



ISSN: 2230-9926

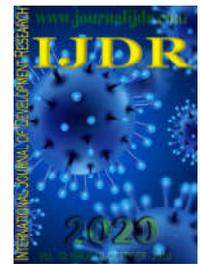
Available online at <http://www.journalijdr.com>

# IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 10, Issue, 10, pp. 41053-41058, October, 2020

<https://doi.org/10.37118/ijdr.20125.10.2020>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

## CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA DE FRUTOS DE *Endopleurauchi* (HUBER) CUATRECASAS DE DIFERENTES PROCEDÊNCIAS DA AMAZÔNIA ORIENTAL

Brenda Karina Rodrigues da Silva<sup>1\*</sup>, Arthur Simões Taverny<sup>2</sup>, Harleson Sidney Almeida Monteiro<sup>2</sup>; Sinara de Nazaré Santana Brito, Taynara Braga Cristo<sup>2</sup>, Artur Vinícius Ferreira dos Santos<sup>2</sup>, Antonia Benedita da Silva Bronze<sup>2</sup>, Thayane Ferreira Miranda and Meirevalda do Socorro Ferreira Redig<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa, Instituto de Ciências Agrárias, 38810-000, Rio Paranaíba, Minas Gerais, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto de Ciências Agrárias, Terra-Firme, 66077-530, Belém-PA, Brasil

<sup>3</sup>Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Agrárias, 68400-000, Cametá, Pará, Brasil

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 11<sup>th</sup> July, 2020

Received in revised form

29<sup>th</sup> August, 2020

Accepted 27<sup>th</sup> September, 2020

Published online 24<sup>th</sup> October, 2020

#### Key Words:

Humiriaceae, Extrativismo,  
Espécie Nativa,  
Fruticultura.

#### \*Corresponding author:

Brenda Karina Rodrigues da Silva

### ABSTRACT

Objetivou-se neste trabalho a caracterização biométrica dos frutos de *Endopleurauchi* (Huber) Cuatrecasas de diferentes procedências da região Amazônica, visando a identificação de matrizes com potencial agroindustrial. Os frutos foram coletados em seis localidades do estado do Pará: Tomé-Açu, Ilha do Combu, Santa Izabel, Alça Viária, Vigia e Santa Barbara no período de safra do fruto. Analisou-se o comprimento, diâmetro e massa do fruto, comprimento, diâmetro e massa da semente, espessura do epicarpo, espessura da polpa, espessura do epicarpo + polpa, massa do epicarpo + polpa, rendimento de polpa e tempo de maturação. Os dados foram submetidos à análise de variância anova e a correlação de Pearson. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Os resultados mostram uma grande diversidade agrônômica dos frutos entre as procedências, sendo os frutos de Tomé-Açu com médias mais significativas em relação às demais procedências avaliadas. Existe forte correlação entre a massa do fruto e o comprimento e diâmetro do fruto e entre a massa do fruto e a massa da semente, portanto para massa, comprimento e diâmetro do fruto foram observadas correlações que possibilitam a seleção de frutos maiores e com maior rendimento de polpa.

Copyright © 2020, Brenda Karina Rodrigues da Silva et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Brenda Karina Rodrigues da Silva, Arthur Simões Taverny, Harleson Sidney Almeida Monteiro et al. "Caracterização biométrica de frutos de *Endopleurauchi* (Huber) Cuatrecasas de diferentes procedências da Amazônia Oriental", *International Journal of Development Research*, 10, (10), 41053-41058.

### INTRODUCTION

O uxizeiro (*Endopleurauchi* (Huber) Cuatrecasas) pertence à família Humiriaceae, sendo a única espécie do seu gênero, é uma árvore endêmica encontrada em toda a parte da Bacia Amazônica (Shanley, 2011). Esta valiosa árvore é usada localmente por sua madeira, casca, frutas e semente, seus frutos são considerados carnosos, farináceos e oleosos, é um alimento importante para a subsistência de muitas comunidades rurais (Cavalcante, 2010). A comercialização ocorre em grande parte nas feiras livres, mercados públicos e nas margens das rodovias da região de ocorrência da espécie, e em menor quantidade pelas indústrias locais, na produção de polpas, sorvetes, cremes, refrescos, doces, iogurtes, licores e picolé, além de ser (Almeida et al., 2012). Da espécie, também pode-se aproveitar a casca da árvore, para o tratamento e a prevenção de câncer, diabetes, colesterol alto, diabetes, úlceras, miomas, enfermidade intestinais, além de ser muito

utilizada para o tratamento de doenças do aparelho reprodutor feminino (Politi et al., 2011). Contudo, apesar da importância socioeconômica e boa aceitação do fruto do uxi para consumo *in natura* e uso na agroindústria, a produção é, predominantemente, oriunda de atividades extrativistas, sendo poucos os pomares comerciais, devido a diversos fatores como dificuldade de propagação relacionado com a dormência das sementes e informações sobre o cultivo (Carvalho et al., 2007). Nesse contexto, Shanley & Carvalho (2005) reforçam a grande potencialidade dessa espécie para a produção de frutos para a exploração econômica, onde o extrativismo contribui para a falta de produto para suprir a demanda de frutos para o consumo *in natura* e uso na agroindústria. Estudos com *E. uchi* observaram ocorrência de populações naturais de uxizeiros com alta variabilidade, devido ser uma espécie ainda não domesticada, portanto foi visto frutos de diferentes tamanho, cor, peso, formato, rendimento de polpa, florescimento e

frutificação (Carvalho *et al.*, 2007; Shanley & Carvalho, 2005), pois esta espécie frutifica entre os meses de outubro a dezembro e os frutos caem entre fevereiro e maio, porém, em áreas manejadas próximas a capital do estado do Pará, algumas árvores continuam a frutificar nos meses de julho e agosto, produzindo cerca de 2 mil frutos pequenos ou até 300 frutos grandes (Menezes & Homma, 2012). A biometria dos frutos fornece informações para a conservação e exploração dos recursos de valor econômico, permitindo um incremento contínuo da busca racional e uso eficaz dos frutos (Gusmão *et al.*, 2006). Outro grande fator relevante com a biometria é o fato de esta constituir um importante instrumento para detectar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie, e as relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais, como também em programas de melhoramento genético. A análise do rendimento de polpa dos frutos indica qual deverá ser o seu destino, quer para o consumo da fruta fresca, quer para utilização agroindustrial (Carvalho *et al.*, 2003). Para Fenner (1993), a caracterização e avaliação de frutos é um instrumento importante para detectar variabilidade genética dentro de populações da mesma espécie para ser explorada em programas de melhoramento. As informações sobre variabilidade genética geram muitas características economicamente importantes como o tempo de floração, o peso dos frutos e o rendimento de frutos e a correlação de caracteres entre rendimento e morfologia são essenciais para iniciar o programa de melhoramento genético para desenvolver variedades de alto rendimento (Rahevar, *et al.*, 2019). Devido à insensibilidade ao meio ambiente, a avaliação da diversidade genética é vantajosa em relação ao estudo da variabilidade baseada na morfologia (Rukhsar *et al.* 2017).

Dada à relevância desta espécie que ocorre na região Amazônica, e a escassez de estudos principalmente em relação às características biométricas dos frutos e sementes e considerando a ampla variabilidade das populações naturais faz necessário o estudo de seleção de frutos com potencial genético para o cultivo racional da espécie. Objetivou-se realizar a caracterização biométrica, para determinar a diversidade genética morfoagronômica de frutos da *E. uchi* provenientes de diferentes localidades do estado do Pará, visando a identificação de áreas detentoras de genótipos com potencial agroindustrial e acelerar os futuros programas de melhoramento para esta espécie.

## MATERIAL E MÉTODOS

A coleta dos frutos de uxizeiros deu em seis localidades do Estado do Pará: Tomé-Açu, Ilha do Combu, Santa Izabel, Alça Viária, Vigia e Santa Barbara. Os frutos maduros, em estágio de dispersão, foram coletados diretamente no solo sob a projeção das copas dos indivíduos arbóreos, nos meses de janeiro a abril de 2017, período de safra do fruto. Os frutos coletados foram acondicionados em caixas para o seu transporte até o Laboratório de Sementes da Universidade Federal Rural da Amazônia (LABSEM) campus de Belém – Pará, logo na chegada os frutos foram lavados com água corrente para retirar impurezas contidas em suas superfícies, após a lavagem as amostras foram homogeneizadas de acordo com o grau de maturação e integridade dos frutos, e separado os frutos mais imaturos, para contabilidade do tempo de maturação dos frutos. Posteriormente, os mesmos foram acondicionados em temperatura ambiente (25°C) em bandejas plásticas e cobertos com papel toalha para que o processo de maturação fosse concluído, sendo feita verificação diária para

avaliação da maturação dos frutos. O ponto de maturação dos frutos foi padronizado de acordo com a dureza do dos frutos de cada repetição, quando todos os frutos da repetição apresentaram uma redução na resistência a pressão, a ponto de ceder, eram tidos como maduros e em ótimo ponto para consumo humano. Após a perfeita maturação iniciaram-se imediatamente as avaliações biométricas, utilizando-se a metodologia de Carvalho *et al.* (2007) adaptada: massa do fruto (MF), comprimento de fruto (CF), diâmetro de fruto (DF), massa da semente (MS), comprimento de semente (CS), diâmetro de semente (DS), espessura do epicarpo + polpa (EEP), espessura do epicarpo (EE), espessura da polpa (EP), massa da polpa (MP), tempo de maturação (TM) e rendimento percentual de epicarpo + polpa (REP), pois devido o epicarpo ser aderida a polpa teve que realizar o rendimento destes juntos. O comprimento de fruto (CF), diâmetro de fruto (DF), comprimento de semente (CS), diâmetro de semente (DS), espessura do epicarpo + polpa (EEP), espessura do epicarpo (EE), espessura da polpa (EP), foram determinados com auxílio de um paquímetro digital. Para a mensuração da massa do fruto (MF) e massa da semente (MS) foi utilizada balança semi-analítica. Para determinar a variável rendimento de polpa (RP), e as mensurações de sementes, os frutos foram despolpados manualmente.

Para Espessura do epicarpo foi considerada apenas uma amostra de epicarpo por fruto raspando a polpa da amostra do epicarpo, a espessura da polpa calculada através da média de espessura do epicarpo + polpa coletadas em três pontos equidistantes na porção equatorial do fruto e subtraído a espessura do epicarpo, todos esses parâmetros foram mensurados com paquímetro digital expressa em milímetros, a massa da polpa considerada a massa do epicarpo + polpa por ser considerada a parte comestível e também para diminuir possíveis erros com perda, determinadas por meio de pesagem em balança semi-analítica, expressos em gramas, o tempo de maturação avaliado através da diferença de dias entre a data da coleta até o ponto de amadurecimento do fruto e o rendimento porcentual de polpa e epicarpo foi obtido através da fórmula:

$$RP(\%) = \frac{MF - MS}{MF} * 100$$

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos (frutos das diferentes procedências) em cinco repetições com cinco frutos cada repetição, totalizando 25 frutos por tratamento (Figura 1). Os dados foram organizados em planilhas digitais utilizando o software Excel e analisados com o auxílio do software de análise estatística Assistat 7.7 Beta (SILVA; AZEVEDO, 2016), submetidos à análise de variância Anova. Foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os dados de tempo de maturação e Rendimento Porcentual de Polpa foram transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$ , com base em Pimentel Gomes (1990).

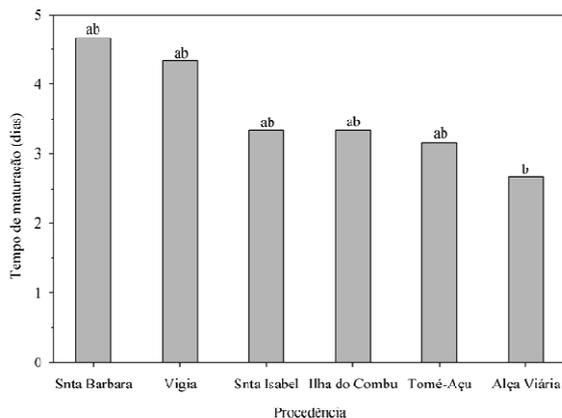
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os resultados da análise de variância referentes à avaliação morfoagronômica dos frutos de uxizeiro utilizando-se o modelo fator de variação, foram observadas diferenças estatísticas entre as diferentes procedências para todas variáveis analisadas, exceto para a característica diâmetro de semente.

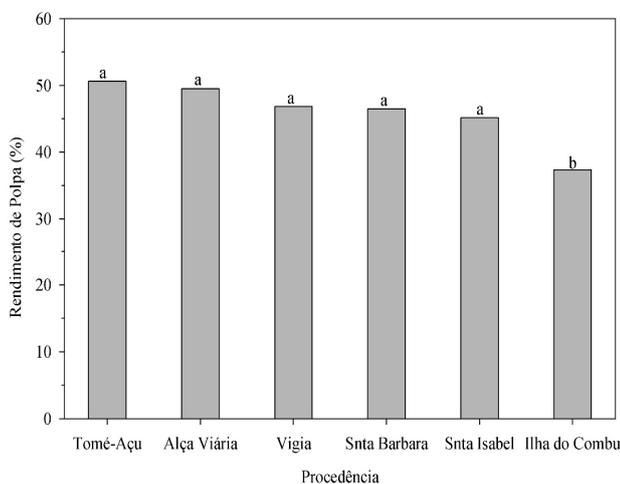
**Quadro 1. Resultados médios (g) da avaliação de frutos de uxizeiro para Massa do Fruto (MF), Massa da Semente (MS) e Massa da Polpa (MP), oriundos de diferentes localidades do estado do Pará**

| Procedência   | Características avaliadas |          |          |
|---------------|---------------------------|----------|----------|
|               | MF (g)                    | MS       | MP       |
| Tomé Açú      | 91,72 a                   | 45,17 a  | 46,55 a  |
| IlhaCombu     | 71,38 b                   | 44,57 a  | 26,81 bc |
| Santa Izabel  | 56,58 bcd                 | 31,14 b  | 25,44 bc |
| Alça Viária   | 66,31 bc                  | 33,38 ab | 32,93 b  |
| Vigia         | 51,91 cd                  | 27,55 b  | 24,36 bc |
| Santa Barbara | 46,66 d                   | 28,01 b  | 18,64 c  |
| F             | 16,51 **                  | 6,76 **  | 21,48 ** |
| CV%           | 15,34                     | 21,43    | 17,58    |

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade



**Figura 1 - Tempo para maturação dos frutos de diferentes localidades do estado do Pará, Brasil**



**Figura 2 - Rendimento de polpa de frutos de diferentes localidades do estado do Pará, Brasil**

No que se refere a Massa do Fruto das diferentes matrizes (Quadro 1), os frutos oriundos do município de Tome-Açu apresentaram frutos de maiores massas, com média estatística de 91,72g diferindo estatisticamente dos demais, já o município de Vigia, Santa Izabel e Santa Barbara obtiveram menores massas de frutos, pesando 56,58, 51,91 e 46,66g, respectivamente. Os municípios Tomé-Açu, Ilha do Combu e Alça Viária obtiveram as maiores médias para Massa da Semente não diferindo estatisticamente entre si, sendo 45,17, 44,57 e 33,38g, respectivamente, sendo esses resultados representando 49,25, 62,44 e 50,33%, respectivamente, dos valores médios dos frutos de suas respectivas procedências.

Diante dos resultados, ficou evidenciando a ampla variabilidade fenotípica e agrônômica desta espécie, engrandecendo a importância das análises para identificação de potenciais áreas para seleção de progênies de *E. uchi*. Para Albuquerque *et al.* (2014), a variabilidade dos frutos de *E. uchi* é influenciada por vários fatores, entre eles, os bióticos e abióticos, assim como a genética da espécie, neste caso podemos atribuir os resultados também a esses fatores, visto que as procedências coletadas são de vegetação nativa e de áreas manejadas com cultivo racional, localizados no estado do Pará. A média da massa dos frutos provindo do município de Tomé-Açu encontrada neste trabalho foi superior do encontrado por Alves *et al.* (2004) os quais avaliando frutos de uxizeiros de diferentes matrizes do município de Tomé-Açu, encontraram frutos com massa média de 67,3g, segundo o mesmo autor essa característica, embora seja de componente genético, é dependente do número de frutos que se formam em um ramo, os quais tendem a apresentar uma menor massa quando esse número é elevado, ressaltando que os resultados para os frutos provenientes de Tomé-Açu podem ter sido afetados por estes serem provindos de área de cultivo racional em Sistema Agrofloresta (SAF) com o manejo adequado recomendado para a espécie de acordo com a necessidade da cultura.

Albuquerque *et al.* (2014) analisando frutos de *E. uchi* provenientes do município de Capitão Poço, relataram frutos com massa total variando de 27,83 a 37,77g, resultando em valores inferiores até das procedências que apresentaram a menor média estatística para massa de fruto nesse trabalho. Cavalcante (2010) cita que frutos de uxi tem massa variando entre 50 a 70g em concordância com Carvalho *et al.* (2007) quando citam média de massa de 60,3g para frutos. Bezerra, *et al.* (2006) encontraram valores mínimos (50,14g) em Laranjal do Jari (Amapá) para frutos tendo em base os valores médios de Cavalcante (2010). Villachica (1996) encontrou valores médios de 54,7% de massa de semente em relação à massa dos frutos, Alves *et al.* (2004) encontraram valor médio de 53,3% para Massa da Semente em relação à massa total do fruto e Albuquerque *et al.* (2014) observaram Massa de Semente com valores de 22,57g representando 50,96% da massa do fruto, os valores observados no trabalho vão de acordo com o visto em literatura. A alta expressividade da massa da semente em relação a massa do fruto é algo que não interessa à agroindústria, pois gera resíduo proporcional à porção não aproveitável do fruto. Os frutos provenientes de Tomé-Açu, Ilha do Combu, Santa Izabel e Alça Viária se destacaram por terem valores mais expressivos com 6,44, 6,09, 5,88 e 5,84cm, respectivamente, para a característica Diâmetro do Fruto (Tabela 2) os frutos de Tomé-Açu obtiveram resultados estatisticamente superiores aos provindos das demais procedências, e para variável Comprimento dos Frutos, Vigia e Santa Barbara obtiveram as médias menos expressivas sendo 5,69 e 5,16cm, respectivamente, assim como o Comprimento da Semente com médias de 4,99 e 4,26cm, porém Vigia não difere estatisticamente dos frutos procedentes de Tomé-Açu, Ilha do Combu, Santa Izabel e Alça Viária. Esses resultados são superiores aos relatados por Albuquerque *et al.* (2014) que ao analisarem biometricamente frutos de uxizeiros no município de Capitão Poço, apresentaram Comprimento do Fruto entre 4,84 a 5,04cm e Comprimento da Semente variando entre 4,77 a 4,98cm e Diâmetro da Semente em torno de 2,34 a 2,43cm. Cavalcante (2010) descreve valores superiores aos dois trabalhos para as características

**Quadro 2. Resultados médios da avaliação em frutos de uxizeiro para Comprimento do Fruto (CF), Diâmetro do Fruto (DF), Comprimento da Semente (CS), Diâmetro da Semente (DS), Espessura do Epicarpo + Polpa (EEP), Espessura do Epicarpo (EE) e Espessura da Polpa (EP)**

| Procedência   | Características avaliadas |          |         |         |             |         |          |
|---------------|---------------------------|----------|---------|---------|-------------|---------|----------|
|               | CF<br>(cm)                | DF       | CS      | DS      | EEP<br>(mm) | EE      | EP       |
| Tomé Açú      | 6,44 a                    | 4,71 a   | 5,59 a  | 3,48 a  | 4,83 b      | 0,93 a  | 5,20 a   |
| Ilha Combu    | 6,09 ab                   | 4,27 b   | 5,18 a  | 3,63 a  | 3,54 c      | 0,81 ab | 2,66 c   |
| Santa Izabel  | 5,88 ab                   | 3,88 bcd | 5,33 a  | 3,31 a  | 3,63 c      | 0,84 ab | 3,04 c   |
| Alça Viária   | 5,84 ab                   | 4,15 bc  | 5,15 a  | 3,14 a  | 3,95 c      | 0,85 ab | 3,96 b   |
| Vigia         | 5,69 bc                   | 3,82 cd  | 4,99 ab | 2,94 a  | 4,12 bc     | 0,81 ab | 3,24 bc  |
| Santa Barbara | 5,16 c                    | 37,02 d  | 4,26 b  | 3,08 a  | 6,15 a      | 0,77 b  | 2,77 c   |
| F             | 9,09 **                   | 16,03 ** | 6,07 ** | 2,00 ns | 26,94 **    | 3,60 *  | 28,24 ** |
| CV%           | 6,02                      | 5,56     | 8,86    | 13,77   | 10,64       | 8,39    | 12,69    |

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

**Quadro 3. Estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson entre os caracteres tempo de maturação (TM) Rendimento de Polpa (RP), Massa do Fruto (MF), Comprimento do Fruto (CF), Diâmetro do Fruto (DF), Massa da Semente (MS), Comprimento da Semente (CS), Diâmetro da Semente (DS), Espessura de Epicarpo (EE), Espessura da Polpa (EP), Massa da Polpa (MP) e Espessura de Epicarpo + Polpa (EEP) avaliados em frutos de *E. uchi* (Huber) Cuatrecasas de seis procedências no Estado do Pará**

|     | TM    | RP     | MF      | CF      | DF      | MS      | CS      | DS      | EE     | EP     | MP      | EEP    |
|-----|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|--------|
| TM  | 1,000 | -0,238 | -0,466* | -0,488* | -0,440* | -0,405* | -0,371* | -0,129  | -0,304 | -0,289 | -0,405* | -0,303 |
| RP  |       | 1,000  | 0,095   | -0,057  | 0,086   | -0,311  | 0,297   | -0,364* | 0,322  | 0,599* | 0,475*  | 0,603* |
| MF  |       |        | 1,000   | 0,915*  | 0,987*  | 0,869*  | 0,582*  | 0,561*  | 0,432* | 0,692* | 0,870*  | 0,702* |
| CF  |       |        |         | 1,000   | 0,897*  | 0,864*  | 0,649*  | 0,602*  | 0,328  | 0,523* | 0,727*  | 0,531* |
| DF  |       |        |         |         | 1,000   | 0,866*  | 0,545*  | 0,574*  | 0,410* | 0,682* | 0,852*  | 0,691* |
| MS  |       |        |         |         |         | 1,000   | 0,276   | 0,761*  | 0,179  | 0,318  | 0,513*  | 0,322  |
| CS  |       |        |         |         |         |         | 1,000   | 0,045   | 0,493* | 0,489* | 0,736*  | 0,511* |
| DS  |       |        |         |         |         |         |         | 1,000   | -0,022 | 0,120  | 0,216   | 0,114  |
| EE  |       |        |         |         |         |         |         |         | 1,000  | 0,408* | 0,572*  | 0,475* |
| EP  |       |        |         |         |         |         |         |         |        | 1,000  | 0,884*  | 0,997* |
| MP  |       |        |         |         |         |         |         |         |        |        | 1,000   | 0,899* |
| EEP |       |        |         |         |         |         |         |         |        |        |         | 1,000  |

\*Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ). Valores sem o \* não foram significativos ao nível de 5% de probabilidade

Comprimento do Fruto e Diâmetro do Fruto, sendo 5 a 7cm e 4cm, respectivamente. Carvalho *et al.* (2007) encontraram média para Diâmetro do Fruto e Comprimento do Fruto de 4,0 e 5,8cm respectivamente e Bezerra *et al.* (2006) para as mesmas características obtiveram 3,83e 6,59cm, respectivamente. Sendo os frutos provindos da matriz Santa Barbara superiores para essas características. Quanto ao tempo de maturação dos frutos não houve diferença estatística entre as diferentes procedências até os cinco dias (Figura 1), porém o coeficiente de variação apresentou alto valor (26,72%) indicando maturação irregular dos frutos. Os resultados observados vão de acordo com o exposto por Cavalcante (2010) quando teve de esperar cerca de 3 a 5 dias para obter frutos maduros ao consumo. Carvalho *et al.* (2007), relatam que a maturação, mesmo em frutos de uma mesma planta-mãe e que sofrem abscisão em um mesmo momento, não é uniforme devido não estarem no mesmo estádio, devido muitos frutos sofrerem ação do vento e caem antes do ponto ideal de maturação. O rendimento percentual de polpa variou de 35a 50%, sendo os frutos oriundos da Ilha do Combuos únicos que diferiram estatisticamente dos frutos das demais procedências(Figura2), a média geral observada nos frutos (46%) foi superior do encontrado por Alves *et al.*(2004) onde analisaram seis genótipos de uxizeiro com 50 frutos analisados por genótipo, sendo observado rendimento médio geral de 33% para rendimento de polpa e amplitude de 26a 45% de rendimento de polpa, enquanto os valores máximos e mínimos para rendimento de polpa neste trabalho foi 50,61e 37,35%,Villachica (1996) encontra valores de 45,3% para rendimento de polpa mais rendimento de epicarpo. Aragão (2013) encontrou valor inferior aos demais (20,42%).

Talvariável é fundamental quando visa o mercado de produtos provenientes de frutas processadas, como na agroindústria de polpas e farmacêutica, porém não foram encontrados mais trabalhos para comparação dos resultados observados em rendimento de polpa. Para Botezelli *et al.*(2000), estas variações de um município para o outro pode estar associada às influências climáticas e edáficas de cada localidade de coleta dos frutos, pois mesmo pertencendo a uma só espécie, em cada localidade, as plantas estão sujeitas a variações que acabam por ressaltar certos aspectos de sua composição genética, no caso do uxizeiro essa variação pode também ocorrer por se tratar de uma espécie nativa com populações naturais com alta variabilidade, sendo sua exploração predominante extrativarealizada por comunidades da Amazônia oriental. As estimativas de correlações fenotípicas entre os 11 caracteres morfoagronômicos dos frutos de uxizeiro (Tabela 3). Verificou-se forte correlação entre massa, comprimento e diâmetro do fruto com todas as características correlacionadas, exceto para rendimento de polpa e espessura de epicarpo, indicando que frutos de maior massa representam frutos com maior diâmetro, comprimento e massa da polpa, fato este que assegura na seleção de frutos grandes, principalmente de maior diâmetro, resultando em maior quantidade de polpa, esses resultados condizem com o encontrado por Albuquerque *et al.* (2014), avaliando a biometria de frutos de uxizeiro no município de Capitão Poço no estado do Pará, os quais concluíram que “o comprimento e o diâmetro do fruto de *E. uchi* têm influência sobre a quantidade de polpa obtida, uma vez que os frutos maiores apresentam peso de polpa superior aos frutos menores” (Albuquerque *et al.*, 2014), porém, ressalta-se que houve significância quase nula na correlação entre o rendimento percentual de polpa e a massa dos frutos.

Para rendimento de polpa foi observada correlação com a espessura de polpa e espessura de epicarpo +polpa, contudo não foi observada correlação de rendimento de polpa com a característica espessura de epicarpo, o que indica que a seleção de frutos com uma boa espessura de polpa resulte em um bom rendimento de polpa. A espessura de polpa se destaca por ter tido correlação positiva e alta para as características de interesse agrônomo visando a indústria, as quais são rendimento de polpa, massa do fruto, comprimento do fruto, diâmetro do fruto e massa de polpa, sendo importante salientar o fato de que a espessura de polpa não obteve correlação tão expressiva com massa de semente, observação importante já que a massa da semente representa praticamente metade da massa total do fruto. O estudo da variação biométrica de caracteres de frutos é importante para formação de bancos de germoplasma para auxiliar na seleção de matrizes, podendo ser exploradas por programas de melhoramento para geração de cultivares que propiciem frutos com características importantes para melhorar a sua comercialização (Gonçalves *et al.*, 2013). Portanto, classificar os frutos por peso e tamanho, pode ser uma maneira eficiente de melhorar a qualidade dos frutos destinados ao mercado consumidor *in natura*, com isso, mais lucro poderá ser gerado para as comunidades rurais, que já utilizam o uxeiro como fonte de rendimento, especialmente para a comercialização das frutas frescas no mercado *in natura*.

## Conclusões

O estudo efetuado possibilitou verificar que os frutos de *E. uchi* avaliados apresentaram grande variação nas características biométricas demonstrando alto potencial de rendimento agrônomo para as procedências avaliadas visando a utilização em cultivos comerciais, tanto com finalidade industrial como para consumidor final. As características massa, comprimento e diâmetro do fruto podem ser utilizadas para a seleção de frutos maiores e de maior massa, porém frutos de maior massa não resultam, necessariamente, em frutos com maior rendimento de polpa. O rendimento de Polpa está fortemente correlacionado com a espessura de polpa e de epicarpo + polpa de fruto de *E. uchi*, sendo a primeira característica mais notória quando se trata de seleção de frutos grandes e de alto rendimento de Polpa. O município de Tomé-Açu apresenta área com maior potencial para seleção de matrizes de *E. uchi* abrangendo frutos com características desejáveis para plantio racional.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque, E.M., Silva, M.K.F., Silva, A.C.M., Olotergui, R.S. & Silva, R.T.L. 2014. Biometria de frutos de uxi, em vegetação nativa de Capitão Poço – PA. *Enciclopédia biosfera*, vol.10, n. 19, p. 1-10.
- Almeida, L.S., Gama, J.R.V., Oliveira, F.A., Carvalho, J.O.P., Gonçalves, D.C.M. & Araújo, G.C. 2012. Fitossociologia e uso múltiplo de espécies arbóreas em floresta manejada, Comunidade Santo Antônio, município de Santarém, Estado do Pará. *Acta Amazônica*, vol.42, n.2, p.185-194. DOI: 10.1590/S0044-59672012000200002
- Alves, S. De M., Carvalho, J.E.U. & Müller, C.H. 2004. Características físicas e químicas do fruto do uxeiro. In: *Congresso Brasileiro de Fruticultura*, 18, Florianópolis. Tecnologia competitividade sustentabilidade: anais. Florianópolis: SBF.
- Aragão, A.B. 2013. Caracterização bioquímica e centesimal das espécies *Astrocaryum vulgare* Mart. tucumã e *Endopleura uchi* Huber Cuatrec. uxi nativas da região Amazônica. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Repositório Institucional UNESP. 97p.
- Bezerra, V.S., Pereira, S.S.C. & Ferreira, L.A.M. 2006. Características físicas e físico-químicas do uxi *Endopleura uchi* Cuatrec. In: *Congresso brasileiro de plantas oleaginosas, óleos, gorduras e biodiesel*, 3, Varginha, Anais EMBRAPA Amapá.
- Botezelli, L., Davide, A.C. & Malavasi, M.M. 2000. Características dos frutos e sementes de quatro procedências de *Dipteryx alata* Vogel Bar. *Cerne*, vol.6, n.1, p. 9-18.
- Carvalho, J.E.U., Müller, C.H. & Benchimol, R.L. 2007. *Uxeiro: botânica, cultivo e utilização*. 1ª ed. Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA, 107p.
- Carvalho, J.E.U., Nazaré, R.F.R. & Liveira, W.M. 2003. Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri *Platonia insignis* Mart. com rendimento industrial superior. *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol.25, n.2, p.326-328. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452003000200036>.
- Cavalcante, P. B. 2010 - *Frutas comestíveis na Amazônia*. 7 ed. Museu Emílio Goeldi, 282p.
- Fenner, M. 1993. *Seed ecology*. London: Chapman; Hall. 151p.
- Gonçalves, L.G.V., Andrade, F.R., Marimon Junior, B.H., Schossler, T.R., Lenza, E. & Marimon, B.S. 2013 - Biometria de frutos e sementes de mangaba *Hancornia speciosa* Gomes em vegetação natural na região leste de Mato Grosso, Brasil. *Revista de Ciências Agrárias Lisboa*, vol.36, n.1, p.31-40. [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0871-018X2013000100006](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2013000100006)
- Gusmão, E., Vieira, F.A. & Fonseca Júnior, E.M. 2006 - Biometria de frutos e endocarpos de Murici *Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.. *Cerne*, vol.12, n.1, p.84-91.
- Machado, P.D.S. 2015. Caracterização do Uxi *Endopleura uchi* em três estádios de desenvolvimento. Dissertação de Mestrado, Lavras: Universidade Federal de Lavras, 97p. <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/10403>
- Menezes, A.J.E.A. & Homma, A.K.O. 2012. Recomendações para o plantio do uxeiro. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, *Comunicado Técnico*, vol. 233, 5p. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/927702>
- Pimentel Gomes, F. 1990. *Curso de estatística experimental*. 13ª ed Piracicaba: Nobel, p.383-401.
- Politi, F.A., Mello, J.C., Migliato, K.F., Nepomuceno, A. L., Moreira, R. R. & Pietro, R. C. 2011. Antimicrobial, cytotoxic and antioxidant activities and determination of the total tannin content of bark extracts *Endopleura uchi*. *International journal of molecular sciences*, vol.12, n. 4, p.2757-2768. <http://dx.doi.org/10.3390/ijms12042757>
- Rahevar, P.M., Patel, J.N., Kumar, S. & Acharya, R.R. 2019. Morphological, biochemical and molecular characterization for genetic variability analysis of *Capsicum annum*. *Vegetos*, vol.32, p.131-141. <http://dx.doi.org/10.1007/s42535-019-00016-5>
- Rukhsar, Patel, M.P., Parmar, D.J., Kalola, A.D. & Kumar, S. 2017. Morpho-logical and molecular diversity patterns in castor germplasm accessions. *Industrial Crops and*

- Products*, vol. 97, p.316-323. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.12.036>
- Shanley, P. & Carvalho, J.E.U. 2005 -Uxi. In: Shanley, P., Medina, G. Ed.. Frutíferas e plantas úteis na vida Amazônica. *Cifor*, 300p. <https://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/frutiferas.pdf>
- Shanley, P. & Gaia, G. 2004. A fruta do pobre se torna lucrativa: A *Endopleurauchi* Cuatrec. em áreas manejadas próximo a Belém, Brasil. *Productos forestales, medios de subsistencia y conservación*, vol.3,p. 219-240.
- Shanley, P., Luz, L. & Swingland, I. R. 2002. The faint promise of a distant market: a survey of Belém's trade in non-timber forest products. *Biodiversity and Conservation*, vol.11, n.4, p.615-636. <https://doi.org/10.1023/A:1015556508925>
- Shanley, P. 2001. Fruit Trees and Useful Plants in Amazonian Life; Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO: Rome, Italy.
- Silva, F.A.S. & Azevedo, C.A.V. 2016. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural Research*, vol.11, n.39, p.3733-3740. <https://doi.org/10.5897/AJAR2016.11522>
- Villachica, H. 1996 - Frutales y hortalizas promisorios de la Amazônia. Lima: Tratado de Cooperación Amazônica. p. 216-224.

\*\*\*\*\*