



Características biométricas de frutos e sementes de *Oenocarpus bataua* Mart. com procedência de Almeirim, Pará

Biometric characteristics of fruits and seeds Oenocarpus bataua Mart. with Almeirim of origin, para

Sandra Alves Felizardo^{1*}, Alessandra Doce Dias de Freitas², Niandro de Souza Marques³, Delziane Araújo Bezerra⁴

RESUMO - O patauá é uma palmeira pertencente à família botânica Arecaceae. A exploração deste tem como maiores potencialidades a produção de óleo vegetal. A biometria dos frutos é utilizada para verificar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie e as relações desta com os fatores ambientais, além disso, pode contribuir para a tecnologia de produção de mudas de espécies nativas. Desse modo, este trabalho teve por objetivo determinar as principais características biométricas de frutos e sementes, além do peso e do grau de umidade *Oenocarpus bataua* Mart. com procedência de Almeirim, Pará. O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia da Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Florestal, Campus de Altamira. Os frutos foram colhidos maduros de matrizes selecionadas. A análise dos dados foi realizada com o programa Microsoft Excel e o BIOESTAT 5.0. O comprimento e o diâmetro dos frutos e o comprimento e o diâmetro das sementes em estudo tiveram médias de 35,18 mm e 20,10 mm; 33,1 mm e 16,9 mm, respectivamente. A massa do fruto teve uma média de 9,6 g. Os maiores graus de umidade foram obtidos nos tratamentos com as sementes inteiras. O peso de mil sementes foi 5665 gramas.

Palavras-chave - Arecaceae, *Oenocarpus bataua* Mart., massa, grau de umidade.

ABSTRACT - The patauá Is a palm tree belongs to the botanical family Arecaceae. The operation of these has the greatest potential to produce vegetable oil. Biometrics fruit is used to verify the genetic variability within populations of the same species and the relationship of this variability with environmental factors also may contribute to the production technology of seedlings of native species. Thus, this study aims to determine the main biometric characteristics of fruits and seeds, in addition to weight and degree of humidity of *Oenocarpus bataua* with origin of Almeirim, Pará. The experiment was conducted at the Federal University of Pará Technology Laboratory, Faculty of Forestry, Campus de Altamira. The fruits were harvested ripe arrays selected. Data analysis was performed using Microsoft Excel and the BioEstat 5.0. The length and diameter of the fruits and the length and diameter of the seeds in the study had mean 35,18 mm and 20,10 mm; 33,1 mm and 16,9 mm, respectively. The fruit mass, averaged 9,6 g. The high moisture were obtained in treatments with whole seeds. The thousand seed weight was 5665 grams.

Keywords: Arecaceae, *Oenocarpus bataua* Mart., mass, degree of humidity.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 21/09/2015; aprovado em 14/11/2015

¹Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Pará, Altamira-PA; E-mail: sandrafelizardo1@gmail.com

²Doutora em Ciências Agrárias pela Universidade Rural da Amazônia, prof.^a titular da UFPA, E-mail: aledoce@ufpa.br

³Graduando em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Pará, Altamira-PA; E-mail: niandromarques@hotmail.com

⁴Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Pará, Altamira-PA; E-mail: delziane.araujo22@gmail.com

INTRODUÇÃO

As palmeiras se destacam dentre os produtos florestais não madeireiros amplamente usados por populações tradicionais por terem importância ecológica e potencial econômico, principalmente em relação à alimentação, medicamentos e construção (GOMES-SILVA et al., 2004).

O patauá (*Oenocarpus bataua* Mart.) é uma palmeira pertencente à família botânica Arecaceae. Segundo Henderson et al. (1995), ocorre em toda a Amazônia e também na parte sul da região central. No nome do gênero, o patauá tem uma alusão à utilização mais tradicional desta palmeira, a fabricação de sucos (denominados regionalmente de vinhos), de modo que, oinos=vinho e karpos=fruto (BALICK, 1986). Foram os naturalistas quem nomearam quando observaram, há quase dois séculos, a utilização dos frutos dessa palmeira na produção de sucos nutritivos (WALLACE, 1853). Do fruto também se extrai o óleo, considerado um produto substituto do azeite de oliva, por apresentar grande semelhança físico-química e propriedades quase idênticas (BALICK, 1988, 1993).

Essa palmeira tem sua propagação por sementes, que germinam em períodos que variam de 44 a 52 dias após a sementeira. Seus frutos são dispersos principalmente por aves ou mamíferos. No entanto alguns animais podem atuar como predadores como o porquinho e o porcão que destroem as sementes (GOMES-SILVA, 2005).

Os frutos tem um formato redondo-ovalado, possuem epicarpo liso, de cor púrpura, escura, quando maduros; medem de 2,5 a 3,5cm de comprimento, na base se conserva uma cúpula endurecida, a qual se forma através do perianto que acompanha o seu crescimento, uma tênue camada cerosa, esbranquiçada, o recobre. Suculento e oleoso é o mesocarpo, apresenta cor branca, verde ou rosada púrpura, mede de 1 a 3 mm de espessura. A semente única contém um endosperma ruminado recoberto por delicadas fibras achatadas e endosperma córneo (BALICK, 1988). Esses frutos servem de alimentos para muitos animais (BALICK e GERSHOFF, 1981), desta forma, são potenciais dispersores, mas com alguns podendo atuar como predadores.

A biometria de frutos e sementes é um instrumento utilizado para verificar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie e as relações desta variação com os fatores ambientais (MACEDO et al., 2009).

A descrição e a caracterização biométrica de frutos e sementes podem proporcionar subsídios importantes para a diferenciação de espécies do mesmo gênero, haja vista que espécies arbóreas tropicais apresentam grande variabilidade no tamanho dos frutos, no número de sementes por frutos e no tamanho das sementes (CRUZ, et al., 2001), além disso, pode contribuir para a tecnologia de produção de mudas de espécies nativas (PINÁ-RODRIGUES 2002).

A biometria das sementes também está relacionada com as características de dispersão e com o estabelecimento de plântulas, além de ser utilizada para diferenciar espécies pioneiras e não-pioneiras em florestas tropicais (BASKIN; BASKIN, 1998).

O teor de água exerce forte influência nas propriedades físicas e químicas das sementes florestais, sendo esta determinação muito importante em todas as etapas do processo de tecnologia de sementes, desde a manipulação, o processamento, o armazenamento, entre outras (CARVALHO, 2005).

As sementes de patauá têm comportamento recalcitrante (CARVALHO et al., 2001). Portanto essas sementes que não perdem água acentuadamente no final da maturação, e são dispersas com altos teores de água, não toleram o dessecamento; assim, não podem ser armazenadas por longos períodos, apresentando curta longevidade (PAMMENTER & BERJAK, 1999).

Apesar da importância faunística, humana e ambiental, essa espécie ainda possui escassas informações. Desse modo, este trabalho teve por objetivo determinar as principais características biométricas de frutos e sementes, além do peso e do grau de umidade de *Oenocarpus bataua* Mart. com procedência de Almeirim, Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia da Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Florestal, Campus de Altamira. Utilizou-se frutos e sementes de patauá com procedência do município de Almeirim - PA.

O clima da região de Almeirim, segundo Köppen, é do tipo Amw, caracterizado como quente e úmido e o mais frio dessa categoria e apresenta duas estações bem definidas, uma chuvosa, de janeiro a julho e outra seca, de agosto a dezembro. A temperatura permanece estável durante o ano inteiro, situando-se na média mensal de 25,5 a 27,4 °C e a precipitação pluviométrica média anual é de 2.115 mm.

Os frutos foram colhidos maduros de cinco matrizes selecionadas nas comunidades rurais da zona III no final do mês de novembro do ano 2014. Essa zona é composta por cerca de 300 famílias com importantes comunidades extrativistas, cuja característica principal é a agrícola de subsistência e florestal.

Após a coleta, os frutos foram acondicionados em saco de polietileno e transportados ao laboratório. Para a realização do trabalho se utilizou frutos selecionados ao acaso. Determinou-se as principais características biométricas dos frutos e sementes, bem como as suas massas, além da massa da polpa. Também foi determinada a massa das sementes contidas em cada kg.

Pesou-se os frutos com/sem sementes em balança eletrônica de precisão de 0,001 g; obteve-se a massa da polpa através do peso de 100 amostras, subtraiu-se a massa das sementes a essa mesma quantidade da massa dos frutos. O cálculo das sementes contidas em cada quilograma foi permitido por conta da determinação da massa de cem sementes. A massa das 100 sementes foi obtida através do peso de oito repetições respeitando a essa mesma quantidade de sementes (BRASIL, 2009).

O grau de umidade foi determinado pelo método da estufa a 105±3 °C, durante 24 horas, utilizou-se quatro amostras com sementes inteiras úmidas e quatro amostras com sementes úmidas quebradas, cada amostra contendo uma semente. O cálculo do grau de umidade seguiu as regras conforme (BRASIL, 2009).

As características biométricas, comprimento e o diâmetro dos frutos foram mensurados com o auxílio de um paquímetro digital. Considerou-se o eixo longitudinal como o comprimento e o diâmetro em ângulo reto com o eixo anterior na parte mais larga da semente (LEÃO, CARVALHO & OHASHI, 2001).

Para os dados obtidos das variáveis comprimentos e massa, foram calculados a média aritmética, valor mínimo e valor máximo, variância, desvio padrão e coeficiente de variação. Para as características biométricas se calculou a distribuição de frequência e gráficos de histogramas. Utilizou-se o programa Microsoft Excel 2007 para processamento dos dados. Para calcular a correlação de PEARSON entre fruto e semente e fruto e polpa utilizou-se o programa Bioestat 5.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 01 estão apresentados os dados de biometria dos frutos de Patauá, observa-se que o comprimento e o diâmetro dos mesmos variaram de 30,76 a 37,98 mm e 17,95 a 22,06 mm, respectivamente. Na amostragem dos frutos analisados obteve-se uma média de 35,18 mm de comprimento e 20,10 mm de diâmetro. Mendonça et al. (2011) ao estudarem frutos de patauazeiros nativos do leste do Acre encontraram valor médio de 34,3 mm para o comprimento, muito próximo ao encontrado neste trabalho e 24,0 mm para o diâmetro, valor levemente superior ao desta pesquisa.

Tabela 01: Estatística descritiva do comprimento e diâmetro de frutos de patauá.

Medidas estatísticas	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)
Mínimo	30,76	17,95
Máximo	37,98	22,06
Média	35,18574257	20,1056436
Variância	1,824774693	0,54796683
Desvio Padrão	1,350842216	0,74024782
CV (%)	5,016100742	2,75284554

Com relação à biometria de sementes, observa-se na Tabela 02 que o comprimento e o diâmetro destas, variaram de 30,84 a 38,85 mm e 15,4 a 18,31 mm respectivamente. Com isso se alcançou uma média de 33,1 mm de comprimento e 16,9 mm de diâmetro. Mendonça et al. (2011) encontraram resultados médios de 28,4 mm e de 20,8 mm para o comprimento e diâmetro das sementes respectivamente, o que evidenciou comprimento das sementes menores, no entanto com os diâmetros maiores.

Tabela 02: Estatística descritiva do comprimento e diâmetro da semente de patauá.

Medidas estatísticas	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)
Mínimo	30,84	15,4
Máximo	38,85	18,31
Média	33,10	16,91
Variância	1,46	0,35
Desvio Padrão	1,21	0,589
CV (%)	4,44	2,07

Já para as variáveis massa do fruto, massa da semente e massa da polpa se constatou grande variação, ou seja, elas oscilaram de 7,6 a 11,6 g, de 4,8 a 7,9 g e de 2,7 a 4,0 g respectivamente, com uma média de 9,6, g 6,4 g e 3,1 g nessa mesma sequência (Tabela 03).

Rodrigues et al. (2005) observaram, em frutos das palmeiras patauá e najá (*Maximiliana maripa* (Aublet) Drude, ambas da família Arecaceae, encontradas na Amazônia, relação semente/polpa (1,16 e 3,57, respectivamente) bastante elevada, caracterizando-os como frutos com baixo teor de polpa.

Brandão e Oliveira (2014) ao avaliar e caracterizar frutos de acessos de patauazeiro conservados no Banco de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental encontraram peso do fruto que variou de 6,2g a 23,5g, com média de 11,7g. Valores estes com uma variação bem superior, porém com uma média próxima ao encontrado neste trabalho.

Silva et al. (2011) ao estudar uma espécie do mesmo gênero, bacaba, *Oenocarpus balickii* Kahn, constataram o peso das sementes com variação entre 0,58-1,14 g, média=0,89 g e com CV=11,39%, o que evidencia maior variação entre os valores obtidos e a sua média, comparado com o cv da massa da semente de patauá.

Segundo Botezelli e Malavasi (2000) estudos de uma única espécie oriundos de procedências distintas detectam diferenças fenotípicas em relação à variabilidade genética e aos fatores do ambiente, pois possibilita a expressão de determinadas características em ambientes diferenciados.

Tabela 03: Massa do fruto, das sementes e da polpa de patauá.

Medidas estatísticas	Massa do fruto (g)	Massa da semente (g)	Massa da polpa (g)
Mínimo	7,64	4,89	2,70
Máximo	11,62	7,93	4,05
Média	9,59	6,44	3,15
Variância	0,66	0,37	0,067
Desvio Padrão	0,81	0,61	0,259
CV (%)	6,89	5,86	2,14

Através do coeficiente de correlação de Pearson (r) ou o r de Pearson que mede o grau da correlação linear entre duas variáveis quantitativas, podemos constatar através dos dados plotados na tabela 04 e figura 01, que houve uma correlação classificada como forte e positiva, tanto para a relação frutos/sementes, com r (Pearson) = 0,9719; como para a relação fruto/polpa com r (Pearson) = 0,8307. Assim, para essas amostras de frutos e sementes de patauá em análise, pode-se afirmar que quanto maior é o fruto, maior será a semente e em menor grau, porém bem próximo proporcionalmente, também será maior a massa da polpa.

Moura et al.(2010) ao estudarem frutos e sementes da espécie *Butia capitata*, observaram que o comprimento e o diâmetro se correlacionaram positivamente com as outras características (Massa fresca do fruto (PFF), Massa fresca da polpa (PFP), Massa seca da polpa (PSP), Massa fresca do pirênio (PFPI) e número de sementes por fruto (NSF), indicando que quanto maior o fruto, maior é a sua massa.

Carrijo (2011) também encontrou para a espécie *Syagrus oleracea* Becc. uma correlação positiva entre comprimento com diâmetro, razão comprimento/diâmetro e massa e diâmetro e massa de frutos, indicando que ao aumentar uma medida a outra também aumenta. Essas informações são úteis, pois podem auxiliar na indicação ou na classificação de frutos

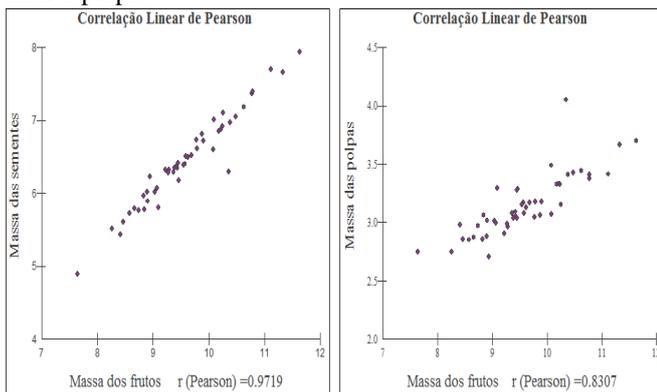
com vistas a melhor uniformidade dos mesmos no plantio e para a seleção dos frutos para o beneficiamento industrial.

Goudel (2012) verificou que os frutos de jerivá (*Syagrus romanzoffiana* Cham.) pesam em média 5,61g, seu peso e tamanho se correlacionam de forma linear, positiva e significativa com o tamanho e peso da semente com endocarpo.

Tabela 04: Dados da correlação de Pearson entre fruto/semente e fruto/polpa de Patauá.

Correlação fruto e sementes		Correlação fruto e polpa	
n (pares) =	50	n (pares) =	50
r (Pearson) =	0.9719	r (Pearson) =	0.8307
IC 95% =	0.95 a 0.98	IC 95% =	0.72 a 0.90
IC 99% =	0.94 a 0.99	IC 99% =	0.67 a 0.92
R2 =	0.9446	R2 =	0.6901
t =	28.6040	t =	10.3388
GL =	48	GL =	48
(p) =	< 0.0001	(p) =	< 0.0001
Poder 0.05 =	1.0000	Poder 0.05 =	1.0000
Poder 0.01 =	1.0000	Poder 0.01 =	1.0000

Figura 01: Correlação de Pearson entre fruto e semente e fruto e polpa.



Os resultados das análises do ensaio para a definição do melhor procedimento de preparação das sementes, visando à determinação do teor de umidade, estão apresentados na Tabela 05, onde observa-se que os maiores graus de umidade foram obtidos nos tratamentos em que as sementes permaneceram inteiras, com uma média de 29,6%.

Nazário e Ferreira (2012) expuseram sementes de patauá às condições do ambiente de laboratório (temperatura de 24,3 °C e UR de 63,6%), o que provocou decréscimo progressivo no grau de umidade das mesmas, alcançando os valores de 38,0; 32,1; 27,9; 24,2; 18,4 e 19,7%, após 0, 2, 4, 6, 8 e 10 dias de dessecação, respectivamente e concluíram que sementes de patauá são sensíveis ao dessecação, enquadrando-se dentro do tipo chamado recalcitrante, com os teores de água crítico e letal de 35,0% e 24,3%, respectivamente.

Tabela 05: Grau de umidade em sementes inteiras e quebradas de Patauá.

Medidas estatísticas	Grau de umidade S. inteiras (%)	Grau de umidade S. quebradas (%)
Mínimo	28.9161	28.37505
Máximo	30.63723	29.97999
Média	29.61531	28.92484
Variância	0.529512	0.550858
Desvio Padrão	0.727676	0.742198
CV (%)	1.787968	1.904445

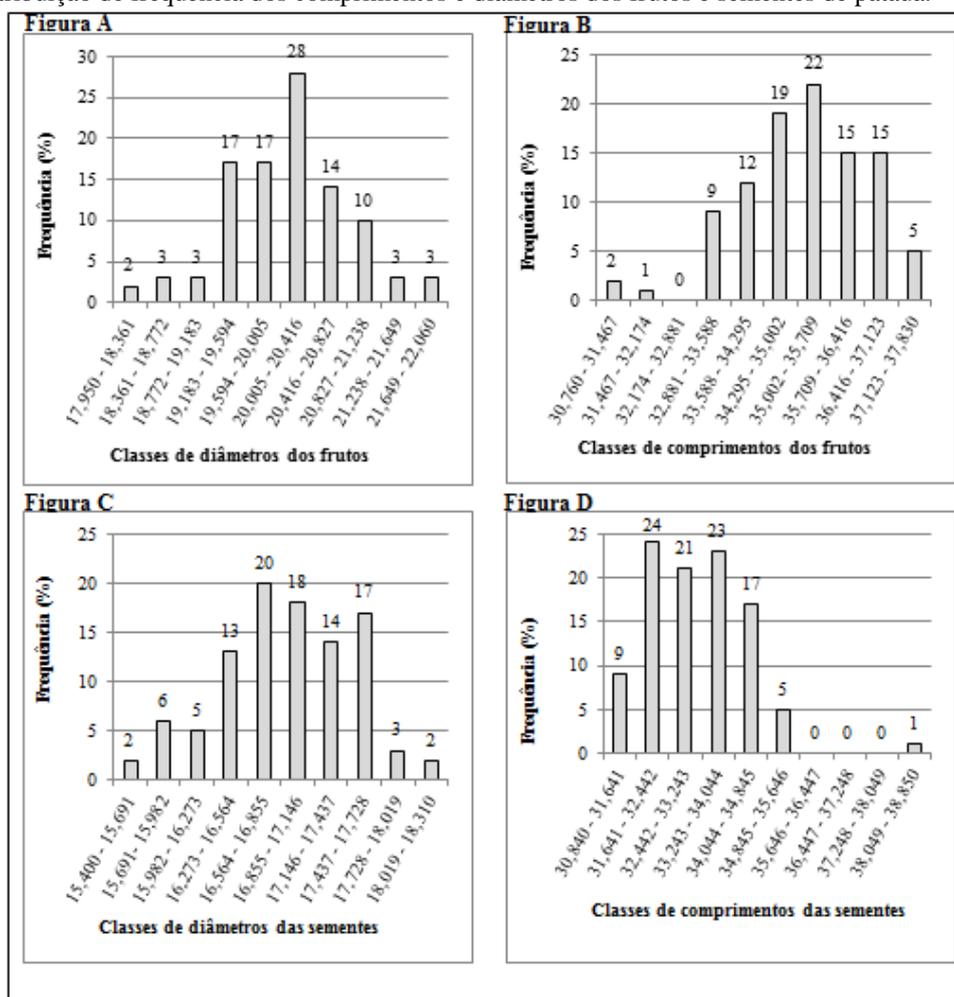
A Figura 02 apresenta o comportamento dos frutos e das sementes de patauá quanto a sua distribuição de frequência em relação ao comprimento e ao diâmetro, expressos em função da distribuição destes em dez classes. Para a distribuição de frequência de diâmetros dos frutos a Figura 02A demonstra que 76% apresentam valores compreendidos entre 19,18 a 20,82 mm. Carrijo (2011) ao estudar frutos e sementes de guariroba (*Syagrus oleracea* Becc.) encontrou valores onde a maior parte dos frutos se encontram numa faixa de diâmetro intermediário, variando do ponto médio 2,93 (35,2%) ao ponto médio 3,505 (41,5%).

Para o comprimento dos frutos observa-se na Figura 02B que 71% deles apresentam valores de 34,29 mm a 37,12 mm. Silva (2007), relata que a maior frequência de frutos de bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.) ocorreu entre 20,5 a 22,5 mm e 14,0 a 15,0 mm para o comprimento e espessura, respectivamente.

Para a distribuição de frequência de diâmetro das sementes a Figura 02C aponta para valores de 16,27 a 17,72 mm, perfazendo 82% destas. Valores inferiores no diâmetro equatorial entre frutos e sementes com endocarpo foram encontrados para *Butia capitata*, que apresentaram valores médios de 27 mm para frutos e 14 mm para sementes com endocarpo (SCHWARTZ et al., 2010).

Já para a distribuição de frequência dos comprimentos das sementes a Figura 02D apresenta uma concentração de 85% compreendida entre 31,64 a 34,84 mm. Goudel (2012) encontrou para a palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana* Cham.) frutos que apresentaram diâmetro longitudinal com maior distribuição ente 21 e 22 mm, enquanto as sementes com endocarpo tiveram maior frequência entre 19 e 20 mm. Gonçalves et al. (2013) ao caracterizarem biometricamente os frutos e sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) verificaram que a maioria dos frutos, cerca de 35%, apresentou diâmetro equatorial de 40,30 a 44,36 mm, com limite mínimo e máximo de 32,18 e 56,54 mm e comprimento longitudinal variando de 41,22 a 45,65 mm, o que representou 40% do total (maioria).

Figura 02: Distribuição de frequência dos comprimentos e diâmetros dos frutos e sementes de patauá.



Para o peso de mil sementes conforme preconiza a regra para análise de sementes foram obtidos os resultados especificados na Tabela 06 e ao multiplicar a média por dez, tem-se o valor de 5665 gramas que equivale a mil sementes. Pode-se ainda estimar que 176,5 sementes compõe um quilograma destas. Batista (2009) ao estudar a morfologia de sementes de *Syagrus oleracea* Becc. (Mart.) (Arecaceae) observou que um quilograma conteve 77 diásporos de guariroba, e o peso de 1000 diásporos foi de 13,08kg.

Oliveira e Bosco (2013) ao estudarem sementes de *Copernicia hospital* Martius. constataram que o peso de mil sementes do lote analisado foi de 570,6g.

É comum espécies de palmeiras apresentarem variações individuais para diferentes características, sendo atribuídas, entre outros aspectos, a fatores ambientais e variabilidade genética (MHANHMAD et al., 2011).

Tabela 06: Valores para o cálculo do peso de mil sementes.

Medidas estatísticas	Peso de cem sementes (g)
Mínimo	552
Máximo	590
Média	566,5
Variância	180,2857
Desvio Padrão	13,42705
CV (%)	2,370177

O tamanho e o peso das sementes podem ser influenciados pelo estágio de maturação dos frutos, fatores genéticos e pelas condições climáticas sob as quais se desenvolve a planta (BATISTA et al., 2011).

CONCLUSÕES

O comprimento e o diâmetro dos frutos e das sementes de *Oenocarpus bataua* Mart. tiveram médias de 35,18 mm e 20,10 mm; 33,1 mm e 16,9 mm, respectivamente.

Para a variável massa do fruto, massa da semente e massa da polpa de *Oenocarpus bataua* Mart. Se encontrou uma média de 9,6 g; 6,4 g e 3,1 g nessa mesma sequência. Além disso, foi constatada uma correlação forte e positiva, tanto para a relação frutos/sementes, com r (Pearson) = 0,9719; como para a relação fruto/polpa com r (Pearson) = 0,8307.

Os maiores graus de umidade foram obtidos nos tratamentos com as sementes inteiras. O peso de mil sementes foi 5665 gramas, onde 176,5 sementes compõe um quilograma destas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALICK, M. J.; GERSHOFF, S. N. Nutritional evaluation of the *Jessenia bataua* pal: Source of high quality protein and oil from Tropical America. *Economic Botany*. New York, v. 35, n.3 p. 261-271, 1981.

- BALICK, M. J. Systematics, and economic botany of the *Oenocarpus* – *Jessenia* (Palmae) complex. *Adv. Economic Botany*, v.3, p.01–140, 1986.
- BALICK, M.J. *Jessenia* and *Oenocarpus*: neotropical oil palms worthy of domestication. Food and agriculture organization of the United Nations-FAO. In: *Plant Production and Protection*. 191 p. (Paper 88), Rome, 1988.
- BALICK, M.J. Patauá. In: CLAY, J. W.; CLEMENT, C. R. (Ed). Selected species and strategies to enhance income generation from Amazonian Forest. Roma: FAO, 1993.p.81–91. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/V0784E/V0784E00.htm>>. Acesso em: 27 jun. 2015.
- BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. *Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination*. London: Academic Press, 1998.
- BATISTA, G. S. Morfologia e germinação de sementes de *Syagrus oleracea* Becc. (Mart.) Becc (Arecaceae). Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 46f. 2009.
- BATISTA, G. S.; COSTA, R. S.; GIMENES, R.; PIVETTA, K. F. L.; MÓRO, F.V. Aspectos morfológicos dos diásporos e das plântulas de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc – Arecaceae. *Comunicata Scientiae*, v. 2, n. 3, p. 170-176, 2011.
- BOTEZELLI, L.; DAVIDE, A. C. & MALAVASI, M. M. *Características dos frutos e sementes de quatro procedências de Dipteryx alata Vogel (Baru)*. *Cerne* 6(1): 9-18. 2000.
- BRANDÃO, C. P.; OLIVEIRA, M. do S. P. Avaliação e caracterização de frutos em patauazeiro. 18 Seminário de Iniciação Científica e 2º Seminário de pós-graduação da Embrapa Amazônia Oriental. 2014, Belém-PA.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Teste de germinação. In: *Regras para análise de sementes – Brasília: Mapa/ACS, 2009. cap.5, p.147-224. ISBN 978-85-99851-70-8.*
- CARRIJO, N. S. Germinação e caracterização física e morfológica de frutos e sementes de *Syagrus oleracea* Becc.. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, 2011.
- CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; NASCIMENTO, W.M.O. *Classificação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia de acordo com comportamento no armazenamento*. (Embrapa Amazônia. Comunicado técnico, 60, 4p.). Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental, 2001.
- CARVALHO, N. M. A secagem de sementes. São Paulo: Funep, 2005.
- CRUZ, E. D.; MARTINS, F. O.; CARVALHO, J. E. U. *Biometria de frutos de jatobá-curuba (Hymenaea intermédia Ducke, Leguminosae-Caesalpinioideae)*. *Revista Brasileira de Botânica* 24(2): 161-165. 2001.
- GOMES –SILVA, D. A. P.; WADT, L. H. O; EHRINGHAUS, C. *Ecologia e manejo de patauá (Oenocarpus bataua Mart.) para produção de frutos e óleo*. Embrapa Acre. Documentos, 88. Rio Branco-AC, 2004.
- GONÇALVES, Laissa Gabrielle Vieira; ANDRADE Fabrício Ribeiro; MARIMON JUNIOR, Ben Hur; SCHOSSLER, Thiago Rodrigo; LENZA, Eddie; Marimon, Beatriz Schwantes. *Biometria de frutos e sementes de mangaba (Hancornia speciosa Gomes) em vegetação natural na região leste de Mato Grosso, Brasil*. *Rev. de Ciências Agrárias* vol.36 no.1 Lisboa jan. 2013.
- GOUDEL, Flora. *Caracterização e Processamento de mapuitã, os frutos da palmeira jerivá (Syagrus romanzoffiana Cham.)*. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina dissertação. Florianópolis, SC, 115 p.; 21cm, 2012.
- HENDERSON, Andrew; GALEANO, Gloria; BERNAL, Rodrigo. *Field Guide to the Palms of the Americas*. New Jersey: Princeton University Press, 1995.
- LEÃO, N. V. M.; CARVALHO, J. E. U.; OHASHI, S. T. Fenologia reprodutiva de 25 espécies arbóreas da Amazônia. In: SILVA, J. N. M; CARVALHO, J. O. P.; YARED, J. A. G. *A Silvicultura na Amazônia Oriental: contribuições do Projeto Embrapa/ DFID*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental: DFID, 2001. p. 139-158.
- MACEDO, M. C. DE.; SCALON, S. DE P. Q.; SARI, A. P.; SCALON FILHO, H.; ROSA, Y. B. C. J.; ROBAINA, A. D. *Biometria de frutos e sementes e germinação de Magonia pubescens St.Hil (Sapindaceae)*. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 31, n. 2, p. 202-211, 2009.
- MENDONÇA, C. C. ; FERREIRA, E. J. L. ; SILVA, G. M. ; SILVA, A. S. ; BARBOSA, C. S. ; LIMA, A. F. . *Biometria dos Frutos e Sementes do Patauá (Oenocarpus bataua Mart.) Nativo da Região Leste do Acre, Brasil.. In: 63º Reunião Nacional da SBPC, 2011, Goiânia. Anais da 63º Reunião Anual da SBPC, 2011.*
- MHANHMAD, S.; LEEWANISH, P.; PUNSUVON, V.; SRINIVES, P. Seasonal effects on bunch components and fatty acid composition in Dura oil palm (*Elaeis guineensis*). *African Journal of Agricultural Research*, v. 6, n. 7, p. 1835 – 1843, April, 2011.
- MOURA, R. C., LOPES, P. S. N., BRANDÃO JUNIOR, D. S., GOMES, J. G. & PEREIRA, M. B. *Biometria de frutos e sementes de Butia capitata (Mart.) Beccari (Arecaceae), em vegetação natural no Norte de Minas Gerais, Brasil*. *Biota Neotrop.* vol.10, n.2. 2010.
- NAZÁRIO, P; FERREIRA, N. S. A. do. *Emergência de plântulas de patauá (Oenocarpus bataua Mart.) em*

- função do dessecamento das sementes. Informativo ABRATES, vol.22, n.º.1, 2012. Disponível em: <http://www.abrates.org.br/images/stories/informativos/v22n1/Artigo_5.pdf. Acesso em: 05 de fevereiro de 2015.
- OLIVEIRA, A. B. de; BOSCO, M. R. de O. Biometria, determinação da curva de absorção de água em sementes e emergência inicial de plântulas de *Copernicia hospita* Martius. Rev. Bras. de Agroecologia. 8(1): 66-74 ISSN: 1980-9735 (2013).
- PAMMENTER, N.W.; BERJAK, P.A review of recalcitrant seed physiology in relation to desiccation-tolerance mechanisms. Seed Science Research, v.9. n.1, p.13-37, 1999.
- PINÃ-RODRIGUES, F.C.M. Guia prático para a colheita e manejo de sementes florestais tropicais. Rio de Janeiro, IDACO. 2002.
- RODRIGUES, A. M. C.; GAMA, S. S.; LINS, R. T.; RODRIGUES, P. R.; SILVA, L.H.M. Estudo da potencialidade de três oleaginosas amazônicas para a produção de biodiesel: biodiesel o novo combustível do Brasil. Belém: Universidade Federal do Pará, Laboratório de Operações de Separação, 2005. p. 345-350.
- SCHWARTZ, E.; FACHINELLO, J. C.; BARBIERI, R. L.; SILVA, J. B. da. Avaliação de populações de *Butia capitata* de Santa Vitória do Palmar. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, SP, v. 32, n. 3, p.736-745, 2010.
- SILVA, B. M. S. Morfo-anatomia e envelhecimento acelerado em diásporos de *Oenocarpus bacaba* Mart. – Arecaceae. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 68f. 2007.
- SILVA, G. M. da; FERREIRA, E. J. L.; SILVA, A. S. da; BARBOSA, C. de S.; LIMA, A. F. de; MENDONÇA, C. C. de. Aspectos biométricos dos cachos, frutos e sementes da bacaba-de-caranaí *Oenocarpus balickii* Kahn oriunda do Vale do Rio Juruá, ACRE. 63ª Reunião Anual da SBPC. Goiânia, GO, 2011.