

Caracterização biométrica de frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.) na região leste de Mato Grosso, Brasil

Biometric characterization of fruits and seeds baru (*Dipteryx alata* Vog.) in eastern Mato Grosso, Brazil

Alan M. Zuffo¹, Fabrício R. Andrade² e Joacir M. Zuffo Júnior³

¹ Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário, CEP: 37200-000, Lavras, MG, Brasil.

E-mail: alan_zuffo@hotmail.com, author for correspondence

² Departamento de Ciência dos solos, Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário, CEP: 37200-000, Lavras, MG, Brasil.

³ Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina, BR-158, Km 148, CEP: 78690-000, Nova Xavantina, MT, Brasil.

Recebido/Received: 2014.07.18

Aceite/Accepted: 2014.09.19

RESUMO

Os objetivos do estudo consistiram em caracterizar biometricamente os frutos e sementes de baru e correlacionar com parâmetros dos frutos e sementes de baru, a fim de obter informações sobre a variação das características biométricas em dois anos consecutivos. Analisaram-se 100 frutos frescos e 100 sementes de baru, provenientes de 10 árvores de baruzeiro, da região leste de Mato Grosso, quanto ao comprimento longitudinal, largura, espessura, peso fresco do fruto e da semente, volume do fruto, índice de volume das sementes. As características biométricas foram analisadas mediante distribuição de frequência, calculando-se o coeficiente de correlação de Spearman (rS) e o nível de significância através do teste t. Os frutos apresentaram três classes para os parâmetros avaliados, apresentando variações entre as classes e os anos. Para o peso fresco do fruto, verificou-se que 32% dos frutos pesavam entre 33,6 e 37,9 g, no ano de 2012, e que 36% dos frutos pesavam entre 25,1 a 29,4 g, no ano 2013. Os frutos e sementes de baru apresentaram grandes variações biométricas, principalmente em relação ao volume e peso fresco dos frutos; e do peso fresco e índice do volume das sementes. Houve diferenças significativas entre os anos, com tendências de frutos e sementes maiores em 2012 e menores em 2013. As condições climáticas podem propiciar a expressão das características biométricas.

Keywords: biometria, Cerrado, Cumbaru.

ABSTRACT

This study aimed to characterize biometrically the fruits and seeds of baru and to correlate them, in order to obtain information on the variation of the biometric features in two consecutive years. Length, width, thickness, fresh weight of fruit and seed, fruit volume and volume index of the were analyzed, considering 100 fresh fruits and 100 baru seeds, collected from ten *Dipteryx alata* trees, in eastern Mato Grosso. Biometric characteristics were analyzed using frequency distribution, by calculating the Spearman correlation coefficient (rS) and significance level by t-test. Considering all the parameters evaluated three fruit classes were obtained, with variations between classes and years. For fresh fruit mass, 32% fruit weigh varied between 33.6 and 37.9 g for the year 2012, and 36% of the fruit weighed varied between 25.1 to 29.4 g, in 2013 The fruits and seeds of baru showed great biometric variations, especially in relation to the volume and weight of the fruits, and to fresh weight and volume index of the seeds. Significant differences between the years were observed, with trends from larger fruits and seeds in 2012, and lower in 2013. Climatic conditions can promote the expression of biometric characters.

Palavras-chave: biometrics, Cerrado, Cumbaru.

Introdução

O estímulo à expansão da fronteira agrícola a partir da década de 70 provocou a ocupação de áreas do Cerrado. Estas áreas apresentam características edáficas favoráveis à agricultura, no entanto, pouco se conhece sobre o potencial de uso dos recursos naturais deste bioma, em especial o das espécies vegetais de ocorrência natural.

O Cerrado apresenta aproximadamente 30% da biodiversidade de espécies vegetais brasileiras e 5% da mundial, a sua flora é composta por mais de 11627 espécies vasculares (Mendonça *et al.*, 2008). A flora do Cerrado possui diversas espécies frutíferas com grande potencial económico (Silva *et al.*, 2008a), que são tradicionalmente utilizadas pela população local (extrativismo), onde são comercializadas e consumidas “in natura” ou beneficiadas pelas indústrias caseiras nas mais diversas actividades económicas (Gonçalves *et al.*, 2013). De acordo com Avidos e Ferreira (2000), os frutos do Cerrado apresentam sabores *sui generis* e elevados teores de açúcares, vitaminas, proteínas e sais minerais, havendo mais de 58 espécies frutíferas com potencial de utilização e comercialização.

O baru (*Dipteryx alata* Vog.) é uma árvore frutífera nativa do Cerrado, pertence à família Fabaceae, apresenta altura média de 15 m, com caule ereto e ramos lisos, floresce de outubro a janeiro e os frutos amadurecem entre março e agosto (Isa, 2009), produzindo em média de 2000 a 6000 frutos por planta (Silva *et al.*, 1992). Oliveira e Sigrist (2008), observaram que a espécie é alógama, ou seja, apresenta um sistema reprodutivo de fecundação cruzada, sendo a polinização realizada por diversos insetos e a dispersão dos frutos realizada por animais (Sano *et al.*, 2004).

Tanto a polpa quanto a amêndoa de baru podem ser utilizadas na alimentação humana, sendo a polpa constituída principalmente de hidratos de carbono (63%), predominantemente por amido, fibras insolúveis e açúcares (Alves *et al.*, 2010). A amêndoa é consumida *in natura* ou torrada, apresenta elevados níveis de lipídicos (42%), proteínas (30%), cálcio, fósforo, manganês e potássio, além de ferro, zinco, selênio e consideráveis teores de hidratos de carbono e fibras (Sousa *et al.*, 2011).

De acordo com Sano *et al.* (2004), o baru é uma espécie-chave do Cerrado, devido ao amadurecimento dos frutos ocorrerem no período seco, servindo de alimento para a fauna. Alves *et al.* (2010) relatam que o baru é uma das espécies mais promissoras para cultivo, devido aos seus usos múltiplos, entre eles o alimentar, madeireiro, medicinal, industrial, paisagístico e na recuperação de áreas degradadas. A espécie apresenta uma distribuição esparsa, podendo

ser encontrada nos estados de Tocantins, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, neste estado especificamente na região Sul e Leste (Ratter *et al.*, 2000). Com base no potencial do baru, estudos de biometria se tornam necessários, para caracterização dos frutos e sementes do baru.

As informações obtidas a partir da biometria dos frutos e sementes podem servir de base para a conservação e exploração dos recursos de valor económico, permitindo um incremento contínuo da busca racional e uso eficaz dos frutos (Gusmão *et al.*, 2006). Outro fator relevante quanto à determinação biométrica de frutos, está relacionado ao fato de constituir importante instrumento para detectar a variabilidade dentro de uma mesma população ou entre populações de uma mesma espécie, conforme verificado por Gusmão *et al.* (2006) e Corrêa *et al.* (2008).

Entretanto, estudos de procedências da descência em diferentes anos de colheita têm mostrado variabilidade genética na espécie, e evidenciam que os frutos e sementes possuem variação anual quanto às suas características morfológicas (Sano *et al.*, 1999, Corrêa *et al.*, 2008). Para Oliveira (1998), o estudo de populações de espécies nativas, de acordo com as variáveis fenotípicas e genéticas, é de grande interesse, devido à intensa antropização dos sítios de ocorrência, o que levaria a uma quebra no padrão natural de fluxo genético dessas populações.

Nestes pressupostos, caracterizaram-se biometricamente frutos e sementes de baru e correlacionaram-se os parâmetros formados pela espessura, comprimento, largura, volume, peso fresco dos frutos e sementes de baru, a fim de obter informações sobre a variação das características biométricas em dois anos consecutivos.

Material e Métodos

Os frutos foram colhidos numa área de vegetação de ocorrência natural, cujas árvores estão localizadas na reserva natural da Fazenda União (14° 50' 41" S; 52° 22' 49" W) com aproximadamente 100 hectares, situada no vale da Serra Azul, distante 28 km do município de Nova Xavantina e altitude de 290 m, leste do estado de Mato Grosso, Brasil. A vegetação da área de estudo é do tipo Cerrado *sensu stricto*, encontrando-se pouco antropizada, ainda com presença de várias espécies frutíferas nativas deste bioma, entre elas o baruzeiro, que não é explorado extrativistamente, servindo apenas como alimentação dos animais silvestres.

O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação Köppen, com duas estações climáticas bem

definidas, uma seca, que vai geralmente de maio a setembro, e uma chuvosa, de outubro a abril, com temperatura média anual de 24°C e precipitação média de 1500 mm (Silva *et al.*, 2008b). Os dados

climáticos foram obtidos na estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (Figura 1).

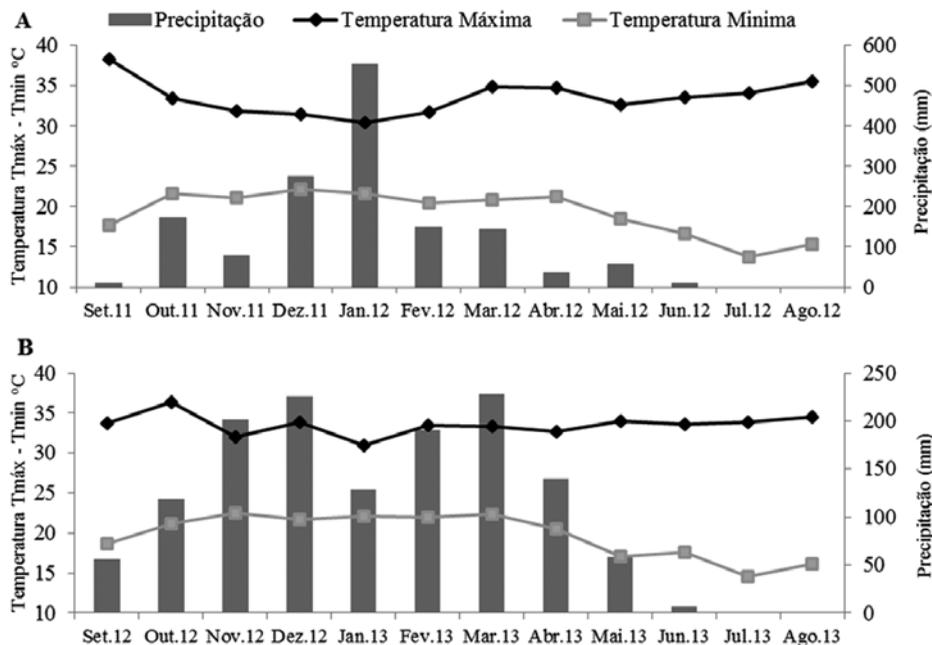


Figura 1– Temperatura máxima e mínima (°C) e precipitação (mm) mensal ocorridos durante a formação dos frutos nos anos de 2012 (A) e 2013 (B). Fonte: Estação Experimental do INMET em Nova Xavantina, MT.

Os frutos maduros foram recolhidos do solo, na área de projeção da copa de 10 árvores de baruzeiro que apresentavam altura média de 15,0±5,00 m, durante a primeira semana do mês de agosto, em 2012 e 2013, época de seca na região, sendo a colheita dos frutos realizada nas mesmas árvores em ambos os anos. Foram escolhidas dez árvores aleatórias na área, equidistantes no mínimo de 200 m umas das outras. Durante a colheita dos frutos, os mesmos foram acondicionados em caixas para o seu transporte até o Laboratório de Biologia Vegetal da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Nova Xavantina – MT.

Recolheram-se 10 frutos por planta, ou seja 100 frutos, visualmente saudáveis, inteiros e sem deformação, de acordo com Gonçalves *et al.* (2013), que nos estudos biométricos de frutos de espécies arbóreas tropicais sugere um mínimo de 100 frutos.

De cada fruto determinou-se o comprimento longitudinal (CLF), largura (LF) e a espessura (EF), com auxílio de um paquímetro digital (Clarke-150 mm), o peso fresco (MFF) do fruto e o volume do fruto

(VF), a partir do volume de água deslocado após a imersão do fruto em proveta, contendo um volume conhecido de água conforme metodologia descrita por Basso (1999).

A remoção das sementes foi realizada após o rompimento do endocarpo dos frutos, com auxílio de um martelo, e determinou-se o comprimento longitudinal (CLS), largura (LS), espessura (ES) e peso fresco (MFS) de 100 sementes. O índice de volume das sementes (IVS) foi obtido a partir do produto entre o comprimento, largura e espessura (CLS x DES x LS) de cada semente. O peso fresco do fruto e das sementes foi obtido numa balança analítica de precisão (0,001 g).

As características biométricas dos frutos e sementes do baruzeiro foram analisadas mediante distribuição de frequência. Os dados de cada parâmetro nos dois anos de produção foram submetidos à análise de variância, sendo as médias das variáveis significativas comparadas pelo teste t a 5% de significância. Calculou-se o coeficiente de correlação não paramétrico de Spearman (rS) e o respectivo nível

de significância entre as variáveis através do teste t (Zar, 1996). As análises estatísticas descritivas, distribuição de frequência e correlação foram realizadas utilizando-se o programa computacional Bioestat 5.0 (Ayres *et al.*, 2007), enquanto as demais realizadas pelo programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2008).

Resultados e Discussão

A análise descritiva geral, para as variáveis analisadas nos frutos de baru colhidos no período em estudo, encontra-se no Quadro 1 e Figura 2. De maneira geral, para os frutos de baruzeiro, os valores de média e mediana foram semelhantes, a assimetria e a curtose apresentaram valores próximos de zero, in-

dicando uma aproximação da distribuição normal, com exceção do volume e do peso do fruto no segundo ano de avaliação (Quadro 1). O coeficiente de variação entre todos os parâmetros variou de 4,34 a 21,45%, valores que ficaram dentro dos relatados por Côrrea *et al.* (2008), para os frutos de baru.

Verificam-se diferenças significativas quanto ao coeficiente de variação para os mesmos parâmetros em anos diferentes, sendo o segundo ano o que apresentou maiores valores de coeficiente de variação em relação ao primeiro ano. Relaciona-se a isso ao fato dos frutos no segundo ano apresentarem uma maior amplitude (mínimo e máximo) em todos os seus parâmetros.

A análise descritiva geral para as variáveis analisadas na semente de baru está apresentada no Quadro 2 e Figura 2. Os valores de média e mediana foram

Quadro 1 – Espessura, comprimento, largura, volume, peso fresco dos frutos de baru ocorrentes no município de Nova Xavantina, MT, nos anos de 2012 e 2013. N=100 frutos

Parâmetro	Mínimo	Média	Mediana	Máximo	Assimetria	Curtose	sd	CV (%)
2012								
Espessura (mm)	28,40	31,61 (0,13)	31,36	35,36	0,237	-0,043	1,37	4,34
Comprimento (mm)	52,04	59,52 (0,31)	59,50	66,55	-0,250	-0,202	3,13	5,27
Largura (mm)	36,71	40,80 (0,19)	41,09	45,06	-0,073	-0,914	1,95	4,79
Volume (cm ³)	26,00	35,23 (0,37)	37,00	39,00	-0,912	-0,516	3,77	10,73
Peso do Fruto (g)	24,94	34,73 (0,42)	35,35	43,38	-0,146	-0,783	4,26	12,28
2013								
Espessura (mm)	24,54	28,76 (0,22)	28,54	34,14	0,145	-1,132	2,25	7,85
Comprimento (mm)	40,26	53,70 (0,40)	53,43	65,64	0,508	1,386	4,05	7,55
Largura (mm)	33,19	37,61 (0,16)	37,60	41,80	0,123	0,116	1,61	4,30
Volume (cm ³)	20,00	27,43 (0,58)	28,00	48,00	1,071	1,852	5,88	21,45
Peso do Fruto (g)	20,87	27,52 (0,45)	27,03	46,35	1,201	2,468	4,50	16,36

(): erro padrão da média; sd: desvio padrão; CV: coeficiente de variação

semelhantes, a assimetria e a curtose apresentaram valores próximos à zero, indicando uma aproximação da distribuição normal (Quadro 2). O coeficiente de variação entre os parâmetros variaram de 5,34 a 18,26%.

A espessura dos frutos (EF) apresentou média de 30,18 mm, considerando os frutos colhidos em ambos os anos, sendo que em 2012 os frutos se concentraram em duas classes principais que juntas representam 85%, que foram de 29,95 a 33,55 mm, já em 2013 o maior percentagem de frutos (33%) foi encontrada na classe de 29,95 a 31,75 mm (Figura 2a). Em relação ao comprimento longitudinal dos frutos (CLF) os frutos concentraram-se principalmente na classe de 57,78 a 62,16 mm no ano de 2012, entretanto, em 2013 os frutos foram distribuídos em duas classes centrais que representam 77% dos frutos amostrados, na classe de 49,02 a 53,40 mm, com

41% dos frutos e na classe de 53,40 a 57,78 mm, com 36% dos frutos (Figura 2b), com média de 56,61 mm. Cerca de 34% dos frutos apresentaram largura (LF) em uma classe central de 41,10 a 43,08 mm em 2012, no ano seguinte 47% dos frutos se concentraram na classe de 37,14 a 39,12 mm (Figura 2c), já a média deste parâmetro foi 39,20 mm.

Esses valores são semelhantes aos relatados por Corrêa *et al.* (2000), que verificaram a média de 30,44, 54,32 e 40,65 mm para os valores de ES, CLS e LS, respectivamente, de frutos colhidos em três regiões do Goiás denominadas: I – Mato Grosso Goiano, II - Norte/Nordeste e III - Estrada de Ferro. De acordo com Simão (1971) e Bleinroth *et al.* (1985) a relação entre comprimento e largura dos frutos deve ser um dos primeiros parâmetros a ser estabelecido para a tipificação de frutos de uma espécie ou variedade/cultivar. Os frutos de baru medidos no presente

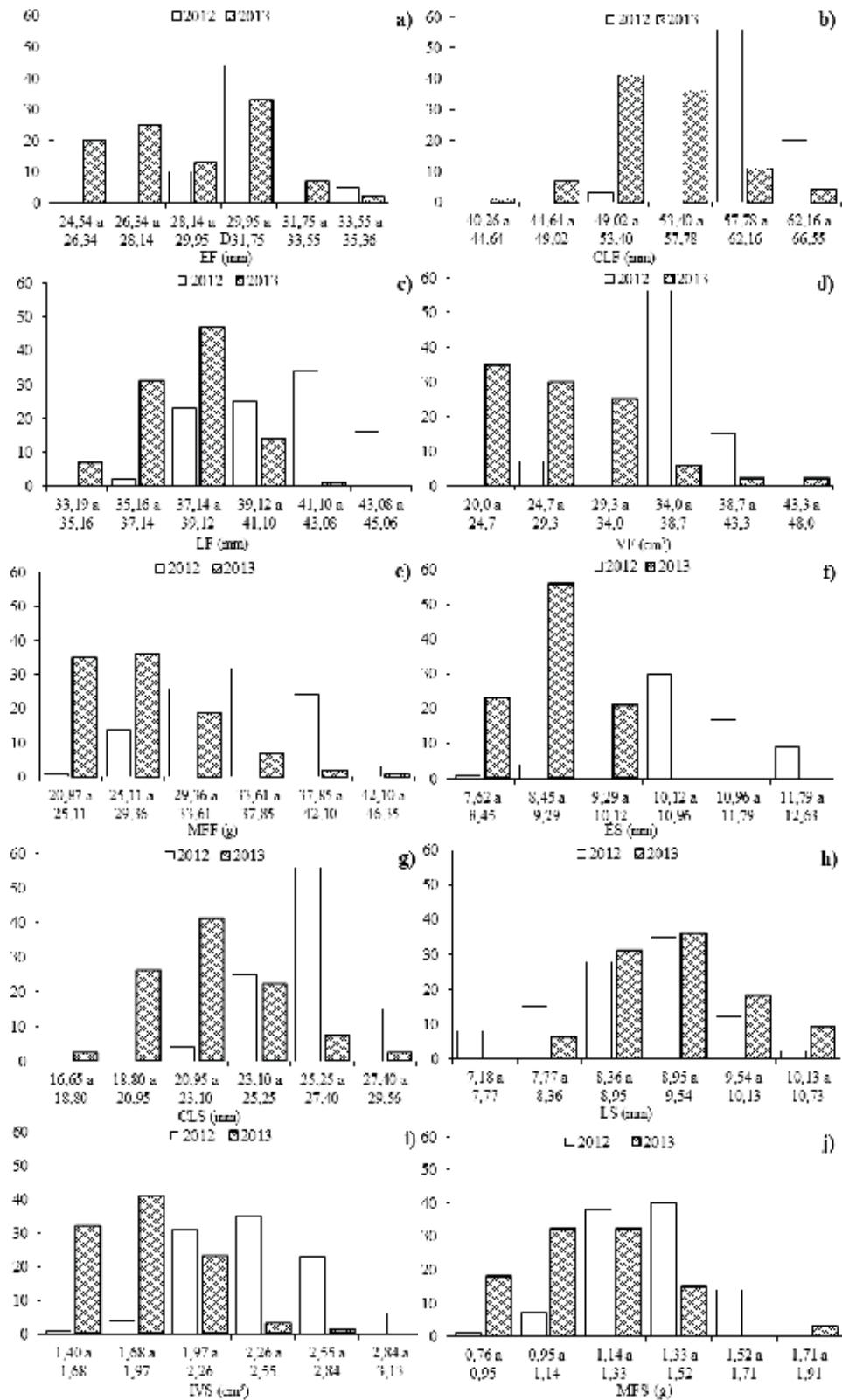


Figura 2– Frequência da espessura (EF), comprimento (CLF), largura (LF), volume (VF), peso fresco (MF) dos frutos de baru. E, espessura (ES), comprimento (CLS), largura (LS), índice de volume (IVS), peso fresco (MS) das sementes de baru no município de Nova Xavantina, MT, nos anos de 2012 e 2013. N=100 frutos e N=100 sementes.

Quadro 2 – Espessura, comprimento, largura, volume, peso fresco das sementes de baru ocorrentes no município de Nova Xavantina, MT, nos anos de 2012 e 2013. N=100 sementes

Parâmetro	Mínimo	Média	Mediana	Máximo	Assimetria	Curtose	sd	CV (%)
2012								
Espessura (mm)	8,23	10,43 (0,08)	10,25	12,63	0,431	-0,268	0,89	8,53
Comprimento (mm)	22,53	25,91 (0,14)	25,99	28,98	-0,304	-0,284	1,38	5,34
Largura (mm)	7,18	8,85 (0,06)	8,95	10,57	-0,266	-0,454	0,68	7,78
IVS (cm ³)	1,61	2,38 (0,29)	2,35	3,13	0,252	-0,009	0,28	12,03
Peso da semente (g)	0,9	1,34 (0,01)	1,35	1,70	-0,126	0,043	0,15	11,64
2013								
Espessura (mm)	7,62	8,86 (0,05)	8,89	9,95	0,107	-0,358	0,510	5,79
Comprimento (mm)	16,65	22,33 (0,21)	21,94	29,56	0,595	0,749	2,15	9,66
Largura (mm)	7,87	9,21 (0,06)	9,16	10,73	0,400	-0,151	0,609	6,61
IVS (cm ³)	1,40	1,82 (0,02)	1,80	2,58	0,489	-0,175	0,253	13,90
Peso da semente (g)	0,76	1,16 (0,02)	1,14	1,91	0,687	1,106	0,212	18,26

(): erro padrão da média; sd: desvio padrão; CV: coeficiente de variação

estudo apresentaram relação média entre o comprimento e largura de 1,45 e 1,42, para as colheitas realizadas em 2012 e 2013, respectivamente, da mesma forma Corrêa *et al.* (2000) encontraram um valor 1,35, bem próximo do obtido no presente estudo.

Para o volume dos frutos colhidos em 2012, a distribuição apresentou uma classe central de 34,0 a 38,70 cm³, com 50% dos frutos, já em 2013, os frutos distribuíram-se por três classes, com 90% dos frutos, sendo 31,33 cm³ a média para esse parâmetro (Figura 2d). O peso do fruto no ano de 2012 se concentrou em três classes distribuídas entre 29,36 a 42,10 g que representaram juntas 82% do peso dos frutos. Em 2013, a distribuição foi semelhante, mas as classes ficaram no intervalo de 20,87 a 33,61 g e concentraram 90% dos frutos e a média foi de 31,12 g (Figura 1e). Corrêa *et al.* (2008) encontraram valor superior para o peso do fruto, com média de 33,24 g por frutos, isso provavelmente deve-se a variações edafoclimáticas entre as áreas dos estudos.

A variação obtida na biometria dos frutos e sementes nos dois anos, foi, possivelmente, promovida pelos fatores ambientais, principalmente pela disponibilidade de água, que é o fator essencial para a formação dos frutos e sementes (Figura 1). Tabarelli *et al.* (2003) verificaram que na região semiárida nordestina não houve correlação positiva entre o tamanho do fruto e a pluviosidade nos locais analisados, a percentagem de frutos pequenos diminuiu de 20% para 13,2%, e a de frutos grandes aumentou de 6,6% para 14,5%, com pluviosidades médias de 400 mm e 600 mm, respectivamente. Adicionalmente, Vieira *et al.* (2008) relatam que as variações das características biométricas das sementes podem influenciar a capacidade germinativa e está relacionada aos pro-

blemas reprodutivos da espécie.

Ao analisar a distribuição da espessura das sementes (ES) de baru, observou-se que a média foi de 9,64 mm, considerando as duas colheitas realizadas, e no ano de 2012, o ES concentrou-se em duas classes centrais (9,29 a 10,96 mm), que corresponde por 69% das sementes mensurados, em 2013, as sementes concentraram-se principalmente em uma única classe (8,45 a 9,29) com 56% das sementes presentes nela (Figura 2f). Para o comprimento longitudinal das sementes (CLS), em 2012, as sementes se concentraram na classe de 25,25 a 27,40 mm, concentrando 56% destas, em 2013, as sementes se concentraram em uma classe central (20,95 a 23,10) e duas classes intermediárias que juntas agruparam 92% das sementes (Figura 2g), com média de 24,12 mm. Para a largura das sementes (LS) a média obtida foi de 9,03 mm, apresentando em 2012 e 2013 duas classes centrais que foram de 8,36 a 9,51 mm, concentrando 63 e 67% das sementes respectivamente (Figura 2h). Sano *et al.* (1999) colheram os frutos nos municípios de Goiás (Cristalina, Formosa, Padre Bernardo, Trajanópolis e Simolândia) e em Minas Gerais (Paracatu), e os valores médios ES, CLS e LS foram de 2,82, 5,21 e 3,71 mm, respectivamente, ou seja inferiores aos deste estudo. As diferenças edafoclimáticas das áreas de colheita dos frutos, segundo Barrios e Souza Júnior (2009) podem limitar a expressão do potencial genético em algum momento durante o ciclo. Os caracteres quantitativos ou métricos sofrem grande influência do ambiente, aqueles autores relatam que para estes caracteres é comum a presença da interação de genótipos/ambientes, que pode ser definida como o efeito diferencial dos ambientes sobre os genótipos ou a resposta diferencial dos genó-

tipos à variação ambiental.

Para o índice de volume das sementes medido em 2012 a distribuição apresentou uma classe central (2,26 a 2,55 cm³) e duas intermediárias que concentraram 89% das sementes, da mesma forma ocorreu no ano de 2013, onde a classe central (1,68 a 1,97 cm³) e as duas intermediárias concentraram 94% das sementes (Figura 2i), apresentando média de 2,10 cm³. O peso da semente no ano de 2012 concentrou-se em duas classes que compreenderam sementes com peso de 1,14 a 1,52 g que representaram 78% das sementes, no ano seguinte ocorreu fato semelhante, porém, o peso das sementes ficou na classe de 0,95 a 1,33 g, concentrando 64% das sementes (Figura 2j), considerando ambos os anos a média foi de 1,25 g. Corrêa *et al.* (2008) encontraram valores semelhantes para o peso da semente, com média de 1,26 g por semente em frutos colhidos em diferentes regiões do Cerrado Goiano.

Ao compararmos os frutos e sementes dos anos

de 2012 e 2013, observa-se, que para todas as variáveis analisadas, exceto a largura das sementes, os frutos e sementes colhidos em 2012 apresentaram superioridade aos do ano seguinte, diferindo estatisticamente (Quadro 3). Uma possível explicação para a redução das variáveis analisadas nos frutos e sementes, no ano de 2013, poderá residir na precipitação ocorrida (Figura 1), pois o fato da mesma apresentar uma maior acumulação e melhor distribuição, em 2012, pode ter levado as plantas de baruzeiro a produzirem maior quantidade de frutos e com isso os fotoassimilados foram distribuídos para uma maior quantidade de drenos.

No Quadro 4 apresentam-se as estimativas dos coeficientes de correlação de Spearman (rS) entre as características biométricas de frutos e sementes de baru. Para Farias Neto *et al.* (2004), o coeficiente torna-se útil ao correlacionar positivamente com uma determinada característica de fácil avaliação, sendo que, o aumento de uma característica tende a ser

Quadro 3 – Espessura (E), comprimento longitudinal (CL), largura (L), volume (V) e peso fresco (MF) de frutos e sementes de Baru no município de Nova Xavantina, MT, nos anos de 2012 e 2013. N=100 frutos e N=100 sementes

Frutos					
Ano	E (mm)	CL (mm)	L (mm)	V (cm ³)	MF (g)
2012	40,80 a	59,52 a	31,61 a	35,23 a	34,73 a
2013	37,61 b	53,70 b	28,76 b	27,43 b	27,52 b
CV	4,66	6,43	6,23	15,78	14,12
Sementes					
Ano	E (mm)	CL (mm)	L (mm)	IVE (cm ³)	MF (g)
2012	10,43 a	25,91 a	8,85 b	2,38 a	1,34 a
2013	8,86 b	22,33 b	7,21 a	1,82 b	1,16 b
CV	8,33	7,59	8,23	18,18	27,03

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste t (5%); sd: desvio padrão; CV: coeficiente de variação

acompanhado pelo aumento de outro ou vice-versa, obtendo ganhos sem restringir a seleção. No ano de 2012, houve efeito significativo das correlações para o ES com CLS, LS e IVS; CLS com IVS e MFS; LS com IVS, já no ano seguinte o ES com IVS; CLS com LS e IVS; LS com IVS. Para todas as correlações entre variáveis anteriormente citadas apenas a correlação do ES com LS apresentou efeito antagônico, ou seja, de acordo com o que aumentou o ES diminuiu o LS (Quadro 4).

Para Gonçalves *et al.* (2013) o conhecimento da variação biométrica de caracteres de frutos e sementes é importante para o melhoramento dessas características, seja no sentido de aumentar ou uniformizar as características, podendo ser exploradas por programas de melhoramento, visando a seleção e me-

lhoramento genético desta fruteira para obtenção de cultivares que propiciem frutos com características importantes para a comercialização.

Conclusões

Os frutos e sementes de baru possuem grandes variações biométricas, principalmente em relação ao volume e peso fresco dos frutos e do peso fresco e índice do volume das sementes. Houve diferenças significativas entre os anos, com tendências de frutos e sementes maiores em 2012 e menores em 2013. As condições climáticas podem propiciar a expressão das características biométricas.

Quadro 4 – Correlação de Spearman (rS) para as variáveis biométricas dos frutos e sementes de baru.

		2012								
	EF	CLF	LF	VF	MFF	ES	CLS	LS	IVS	
CLF	0,013 ^{ns}									
LF	-0,060 ^{ns}	-0,035 ^{ns}								
VF	0,145 ^{ns}	0,146 ^{ns}	0,022 ^{ns}							
MFF	-0,081 ^{ns}	0,094 ^{ns}	0,042 ^{ns}	-0,008 ^{ns}						
ES	0,095 ^{ns}	0,123 ^{ns}	-0,085 ^{ns}	-0,051 ^{ns}	0,046 ^{ns}					
CLS	-0,043 ^{ns}	0,073 ^{ns}	0,037 ^{ns}	0,007 ^{ns}	-0,126 ^{ns}	0,210*				
LS	0,102 ^{ns}	0,078 ^{ns}	-0,018 ^{ns}	0,152 ^{ns}	0,051 ^{ns}	-0,255**	0,039 ^{ns}			
IVS	0,119 ^{ns}	0,172 ^{ns}	-0,085 ^{ns}	0,106 ^{ns}	0,038 ^{ns}	0,591**	0,541**	0,459**		
MFS	0,076 ^{ns}	0,031 ^{ns}	-0,070 ^{ns}	0,047 ^{ns}	-0,072 ^{ns}	0,082 ^{ns}	0,196*	0,056 ^{ns}	0,069 ^{ns}	
		2013								
	EF	CLF	LF	VF	MFF	ES	CLS	LS	IVS	
CLF	0,007 ^{ns}									
LF	0,104 ^{ns}	0,162 ^{ns}								
VF	-0,013 ^{ns}	0,133 ^{ns}	0,031 ^{ns}							
MFF	0,057 ^{ns}	0,098 ^{ns}	-0,011 ^{ns}	-0,050 ^{ns}						
ES	-0,202*	0,001 ^{ns}	-0,006 ^{ns}	-0,014 ^{ns}	0,066 ^{ns}					
CLS	-0,023 ^{ns}	-0,051 ^{ns}	0,072 ^{ns}	0,105 ^{ns}	0,108 ^{ns}	-0,138 ^{ns}				
LS	-0,004 ^{ns}	-0,127 ^{ns}	0,095 ^{ns}	0,007 ^{ns}	-0,053 ^{ns}	0,038 ^{ns}	0,360**			
IVS	-0,142 ^{ns}	-0,100 ^{ns}	0,070 ^{ns}	0,067 ^{ns}	0,019 ^{ns}	0,332**	0,771**	0,678**		
MFS	-0,030 ^{ns}	-0,148 ^{ns}	0,067 ^{ns}	-0,160 ^{ns}	-0,084 ^{ns}	-0,087 ^{ns}	0,035 ^{ns}	-0,072 ^{ns}	0,012 ^{ns}	

**significativo a 1% de probabilidade; *significativo a 5% de probabilidade; ns: não-significativo

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão de bolsas de Doutorado, a Universidade do Estado de Mato Grosso e a Universidade Federal de Lavras, pelo apoio logístico.

Referências Bibliográficas

- Alves, A.M.; Mendonça, A.L. de.; Caliar M. e Cardoso-Santiago, R.A (2010) - Avaliação química e física de componentes do baru (*Dipteryx alata* Vog.) para estudo da vida de prateleira. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, vol. 40, n. 3, p. 266–273.
- Avidos, M.F.D. e Ferreira, L.T. (2000) - Frutos dos Cerrados: preservação gera muitos frutos. *Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*, vol. 3, n. 15, p. 36–41.
- Ayres, M.; Ayres Júnior, M. e Santos, A.A.S. (2007) - BioEstat 5.0: *Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 364 p.
- Barrios, S.C.L. e Souza Júnior, C.L. (2009) - Interação de genótipos com ambientes no melhoramento de plantas. In: Seminários em genética e melhoramento de plantas departamento de genética. *Anais*. Piracicaba: Esalq.
- Basso, S.M.S. (1999) - Caracterização morfológica e fixação biológica de nitrogênio de espécies de *Adesmia* DC. e *Lotus* L. 268 f. *Tese de Doutorado em Zootecnia*, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, 268 p.
- Bleinroth, E.W.; Filgueiras, L.B. e Veiga, A.A. (1985) - Avaliação de novas cultivares de manga para industrialização. I. Análise das características físico-geométricas e químicas da matéria-prima. *Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos*, vol. 22, n. 2, p. 207–216.
- Brasil (2009) - *Regras para análise de sementes*. Brasília: Mapa/ACS, 308 p.
- Corrêa, G.C.; Naves, R.V.; Rocha, M.R. e Zica, L.F. (2000) - Caracterização física de frutos de baru (*Dipteryx alata* Vog.) em três populações nos Cerrados do Estado de Goiás. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, vol. 30, n. 2, p. 5–11.
- Corrêa, G.C.; Naves, R.B.; Rocha, M.R.; Chaves, L.J. e Borges, J.D. (2008) - Determinações físicas em frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.), cajuzinho (*Anacardium othonianum* Rizz.) e pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) visando melhoramento genético. *Bioscience Journal*, vol. 24, n. 4, p. 42–47.
- Farias Neto, J.T.; Carvalho, J.U. e Muller, C.H. (2004)

- Estimativas de correlação e repetibilidade para caracteres do fruto de bacurizeiro. *Ciência e Agro-tecnologia*, vol. 28, n. 2, p. 300–305.
- Ferreira, D.F. (2008) - SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Symposium*, vol. 6, n. 2, p. 36–41, 2008.
- Gonçalves, L.G.V.; Andrade, F.R.; Marimon Junior, B.H.; Schossler, T.R.; Lenza, E. 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*, vol. 36, n. 1, p. 31–40.
- Gusmão, E.; Vieira, F.A. e Fonseca Júnior, É.M. (2006) - Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). *Cerne*, vol. 12, n. 1, p. 84–91.
- Harper, J.L. (1987) - *Population biology of plants*. 7. ed. London: Academic Press, 892p.
- Isa - Instituto Socioambiental. Mangaba. In: Campos Filho, E.M. (2009) - *Plante as árvores do Xingu e Araguaia: guia de identificação*, vol. 2. São Paulo: Instituto Socioambiental. 304p.
- Mendonça, R.C.; Felfili, J.M.; Walter, B.M.T.; Silva Júnior, M.C.; Rezende, A.V.; Filgueiras, T.S.; Nogueira, P.E. e Fagg, C.W. (2008) - Flora Vascular do Bioma Cerrado – Checklist com 12.356 espécies. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P.; Ribeiro, J.F. (Eds.) - *Cerrado: ambiente e flora*. 2. ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 421–443.
- Oliveira, A.N. (1998) - *Variações genéticas entre e dentro de procedências de baru* (*Dipteryx alata* Vog.). [s.l.] Universidade Federal de Lavras.
- Oliveira, M.I.B. e Sigrist, M.R. (2008) - Fenologia reprodutiva, polinização e reprodução de *Dipteryx alata* Vogel (*Leguminosae-Papilionoideae*) em Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, vol. 31, n. 2, p. 195–207,
- Ratter, J.A. (2000) - Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia Cerrado sentido restrito nos Estados compreendidos pelo Bioma Cerrado. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*, vol. 5, p. 5–43.
- Sano, S.M.; Ribeiro, J.F. e Brito, M.A. (2004) - *Baru: biologia e uso*. Documentos ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, 52 p.
- Sano, S.M.; Vivaldi, L.J. e Spehar, C.r. (1999) - Diversidade morfológica de frutos e sementes de Baru (*Dipteryx Alata* VOG.). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol. 34, n. 4, p. 513–518.
- Silva, J.A. da; Silva, DB. da; Junqueira, N.T.V. e Andrade, LRM (1992) - *Colheita de sementes, produção de mudas e plantio de espécies frutíferas nativas dos Cerrados: informações exploratórias*. Embrapa / CPAC, Planaltina. 23 p. (Documentos 44).
- Silva, M.R.; Lacerda, D.B.C.L.; Santos, G.G. e Martins, D.M.O. (2008a) - Caracterização química de frutos nativos do Cerrado. *Ciência Rural*, vol. 38, n. 6, p. 1790–1793.
- Silva, F.A.M.; Assad, E.D. e Evangelista, B.A. (2008b) - Caracterização climática do bioma Cerrado. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P.; Ribeiro, J.F. (Eds.) - *Cerrado: ecologia e flora*. 1. ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 69–88.
- Simão, S. (1971) - *Manual de fruticultura*. São Paulo: Ceres, 503 p.
- Soares Júnior, M.S.; Caliari, M.; Torres, M.C.L.; Vera, R.; Teixeira, J.S.T. e Alves, L.C. (2007) - Qualidade de biscoitos formulados com diferentes teores de farinha de amêndoa de baru (*Dipteryx alata* Vog.). *Pesquisa Agropecuária Tropical*, vol. 37, n. 1, p. 51–56.
- Sousa, A.G.O.; Fernandes, D.C.; Alves, A.M.; Freitas, J.B. e Naves, M.M.V. (2011) - Nutritional quality and protein value of exotic almonds and nut from the Brazilian Savanna compared to peanut. *Food Research International*, vol. 44, n. 7, p. 2319–2325.
- Tabarelli, M. e Santos, A.M.L. (2004) - Uma breve descrição sobre a história natural dos brejos nordestinos. In: Pôrto, K.C.; Cabral, J.J.P.; Tabarelli, M. (Orgs.). *Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, p.17-24. (Série Biodiversidade, 9).
- Vieira, L.M.; Pereira, W.V.S.; Oliveira, T.G.S.; Aquino, F.F.; Ribeiro, L.M. e Simões, M.O.M. (2008) - Análise biométrica de frutos e sementes de *Passiflora setacea*. In: IX Simpósio nacional cerrado e ii simpósio internacional savanas tropicais. *Anais*. Brasília: Embrapa Arroz e Feijão.
- Zar, J.H. *Biostatistical analysis*. 4. ed. New Jersey: River, Prentice-Hall/Upper Saddle, 1996. 662 p.