuri, foram selecionadas 11 (onze) matrizes ao acaso, identificadas com a nomenclatura usada na Fazenda Bacuri (Tabela 2) e ilustrados nos APÊNDICES.

Tabela 2 – Matrizes com nomenclaturas utilizadas na Fazenda Bacuri, Augusto Corrêa, PA – Brasil

Matriz	Nomenclatura
T1	Boca amarela
T2	Amarelinho
T3	Maçã verde
T4	Açude
T5	Taludo
T6	Verde
T7	Peito de moça
T8	Amarelo queimado
T9	Mata
T10	Cocal
T11	Curvão

Fonte: Autores (2021).

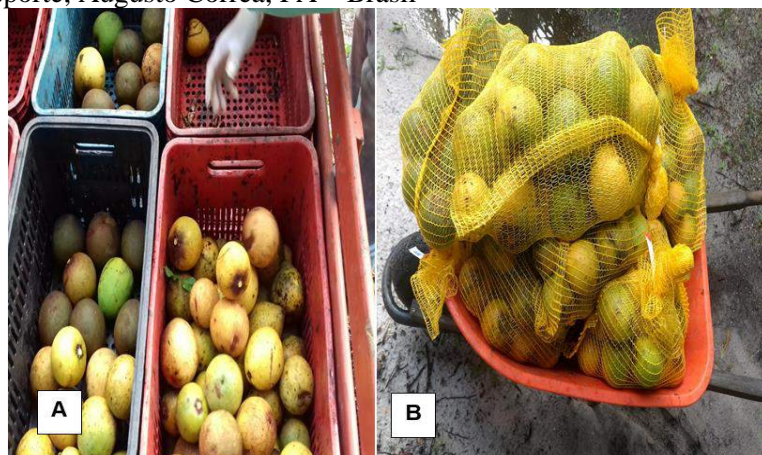
Os frutos foram coletados diretamente do solo (Figura 2), nas primeiras horas do dia, no mês de fevereiro de 2020, período de frutificação das matrizes, em plena safra. Após a coleta, os frutos foram colocados em sacas (Figura 3), para serem transportados para a etapa experimental de determinação das propriedades físicas e físico-químicas dos frutos coletados, realizado no Laboratório de Centro de Tecnologia Agropecuária (CTA), da Universidade Federal Rural da Amazônia – Belém, Pará, situado nos pontos: latitude 1°27'35"S e longitude 48°26'11"W, onde passaram por avaliações para a caracterização dos frutos.

Figura 2 – Coleta dos frutos de bacuri na Fazenda Bacuri, Augusto Corrêa, PA – Brasil



Fonte: Autores (2020).

Figura 3 – Armazenamento dos frutos de bacuri em basquetas (A) e sacos telados (B), separando por matriz para o transporte, Augusto Corrêa, PA – Brasil



Fonte: Autores (2020).

Os frutos coletados, ao chegarem no CTA, foi realizado a assepsia, sendo limpos com pano seco, para a retirada dos resíduos da coleta. Para a caracterização dos frutos foram selecionadas amostras aleatoriamente de 5 frutos por repetição (Figura 4), totalizando 25 frutos, por matrizes. As caracterizações foram realizadas no dia seguinte, após a coleta.

Figura 4 – Frutos de bacuri selecionados por matriz para avaliação, Belém, PA – Brasil



Fonte: Autores (2020).

3.3 Análises Físico-Químicas avaliadas de fruto de bacuri

3.3.1 Caracterização física

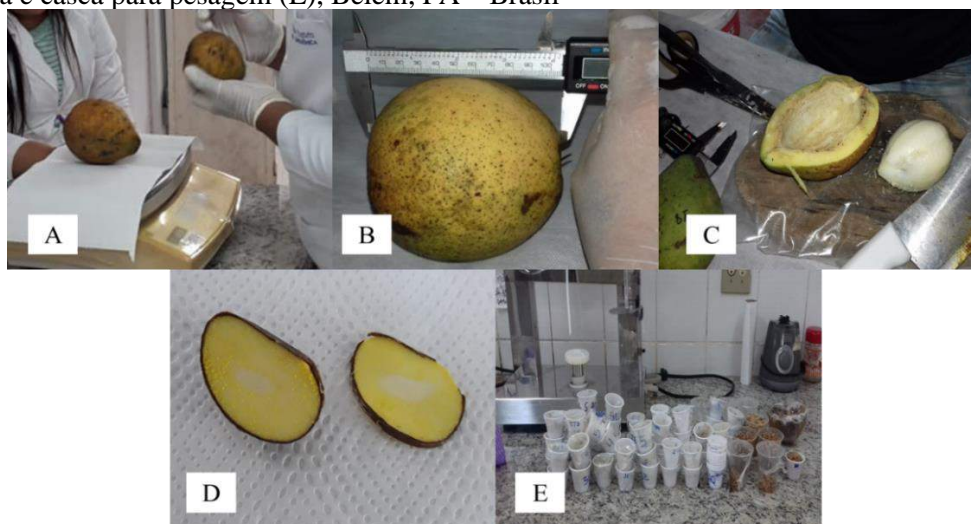
A caracterização física foi realizada em 275 frutos de bacuri das diferentes matrizes, e foram avaliadas as seguintes variáveis (Tabela 3), utilizando-se a metodologia adaptada de Aguiar (2007) (Figura 5).

Tabela 3 – Características físicas avaliadas em frutos de bacuri, Belém, PA – Brasil

Características	Sigla
Massa do fruto	MF
Diâmetro longitudinal	DL
Diâmetro transversal	DT
Espessura da casca	EC
Relação Diâmetro transversal/Diâmetro longitudinal	DL/DT
Formato do fruto	FORMA
Massa da polpa	MP
Massa da casca	MC
Massa de segmento partenocárpico	MSP
Massa da semente	MS
Massa da polpa aderida a semente	MPAS
Número de segmentos partenocárpicos	NSP
Número de sementes	NS
Rendimento de polpa	RP
Rendimento de casca	RC
Rendimento de semente	RS

Fonte: Autores (2021).

Figura 5 – Pesagem da massa do fruto de bacuri (A); medição do diâmetro longitudinal do fruto (B); corte do fruto para separação da polpa, casca e semente (C); sementes de fruto de bacuri para pesagem (D); polpa e casca para pesagem (E), Belém, PA – Brasil



Fonte: Autores (2021).

3.3.1.1 Massa do fruto

A massa do fruto foi determinada, por meio da pesagem em balança digital semi analítica, com resultados expressos em gramas (g).

3.3.1.2 Diâmetro longitudinal e Diâmetro transversal

A mensuração dos dados, se deram de modo que o diâmetro longitudinal (DL) foi medido na porção mais larga do fruto e o diâmetro transversal (DT) compreendeu a distância

entre as cicatrizes do pedúnculo e do estigma, com o auxílio de paquímetro digital com precisão de 0,01 mm.

3.3.1.3 Espessura da casca

Determinada pela mensuração dos frutos no sentido transversal, realizado com auxílio de paquímetro digital com precisão de 0,01 mm.

3.3.1.4 Relação Diâmetro transversal/Diâmetro longitudinal

Foi obtida por meio do quociente entre as duas variáveis.

3.3.1.5 Formato do fruto

A avaliação desta variável, utilizou-se uma adaptação descrita por Guimarães *et al.* (1992), onde os frutos com relação DL/DT entre 0,95 a 1,05, são classificadas como arredondado; maior que 1,05, como ovalado e menor que 0,95, achatado.

3.3.1.6 Massa da polpa, Massa da casca e Massa da semente

Para a avaliação, fez-se o corte horizontal no fruto para separar a polpa da casca e a semente. A polpa foi extraída manualmente com o auxílio de tesouras e facas. E o peso da massa da polpa, da casca e da semente, ocorreram por meio da pesagem em balança digital, com resultados expressos em gramas (g).

3.3.1.7 Massa do segmento partenocárpico

A massa do segmento partenocárpico, ocorreu por meio da pesagem em balança digital, com resultados expressos em gramas (g).

3.3.1.8 Massa da polpa aderida as sementes

A massa da polpa aderida as sementes, ocorreu após a extração da polpa da semente manualmente, com o auxílio de tesouras e facas. E a pesagem foi realizada em balança digital, com resultados expressos em gramas (g).

3.3.1.9 Número de segmentos partenocárpicos

A descrição do número de segmentos partenocárpicos, se deu por amostra, contabilizando a parte interna do fruto, que apresentou carpelos sem sementes, estando este, entre a massa da polpa e a massa do fruto, sendo expresso em unidades/fruto.

3.3.1.10 Número de sementes

A contagem do número de sementes, foi realizada a partir da separação destas do carpelo, sendo contabilizadas por unidade/fruto, em cada amostra.

3.3.1.11 Rendimento de polpa

O rendimento de polpa foi obtido mediante a relação entre, a subtração da massa do fruto, massa da casca e massa da semente, dividido pela massa do fruto, multiplicado por 100, expresso em porcentagem, como mostra a fórmula 1, adaptada de Oliveira (2005).

$$RME = \frac{MF - MC - MS}{MF} \times 100 \quad (1)$$

3.3.1.12 Rendimento de casca

O rendimento de casca foi obtido mediante a relação entre, a subtração da massa do fruto, massa da polpa e massa da semente, dividido pela massa do fruto, multiplicado por 100, expresso em porcentagem, como mostra a fórmula 2, adaptada de Oliveira (2005).

$$REP = \frac{MF - MP - MS}{MF} \times 100 \quad (2)$$

3.3.1.13 Rendimento de semente

O rendimento de semente foi obtido mediante a relação entre, a subtração da massa do fruto, massa da casca e massa da polpa, dividido pela massa do fruto, multiplicado por 100, expresso em porcentagem, como mostra a fórmula 3, adaptada de Oliveira (2005).

$$RS = \frac{MF - MC - MP}{MF} \times 100 \quad (3)$$

3.3.2 Caracterização físico-química

A determinação da análise físico-química foi realizada por meio do método em triplicata, sendo consideradas para estas avaliações, os parâmetros sólidos solúveis totais (°Brix) (SST), acidez total titulável (% ácido cítrico) (ATT), potencial Hidrogeniônico (pH), relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT), teor de umidade (TU), teor de cinza (TC) e condutividade elétrica (CE) (Figura 6).

Figura 6 – Análise de SST (°BRIX) de suco de fruto de bacuri (A); Acidez total titulável em amostras de frutos de bacuri (B); Determinação do pH em amostras de frutos de bacuri (C); Estufa com amostras de frutos de bacuri para obtenção do teor de umidade (D); Mufla para incineração das amostras de frutos de bacuri e obter o teor de cinza (E); e Avaliação da condutividade elétrica em amostra de frutos de bacuri (F), Belém, PA – Brasil



Fonte: Autores (2021).

3.3.2.1 Sólidos solúveis totais

O teor de sólidos solúveis foi avaliado através de um refratômetro digital com compensação automática de temperatura, com valores expressos em Grau Brix (°Brix), na escala de 0 a 30 °Brix, uma alíquota da amostra (5g de polpa) diluída em 50mL de água destilada, onde foi homogeneizada e filtrada em algodão, colocando uma gota de suco diretamente no leitor óptico, procedendo-se à leitura direta do índice refratométrico, conforme a metodologia recomendada pela AOAC (1995).

3.3.2.2 Acidez total titulável

A acidez total titulável foi determinada utilizando o método volumétrico, usando-se 5g de amostra da polpa, determinada através de titulação com NaOH 0,1N, com fenolftaleína 1% (em etanol) como indicador, expresso em % de ácido cítrico (massa por volume, em base úmida), de acordo com o manual do Instituto Adolfo Lutz – IAL (2005).

3.3.2.3 pH

O pH foi determinado pelo método potenciométrico, em pHgômetro de bancada, da marca JKI, modelo JK-PHM-005, previamente calibrado com solução de acetato pH 4,0 e tampão fosfato pH 7,0 (IAL, 2005).

3.3.2.4 Relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável

Esta relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável foi obtida pelo quociente SST/ATT.

3.3.2.5 Teor de umidade

A determinação do teor de umidade, utilizou-se de três subamostras de 2g de polpa, casca e sementes, que foram trituradas em processador semi-industrial, e colocados em cápsula de porcelana, previamente seca e tarada, e colocadas em estufa a 105°C até peso constante (IAL, 2005). Os resultados foram expressos em porcentagem (%).

3.3.2.6 Teor de cinzas

Para a obtenção do teor de cinzas totais, as amostras foram trituradas em processador semi-industrial. Se utilizou de três subamostras de 2g da polpa, e três subamostras de 1g de casca e de sementes. E o método utilizado foi o gravimétrico direto com incineração em mufla a 550 °C, deixando nesta até se observar a formação de cinzas. Depois deixou a amostra no dissecador, entre 15 e 20 minutos, para esfriar e logo em seguida foi pesada, de acordo com o manual do Instituto Adolfo Lutz (2005). Os resultados foram expressos em porcentagem (%).

3.3.2.3 Condutividade elétrica

A condutividade elétrica da polpa, casca e sementes, foram determinadas, por meio da leitura direta com condutivímetro digital (AOSA, 1983). Os resultados foram expressos em $\mu\text{S}/\text{cm}$.

3.4 Delineamento experimental

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC) com onze tratamentos (matrizes), em cinco repetições com cinco frutos cada repetição (Figura 7), totalizando 25 frutos por tratamento.

Figura 7 – Frutos de bacuri em laboratório para avaliação físico-química, Belém, PA – Brasil



Fonte: Autores (2021).

3.5 Análises dos dados

Os dados das características físico-química de diferentes matrizes de frutos de bacuri coletados foram organizados em planilha no Excel e posteriormente foram submetidos ao teste de homocedasticidade de Bartlett (PROC GLM) e ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk (PROC UNIVARIATE). Após atender as pressuposições da ANOVA, os dados foram submetidos a Análise de Variância (ANOVA) e quando significativas as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise física do fruto de bacuri

As características físicas do fruto de bacuri foi influenciada de acordo com as 11 matrizes de bacurizeiro. Quanto a variável diâmetro longitudinal dos frutos de bacurizeiro, a faixa de variação desta, foi de $57,76 \pm 1,17$ (T11) a $104,68 \pm 2,45$ mm (T10). A matriz T10 (Cocal) foi a que apresentou o maior diâmetro longitudinal ($104,68 \pm 2,45$ mm), assemelhando-se a esta matriz, tem-se também as matrizes T7 (Peito de moça) e T8 (Amarelo queimado) com médias de $96,60 \pm 0,97$ mm e $101,44 \pm 1,19$ mm respectivamente. A matriz T10 (Cocal) apresentou um diâmetro longitudinal 46,92 mm maior que a matriz T11 (Curvão) (Tabela 4).

Tabela 4 – Caracterização física de frutos de bacuri para as características, Diâmetro longitudinal (DL), Diâmetro transversal (DT), relação Diâmetro longitudinal (DL)/Diâmetro transversal (DT), Espessura da casca (EC), e Formato do fruto (FORMA), Belém, PA – Brasil

Matriz	DL	DT	DL/DT (mm)	EC	FORMA
T1	$91,96 \pm 1,61$ cd*	$93,96 \pm 1,71$ a	$0,97 \pm 0,01$ d	$14,64 \pm 0,98$ a	Arredondado
T2	$87,68 \pm 3,26$ de	$76,36 \pm 2,95$ bc	$1,15 \pm 0,01$ bc	$10,96 \pm 0,69$ bcd	Ovalado
T3	$80,40 \pm 2,36$ ef	$74,76 \pm 2,49$ bc	$1,07 \pm 0,01$ c	$11,36 \pm 0,69$ bcd	Ovalado
T4	$94,32 \pm 1,30$ bcd	$80,72 \pm 1,25$ b	$1,17 \pm 0,02$ b	$10,92 \pm 0,60$ bcd	Ovalado
T5	$77,60 \pm 1,14$ f	$71,44 \pm 0,79$ cd	$1,08 \pm 0,01$ c	$9,16 \pm 0,51$ cd	Ovalado
T6	$77,24 \pm 1,93$ f	$80,36 \pm 1,64$ b	$0,96 \pm 0,01$ de	$12,96 \pm 0,76$ ab	Arredondado
T7	$96,60 \pm 0,97$ abc	$75,00 \pm 1,22$ bc	$1,29 \pm 0,03$ a	$9,92 \pm 0,64$ bcd	Ovalado
T8	$101,44 \pm 1,19$ ab	$77,96 \pm 1,31$ bc	$1,30 \pm 0,02$ a	$9,88 \pm 0,68$ bcd	Ovalado
T9	$90,36 \pm 1,31$ cd	$81,24 \pm 1,16$ b	$1,11 \pm 0,01$ bc	$11,16 \pm 0,64$ bcd	Ovalado
T10	$104,68 \pm 2,45$ a	$80,44 \pm 1,62$ b	$1,30 \pm 0,01$ a	$12,16 \pm 0,46$ abc	Ovalado
T11	$57,76 \pm 1,17$ g	$64,32 \pm 1,25$ d	$0,90 \pm 0,01$ e	$8,76 \pm 0,63$ d	Achatado
CV (%)	87,28	77,86	12,33	19,34	-

*Média \pm erro padrão seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey (P > 0,05).

Fonte: Autores (2021).

O diâmetro transversal do fruto, apresentou variação entre as matrizes. Com destaque para a matriz T1 (Boca amarela), que apresentou o maior diâmetro, de $93,96 \pm 1,71$ mm (Tabela 4).

Villachica *et al.* (1996) ao avaliar frutos de bacuri, encontrou valores de 55 a 105mm de diâmetro longitudinal, que são semelhantes aos que foram gerados nesse trabalho. Aguiar *et al.* (2008) e Santos (2018) respectivamente, encontraram variações de 70 a 150mm e 82,19 a 115,21mm, valores também superiores aos obtidos nesse trabalho.

Carvalho; Nazaré; Nascimento (2003) avaliando um tipo de bacuri, encontrou valores para este diâmetro variando de 62,40 a 83,50mm. Santos (2018) avaliando frutos de bacuri em

brotações naturais, obteve valores de 76,86 a 88,11mm, sendo valores próximos aos encontrados nas matrizes do presente estudo, isso nos mostra que há uma pequena diferença entre os diâmetros dos frutos de bacuri.

Os valores da relação DL/DT dos frutos de bacuri variaram ($F_{10,44} = 81,68$; $P < 0,0001$), com valores de $0,90 \pm 0,011$ a $1,30 \pm 0,019$ mm, sendo em sua grande maioria frutos no formato ovalado. Entre as matrizes se destacam, T7 (Peito de moça), T8 (Amarelo queimado) e T10 (Cocal) que obtiveram maior relação, com valores de $1,29 \pm 0,029$, $1,30 \pm 0,019$ e $1,30 \pm 0,010$ mm, respectivamente (Tabela 4).

De acordo com Souza *et al.* (2001) em seu estudo, observaram que os valores da relação DL/DT variam de 1,07 a 1,43 mm. Souza (2011) constatou que o valor da relação DL/DT é de 1,20mm, nos frutos avaliados, sendo valores esses inferiores aos obtidos nesse trabalho. Santos *et al.* (2019) obtiveram valores de $1,03 \pm 0,01$ a $1,42 \pm 0,02$ mm, avaliando a biometria de frutos de bacuri, resultados semelhantes aos encontrados nesse trabalho.

A relação DL/DT, segundo Chitarra; Chitarra (2005), frutos arredondados e ovalados tendem a serem mais beneficiados na indústria, por simplificar os procedimentos de limpeza e processamento. A classificação do formato do fruto é essencial, pois fornece subsídio para a comercialização de alimentos (frutos) de mesa. Caso a propriedade almeje o mercado de frutos *in natura*, todas as suas matrizes estão aptas para este nicho de mercado.

A espessura da casca (EC), apresenta variações ($F_{10,44} = 6,38$; $P < 0,0001$). Destacando-se as matrizes T1 (Boca amarela), T6 (Verde) e T10 (Cocal), que obtiveram as maiores espessura de $14,64 \pm 0,98$, $12,96 \pm 0,76$ e $12,16 \pm 0,46$ mm respectivamente (Tabela 4).

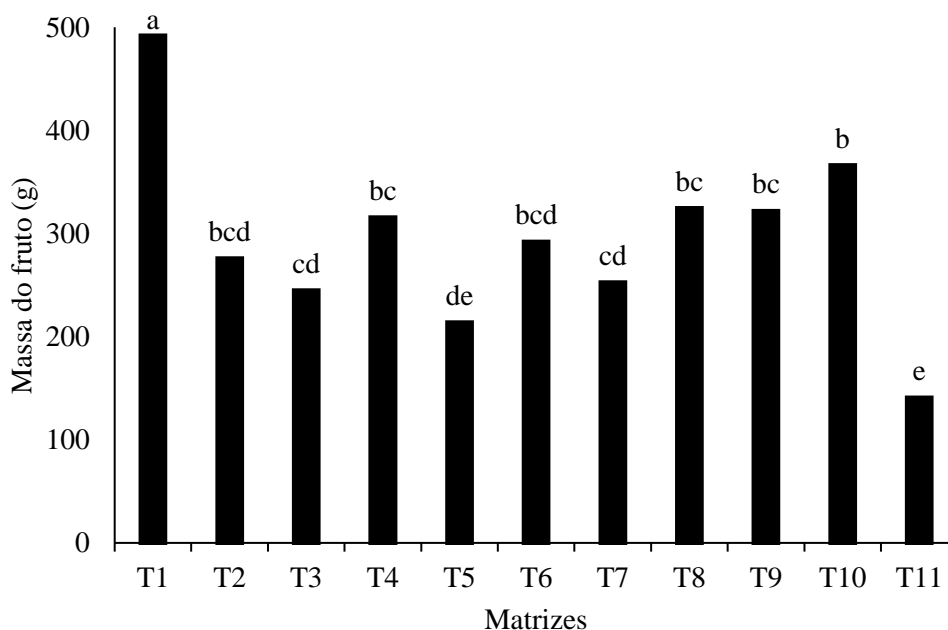
Segundo Guimarães; Mota; Nazaré (1992) e Cavalcante (1996), a espessura da casca varia de 7 a 20mm. Quanto que Carvalho; Nazaré; Nascimento (2003) obtiveram que a espessura varia de 6,0 a 9,50 mm, sendo inferiores os valores obtidos nas matrizes do presente trabalho.

Sinimbú Neto (2010), durante sua pesquisa sobre os frutos de bacuri, concluiu que as características da espessura, diâmetro e a massa do fruto são atributos que estão diretamente relacionados e favorecem a proteção contra possíveis danificações durante o processo logístico.

Ao decorrer da pesquisa, observou-se poucos estudos referentes a casca dos frutos do bacurizeiro, no entanto, os resultados obtidos durante as análises, percebe-se que é possível minimizar o desperdício desse rejeito através de estudos, para elaboração de novos produtos. Desta forma, os resultados da espessura da casca é um parâmetro importante como material comprobatório de possibilidade de aproveitamento e geração de renda por meio do beneficiamento desse resíduo nas agroindústrias.

Houve variação na massa dos frutos de bacuri ($F_{10, 44} = 21,85$; $P < 0,0001$). Dentre as matrizes, a T1 (Boca amarela) e T10 (Cocal) foram as que obtiveram maior massa do fruto, com resultados de $491,28 \pm 1,23$ e $365,72 \pm 5,62$ g, respectivamente (Figura 8).

Figura 8 – Massa (g) do fruto de bacurizeiros, Belém, PA – Brasil. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P > 0,05$), com coeficiente de variação de 32,26%



Fonte: Autores (2021).

Os valores obtidos nas matrizes T1 e T10, foram superiores aos valores encontrados por Aguiar *et al.* (2008), que relatou que os frutos de bacuri apresentavam 275,60g de massa de fruto. Assim como, Teixeira (2000) em sua pesquisa com frutos de bacuri na região Nordeste do país encontrou valor médio de 189,18g. Souza *et al.* (2001) em suas análises com diferentes genótipos de bacurizeiro na região do Meio-Norte do país, obtiveram frutos com peso médio de 351,26 e 300,58g, no estado do Piauí e do Maranhão, respectivamente.

Santos *et al.* (2019) em seus estudos sobre a caracterização biométrica de frutos de bacurizeiros, encontrou resultados inferiores ao presente estudo, com média de $330,57 \pm 15,31$ g. Assim como Silva *et al.* (2009) encontrou médias inferiores a 263g em frutos oriundos do do Maranhão, vale ressaltar que tais valores são referentes aos aspectos físicos totais do fruto.

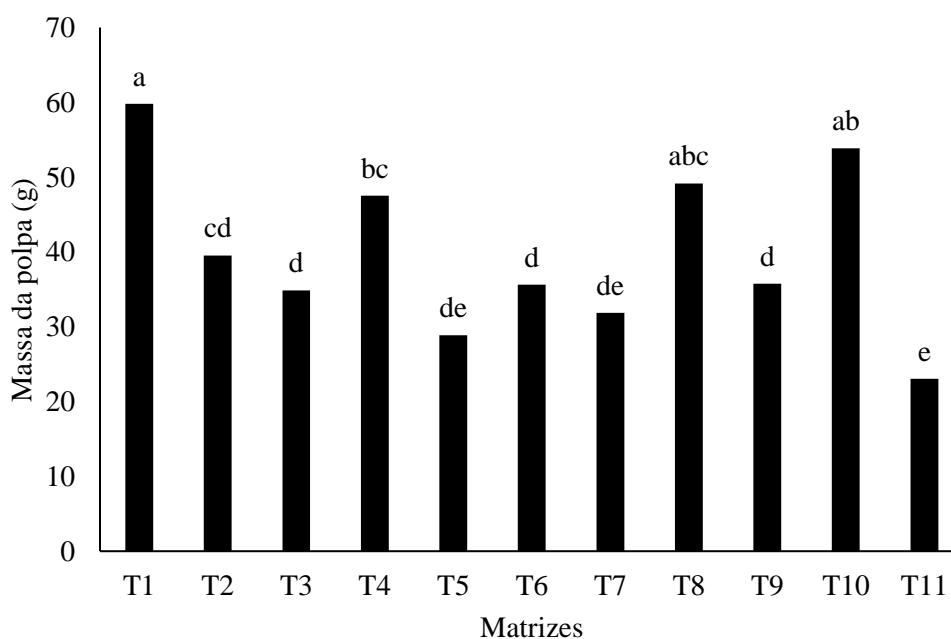
Para o mercado de frutos *in natura*, além do peso do fruto são levados em consideração outros aspectos como aparência externa, cor, firmeza, aroma e sabor são características fundamentais para se tornar mais atrativos para este nicho de mercado e definir a qualidade do fruto (Chitarra; Chitarra 2005; Aguiar *et al.*, 2008; Santos, 2018). E conforme Carvalho;

Nazaré; Nascimento (2003) os frutos mais aceitos no mercado são os que apresentam peso entre 250 e 350g, onde são classificados no grupo de frutos de tamanho médio de bacuri.

Ferreira (2008), assim como Menezes *et al.* (2011), afirmam que os preços dos frutos podem ser elevados de acordo com a época do ano, tamanho e peso. Visando a comercialização de frutos *in natura* as matrizes que se introduziriam nesse nicho de mercado seria as matrizes T1 (Boca amarela) e T10 (Cocal).

Na Figura 9 sobre a massa da polpa (MP), é possível notar que houve uma grande diferença estatística entre as matrizes ($F_{10, 44} = 21,63$; $P < 0,0001$), onde os valores variaram no intervalo de $23,04 \pm 0,59$ a $59,80 \pm 1,87$ g. Conforme a análise estatística as matrizes T1 (Boca amarela), T8 (Amarelo queimado) e T10 (Cocal) foram as que se sobressaíram, com valores $59,80 \pm 1,87$, $49,16 \pm 2,66$ e $53,84 \pm 3,07$ g, respectivamente. A matriz T1 apresentou 36,76g a mais de massa da polpa quando comparado com a matriz T11.

Figura 9 – Massa (g) da polpa (MP) de frutos de bacurizeiros, Belém, PA – Brasil. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P > 0,05$), com coeficiente de variação de 29,71%



Fonte: Autores (2021).

Souza (2011), em suas pesquisas com frutos de bacurizeiro, encontrou massa da polpa de 77,55g, valor este superior aos das matrizes do presente estudo. Quanto que Vanconcelos *et al.* (2018) obtiveram valores inferiores que variou de 34 a 49g.

Menezes *et al.* (2011), observou que inúmeros agricultores não sabem a quantidade de frutos exatos que são necessários para render um quilo de polpa. Com isso, à avaliação permite

quantificar o número de frutos por matrizes, para se obter um quilo de polpa fresca, por meio do peso da polpa e do diâmetro dos frutos.

Santana (2004), observou o desempenho competitivo das agroindústrias de popa de frutas, e o seu processo de obtenção de lucros, e afirmou que a estratégia para este resultado é a diversificação horizontal dos produtos. Com os resultados obtidos nessa pesquisa, as matrizes da propriedade apresentam potencial para serem inseridas nesse processo de diversificação do mercado de matéria-prima, assim como na produção de novos produtos nas zonas de negócios.

Para a característica massa da casca (MC), houve diferença estatística entre as matrizes ($F_{10, 44} = 25,38$; $P < 0,0001$), que variaram de $89,72 \pm 3,58$ a $329,40 \pm 4,44$ g. Com destaque para as matrizes T1 (Boca amarela) com média de $329,40 \pm 4,44$ g e T10 (Cocal) com média de $246,44 \pm 6,51$ g, que se diferiram estatisticamente entre as demais (Tabela 5).

Santos (2018) em sua análise de frutos de bacurizeiros para MEP, obteve médias que variaram de 181,16 a 262,50g.

Santos *et al.* (2008), afirmam que a casca é considerada um subproduto do processamento e era considerado um problema ambiental, que partiu de um problema ambiental para uma larga produção de objetos como assentos, substratos na produção de mudas, produtos artesanais e extração do óleo, e ao longo desse processo surgiu outros produtos que atingiram o mercado exportador. Com isso, percebemos que as matrizes de bacurizeiros possuem alto potencial para serem inseridas no mercado de subprodutos e agregar valor, devido suas inúmeras propriedades.

Em relação a massa do segmento partenocárpico (MSP), houve diferença estatística entre as matrizes ($F_{10, 44} = 5,71$; $P < 0,0001$), que variaram de $6,04 \pm 1,29$ a $19,12 \pm 1,37$ g. Com destaque para a matriz T8 (Amarelo queimado), que se destacou estatisticamente, com maior valor de $19,12 \pm 1,37$ g (Tabela 5).

Em relação a MSP Carvalho; Nazaré; Nascimento (2003), em suas pesquisas sobre as características físicas para rendimento industrial de bacuri constataram que o peso médio foi de 9,57g. E Albuquerque; Nascimento; Carvalho (2010) observaram peso médio de 6,45g. Sendo ambos resultados inferiores quando comparados aos valores da MSP da maioria das matrizes deste estudo.

De acordo com Matos *et al.* (2009), os segmentos partenocárpicos, são denominados de “filhos” pelos agricultores, e estes são revendidos a um preço elevado, quando comparado ao preço da polpa aderido ao fruto, para estabelecimentos que os utiliza como parte decorativa na culinária.

Tabela 5 – Caracterização física de frutos de bacuri quanto a Massa da casca (MC), Massa do seguimento partenocárpico (MSP), Massa da semente (MS), Massa de polpa aderida a semente (MPAS), Número de segmentos partenocárpicos (NSP) e Número de sementes (NS), Belém, PA – Brasil

Matriz	MC	MSP	MS	MPAS	NSP	NS
			(g)		(Un/fruto)	
T1	329,40 ± 4,44 a*	6,04 ± 1,29 d	102,00 ± 6,93 a	53,76 ± 3,09 a	0,68 ± 0,16 c	4,32 ± 0,16 a
T2	182,40 ± 8,21 cd	15,36 ± 2,00 ab	53,28 ± 9,80 bc	24,16 ± 6,24 cde	2,48 ± 0,44 ab	2,40 ± 0,40 bc
T3	162,68 ± 6,62 cd	13,47 ± 3,16 abc	46,60 ± 7,75 bc	21,40 ± 4,57 cde	2,32 ± 0,54 ab	2,56 ± 0,46 bc
T4	201,80 ± 1,55 bc	13,80 ± 1,15 abc	65,76 ± 4,72 b	33,72 ± 2,98 bc	1,64 ± 0,18 bc	2,92 ± 0,12 bc
T5	133,08 ± 5,29 de	11,12 ± 0,62 bcd	51,24 ± 2,63 bc	17,76 ± 1,68 de	2,24 ± 0,11 ab	2,76 ± 0,09 bc
T6	204,96 ± 6,30 bc	14,48 ± 0,58 abc	51,00 ± 6,17 bc	21,16 ± 2,16 cde	2,20 ± 0,16 ab	2,76 ± 0,18 bc
T7	163,16 ± 7,95 cd	8,12 ± 0,49 d	57,04 ± 2,08 b	23,76 ± 1,31 cde	1,64 ± 0,07 bc	3,32 ± 0,10 ab
T8	206,28 ± 5,87 bc	19,12 ± 1,37 a	68,52 ± 1,35 b	30,04 ± 2,34 bcd	2,16 ± 0,11 ab	2,88 ± 0,10 bc
T9	218,00 ± 6,89 bc	14,92 ± 1,32 abc	67,60 ± 3,07 b	20,84 ± 1,22 cde	2,24 ± 0,17 ab	2,68 ± 0,10 bc
T10	246,44 ± 6,51 b	12,84 ± 1,62 abcd	65,44 ± 6,17 b	41,00 ± 3,66 ab	1,56 ± 0,22 bc	3,40 ± 0,20 ab
T11	89,72 ± 3,58 e	11,68 ± 0,43 bcd	27,64 ± 1,63 c	11,36 ± 0,56 e	3,08 ± 0,04 a	1,92 ± 0,04 c
CV (%)	33,34	35,60	34,99	48,22	38,86	25,72

*Média ± erro padrão seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey (P > 0,05).

Fonte: Autores (2021).

Daí, a relevância do estudo sobre o peso dos “filhos” das presentes matrizes, que por sua vez refletirá no volume de polpa. Vale ressaltar que, a comercialização e a utilização dos segmentos partenocárpicos são consideradas como potencial para estudo, quando se trata das suas formas de aproveitamento.

A massa da semente (MS) apresentou variação ($F_{10, 44} = 11,38$; $P < 0,0001$), no intervalo de $27,64 \pm 1,63$ a $102,00 \pm 6,93$ g. Tendo a matriz T1 (Boca amarela), se destacado estatisticamente das demais, com maior massa de semente de $102,00 \pm 6,93$ g (Tabela 5).

Mourão; Beltrati (1996) ao avaliarem dados morfométricos das sementes, encontraram peso médio de 15,1g nos frutos de bacuri. Já Carvalho *et al.* (2002) avaliando as características das sementes de frutos de bacurizeiros, observaram que o peso varia de 5,6 a 44g. Já Carvalho; Nascimento (2018) consideram que as sementes de bacuri são grandes e possui peso médio de 24,4g, sendo estes valores inferiores aos encontrados nas sementes das matrizes em estudo.

Farias Neto *et al.* (2004), em seu trabalho com estimativas de caracteres de bacuri encontraram peso médio da casca de 226g e massa de semente em média de 64,6 g, sendo ambos os valores inferiores ao encontrado na presente análise.

A massa da polpa aderida a semente (MPAS), apresenta variação entre as matrizes de $53,84 \pm 3,09$ a $11,36 \pm 0,56$ g. As matrizes T1 (Boca amarela) e T10 (Cocal) se destacaram com resultados de $53,76 \pm 3,09$ e $41,00 \pm 3,66$ g, respectivamente (Tabela 5).

O número de segmentos partenocárpicos (NSP), apresentam variação entre as matrizes ($F_{10, 44} = 6,09$; $P < 0,0001$), com valores de $1,92 \pm 0,04$ a $4,32 \pm 0,16$ un/fruto. Destacando-se estatisticamente a matriz T2 (Amarelinho) e T11 (Curvão), com valor de $2,48 \pm 0,44$ e $3,08 \pm 0,04$ un/fruto, respectivamente (Tabela 5).

Cruz *et al.* (2007) ao analisarem a utilização da biometria no melhoramento genético de bacuri, notaram que os frutos apresentavam em média 2,52 unidades de segmentos partenocárpicos/fruto. E Carvalho; Nazaré; Nascimento (2003), avaliando características físicas de um tipo de bacuri com rendimento industrial superior, observaram que os frutos apresentaram em média $2,3 \pm 0,7$ un/fruto. Ambos os estudos apresentam valores inferiores aos que foram obtidos nas 11 matrizes estudadas neste trabalho.

Carvalho *et al.* (2003); Carvalho; Nascimento (2018) destacam a importância das propriedades físico-químicas dos frutos de bacurizeiros para o mercado industrial e consumo *in natura*, e dando ênfase quanto o número de segmentos partenocárpicos, sendo este a parte mais nobre do fruto, e importante componente na fabricação de compotas de bacuri.

Segundo Carvalho; Nazaré; Nascimento (2003), o maior valor comercial é atribuído para os frutos que apresentam maior unidade de segmentos partenocárpicos, sendo assim a mais desejada para o consumo *in natura* ou uso na agroindústria.

Com isso, as matrizes da propriedade que mais se destacaram quanto ao número e massa de segmentos partenocárpicos foram T2 (Amarelinho) e T11 (Curvão), respectivamente. Ou seja, as matrizes que podem ser consideradas nobres e com alto valor agregado, para comercialização e fonte de matéria prima para produção de compotas.

O número de sementes (NS), variaram entre as matrizes ($F_{10,44} = 7,87$; $P < 0,0001$), de $0,68 \pm 0,16$ a $3,08 \pm 0,04$ un/fruto. Se diferenciando estatisticamente as matrizes T1 (Boca amarela), T7 (Peito de moça) e T10 (Cocal), com valores de $4,32 \pm 0,16$, $3,32 \pm 0,10$ e $3,40 \pm 0,20$ un/fruto, respectivamente.

Carvalho; Cardoso; Barbosa (2006), estudando a caracterização física das sementes e dos segmentos partenocárpicos de genótipos de bacurizeiro, observaram frutos com 2,3 a 3,8 e 1,4 a 2,8 un/fruto, respectivamente. Para Carvalho; Muller; Nascimento (2002) o fruto de bacuri possui o número de semente em sua cavidade interna de acordo, com a quantidade de óvulos fecundados.

Para Souza *et al.* (2001), os frutos de bacuri que, apresentam maior quantidade de sementes por fruto, tendem a expressar menor porção de segmentos partenocárpicas e frutos com menor quantidade de sementes ocorre o inverso.

Com isso, as sementes de bacuri tem despertado interesse do mercado, proporcionando a geração de diversos subprodutos na indústria de cosméticos, fármacos e alimentícia humana e animal (PESCE, 2009; RIBEIRO *et al.*, 2021). Além de possuir grande importância na formação de mudas e como fonte de energia nos centros agrícolas familiares (MENEZES, 2010).

Houve variação nos índices de rendimento de polpa (RP%) de frutos de bacuri ($F_{10,44} = 8,28$; $P < 0,0001$). Dentre as matrizes, a T8 (Amarelo queimado) e T11 (Curvão), foram as que se destacaram apresentando rendimento de $15,11 \pm 0,39$ e $16,64 \pm 0,47\%$ respectivamente (Tabela 6).

Santos (2018), ao analisar rendimento de polpa, encontrou rendimentos médios de $19,98 \pm 0,76$, $18,33 \pm 1,65$, $18,05 \pm 0,81$ e $17,07 \pm 1,43\%$. Aguiar (2006) em sua análise sobre a qualidade e potencial dos frutos de bacurizeiros, obteve uma variação entre 11,69 a 22,21%. Souza *et al.* (2001) observou que os frutos dos estados do Piauí e Maranhão apresentaram rendimento de 15,95 e 13,79%, respectivamente. O que possibilita concluir que os resultados obtidos nesse estudo são similares ao encontrado na literatura.

Tabela 6 – Rendimentos percentuais de polpa (RP), casca (RC) e de semente (RS) de frutos de bacurizeiros, Belém, PA – Brasil

Matriz	RP (%)	RC (%)	RS (%)
T1	12,19 ± 0,41 de*	67,23 ± 0,86 abc	20,56 ± 0,77 abcd
T2	14,62 ± 0,93 abcd	66,75 ± 1,44 abc	18,62 ± 1,37 cd
T3	14,59 ± 0,86 abcd	67,29 ± 1,42 abc	18,11 ± 1,44 de
T4	14,94 ± 0,20 abc	64,05 ± 0,23 bcd	21,00 ± 0,40 abcd
T5	13,51 ± 0,44 bcde	62,62 ± 0,32 d	23,85 ± 0,68 a
T6	12,46 ± 0,55 cde	70,38 ± 0,85 a	17,15 ± 0,74 d
T7	12,85 ± 0,65 bcde	64,34 ± 1,20 bcd	22,80 ± 0,64 ab
T8	15,11 ± 0,39 ab	63,76 ± 0,37 d	21,12 ± 0,44 abc
T9	11,28 ± 0,35 e	67,99 ± 0,51 ab	20,71 ± 0,64 abcd
T10	14,89 ± 0,24 abc	67,57 ± 0,31 abc	17,53 ± 0,51 cd
T11	16,64 ± 0,47 a	64,36 ± 0,40 bcd	18,99 ± 0,35 bcd
CV (%)	13,56	4,29	13,17

*Média ± erro padrão seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Fonte: Autores (2021).

Para Carvalho; Nazaré; Nascimento (2003), esta variável apresenta subsídios essenciais para utilização na agroindústria, assim como, representa a valorização do extrativismo do fruto.

De acordo com Lima *et al.* (2002), quando se trata de RME, é desejável que os frutos apresentem valores maiores que 50%, para que estejam aptos para comercialização. No entanto, Vieira *et al.* (2014), afirma que não é possível comparar parâmetros de rendimentos de polpa de bacuri com outras frutíferas devido à ausência de uma lei específica para os frutos do *P. insignis*.

As médias encontradas por Silva *et al.* (2010), quando analisaram a estabilidade da polpa de frutos de bacuri, em relação ao seu rendimento, foi de 11,82%, e Nazaré (2000), verificou valores entre 10 a 13%. Com isso, as matrizes T8 (Amarelo queimado) e T11 (Curvão), estão dentro do intervalo de percentuais de rendimento de polpa para comercialização.

Em relação as matrizes T8 e T11, o seu rendimento de polpa foi superior as demais, isso pode está relacionado ao seu menor número de sementes e maior número de segmentos partenocárpicos (Tabela 5). Resultado semelhante foi encontrado por Carvalho; Cardoso; Barbosa (2006), nos genótipos CPATU 207-4 e Carananduba, quanto aos seus rendimentos percentuais de polpa, número de sementes e segmentos partenocárpicos.

Chitarra; Chitarra (2005), concluíram que o elevado teor de polpa de um fruto é uma particularidade desejável para a comercialização *in natura* e, Carvalho; Muller (2005), o índice

de rendimento percentual de polpa de bacuri é um fator importante para o aproveitamento dos frutos *in natura* e na agroindústria.

Sinimbú Neto (2010), afirma que os produtores ligados a produção de polpa de frutos de bacuri, possuem ótimas perspectivas para exportação no mercado Europeu, Asiático e nos EUA.

O rendimento de casca (RC%) de frutos de bacuri ocorreu variação ($F_{10,44} = 7,68$; $P < 0,0001$). As matrizes T6 (Verde) e T9 (Mata) se diferiram das demais matrizes apresentando valores de $70,38 \pm 0,85$ e $67,99 \pm 0,51\%$, respectivamente (Tabela 6).

Albuquerque *et al.* (2010), obtiveram valores em percentual de 67,98%, respectivamente. Cunha *et al.* (2015), para obter melhor aproveitamento tecnológico da casca de bacuri, utilizou 3% desta matéria-prima, para a produção de barras de cereais, e observaram alto teor de fibras e minerais no produto final. Com isso, é possível despertar atenção para os produtos potenciais a serem inseridos no mercado pelas indústrias alimentícias e consequentemente agregar valor ao fruto, que em grande parte é descartado.

Em relação aos frutos analisados, os rendimentos da casca estão acima de 60% e as matrizes T6 (Verde) e T9 (Mata) estão acima de 70%, isso nos mostra que tal “resíduo” é a maior fração constituinte dos frutos da propriedade. E podem ser considerados excelente matéria-prima para obtenção de doces, cereais e medicamentos fitoterápicos e farmacológicos, por meio das suas propriedades nutricionais, químicas ricas em fibras e pectina, que são reconhecidas como benéficas ao ser humano.

Ocorreu variação nos rendimentos de semente (RS%) de frutos de bacuri ($F_{10,44} = 7,08$; $P < 0,0001$). Diferenciam-se as matrizes T5 (Taludo) e T7 (Peito de moça) com percentuais de $23,85 \pm 0,68$ e $22,80 \pm 0,64\%$, consecutivamente (Tabela 6).

Carvalho; Cardoso; Barbosa (2006), encontraram resultados semelhantes em seis genótipos de bacurizeiros, com rendimento de semente de 12,53%, assim como Carvalho; Nazaré; Nascimento (2003), encontraram valor igual a 18,7%. Desta forma, concluímos que estes resultados são inferiores ao encontrados nas matrizes da presente análise.

Nazaré *et al.* (1990); Soares (2010); Santos *et al.* (2013), ao analisarem sementes de cupuaçu e bacuri com rendimento de 20%, notaram que suas características nutritivas e composição química são excelente exemplos de materiais para a fabricação de manteigas, óleos. E as sementes de bacuri em especial possuem compostos antiinflamatórios, antioxidante, anticonvulsiva e citotóxica, que por sua vez são essenciais na produção de prováveis medicamentos que atuem no tratamento de doenças como câncer, Mal de Alzheimer e Parkinson.

Em virtude dessa afirmativa, notamos que sete matrizes estão dentro dos valores encontrados na literatura, ou seja, a Fazenda bacuri possui alto potencial como fonte de matéria prima para produção de manteigas e óleos e para comercialização das sementes. Vale frisar que a matriz T5 (Taludo) se destacou com rendimento de $23,85 \pm 0,68\%$, indicativo de uma excelente matriz para esta finalidade.

As estimativas de correlação de Pearson (p) das características físicas de frutos de bacurizeiro, estão dispostas na Tabela 7. O diâmetro longitudinal apresentou correlação significativa e positiva com a relação diâmetro longitudinal/diâmetro transversal (0,80). Verifica-se que houve estimativa positiva e elevada de correlação entre o diâmetro transversal com a massa do fruto (0,96), massa de casca (0,95), massa da polpa (0,80), massa da semente (0,89) e com a massa de polpa aderida a semente (0,80).

Esses resultados são semelhantes com o encontrado por Farias Neto; Carvalho; Muller (2004) ao avaliarem caracteres de frutos de bacurizeiro, verificaram correlação significativa entre as variáveis supracitadas e Guimarães *et al.* (1992) associaram que há uma relação entre a massa da casca, massa da polpa, massa da semente e a massa de polpa aderida a semente com o diâmetro e massa do fruto.

As características massa da casca (0,99), massa da polpa (0,89), número e massa de semente (0,81 e 0,94) e massa da polpa aderida a semente (0,89) apresentaram correlações positivas e significativas em nível de 5% de probabilidade, com a massa do fruto. E a massa de polpa e o número de sementes se correlacionam positivamente com a massa de semente e massa da polpa aderida a semente.

As correlações desta pesquisa podem ser úteis, quando se tem o interesse na seleção de matrizes para fins de mercado de frutos *in natura* e de carácter agroindustrial, devido a grande maioria das características físicas do fruto, possuem estimativa positiva quando se trata de massa do fruto com a massa da polpa, massa da casca e massa da semente. Ou seja, isso influenciará em seleção de matrizes com potencial para estabelecimento de plantio comercial.

Tabela 7 – Correlação de Pearson da caracterização física entre os caracteres Diâmetro Longitudinal (mm) – DL; Diâmetro Transversal (mm) – DT; Massa do fruto (g) – MF, Espessura da casca (mm) – EC; Massa da casca (g) – MC; Massa da polpa (g) – MP; Número de segmentos partenocárpicos (un/fruto) – NSP; Massa de segmentos partenocárpicos (g) – MSP; Número de sementes (un/fruto) – NS; Massa da semente (g) – MS; Massa da polpa aderida a semente (g) – MPAS; Rendimento de polpa (%) – RP; Rendimento de casca (%) – RC; Rendimento de semente (%) - RS e Relação DL/DT, avaliados em frutos de bacuri, Belém, PA - Brasil

	DL	DT	MF	EC	MC	MP	NSP	MSP	NS	MS	MPAS	RP	RC	RS	DL/DT
DL	1,00	0,61*	0,69*	0,26	0,66*	0,73*	-0,58*	0,03	0,59*	0,67*	0,65*	-0,25	-0,07	0,20	0,80*
DT		1,00	0,96*	0,70*	0,95*	0,80*	-0,73*	-0,23	0,75*	0,89*	0,80*	-0,53*	0,19	0,09	0,02
MF			1,00	0,60*	0,99*	0,89*	-0,78*	-0,25	0,81*	0,94*	0,89*	-0,43*	0,20	0,12	0,16
EC				1,00	0,62*	0,45*	-0,37*	-0,13	0,39*	0,41*	0,45*	-0,42*	0,35*	-0,42*	-0,19
MC					1,00	0,87*	-0,76*	-0,25	0,79*	0,92*	0,87*	-0,45*	0,31*	0,05	0,12
MP						1,00	-0,69*	-0,09	0,69*	0,82*	0,94*	-0,01	0,07	0,06	0,31*
NSP							1,00	0,69*	-0,97*	-0,83*	-0,87*	0,38*	0,01	-0,42*	-0,19
MSP								1,00	-0,68*	-0,36*	-0,43*	0,29*	0,02	-0,40*	0,20
NS									1,00*	0,86*	0,86*	-0,44*	-0,02	0,41*	0,18
MS										1,00	0,87*	-0,45*	0,00	0,42*	0,18
MPAS											1,00	-0,11	0,06	0,19	0,21
RP												1,00	-0,21	-0,18	0,06
RC													1,00	-0,60*	-0,23
RS														1,00	0,19
DL/DT															1,00

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

4.2 Análise físico-química do fruto de bacuri

Na Tabela 8, estão apresentados os resultados referentes à caracterização físico-química da polpa de frutos de bacuri. Quanto a caracterização dos parâmetros físico-químicos da polpa dos frutos de bacuri *in natura*, foi realizado considerando o teor de sólidos solúveis totais (SST), a acidez total titulável (ATT), pH, teor de umidade (TU), teor de cinzas (TC) e condutividade elétrica (CE).

Os resultados para o teor de sólidos solúveis totais (SST) variou de $13,7 \pm 0,3$ a $20,7 \pm 0,3^\circ\text{Brix}$. Destacando-se a matriz T7 (Peito de moça) que se diferiu estatisticamente das demais, com o valor de $20,7 \pm 0,3^\circ\text{Brix}$.

Os valores encontrados são superiores aos identificados por Villachica *et al.* (1996); Teixeira (2000); Carvalho; Nazaré; Nascimento (2003); Bezerra (2003); Aguiar *et al.* (2008); Santos *et al.* (2019) que apresentam 16,4, 16,8, 15,6, 18,1, 12,1 e $17,6^\circ\text{Brix}$, respectivamente.

Segundo Chitarra; Chitarra (2005); Santos, Coelho; Carreiro (2008), esse teor é que caracteriza a medição indiretamente do conteúdo de açúcares presente na polpa, e este aumenta, devido os valores oscilarem na proporção com que esse teor se acumula na fruta. Assim como, podem variar de acordo com as condições edafoclimáticas, como chuvas intensas na safra e o solo.

Tabela 8 – Análise físico-química da polpa dos frutos de bacurizeiros para as características Sólidos solúveis totais ($^\circ\text{Brix}$) (SST), Acidez total titulável (ATT), Potencial Hidrogeniônico (pH), Relação SST/ATT, Teor de umidade (TU), Teor de cinza (TC) e Condutividade elétrica (CE), Belém, PA – Brasil

Matriz	SST	ATT	pH	TU	TC	CE
1	$18,7 \pm 0,7$ ab*	$1,2 \pm 0,05$ bc	$3,4 \pm 0,08$ ab	$79,4 \pm 0,8$ ab	$0,6 \pm 0,11$ ab	$4,2 \pm 0,05$ bc
2	$17,3 \pm 0,3$ bc	$1,9 \pm 0,05$ a	$3,3 \pm 0,23$ ab	$82,1 \pm 0,9$ a	$0,3 \pm 0,09$ b	$5,8 \pm 0,29$ a
3	$18,3 \pm 0,1$ ab	$0,6 \pm 0,01$ d	$3,6 \pm 0,16$ ab	$21,3 \pm 1,3$ cd	$0,3 \pm 0,05$ b	$3,8 \pm 0,16$ c
4	$13,7 \pm 0,3$ d	$1,7 \pm 0,21$ ab	$3,1 \pm 0,13$ ab	$15,9 \pm 0,3$ e	$0,3 \pm 0,03$ b	$5,0 \pm 0,08$ ab
5	$18,7 \pm 0,3$ ab	$1,3 \pm 0,21$ bc	$2,8 \pm 0,28$ b	$19,9 \pm 1,3$ cde	$0,5 \pm 0,04$ ab	$4,2 \pm 0,15$ bc
6	$15,0 \pm 0,2$ cd	$1,5 \pm 0,11$ ab	$3,5 \pm 0,04$ ab	$82,9 \pm 0,5$ a	$0,7 \pm 0,04$ a	$6,4 \pm 0,22$ a
7	$20,7 \pm 0,3$ a	$0,8 \pm 0,04$ cd	$3,8 \pm 0,26$ a	$22,7 \pm 0,9$ c	$0,6 \pm 0,02$ ab	$4,6 \pm 0,18$ bc
8	$18,3 \pm 0,9$ ab	$1,4 \pm 0,16$ b	$3,4 \pm 0,09$ ab	$80,7 \pm 0,2$ ab	$0,3 \pm 0,02$ b	$3,9 \pm 0,19$ bc
9	$19,0 \pm 0,6$ ab	$0,9 \pm 0,04$ c	$3,4 \pm 0,09$ ab	$19,6 \pm 0,4$ cde	$0,4 \pm 0,01$ ab	$5,3 \pm 0,22$ ab
10	$20,0 \pm 0,1$ ab	$1,9 \pm 0,27$ a	$3,5 \pm 0,10$ ab	$76,9 \pm 0,2$ b	$0,4 \pm 0,01$ ab	$4,9 \pm 0,09$ ab
11	$13,7 \pm 0,7$ d	$1,4 \pm 0,05$ b	$3,4 \pm 0,23$ ab	$17,5 \pm 2,1$ de	$0,3 \pm 0,04$ b	$4,5 \pm 0,68$ ab
CV (%)	5,44	17,9	7,63	3,65	22,6	7,37

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Fonte: Autores (2021).

De acordo com Pereira *et al.* (2000) ao considerar a perspectiva de mercado, os frutos que possuem teores de sólidos solúveis totais mais elevados, são os mais desejados, sejam eles para o consumo *in natura* como para agroindústria. Igualmente para Maniwarra *et al.* (2014), o

SST é um parâmetro importante como padrão de qualidade dos frutos para uso industrial, com preferência para os frutos com teor em 13°Brix.

A acidez total titulável (ATT) de frutos de bacuri, variou nas matrizes avaliadas de $0,6 \pm 0,01$ a $1,9 \pm 0,05\%$ do ácido cítrico. As matrizes T2 (Amarelinho) e T10 (Cocal), se diferem estatisticamente das demais, e apresentam valores de $1,9 \pm 0,05$ e $1,9 \pm 0,27\%$, respectivamente.

Souza *et al.* (2001); Carvalho; Nazaré; Nascimento (2003); Santos *et al.* (2019), em estudos realizados com frutos de bacuri mostraram valores na faixa de 0,6 a 2%, 1,1 a 1,3% e 0,4 a 1,1%, respectivamente, indicando que os frutos analisados por esses autores apresentaram acidez semelhante deste estudo. Os valores de acidez dos frutos das matrizes deste estudo, condizem com as características recomendadas para o consumo *in natura* quanto para manipulação agroindustrial.

Segundo afirma Aguiar *et al.* (2008) o ATT é porção de ácido orgânico presente no fruto que no bacuri corresponde ao ácido cítrico. De acordo com Magro *et al.* (2006), é um importante parâmetro para a conservação de um alimento, principalmente os que possuem níveis elevados, no que consiste ao processamento, por oferecer maiores condições que dificultam a deterioração destes, por ação de microrganismos.

Ainda a partir do uso industrial, segundo Paglarini *et al.* (2011) o alto teor de acidez total titulável, tende a reduzir o uso de acidificantes, assegurando o valor nutricional, segurança alimentar e a qualidade sensorial do produto.

O pH apresentou variação na faixa de 2,8 a 3,8. Apesar da grande maioria das matrizes não se diferirem estatisticamente, a matriz T7 (Peito de moça) se diferencia estatisticamente das demais, com valor de $3,8 \pm 0,26$, sendo seus frutos caracterizados como baixo ácido.

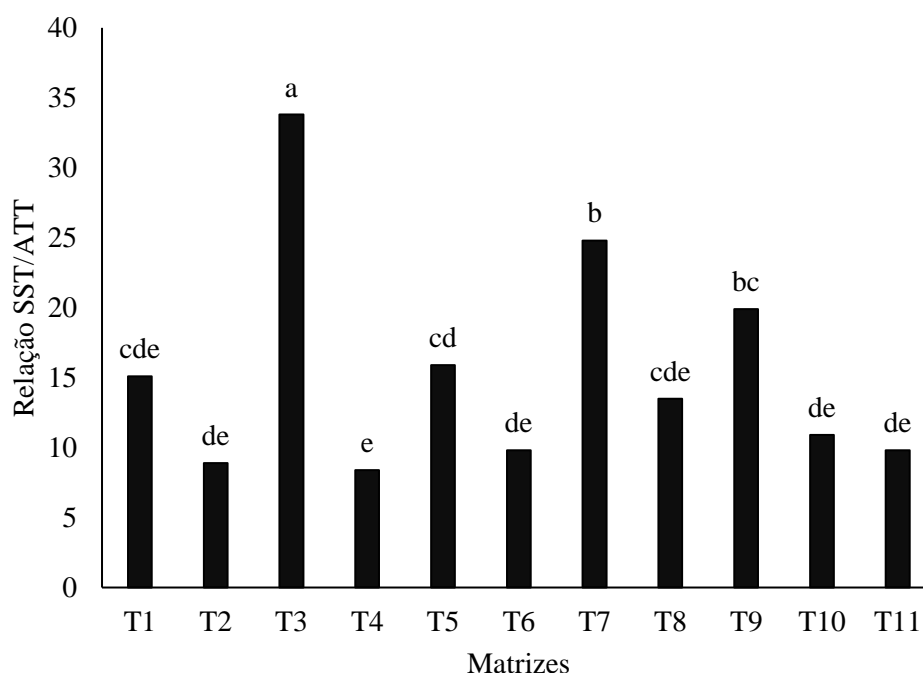
A faixa de valores de pH, estão próximos dos encontrados por Carvalho; Nazaré; Nascimento (2003), com variação na faixa de 3,2 a 3,4, Bezerra *et al.* (2005); Fontenele *et al.* (2010), com média de 3,1 e 3,2, respectivamente, Silva *et al.* (2010), com variação de 3,2 a 3,5. Santos *et al.* (2019) encontraram valores de 3,5 a 4,1, sendo estes superiores aos obtidos nesse estudo. Contudo Aguiar *et al.* (2008), obteve na avaliação de frutos de bacuri a variação na faixa de 2,7 a 3,6, semelhantes aos obtidos com as matrizes do presente trabalho.

Do mesmo modo que a ATT, os índices de especificação do pH para Rufini *et al.* (2011), contribuem na elevação da condição de conservação de produtos alimentícios e a segurança alimentar. Assim como, afirma Villachica *et al.* (1996), que os frutos menos doces e com elevada acidez é mais bem empregado na indústria, para elaboração de doces, compotas, sucos, sorvetes, geleias, entre outros produtos, sendo motivado por não necessitar de redução do pH

com acidulantes. Já para Souza (2004); Aguiar *et al.* (2008), quando usados *in natura* o critério é unicamente justificável, apresenta pelo sabor diferenciado que o fruto ao paladar.

A relação SST/ATT, as médias variaram de $8,4 \pm 0,9$ a $33,8 \pm 1,1$ (Figura 10). Estatisticamente as matrizes T3 (Maçã verde), seguida da T7 (Peito de moça), se destacam estatisticamente das demais, com valores de $33,8 \pm 1,1$ e $24,8 \pm 1,1$, em relação as matrizes avaliadas.

Figura 10 – Relação SST/ATT da polpa de frutos de bacurizeiros oriundos da Fazenda Bacuri, Augusto Corrâ, PA – Brasil. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P > 0,05$), com coeficiente de variação de 15,6%



Fonte: Autores (2021).

Souza *et al.* (2001); Aguiar *et al.* (2008), em seus estudos verificando a variabilidade e avaliando a caracterização de frutos de bacuri em diferentes genótipos, obtiveram médias para a relação SST/ATT, na faixa de 4,9 a 26,1 e 5 a 35, respectivamente. Carvalho; Nazaré; Nascimento (2003); Santos *et al.* (2019), ao avaliarem frutos de bacuri, alcançaram médias na faixa de 11 a 13 e 12,6 a 34,2, respectivamente, sendo semelhante ou próximas às encontradas neste estudo.

Fachinello; Nachtigal (2018), por associar açúcares a ácidos frutíferos, consideram como o parâmetro mais relevante, na determinação do sabor que, os índices isolados, em virtude de ser estabelecido, pelo equilíbrio do sabor, até a qualidade geral de um produto. Segundo

Aguiar *et al.* (2008), o mercado para frutos que serão utilizados *in natura* e/ou processados, tem preferência por frutos em faixa elevada de relação SST/ATT.

O teor de umidade para a polpa, apresentou valores de $15,9 \pm 0,3$ a $82,9 \pm 0,5\%$. As matrizes T2 (Amarelinho) e T6 (Verde) se diferem estatisticamente das demais, tendo valores de $82,1 \pm 0,9$ e $82,9 \pm 0,5$, respectivamente (Tabela 8).

Carvalho *et al.* (2002); Santos *et al.* (2020) estudando características físicas e químicas e doces a partir de fruto de bacuri, encontraram o valor de 87,6 e 91%, respectivamente. E Carvalho; Cardoso; Barbosa (2006); Guimarães (2012) encontraram valores de 71,9 a 78,4% e 75,3%, respectivamente, referentes ao teor de umidade.

Segundo Cano-Chauca (2000); Guimarães; Silva (2009), o teor de umidade é o fator determinante na alteração da textura das frutas secas. Pois, frutos com baixo teor, apresentam textura mais rígida, em contrapartida, os frutos com elevado teor de umidade, são mais apreciados. E cada fruto possui um teor de umidade considerado crítico, e valores superior ao crítico, torna a polpa dos frutos mais propícios a deterioração pela ação de microrganismos.

O resultado do teor de cinzas para polpa de frutos de bacuri variaram de $0,3 \pm 0,02$ a $0,7 \pm 0,04\%$. A matriz T6 (Verde) se diferenciou estatisticamente das demais, e apresentou valor de $0,7 \pm 0,04\%$ (Tabela 8).

Vieira *et al.* (2014) ao realizarem a avaliação de parâmetros físico-químicos de polpas de bacuri valor de 0,7% de teor de cinzas. Guimarães (2012); Santos *et al.* (2020) realizando avaliação sensorial e caracterização de doces a partir da polpa de frutos de bacuri, obtiveram valores de 0,2 e 0,3% para teor de cinzas, sendo estes, inferiores aos obtidos no presente estudo.

Vale ressaltar que atualmente a legislação, não possui valores mínimos e máximos de cinzas da polpa de bacuri. Porém Roqueline *et al.* (2018), ao analisar cinzas de geleias comerciais, encontrou teor de cinzas de 0,32 em polpa de cupuaçu *in natura* e este valor é inferior ao encontrado no presente trabalho. Essa diferença pode estar associada as condições edafoclimáticas, grau de maturação e a variabilidade genética das matrizes.

De acordo com Krumreich *et al.* (2013), o teor de cinzas presente em alimentos está relacionado ao resíduo inorgânico ou mineral fixo que, possuem nutrientes indispensáveis na manutenção da homeostase corporal.

Segundo Fujil (2015), através do teor de cinzas é possível determinar quantidade contida nos alimentos de origem vegetal e animal, e afirmar se é um valor desejado ou não, no caso de produtos de origem vegetal, os valores devem ser baixos. As cinzas são importantes para análise de minerais específicos que estão relacionados a parte nutricional, segurança alimentar e permite certificar se houve adição de elementos inorgânicos ao produto a ser consumido.

A condutividade elétrica (CE) da polpa de frutos de bacuri, apresentou variação de $3,8 \pm 0,16$ a $6,4 \pm 0,22$ $\mu\text{S}/\text{cm}$. As matrizes T2 (Amarelinho) e T6 (Verde) se diferiram estatisticamente com valores de $5,8 \pm 0,29$ e $6,4 \pm 0,22$ $\mu\text{S}/\text{cm}$, entre as matrizes avaliadas (Tabela 8).

Vieira *et al.* (2014) avaliando a polpa de bacuri comercializadas, obtiveram o valor de $0,3$ $\mu\text{S}/\text{cm}$, sendo inferior aos do presente estudo. Não sendo possível realizar mais comparações com outros autores para polpa do fruto de bacuri, devido à ausência de literatura base com valores referenciais.

A importância de se avaliar este parâmetro segundo Vieira; Cartapatti-Stuchi (2006), está em ser um fator de grande relevância no aquecimento ôhmico, viabilizando o aquecimento elétrico dos alimentos. Assim como, Diniz *et al.* (2003), consideram ser uma ferramenta importante na caracterização de produtos alimentícios, conferindo índices de qualidade a polpa de maneira rápida, objetiva e simples, além de conceder das amostras a soma total dos sais nela contidos.

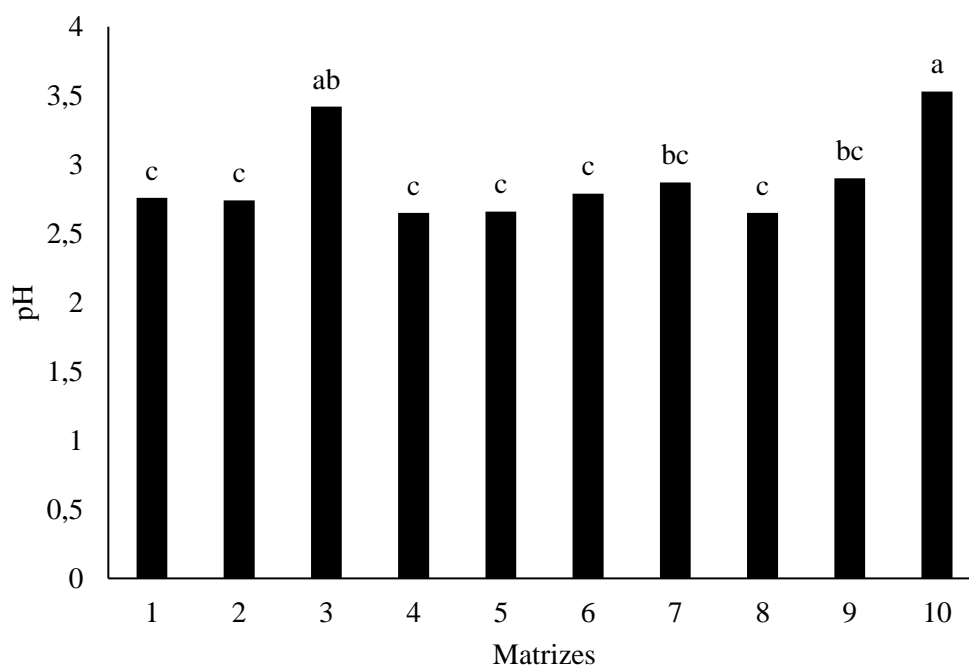
Sendo assim, a maior vantagem desta variável, consiste em promover um aquecimento rápido e uniforme do alimento. E as matrizes da Fazenda Bacuri, se mostram com grandes potências industriais, favorecendo o branqueamento, a evaporação, a desidratação e a pasteurização da polpa, durante a elaboração de seus diversos produtos.

Com relação aos parâmetros físico-químicos da casca dos frutos de bacuri, os valores para pH variaram de $2,65 \pm 0,03$ a $3,53 \pm 0,29$ (Figura 11), e para acidez total os valores estão de $0,45 \pm 0,04$ a $1,04 \pm 0,01$ (Figura 12). Se diferenciaram estatisticamente para a variável pH as matrizes T2 (Amarelinho) e T10 (Cocal), com $3,42 \pm 0,22$ e $3,53 \pm 0,29$, respectivamente, para a acidez total a matriz T3 (Maçã verde), com $1,04 \pm 0,01$.

Carmo *et al.* (2016) ao realizarem a caracterização da casca de bacuri, encontraram valores de $2,53 \pm 0,02$, $0,24 \pm 0,01$, para análise de pH e Acidez total titulável, respectivamente.

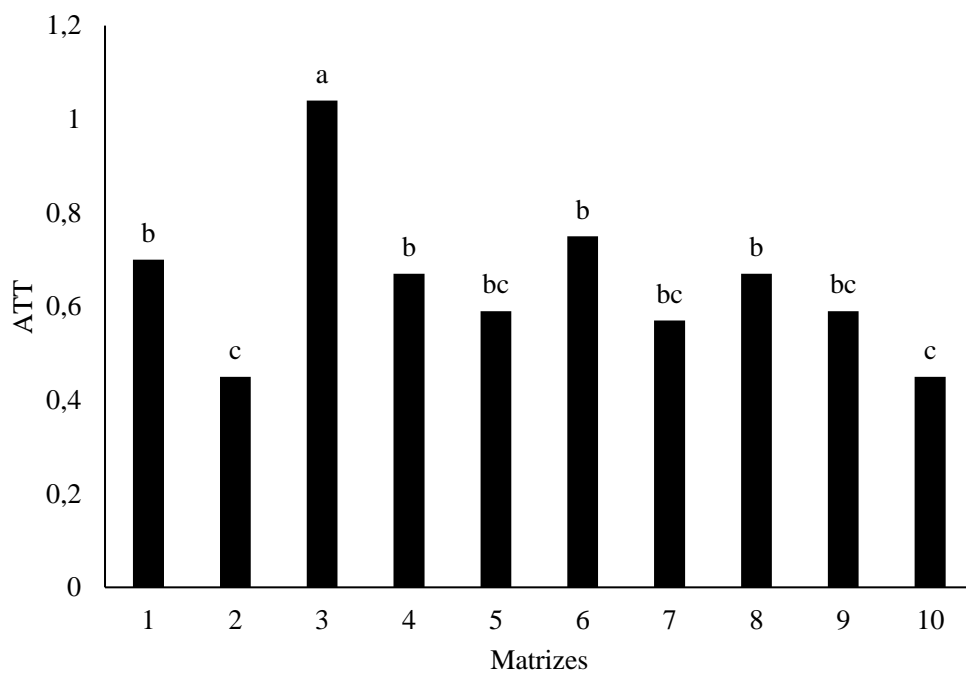
Por meio do pH, é possível saber se há presença microbiana, influência na conservação e interações químicas, sendo estes fatores essenciais nos processos industriais. E com isso faz-se necessário a análise de parâmetro. Quando se trata de processos de conservação e palatabilidade alimentícia, é indispensável verificar a acidez, fato este comprovado por Amorim *et al.* (2012).

Figura 11 – pH da casca de frutos do bacurizeiro oriundos da Fazenda Bacuri, Augusto Corrêa, PA – Brasil. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P > 0,05$), com coeficiente de variação de 7,21%



Fonte: Autores (2021).

Figura 12 – Acidez total titulável (ATT) da casca de frutos do bacurizeiro oriundos da Fazenda Bacuri, Augusto Corrêa, PA – Brasil. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P > 0,05$), com coeficiente de variação de 17,9%



Fonte: Autores (2021).

No entanto devido a escassez de estudos para o aproveitamento da casca dos frutos do bacuri, faz-se necessário estudos mais aprofundados em relação as formulações e seus respectivos níveis de aceitabilidade pelo consumidor.

Quanto a caracterização dos parâmetros físico-químicos da casca e das sementes dos frutos de bacuri, foi realizada considerando o teor de umidade (TU), teor de cinzas (TC) e condutividade elétrica (CE), conforme apresentado na Tabela 9.

Tabela 9 – Análise físico-química da casca e semente dos frutos de bacurizeiros para as características Teor de umidade (TU), Teor de cinza (TC) e Condutividade elétrica (CE), Belém, PA – Brasil

Matriz	TU		TC		CE	
	Casca	Semente	Casca	Semente	Casca	Semente
T1	16,3 ± 0,3 c*	49,3 ± 0,9 e	0,3 ± 0,02 de	1,31 ± 0,02 a	1,44 ± 0,14 ab	0,27 ± 0,01 b
T2	19,6 ± 0,7 a	68,9 ± 0,2 abc	0,7 ± 0,00 bc	0,58 ± 0,27 ab	2,12 ± 0,08 a	0,19 ± 0,01 b
T3	20,2 ± 0,4 a	65,7 ± 0,4 c	1,4 ± 0,06 a	1,04 ± 0,28 ab	1,89 ± 0,03 ab	0,31 ± 0,05 ab
T4	16,9 ± 0,1 bc	67,1 ± 0,9 bc	0,5 ± 0,10 bcd	0,69 ± 0,29 ab	1,83 ± 0,22 ab	0,25 ± 0,02 b
T5	15,2 ± 0,1 c	69,3 ± 0,9 ab	0,4 ± 0,00 de	1,10 ± 0,13 ab	2,09 ± 0,33 a	0,21 ± 0,01 b
T6	13,0 ± 0,1 d	69,7 ± 0,5 ab	0,8 ± 0,03 b	0,59 ± 0,10 ab	1,71 ± 0,11 ab	0,23 ± 0,03 b
T7	19,6 ± 0,1 a	30,5 ± 0,5 g	0,5 ± 0,01 cd	0,32 ± 0,16 b	1,11 ± 0,06 b	0,48 ± 0,06 a
T8	18,9 ± 0,1 ab	71,6 ± 0,5 a	0,1 ± 0,02 e	1,22 ± 0,11 ab	1,08 ± 0,07 b	0,24 ± 0,04 b
T9	18,6 ± 0,3 ab	42,7 ± 0,3 f	0,6 ± 0,07 bcd	1,25 ± 0,04 ab	1,58 ± 0,07 ab	0,25 ± 0,02 b
T10	16,8 ± 0,9 bc	58,8 ± 0,9 d	0,4 ± 0,07 de	0,95 ± 0,24 ab	1,69 ± 0,24 ab	0,32 ± 0,07 ab
CV (%)	4,3	1,91	17,8	22,6	7,37	7,37

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).
Fonte: Autores (2021).

O teor de umidade da casca, os valores variaram de $13,0 \pm 0,1$ a $20,2 \pm 0,4\%$. As matrizes T2 (Amarelinho), T3 (Maçã verde) e T7 (Peito de moça) se diferiram estatisticamente das demais (Tabela 9).

Pereira (2013), ao estudar a viabilidade de utilização da casca de frutos de cacau, obteve teores iguais a 12%, e este valor é confiável para realizar o processo de gaseificação e combustão de biomassa, que tem a finalidade de converter quimicamente a energia na biomassa em energia útil e sustentável.

O teor de umidade das sementes de frutos de bacuri, variaram de $30,5 \pm 0,5$ T7(peito de moça a $71,6 \pm 0,5\%$ T8 (Amarelo queimado). A matriz T8 (Amarelo queimado) se diferiu das demais matrizes avaliadas, com valor de $71,6 \pm 0,5\%$ (Tabela 9).

Soares (2010) obteve valor de 31,9%, estando dentro dos valores obtidos na presente pesquisa. Que em concordância com Lutosa *et al.* (2021) as sementes são de potenciais uso para a extração de óleo e fabricação de manteiga, devido seus índices serem controláveis, tanto em alta, quanto em baixa absorção de umidade.

Com estes resultados é possível, sugerir uma nova alternativa para o destino da casca e das sementes dos frutos produzidos na Fazenda Bacuri, como forma de agregação de valor ao fruto, que é a gaseificação e a combustão, como forma de gerar um sistema de calor alternativo para secagem de produtos agrícolas, e desta forma promover o desenvolvimento social, econômico e agrícola da região.

O teor de cinzas da casca de frutos de bacuri, os valores obtidos variaram de $0,1 \pm 0,02$ a $1,4 \pm 0,06\%$. Se diferindo estatisticamente a matriz T3 (Maçã verde), das demais matrizes avaliadas, com valor de $1,4 \pm 0,06\%$. Quanto ao teor de cinzas das sementes, os valores estão entre $0,32 \pm 0,16$ e $1,31 \pm 0,02\%$. A matriz T1 (Boca amarela) se diferiu estatisticamente das matrizes avaliadas, apresentando o valor de $1,31 \pm 0,02\%$ (Tabela 9).

Soares (2010), afirma que é importante verificar a composição das cinzas em relação a quantidade que está nos alimentos, pois existe perdas ocasionadas por volatilização ou pela reação entre os diversos componentes e durante suas análises com a casca do fruto de bacuri, verificou o teor de cinzas de 0,92% e 1,03%, para a casca e sementes, respectivamente, ou seja, valores estão próximos aos encontrados no presente estudo.

E IAL (2005), afirmou que os teores de cinza é tida como resíduo inorgânico total, proveniente do processo de queima de matéria orgânica, que por sua vez é convertida em CO₂, H₂O e NO₂, sem resíduo de carvão. Com isso, percebe-se o potencial desse resíduo para agregar valor aos frutos de bacurizeiros da Fazenda Bacuri.

A condutiva elétrica para a casca, apresentou variação na faixa de $1,08 \pm 0,07$ a $2,12 \pm 0,08\mu\text{S/cm}$. Se diferenciando estatisticamente as matrizes T2 (Amarelinho) e T4 (Açude), das demais avaliadas, com valores de $2,12 \pm 0,08$ e $2,09 \pm 0,33\mu\text{S/cm}$, respectivamente. Nas sementes houve variação de $0,19 \pm 0,01$ a $0,48 \pm 0,06\mu\text{S/cm}$. Se diferindo a matriz T7 (Peito de moça), com valor de $0,48 \pm 0,06\mu\text{S/cm}$ (Tabela 9).

Costa Neto *et al.* (2000), tem observado que as agroindústrias e o processo de reciclagem, estão cada vez mais inserido no contexto da busca por matéria-prima nos resíduos de baixo custo, gerados pelas atividades industriais nos centros urbanos e rurais. Observando esse cenário Cuerda-Correa *et al.* (2005), comprovou através de testes laboratoriais que a produção de carvão ativado é muito eficiente quando se utiliza resíduos da agricultura como as cascas, caroços, madeiras e bagaços como fonte de matéria-prima.

Ao decorrer da pesquisa, é notório a escassez de trabalhos referente a caracterização físico-químicas da casca e das sementes de frutos de bacuri, quanto ao parâmetro condutividade elétrica, dificultando a realização de comparações e discussões entre autores com os resultados alcançados.

As estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as características físico-químicas da polpa, casca e sementes de frutos de bacuri encontram se na Tabela 10.

Nas variáveis significativas e positiva avaliadas para a polpa, o maior coeficiente de correlação ocorreu entre os sólidos solúveis totais e relação SST/ATT (0,63), a acidez total titulável tem boa correlação com o teor de umidade (0,51), haja vista que, correlações positivas apontam que as características são beneficiadas ou não mediante os fatores de variação.

A umidade é tida como uma variável fundamental entre as análises para determinar a quantidade de água existente em alimentos, e deste modo interferindo na qualidade visual e sensorial do produto. E estes resultados fornecem subsídio para propor que haja o controle do teor de umidade x acidez total titulável, visto que essas variáveis possuem uma relação diretamente proporcional.

As correlações de teor de umidade e condutividade elétrica com a relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (-0,42 e -0,45), demonstraram correlação significativa e negativa. Esses resultados condizem com Diniz *et al.* (2003), ao analisarem o teor de umidade e condutividade elétrica em polpas concentradas, que afirmam que o desenvolvimento da acidez está ligada ao valor da condutividade elétrica e suas modificações durante o processo de concentração que antecede a cristalização.

Vale frisar que, a condutividade elétrica e o teor de umidade fazem parte das principais características a serem consideradas nas etapas de processamento, manutenção e armazenamento de alimentos. Sendo estas ferramentas que possibilitam a caracterização e o registro dos índices qualidade e separação de polpa, de forma rápida, econômica e eficaz, fato este relatado por Maciel *et al.* (2016). E apesar da correlação ser negativa e significativa para teor de umidade e condutividade, este resultado é desejável, pois, permite a boa conservação, impede possíveis perdas por ação microbiana e possibilita o uso *in natura* e agroindustrial.

O valor de acidez total titulável apresentou correlação negativa e significativa com a relação SST/ATT (-0,88) para a polpa, resultado já esperado segundo Scolforo (2014), visto que, quanto maior o valor de acidez total titulável, menor será o valor desta relação, reafirmando a correlação entre estas variáveis.

De acordo com Chitarra; Chitarra, (2005), essa relação sólido solúveis totais/acidez total titulável é um importante índice de qualidade para o consumo *in natura* e para uso

agroindustrial, pois indica a proporção açúcar/ácido que resultará na influência da acidez e doçura do fruto.

Para as características físico-químicas da casca de frutos de bacurizeiro observou-se que as correlações não foram significativas, porém entre acidez total titulável com teor de cinzas (0,62), pH com teor de cinzas (0,44), e teor de cinzas com a condutividade elétrica (0,42) foram significativas. Quanto a semente, houve correlação negativa e significativa entre teor de umidade x condutividade elétrica (-0,60), indicando que quanto menor o teor de umidade, maior será a condutividade elétrica, não sendo possível realizar comparações com outros valores devido à ausência de literatura para estas características.

Tabela 10 – Correlação de Pearson da caracterização físico-química entre os parâmetros pH da polpa – pH_P; Sólidos solúveis totais da polpa – SST_P; Acidez total titulável da polpa – ATT_P; Relação SST/ATT da polpa – SST/ATT_P; Teor de umidade da polpa – TU_P; Teor de cinza da polpa – TC_P; Condutividade elétrica da polpa – CE_P; pH da casca – pH_C; Acidez total titulável da casca – ATT_C; Teor de umidade da casca – TU_C; Teor de cinza da casca – TC_C; Condutividade elétrica da casca – CE_C; Teor de umidade da semente – TU_S; Teor de cinza da semente – TC_S; Condutividade elétrica da semente – CE_S, avaliados em frutos de bacuri, Belém, PA - Brasil

	pH _P	SST _P	ATT _P	SST/ATT _P	TU _P	TC _P	CE _P	pH _C	ATT _C	TU _C	TC _C	CE _C	TU _S	TC _S	CE _S
pH _P	1,00	0,34	-0,12	0,24	0,25	0,24	0,01	0,23	0,09	0,32	0,16	-0,43*	-0,41*	-0,27	0,44*
SST _P		1,00	-0,37*	0,63*	0,08	0,21	-0,29	0,44*	-0,02	0,44*	-0,002	-0,21	-0,49*	0,25	0,46*
ATT _P			1,00	-0,88*	0,51*	-0,06	0,44*	-0,21	-0,53*	-0,33	-0,32	0,32	0,44*	-0,10	-0,36*
SST/ATT _P				1,00	-0,42*	0,01	-0,45*	0,42*	0,56*	0,50*	0,51*	-0,18	-0,39*	0,09	0,42*
TU _P					1,00	0,27	0,28	-0,02	-0,23	-0,25	-0,26	-0,13	0,31	0,04*	-0,25
TC _P						1,00	0,07	-0,11	-0,15	-0,48*	-0,21	-0,34	-0,36*	-0,09	0,20
CE _P							1,00	-0,07	-0,39*	-0,34	0,11	0,32	0,12	-0,24	-0,32
pH _C								1,00	0,17	0,18	0,44*	-0,01	-0,10	-0,03*	0,25
ATT _C									1,00	0,02	0,62*	0,04	0,20	0,15	0,12
TU _C										1,00	0,18	-0,18	-0,29	-0,11	0,25
TC _C											1,00	0,42*	0,14	-0,17	0,05
CE _C												1,00	0,43*	0,001*	-0,38*
TU _S													1,00	0,12	-0,60*
TC _S														1,00	-0,11
CE _S															1,00

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

5 CONCLUSÃO

As matrizes apresentam potencial tanto para consumo *in natura*, quanto para processamento agroindustrial, sendo uma alternativa sustentável para região.

Para consumo *in natura*, são recomendadas as matrizes T1(Boca amarela), T3(Maçã verde), T7 (Peito de moça), T8 (Amarelo queimado) e T11 (Curvão), considerando os resultados para massa do fruto número de segmentos partenocárpicos, rendimento de polpa, sólidos solúveis totais e relação sólidos solúveis totais/ acidez total titulável.

Para processamento agroindustrial, são sugeridas as matrizes T2 (Amarelinho) T5 (Taludo), T6 (Verde), T7 (Peito de moça), T8 (Amarelo queimado), T9 (Mata), T10 (Cocal) e T11 (Curvão), considerando o rendimento de polpa, rendimento de casca, rendimento de semente, sólidos solúveis totais e teor de umidade.

Quanto as análises de condutividade elétrica, teor de cinza e teor de umidade para casca e semente, são escassas as literaturas para comparação de dados e não possuem parâmetros na legislação para o *P. insignis*. Deste modo, o presente estudo pode acrescentar informações na literatura como base científica.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L. P.; FIGUEIREDO, R. W.; ALVES, R. E.; MAIA, G. A.; SOUZA, V. A. B. Physical and physico-chemical characterization of fruits from different genotypes of bacuri (*Platonia insignis* Mart.). Campinas: v. 28, n. 2, abr/jun. 2008. **Food Science and Technology [online]**, p. 423-428.
- AGUIAR, L. P. **Qualidade e potencial de utilização de bacuri** (*Platonia insignis* Mart.) **oriundos da região Meio-Norte**. Orientador: Raimundo Wilane de Figueiredo. 2006. Fortaleza. 122 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.
- ALBUQUERQUE, G. D. P.; NASCIMENTO, W. M. O.; CARVALHO, J. E. U. DE. Características físicas de frutos de matrizes do banco de germoplasma de bacurizeiro da Embrapa Amazônia Oriental. *In*: Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA, 14, 2010, Belém. **Anais [...]** Belém: EMBRAPA, 2010. p. 1-4.
- ALVAREZ, A. S; POTIGUARA, R. C. D. Characterization of anatomical specimens of leaf *Platonia insignis* MART. (Clusiaceae) in different seasonal periods. Uberlândia: v. 29, n. 3, may/june. 2013. **Bioscience Journal**, p. 562-569.
- AMBIEL, A. C.; GUABERTO, L. M.; VANDERLEI, T. M.; MACHADO NETO, N. B. Agrupamento de acessos e cultivares de três espécies de Brachiaria por RAPD. Maringá: v. 30, n. 4. 2008. **Acta Scientiarum Agronomy**, p. 457-464.
- AMORIM, A. G.; SOUSA, T. A.; SOUZA, A. O. Determinação do ph e acidez titulável da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*). *In*: Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação, VII, 2012, Palmas. **Anais[...]** Palmas: CONNEPI, 2012, p. 1-6.
- AOAC. **Official methods of analysis of the association of analytical chemistry**. 16. Ed. Arlington: AOAC, 1995. p. 1141.
- BARBOSA, W. C.; NAZARÉ, R. F. R. de; NAGATA, I. Estudos físicos e químicos dos frutos: bacuri (*Platonia insignis*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e muruci (*Byrsonima crassifolia*). *In*: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2, 1979, Pelotas. **Anais[...]** Pelotas: SBF, 1979. v.2, p.797-808.
- BARIGAH, T.S.; IMBERT, P.; HUC, R. Croissance et assimilation nette foliaire de jeunes plants de dix arbres de la forêt guyanaise, cultivés à cinq niveaux d'éclaircissement. Paris: v.55, n. 6, 1998. **Ann. Sci. For.**, p. 681-706.
- BARROSO, G. M.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F.; GUIMARÃES, E. F.; COSTA, C. G. **Sistemática de angiospermas no Brasil**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2002. 309 p.
- BEZERRA, G. DE S. A. MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W.; FILHO, M. S. M. S. Potencial agroeconômico do bacuri: revisão. Curitiba: v. 23, n. 1. Jan/jun. 2005. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, p. 47-58.

BEZERRA, G. de S. A. **Conservação de polpa de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) por métodos combinados**. Fortaleza, 2003, 139 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.

CALZAVARA, B. B. C. **Fruteiras: abieiro, abricozeiro, bacurizeiro, biribazeiro, cupuaçuzeiro**. Belém: IPEAN, 1970. p.45-84. (Série Culturas da Amazônia, v. 1, n. 2).

CANO- CHAUCA, M. **Avaliação dos parâmetros de qualidade envolvidos na desidratação de bananas (*Musa spp*) Nanica (AAA)**. Orientador: Afonso Mota Ramos. Viçosa. 2000. 74 f. Dissertação (Mestrado em ciência) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O. **Bacuri: *Platonia insignis***. Belém: EMBRAPA, 2018. 30 p.

CARVALHO, J. E. U. Aspectos botânicos, origem e distribuição geográfica do bacurizeiro. *In*: LIMA, M. C. (org.). **Bacuri: (*Platonia insignis* Mart. – Clusiaceae)**. Agrobiodiversidade. 1. ed. São Luís: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2007. p. 17-27.

CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H. Propagação do Bacurizeiro. *In*: LIMA, M. da C. (org.). **Bacuri: (*Platonia insignis* Mart. – Clusiaceae)**. Agrobiodiversidade. 1. ed. São Luís: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2007. p. 29-46.

CARVALHO, J. E. U. DE; CARDOSO, R. C. D.; BARBOSA, W. C. Caracterização física do fruto e físico-química das frações polpa aderida às sementes e segmentos partenocárpicos de genótipos de bacurizeiro. Belém: n. 45, jan./jun. 2006. **Revista de Ciências Agrárias**, p. 79-91.

CARVALHO, J. E. U.; MULLER, C. H. Caracterização física de frutos de matrizes selecionadas de bacurizeiro. *In*: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 19, 2005, Cabo Frio. **Anais [...]** Jaboticabal: SBF, 2005, p. 376.

CARVALHO, J. E. U. DE; NAZARÉ, R. F. R.; NASCIMENTO, W. M. O. Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. São Paulo: v. 25, n. 2, Ago. 2003. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p. 326-328.

CARVALHO, J. E. U.; ALVES, S. M.; NASCIMENTO, W. M. O.; MÜLLER, C. H. Características físicas e químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) sem sementes. Jaboticabal: v. 24, n. 2, ago. 2002. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p. 573-575.

CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H.; NASCIMENTO, W. M. O. **Métodos de Propagação do Bacurizeiro, (*Platonia insignis* Mart.)**. Belém, PA: Embrapa/MAPA, 2002. 12 p. (Boletim Circular Técnico, n. 30).

CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do; MÜLLER, C. H. **Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia**. Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1998. 18 p. (Boletim de Pesquisa, n. 203).

CAVALCANTE, E. A. B.; ALMEIDA, M. C.; FIRMINO, J. L.; RAMOS, L. B.; FERREIRA, R. M. Biometria de frutos e sementes de *Platonia insignis* Mart. e *Garcinia* sp – Clusiaceae.

In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 66, 2014, Rio Branco. **Anais [...]** São Paulo: SBPC, 2014.

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis na Amazônia**. 7. ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2010. 282 p.

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6. ed. Belém: CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996. 279 p. (Coleção Adolpho Ducke).

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: FAEPE, 2005. 783 p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 1. ed. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 293 p.

CLEMENT, C. R.; FARIAS NETO, J. T. de; CARVALHO, J. E. U. de; SOUZA, A. das G. C. de; GONDIM, T. M. de S.; LEDO, F. J. da S.; MÜLLER, A. A. **Fruteiras nativas da Amazônia: o longo caminho entre caracterização e utilização** *In: CAVALCANTI, T.B.; WALTER, B. M. T. (org.). Tópicos atuais em botânica*. Brasília: SBB/Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2000. p. 253-257.

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**. Brasília, DF: MMA, 2018. 19 p. (Série Biodiversidade, n. 51).

COSTA, T. O. **Eventos de Precipitação Extrema Associados às Inundações na Área Urbana de Bragança/PA**. Orientador: Cássio Arthur Wollmann. 2014. Santa Maria. 199 f. Dissertação (Mestrado em geografia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

COSTA NETO, P. R.; ROSSI, L. F. S.; ZAGONEL, G. F.; RAMOS, L. P. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. São Paulo: v. 23, n. 4. Ago. 2000. **Química Nova [online]**, p. 531-537.

CRUZ, E. D. **Armazenamento de sementes de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Wild. Ex spreng.) K. Schum.)**. Orientador: Silvio More Cicero. 2006. Piracicaba. 66 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

CRUZ, G. O. da., CARVALHO, A. V., MATTIETTO, R. de A., SILVA, P.A. Elaboração de estruturado obtido a partir do mesocarpo de bacuri. *In: Reunião Anual da SBPC*, 59, Belém, 2007. **Anais[...]** Belém: UFPA/SBPC, 2007. P. 1-2.

CUERDA-CORREA, M. C.; GOMEZ-SERRANO, E. M.; GONZALEZ, M. C. F.; FRANCO, M. F. A.; GARCIA, A. M. Preparation of activated carbons from chestnut wood by phosphoric acid-chemical activation. Study of microporosity and fractal dimension. v. 59, n. 7. 2005. **Materials Letters**. p. 846-853.

CUNHA, N. T.; PIRES, C. R. F.; PEREIRA, A. S.; CARNEIRO, G. S.; LIMA, J. P. Aproveitamento tecnológico do mesocarpo do bacuri na elaboração de barras de cereais. Goânia, v. 11, n. 21, jun. 2015. **Revista Enciclopédia Biosfera**, p. 3300-3310.

DINIZ, E.; FIGUEIREDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Atividade de água e condutividade elétrica de polpas de acerola concentradas. Campina Grande, n. 1, especial. 2003. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, p.9-17.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C. Colheita e armazenamento. *In*: Nachtigal, J. C.; Fachinello, J. C.; Kersten, E. (org.). **Fruticultura: fundamentos e prática**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, Livro Eletrônico, 2018. p. 163-173.

FARIAS NETO, J. T.; CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H. Estimates correlation and repeatability for characters of the bacurizeiro fruit. Lavras: v. 28, n. 2. mar./abr. 2004. **Ciência e Agrotecnologia**, p. 300-305.

FENNER, M. **Seed ecology**. London: Chapman; Hall. p. 151, 1993.

FERREIRA, M.S.G., **Bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) em florestas secundárias: possibilidades para o desenvolvimento sustentável no Nordeste Paraense**. Orientador: Jean François Tourrand. 2008. Brasília. 48 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

FONTENELE, M. A.; FIGUEIREDO, R. W.; MAIA, G. A.; ALVES, R. E.; SOUSA, P. H. M.; SOUZA, V. A. B. Conservação pós-colheita de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) sob refrigeração e embalado em PVC. Viçosa: v. 57, n. 3, mai/jun. 2010. **Revista Ceres [online]**, p. 292-296.

FUJIL, I. A. **Determinação de umidade pelo método do aquecimento direto – técnica gravimétrica com emprego do calor**. Iuni educacional. Universidade de Cuiabá – MT, UNIC. 2015. 5p.

GUIMARÃES, G. R. **Avaliação sensorial da geléia de bacuri**. Orientadora: Maria do Livramento de Paula. 2012. Imperatriz. 50 f. Monografia (Bacharel em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, 2012.

GUIMARÃES, M. M.; SILVA, M. S. Qualidade nutricional e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de frutos de murici-passa. São Paulo: v. 68, n. 3. 2009. **Rev Inst Adolfo Lutz**, p. 426-33.

GUIMARÃES, A. D. G.; MOTA, M. G. C.; NAZARÉ, R. F. R. **Coleta de germoplasma de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) na Amazônia**. I: microrregião Campos do Marajó (Soure/Salvaterra). Belém: EMBRAPACPATU, 1992. 25 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, n. 132).

HOMMA, A. K. O. CARVALHO, J. E. U.; MENEZES, A. J. E. A. Fruta amazônica em ascensão – Bacuri. v. 46, n. 271, jun. 2010. **Ciência Hoje**, p. 40-45.

HOMMA, A. K. O. CARVALHO, J. E. U.; MENEZES, A. J. E. A. Manejando a planta e o homem: os bacurizeiros do Nordeste Paraense e da Ilha de Marajó. Belém: v.2, n. 4, jan./jun. 2007. **Revista Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, p. 119-135.

HOMMA, A. K. O.; CARVALHO, J. E. U.; MENEZES, A. J. E. A.; SOUTO, G. C.; Gibson, C. P.; MATTIETTO, R. A.; REBELLO, F. K.; PEROTES, K. F.; MATOS, G. B. **Manual de manejo de bacurizeiros**. 2. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 37 p.

HOMMA, A. K. O. **Extrativismo vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2014. 468 p.

HOMMA, A. K. O.; CARVALHO, J. E. U.; MENEZES, A. J. E. A. Manejando a planta e o homem: os bacurizeiros do Nordeste Paraense e da Ilha do Marajó. *In*: HOMMA, A. K. O. (org.). **Extrativismo vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2014. p. 243-258.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4. Ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005. p. 1000.

JESUS, F. N.; MACHADO, C. F.; SOUZA, V. O.; MATOS, M. S. S.; SILVA, J. S.; LEDO, C. A. S.; FALEIRO, F. G. **Caracterização morfoagronômica de acessos da coleção de maracujá da Embrapa Mandioca e Fruticultura**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2014. 27 P. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).

KRUMREICH, F. D.; SOUSA, C. T.; CORRÊA, A. P. A.; KROLOW, A. C. R.; ZAMBIAZI, R. C. Teor de cinzas em acessos de abóboras (*cucurbita máxima* L.) do Rio Grande do Sul. *In*: Simpósio de Alimentos, VIII, Passo Fundo, 2013. **Anais[...]** Passo Fundo: UPF, 2013. P. 1-4.

LIMA, M. da C. (org.). **Bacuri: (*Platonia insignis* Mart. – Clusiaceae)**. Agrobiodiversidade. 1. ed. São Luís: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2007. 210 p.

LIMA, R. R. **Consortiação de culturas de subsistência com culturas perenes, em capoeiras derrubadas, bem rebaixadas e não queimadas**. s.n. folder. Belém, 2009.

LIMA, E. D. P. DE A.; LIMA, C. A. DE. A.; ALDRIGUE, M. L.; GONDIM, P. J. S. Caracterização física e química dos frutos da umbu-cajazeira (*Spondias* spp) em cinco estádios de maturação, da polpa congelada e néctar. Jaboticabal: v. 24, n. 2. Ago. 2002. **Revista Brasileira de Fruticultura [online]**, p. 338-343.

LUTOSA A. K. M. F.; COELHO, A. G.; SANTOS, A. A.; BARROS, Y. S. O.; RODRIGUES, K. A. F.; AMORIN, L. V.; ALVES, M. M. M.; CARVALHO, A. L. M.; MENDES, A. N.; CARVALHO, F. A. A.; ARCANJO, D. D. R.; CITÓ, A. M. G. L. Formulações tópicas à base de manteiga das sementes de *Platonia insignis* Mart. para o tratamento de lesões relacionadas à leishmaniose cutânea experimental. Vargem Grande Paulista: v. 10, n. 4. 2021. **Research, Society and Development**, p. 1-20.

MACHADO, P. S. **Caracterização do Uxi (*Endopleura uchi*) em três estádios de desenvolvimento**. Orientador: Eduardo Valério de Barros Vilas Boas. 2015. Lavras. 97 f. Dissertação (mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

MACIEL, C. E. P.; CAVALCANTE, G. C.; MACEL, M. I. S.; BORGES, G. S. C.; DUTRA, R. I. T.; CONCEIÇÃO, M. M. Caracterização físico-química de polpas de goiaba e acerola para elaboração de doce cremoso diet. *In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, XXV, Gramado, 2016. Anais[...]* Gramado: SBCTA, 2016. P. 1-6.

MAGRO, N. G. D.; COELHO, S. R. M.; HAIDA, K. S.; BERTÉ, S. D.; MORAES, S. S. DE. Comparação físico-química de frutos congelados de *Butia eriospatha* (Mart.) Becc. do Paraná e Santa Catarina – Brasil. *Cascavel: v. 6, n. 11, ago. 2006. Revista Varia Scientia*, p. 33-42.

MAIA, J. G. S.; ZOGHBI, M. G. B.; ANDRADE, E. H. **Plantas aromáticas na Amazônia e seus óleos essenciais**. 1. ed. Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi, 2001. 185 p.

MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 1: Técnicas de produção e mercado**: abiu, amora-preta, araçá, bacuri, biribá, carambola, cereja-do-rio-grande, Jaboticaba. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. p 129-151.

MANIWARA, P.; NAKANO, K.; BOONYAKIAT, D.; OHASHI, S.; HIROI, M.; TOHYAMA, T. The use of visible and near infrared spectroscopy for evaluating passion fruit postharvest quality. *v. 143, n. 2. 2014. Journal of Food Engineering*, p. 33-43.

MARTINS, L; SILVA, W. R; MELETTI, L. M. M. Conservação de Sementes de Maracujá Amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.). *Londrina: v. 27, n. 1, jun. 2005. Revista Brasileira de Sementes*, p. 183-189.

MATOS, F. dos S.; NUNES, Y.R.F.; SILVA, M.A.P.; OLIVEIRA, I. de S. Variação biométrica de diásporos de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f. - *Arecaceae*) em veredas em diferentes estágios de conservação. *Santa Maria, v. 24, n. 4, dez. 2014. Revista Ciência Florestal*, p. 833-842.

MATOS, G. B. de.; HOMMA, A. K.O.; MENEZES, A. J. E. A. **Levantamento socioeconômico do bacurizeiro nativo das mesorregiões do Nordeste paraense e do Marajó**. 1. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2009. 81 p.

MATOS, G. B. de. **Valorização de Produtos Florestais Não Madeireiros: O Manejo De Bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.) nativos das Mesorregiões do Nordeste Paraense e do Marajó**. Orientador: Alfredo Kingo Oyama Homma. 2008. Belém. 112 f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

MENEZES, A. J. E. A.; HOMMA, A. K. O.; SCHOFFEL, E. R. **Do Extrativismo à domesticação**: o caso do Bacurizeiro no Nordeste Paraense e na Ilha do Marajó. 1. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 66 p.

MENEZES, A. J. E. A. de; HOMMA, A. K. O.; SCHÖFFE, E. R.; FILGUEIRAS, G. C. A comercialização do fruto de bacuri pela agricultura familiar no nordeste paraense e ilha de marajó, no Pará. *In: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 6, 2011, Petrolina. Anais [...]* Petrolina: SOBER, 2011. p. 1-21.

MENEZES, A. J. E. A. **Do Extrativismo à Domesticação: o Caso dos Bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.) do Nordeste Paraense e da Ilha do Marajó**. Orientador: Edgar Ricardo

Schoffel. 2010. Pelotas. 196 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.

MORETO, E.; FETT, R. **Tecnologia de óleos e gorduras vegetais na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 1998, 70 P.

MORGADO, M. A. D.; SANTOS, C. E. M.; HELOISA, L.; BRUCKNER, C. H. Correlações fenotípicas em características físico-químicas do maracujazeiro-azedo. Bogotá: v. 59, n. 4, 2010. **Acta Agronômica [online]**, p. 457-461.

MOURA, N. F.; CHAVES, L. J.; NAVES, R. V. Caracterização física de frutos de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) do cerrado. Viçosa: v. 37, n. 5, out. 2013. **Revista Árvore [online]**, p. 905-912.

MOURÃO, K. S. M.; BELTRATI, C. M. Morfologia dos frutos, sementes e plântulas de *Platonia insignis* Mart. (Clusiaceae). II. Morfo-anatomia dos frutos e sementes maduros. Manaus, v. 25, n. 1-2, mai. 1996. **Revista Acta Amazonica [online]**, p. 33-46.

NASCIMENTO, W. M. O. DO; CARVALHO, J. E. U. DE; MULLER, C. H. Ocorrência e distribuição geográfica do bacurizeiro. Jaboticabal, v. 29, n. 3, dez. 2007. **Revista Brasileira de Fruticultura [online]**, p. 657-660.

NAZARÉ, R.F.R. de. **Produtos agroindustriais de bacuri, cupuaçu, graviola e açaí, desenvolvidos pela Embrapa Amazônia Oriental**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 27p. (Boletim de Pesquisa, n. 41).

NAZARÉ, R.F.R. de; BARBOSA, W.C.; VIÉGAS, R.M.F. **Processamento das sementes de cupuaçu para a obtenção de cupulate**. Belém: Embrapa-CPATU, 1990. 38p. (Boletim de Pesquisa, n. 108).

OLIVEIRA, M. do S. P. de. **Caracterização molecular e morfo-agronômica de germoplasma de açaizeiro**. Orientador: João Bosco dos Santos. 2005. Lavras. 171 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

PAGLARINI, C. S.; SILVA, F. S.; PORTO, A. G.; SANTOS, P.; LEITE, A. L. M. N. P. Avaliação físico-química de polpas de frutas congeladas comercializadas na Região do Médio Norte Matogrossense. Goiânia: v.7, n.13. 2011. **Enciclopédia Biosfera**, p. 1391-1398.

PEREIRA, M. C. T.; SALOMÃO, L. C. C.; MOTA, W. F. da; VIEIRA, G. Atributos físicos e químicos de frutos de oito clones de jaboticabeiras. Jaboticabal: v.22, n. especial. jul. 2000. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p.16-21.

PEREIRA, I. O. **Viabilidade da utilização da casca de cacau como combustível no aquecimento de ar para secagem de amêndoas de cacau**. Orientador: Jadir Nogueira da Silva. 2013. Viçosa. 123 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. 2 ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2009. 334 p.

PIGHINELLI, A. L. M. T.; PARK, K. J.; RAUEN, A. M.; BEVILAQUA, G.; FILHO, J. A. G. Otimização da prensagem a frio de grãos de amendoim em prensa contínua tipo expeller. Campinas: v. 28, dez. 2008. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, p. 66-71.

RAMOS, S. R. R.; QUEIROZ, M.A. Caracterização morfológica: experiência do BAG de cucurbitáceas da Embrapa Semi – Árido, com acessos de abóbora e moranga. Brasília: v. 17. 1999. **Horticultura Brasileira**, p. 9-12.

RIBEIRO, J. F.; FIGUEIREDO, M. L. F.; CARVALHO, A. L. M.; SOUSA NETO, B. P. Pharmacological actions of bacuri butter (*Platonia insignis* Mart.): an integrative review. Fortaleza: v. 22, 2021. **Rev Rene**, p. 1-9.

RODRIGUES, E. C. F., HOMMA, A. K. O.; MENEZES, A. J. E. A. Análise de pequenos produtores com manejo de bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.) na Amazônia Paraense: Uma abordagem sob a ótica de estratégias de reprodução social. n. 1, mar. 2019. **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, p. 1-21.

ROQUELINE A.; AVERSI-FERREIRA, G. M. DE F.; NORONHA, A. A.; CALDEREIRO, I. B.; OLIVEIRA, I. A.; DALA PAULA, B. M. Análise de cinzas em geleias comerciais. In: Universidade, EAD e Software Livre, 1, Minas Gerais, 2018. **Anais [...]** Minas Gerais: Texto Livre, 2018.

RUFINI, J. C. M.; GALVÃO, E. R.; PREZOTTI, L.; SILVA, M. B.; PARRELLA, R. A. C. Caracterização biométrica e físico-química dos frutos de acessos de manga ‘Ubá’. Jaboticabal: v. 33, n. 2. 2014. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p. 456-464.

SÁNCHEZ, M., D. A.; DUQUE, P.; MIRAÑA, E.; MIRAÑA, J. MIRAÑA. Valorición del uso no comercial del bosque-Métodos em Etnobotánica Cuantitativa. In: DUIVENVOORDEN, J. F *et al.* (Eds.). **Evaluación de recursos vegetales no maderables em la Amazônia noroccidental**. Amsterdam: IBED, Universiteit van Amsterdam, 2001.

SANTANA, A. C. de. Análise do desempenho competitivo das agroindústrias de polpa de frutas do estado do Pará. Viçosa: v. 2, n. 4. 2004. **Revista de economia e agronegócio**, p. 495-523.

SANTOS, D. B.; AGUIAR, R. O.; CRUZ, W. P.; BERNARDINO, P. D. L S.; MARTINS, L. H. S.; CARVALHO, F. I. M.; BICHARA, C. M. G.; SILVA, P. A. Desenvolvimento e caracterização de doces de leite bubalino pastosos saborizados com doces de bacuri e Cupuaçu. Curitiba: v. 6, n. 8, Aug. 2020. **Brazilian Journal of Development**, p.56917-56935.

SANTOS, R. F.; ARAUJO, J. R. G.; NEVES JUNIOR, A. C. V.; MELO, P. A. F. R.; SILVA, L. P. V.; SANTOS, W. F. S.; MENDES, B. M. M.; ROCHA, A. E.; FURTADO, M. B.; MESQUITA, M. L. R. Biometric and Chemical Characterization of Fruits From Selections of *Platonia insignis* Mart., Native of the State of Maranhão, Brazil. Canadian: v. 11, n. 2. 2019. **Journal of Agricultural Science**, p. 376-384.

SANTOS, R. F. **Caracterização de seleções de bacurizeiro (*Platonia insignis mart.*) e manejo de brotações naturais por sobre-enxertia**. Orientador: José Ribamar Gusmão Araújo. 2018. São Luiz. 89 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão, 2018.

SANTOS, P. R. P.; CARVALHO, R. B. F.; COSTA JÚNIOR, J. S.; FREITAS, R. M.; FEITOSA, C. M. Levantamento das propriedades físico-químicas e farmacológicas de extratos e compostos isolados de *Platonia insignis* Mart. uma perspectiva para o desenvolvimento de fitomedicamentos. Rio de Janeiro: v. 94, n. 2. 2013. **Revista Brasileira de Farmácia**, p. 161-168.

SANTOS, P. R. G. **Estudos farmacológicos e ensaios pré-clínicos com 1,3-diestearil-2-oleil-glicerol (TG1) derivado de *Platonia insignis* Mart.** Orientadora: Chistiane Mendes Feitosa. 2012. Teresina. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas), Universidade Federal do Piauí, 2012.

SANTOS, C. A. A.; COELHO, A. F. S.; CARREIRO, S. C.; Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. Campinas: v. 28, n. 4, out/dez. 2008. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, p. 913– 915.

SANTOS, J. A. N.; *et al.* **A agroindústria de alimentos de frutas e hortaliças no Nordeste e demais áreas de atuação do BNB: desempenho recente e possibilidades de políticas.** Fortaleza, CE: Banco do Nordeste do Brasil, 2008. 324 p. (Série documentos do Etene, n. 24).

SANTOS, M. S. S. A. *et al.* Caracterização física e química do bacuri (*Platonia insignis* Mart.) e processamento de néctares. Curitiba: v. 6, n. 2. 1989. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, p. 73-78.

SCOLFORO C. Z. **Caracterização físico-química, perfil sensorial e aceitação de morangos submetidos a irradiação.** Orientadora: Della Lucia, Suzana Maria. Alegre. 2014. 137 f. Dissertação (Programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Espírito Santo, 2014.

SHANLEY, P.; CYMERYYS, M.; GALVÃO, J. **Frutíferas da mata na vida amazônica.** 1. ed. Belém: Imazon, 1998. 123 p.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. Bacuri (*Platonia insignis* Mart.). *In:* SHANLEY, P. (org.). **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica.** Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 51-60.

SILVA, V. K.; FIGUEIREDO, R. W.; BRITO, E. S.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; FIGUEIREDO, E. A. T. Estabilidade da polpa do bacuri (*Platonia insignis* Mart.) congelada por 12 meses. Lavras: v. 34, n. 5, out. 2010. **Ciência e Agrotecnologia**, p. 1293-1300.

SILVA, R. G.; CHAVES, M. C. L.; ARNHOLD, E.; CRUZ, C. D. Repetibilidade e correlações fenotípicas de caracteres do fruto de bacuri no estado do Maranhão. Maringá: v. 31, n.4. 2009. **Acta Scientiarum Agronomy**, p. 587-591.

SILVA, V. K. L. **Processamento e estabilidade polpa e néctar de Bacuri (*Plantonia insignis* Mart.).** 2008. Fortaleza. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, 2008.

SINIMBÚ NETO, F. A. **Germinação “in vitro” de grãos de pólen de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) – Clusiaceae.** Orientador: Antonio Baldo Geraldo Martins. 2010. Jaboticabal.

65 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2010.

SOARES, A. G. **Caracterização físico-química do resíduo agroindustrial dos frutos do bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) com objetivo de produção de insumos para indústria de alimentos e química**. Orientador: Armando U. O. Sabaa Srur. 2010. Seropédica. 101 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2010.

SOUTO, G. C.; GIBSON, C. P.; HOMMA, A. K. O.; CARVALHO, J. E. U.; MENEZES, A. J. E. A. **Manual de manejo de bacurizeiro**. 1. ed. Belém: Eater-PA, 2006. p. 36.

SOUZA, I. G. B. **Caracterização morfológica e molecular do bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.)**. Orientador: Paulo Sarmanho da Costa Lima. 2011. Teresina. 110 f. Dissertação (Mestrado em Genética) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.

SOUZA, F. G. de. **Qualidade pós-colheita de mangabas (*Hancornia speciosa* GOMES) oriundas do jardim clonal da EMEPA-PB**. 2004. Fortaleza. 90 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

SOUZA, V. A. B.; ARAÚJO, E. C. E.; VASCONCELOS, L. F. L.; LIMA, P. S. D. Variabilidade de características físicas e químicas de frutos de germoplasma de bacuri da região Meio-Norte do Brasil. Jaboticabal: v. 23, n. 3. 2001. **Revista Brasileira de Fruticultura [online]**. p. 677-683.

SOUZA, V. A. B. de.; ARAÚJO, E. C. E.; VASCONCELOS, L. F. L.; ALVES, R. E. **Bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.)**. Jaboticabal, SP: Funep, 2000. 72 p. (Série Frutas Nativas, n. 11).

TEIXEIRA, G. H. de A.; DURIGAN, J. F.; LIMA, M. A.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C. Mudanças pós-colheita e padrão respiratório de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) em diferentes estádios de maturidade durante o armazenamento ambiente. Manaus, v. 35, n. 1, jul. 2005. **Acta Amazonica [online]**, p. 17-21.

TEIXEIRA, G. H. A. **Frutos do bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.): caracterização, qualidade e conservação**. Orientador: José Fernando Durigan. 2000. Jaboticabal. 106f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2000.

VASCONCELOS, K. M.; SANTOS, I. L.; MEDEIROS, E. M.; SOUZA, F. C. A.; OLIVEIRA, W. W. C. Desenvolvimento e caracterização de biscoito elaborado a partir da farinha de bacuri (*Platonia insignis*, Mart). Manaus: v. 7, n. 1. 2018. **Revista Scientia Amazonia [online]**, p. 6-20.

VASCONCELLOS, F. J. de; FEITAS, J. A. de; LIMA, V. M. O. da C.; MONTEIRO, L. do V.; PEREIRA, S. de J. **Madeiras tropicais de uso industrial do Maranhão: características tecnológicas**. 1. ed. Manaus: INPA, São Luiz: UFMA, 2001. 96 p.

VIEIRA, C. P. L.; PINHEIRO, da S. D.; SILVA, dos S. A.; SOUZA, C. de; MULLER, C. S. R. Avaliação de parâmetros físico-químicos de polpas de bacuri comercializadas no mercado

do ver-o-peso, em Belém-PA. *In*: Congresso Brasileiro de Química - Química e sociedade: Motores da sustentabilidade, 54, Natal, 2014. **Anais** [...] Rio de Janeiro: CBQ, 2014.

VIEIRA, J. A. G.; CARTAPATTI-STUCHI, G. A. S. Efeito do tamanho das partículas e da tensão aplicada sobre a condutividade elétrica e o tempo de descongelamento do suco de manga. Feira de Santana: n.35, jul-dez. 2006. **Sitientibus**, p. 99-109.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H.; DIAZ, C. S.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica. Secretaria Pro-tempore, 1996. 367p. (TCA – SPT, 044).

YAACOB, O.; TINDALL, H. D. **Mangosteen cultivation**. Roma: FAO, 1995. 103p. (Plant Production and Protection Paper, n. 129).

YAHIA, E. M. The Contribution of Fruit and Vegetable Consumption to Human Health. *In*: ROSA, L.A.; ALVAREZ-PARRILLA, E.; GONZALEZAGUILARA; G.A. **Fruit and vegetable phytochemicals: chemistry, nutritional value and stability**. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2010. p. 3-51.

YAMAGUCHI, K. K. L.; PEREIRA, C. V. L.; LIMA, E. S.; JUNIOR, V. F. V. Química e farmacologia do bacuri (*Platonia insignis*). Manaus: v. 3, n. 2, 2014. **Revista Scientia Amazonia [online]**, p. 39-46.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Matriz T1 – Boca amarela



APÊNDICE B - Matriz T2 – Amarelinho



APÊNDICE C – Matriz T3 – Maçã verde



APÊNDICE D – Matriz T4 – Açude



APÊNDICE E – Matriz T5 – Taludo



APÊNDICE F – Matriz T6 – Verde



APÊNDICE G – Matriz T7 – Peito de moça



APÊNDICE H – Matriz T8 – Amarelo queimado



APÊNDICE I – Matriz T9 – Mata



APÊNDICE J – Matriz T10 – Cocal



APÊNDICE K – Matriz T11 – Curvão

