

## Biometria de frutos e sementes de *Butia capitata* (Mart.) Beccari (Arecaceae), em vegetação natural no Norte de Minas Gerais, Brasil

Roberto Cardoso de Moura<sup>1</sup>, Paulo Sergio Nascimento Lopes<sup>1,3</sup>, Delacyr da Silva Brandão Junior<sup>1</sup>,

Janaína Gonçalves Gomes<sup>1</sup> & Maurício Ballesteiro Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciências Agrárias – ICA, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Av. Universitária, 1000, CP 135, CEP 39404-006, Montes Claros, MG, Brasil

<sup>2</sup>Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, BR 465, Km 47, CEP 23890-000, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil

<sup>3</sup>Autor para correspondência: Paulo Sergio Nascimento Lopes, e-mail: psnlopes@ufmg.br

MOURA, R.C., LOPES, P.S.N., BRANDÃO JUNIOR, D.S., GOMES, J.G. & PEREIRA, M.B. **Fruit and seed biometry of *Butia capitata* (Mart.) Beccari (Arecaceae), in the natural vegetation of the North of Minas Gerais, Brazil.** Biota Neotrop. 10(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n2/en/abstract?short-communication+bn02710022010>.

**Abstract:** The fruit “coquinho-azedo” (*Butia capitata* (Mart.) Beccari), has a great social and economic importance to the communities located close to its distribution areas. Biometric characteristics of fruit and seed are important for the distinction of species, for the formation of more uniform seed lots, for the studies of dispersion and seedling establishing. Thus, the aim of this work was to determine and correlate main fruit and seed biometrical characteristics of the “coquinho-azedo” in order to provide information on the productive and economic potentialities of this species. In this experiment, 2.050 mature “coquinho-azedo” fruits were collected at 41 plants. The evaluated characteristics had been: the longitudinal diameter and the equatorial diameter of the fruits, the average the fresh mass of the fruit, the fresh and dry mass and the average humidity of the pulp (epicarp + mesocarp), the fresh mass of the pyrene (endocarp + seed), the number of seeds, and also the percentage of pulp e pyrene of the fruit. An average longitudinal diameter of 26,87 mm ( $\pm 2,77$ ), an equatorial diameter of 21,10 mm ( $\pm 1,67$ ) and an fresh average fruit mass of 8,02 g ( $\pm 1,73$ ) were obtained. The fruit pulp represents, in mass, approximately 80% of the fruit. The mass and diameter of the fruit showed significant and positive correlations with most valued characteristics, suggesting that fruits of bigger size and mass have heavier pulp and pyrene and more seeds per fruit. In 99% of the fruit examined only one seed was not is observed parthenocarpic fruits or more than two seeds fruits.

**Keywords:** Savanna, extractivism, morphometry, “coquinho-azedo”, palm.

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. 10(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n2/pt/abstract?short-communication+bn02710022010>.

**Resumo:** O fruto do coquinho-azedo (*Butia capitata* (Mart.) Beccari) possui grande importância social e econômica para as comunidades que estão localizadas próximas a áreas de sua ocorrência. Características biométricas de frutos e sementes são importantes para a distinção de espécies, para a formação de lotes mais uniformes de sementes, para estudos de dispersão e de estabelecimento de plântulas. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar e correlacionar as principais características biométricas dos frutos e sementes de coquinho-azedo, para que possa gerar informações das potencialidades produtivas e econômicas dessa espécie. Para a condução deste experimento, foram utilizados 2.050 frutos maduros de coquinho-azedo, coletados em 41 plantas. As características avaliadas foram: o diâmetro longitudinal e o diâmetro equatorial dos frutos, a massa fresca média do fruto, a massa fresca, seca e a umidade média da polpa (epicarpo + mesocarpo), a massa fresca do pirênio (endocarpo+semente), o número de sementes por fruto, além da percentagem de polpa e pirênio do fruto. Obteve-se em média um diâmetro longitudinal de 26,87 mm ( $\pm 2,77$ ), um diâmetro equatorial de 21,10 mm ( $\pm 1,67$ ) e uma massa fresca média do fruto de 8,02 g ( $\pm 1,73$ ). A polpa do fruto representa, em massa, aproximadamente 80% do fruto. Observaram-se correlações positivas e significativas da massa e diâmetros do fruto com a maioria das características avaliadas, o que sugere que frutos de tamanho e massa maiores possuem tanto polpa como o pirênio mais pesados e maior número sementes por fruto. Em 99% dos frutos analisados ocorreu somente uma semente não sendo observados frutos paternocárpicos ou com mais de duas sementes.

**Palavras-chave:** Cerrado, extrativismo, morfometria, coquinho-azedo, palmeiras.

## Introdução

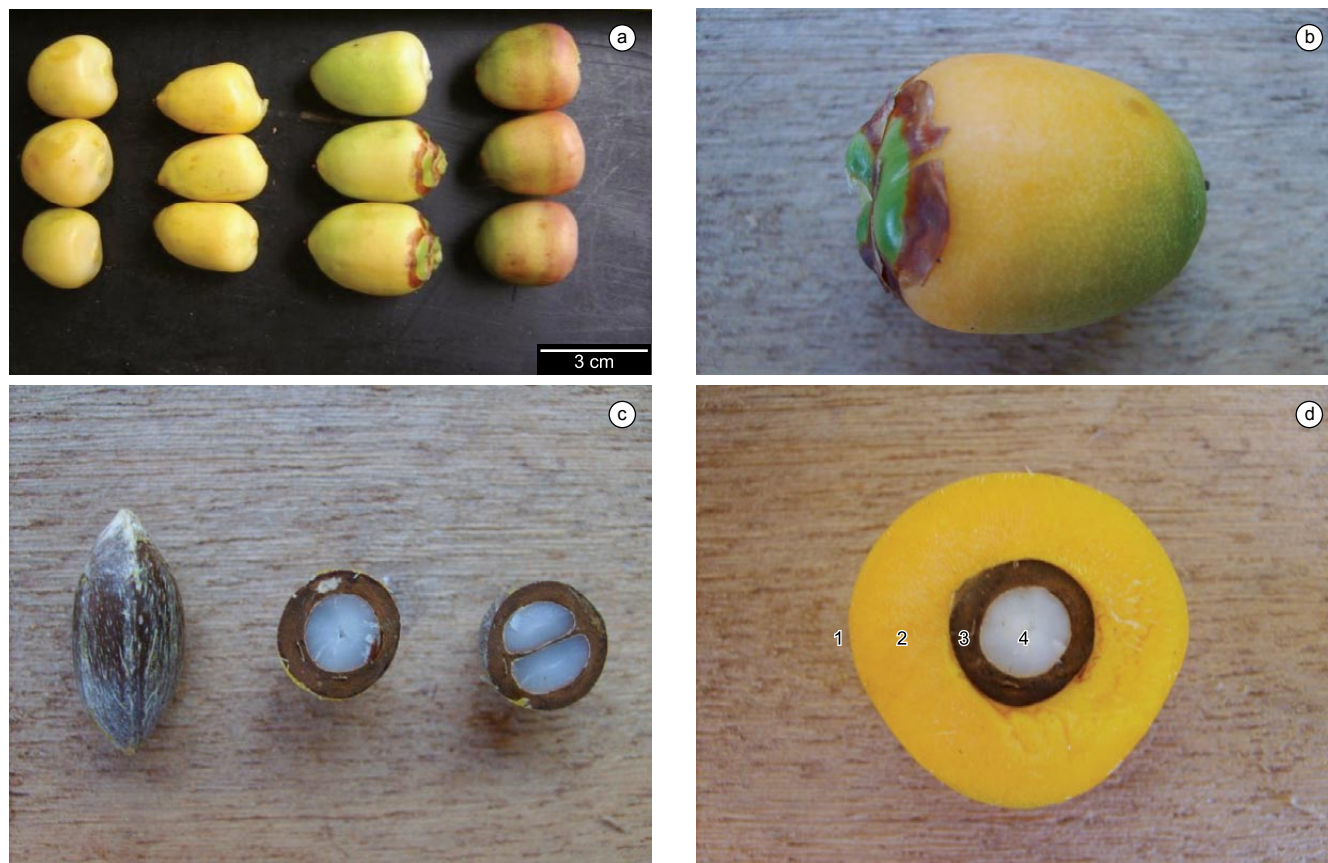
*Butia capitata* (Mart.) Beccari, vulgarmente conhecida por coquinho-azedo, é uma palmeira nativa do cerrado, que ocorre predominantemente acompanhando as margens de rios e córregos, principalmente nos estados da Bahia, Goiás e Minas Gerais. Essa espécie é unicamente explorada por meio do extrativismo, sendo encontrada somente no estado selvagem (Silva 1998, Mendonça et al. 1998, Martins 2003).

O fruto do coquinho-azedo (Figura 1) é caracterizado como uma drupa oval comestível, formada por epicarpo amarelado, avermelhado ou arroxeado, mesocarpo carnoso e fibroso e endocarpo duro e denso com três poros germinativos, sendo funcional apenas a quantidade de poros semelhante à quantidade de sementes do fruto, que pode ser de uma a três (Reitz 1974, Carpenter 1988, Silva 1998, Broschat 1998, Martins 2003, Marcato & Pirani 2006). A polpa dos frutos (mesocarpo + epicarpo) possui teores consideráveis de vitamina C (Genovese et al. 2008), sendo muito apreciada e utilizada para o consumo *in natura* e na fabricação de sucos, licores, sorvetes e picolés. As sementes (amêndoas) também são aproveitadas na fabricação de óleo comestível (Silva 1998, Martins 2003).

Segundo empresas processadoras dos frutos dessa espécie na região Norte do estado de Minas Gerais, onde esta ocorre com boa frequência, o reflexo desse uso intenso é que atualmente a demanda por esse tipo de polpa é tão alta que falta matéria prima para atender ao mercado, que está ainda restrito a essa região. Dessa forma, o coquinho tem desempenhado uma importante função social e

econômica no Norte de Minas, uma vez que o extrativismo de seus frutos é fonte de alimento, de renda e emprego. Por outro lado, essa fruteira, encontra-se ameaçada pelo extrativismo intenso de seus frutos e pela agropecuária, principalmente porque ocorre naturalmente em locais preferidos pelos agricultores para a implantação de culturas e pastagens (Silva 1998, Martins 2003, Rivas & Barilani 2004). Nesse sentido, torna-se importante desenvolver estratégias de proteção a essa palmeira, aliado ao seu uso sustentável.

A estimativa produtiva e dos rendimentos potenciais da fruta, utilizando dados biométricos, se constitui em informações básicas para qualquer atividade cujo objetivo seja a preservação e uso sustentável desta frutífera (Rivas & Barilani 2004). Além disso, os estudos de biometria permitem desenvolver informações importantes para a distinção de espécies do mesmo gênero (Cruz et al. 2001), subsidiar estudos de dispersão e estabelecimento de plântulas (Fenner 1993) e identificação de sucessão vegetal em florestas tropicais (Baskin, C. C. & Baskin, J. M. 1998). Outro aspecto é que características como a massa e tamanho permitem a diferenciação das sementes na formação de lotes mais homogêneos, possibilitando a uniformidade e o aprimoramento da emergência e vigor das sementes (Andrade et al. 1996, Carvalho & Nakagawa 2000). Entretanto, na literatura, existem poucos dados sobre biometria de frutos e de sementes de espécies do gênero *Butia* (Reitz 1974, Molina 2001, Pedron et al. 2004, Rivas & Barilani 2004), tornando-se ainda muito mais restritos, quando se considera a espécie *Butia capitata*, que ocorre no Norte de Minas Gerais (Marcato et al. 2006, Lopes et al. 2007).



**Figura 1.** Caracterização de diferentes partes e formatos de frutos de *Butia capitata* (Mart.) Beccari: a) frutos com diferentes formatos; b) um fruto; c) pirênio e corte transversal com uma e duas sementes; d) corte transversal do fruto (1 - epicarpo; 2 - mesocarpo; 3 - endocarpo; 4 - semente). Montes Claros, 2008.

**Figure 1.** Characterization of different parts and shapes of *Butia capitata* (Mart.) Beccari fruits: a) fruits with different shapes; b) one fruit; c) pyrene and transverse section with one and two seeds; d) transverse section of fruit (1 - epicarp; 2 - mesocarp; 3 - endocarp; 4 - seed). Montes Claros, 2008.

Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar e correlacionar as principais características biométricas dos frutos e sementes de coquinho-azedo, para que se possa gerar informações das potencialidades produtivas e econômicas dessa espécie.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Propagação de Plantas do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, campus Montes Claros - MG.

Foram utilizados frutos maduros de coquinho-azedo, da safra de 2006 (maio a setembro), com coloração totalmente amarela, oriundos de 41 plantas localizadas em área de cerrado *strictu sensu* antropizado, no Município de Montes Claros - MG. No laboratório, os frutos foram selecionados, descartando aqueles que se encontravam em estágio muito avançado de maturação ou que possuíam alguma lesão ou injúria. Em seguida, tomou-se de forma aleatória uma amostra de 50 frutos, coletados na base, no meio e no ápice do cacho. Dessa forma, considerando-se os 41 cachos e 50 frutos por cada um, avaliaram-se 2.050 frutos no total.

Em amostras de 50 frutos foram determinadas a média das seguintes características: o diâmetro longitudinal e o diâmetro equatorial dos frutos, a massa fresca do fruto, a massa fresca e seca da polpa (epicarpo+mesocarpo), a umidade da polpa, a massa fresca do pirênio (endocarpo+semente), o número de sementes por fruto, além da percentagem de polpa e pirênio do fruto. Com o auxílio de um paquímetro digital, determinaram-se os diâmetros longitudinal e equatorial. Os dados de massa fresca dos frutos, da polpa e do pirênio foram determinados utilizando-se balança eletrônica (0,001 g). Para essas determinações, primeiramente, obteve-se a massa das amostras (50 frutos), sendo esses, em seguida, despulpados, mensurando-se, assim, a massa fresca das amostras dos pirênios e por diferença deste com a massa das amostras dos frutos chegou-se à massa fresca média da polpa. A partir daí, as polpas foram levadas para a estufa de circulação fechada 65 °C ± 5, durante 48 horas, determinando-se a massa seca média. A percentagem de umidade da polpa foi obtida pela diferença entre massa úmida menos massa seca, dividida pela massa úmida. Os pirênios das amostras de 50 frutos tiveram seus endocarpos seccionados, contando-se o número de sementes por fruto. A percentagem de polpa foi conseguida por meio da divisão

da massa da polpa pela massa do fruto, enquanto a do pirênio foi por meio da divisão da massa do pirênio pela massa do fruto.

Para todos os dados obtidos foram determinados a média, o valor mínimo e máximo, o desvio padrão e o coeficiente de variação. Além disso, todos os dados, a exceção da percentagem de pirênio do fruto, foram submetidos à análise de correlação, calculando-se o coeficiente de correlação Pearson (r) e testando a sua significância com o teste t (Zar 1996). Os coeficientes de correlações para a percentagem de pirênio do fruto não foram apresentados, uma vez que seus valores são iguais a percentagem de polpa do fruto, porém, com sinais inversos. Isso ocorre em função das variáveis serem complementares, representando assim a mesma informação.

## Resultados e Discussão

Os dados de diâmetro longitudinal obtidos no presente trabalho, em torno de 26 mm, são semelhantes aos encontrados por Marcato & Pirani (2006) em estudos com *B. capitata* coletada no município de Grão Mogol, norte do estado de Minas Gerais, porém os do diâmetro equatorial são inferiores, aproximadamente a metade (11 mm) do registrado na Tabela 1. O tamanho do fruto e o intervalo de variação dos diâmetros (Tabela 1), de modo geral, se apresentaram semelhantes aos dados encontrados por Rivas & Barilani (2004), porém inferiores aos de Pedron et al. (2004) em estudos realizados no Uruguai e sul do Brasil, respectivamente.

Os últimos autores citados acima mencionaram que trabalharam com a espécie *Butia capitata*, porém outros autores sugerem uma distinção deste material em relação ao coquinho-azedo do cerrado, propondo que a espécie que ocorre no sul do Brasil e Uruguai em áreas de restingas seja denominada como outra espécie, *Butia odorata* Becc, conforme mencionado por Henderson et al. (1995). Isso pode ser explicado pela elevada variação morfológica das populações de *Butia*, o que tem gerado divergências quanto a taxonomia (Rossato et al. 2007).

Com relação ao formato dos frutos, esses possuem um diâmetro longitudinal (DLF) maior do que diâmetro equatorial (DEF), apresentando na média uma razão DLF/DEF de 1,27, com variação entre 1,22 e 1,46, tendo como característica aspecto de frutos alongados.

Quanto às correlações, observa-se que os diâmetros se correlacionam positiva e significativamente com a maioria das características avaliadas, à exceção da umidade da polpa, porcentagem

**Tabela 1.** Valores médios, mínimos, máximos, desvio padrão ( $\sigma$ ) e coeficiente de variação (CV) das características de Diâmetro longitudinal do fruto (DLF), Diâmetro equatorial do fruto (DEF), Massa fresca do fruto (PFF), Massa fresca da polpa (PFP), Massa seca da polpa (PSP), Umidade da polpa (UP), Massa fresca do pirênio (PFPI), número de sementes por fruto (NSF), % de polpa e % pirênio do fruto. Montes Claros, 2008.

**Table 1.** Mean values, minimum, maximum, standard deviation ( $\sigma$ ) and coefficient of variation (CV) characteristics of longitudinal diameter (DLF), equatorial diameter (DEF), fruit fresh weight (PFF), fresh mass pulp ( PFP), dry mass of pulp (PSP), humidity pulp (UP), fresh mass of pyrene (PFPI), number of seeds per fruit (NSF), % of pulp and pyrene % of the fruit. Montes Claros, 2008.

Determinações*	Média	$\sigma$	Mínimos	Máximos	CV (%)
Diâmetro longitudinal (mm)	26,87	2,77	21,92	36,04	10,32
Diâmetro equatorial (mm)	21,10	1,67	18,02	24,64	7,91
Massa fresca do fruto (g)	8,02	1,73	4,98	14,4	21,50
Massa fresca da polpa (g)	6,40	1,34	4,03	11,02	20,99
Massa seca da polpa (g)	0,460	0,092	0,329	0,7996	20,00
Umidade da polpa (%)	92,77	0,50	91,20	93,62	0,54
Massa fresca do pirênio (g)	1,622	0,3976	0,946	3,384	24,51
Número sementes/ fruto	1,01	0,02	1	1,12	2,35
% de polpa no fruto	79,84	1,01	76,50	81,92	1,26
% do pirênio no fruto	20,16	1,01	18,07	23,5	5,03

$\sigma$ : Desvio Padrão, CV: Coeficiente de Variação, \*: As determinações foram obtidas a partir da média de 50 frutos coletados em 41 cachos.

de polpa e de pirênio (Tabela 2). Isso indica que, quanto maior o tamanho do fruto, maior é a sua massa, a massa da polpa, a massa do pirênio e maior o número de sementes por fruto. Pedron et al. (2004) e Rivas & Barilani (2004) também encontraram correlações positivas entre o tamanho e a massa do fruto, o tamanho e a massa do pirênio e o tamanho e a massa da polpa.

Dessa forma, essas informações são bastante úteis, pois o uso de medições do tamanho do fruto pode auxiliar na seleção de pirênios maiores, visando obter maiores taxas de germinação e vigor de sementes, como foram verificados em outras espécies de palmeiras (Andrade et al. 1996, Martins et al. 2000), além de permitir identificar frutos com maior quantidade de polpa, mais valorizados para o processamento de sucos, de licores etc., como descrito também por Rivas & Barilani (2004) para *B. odorata*.

A umidade da polpa foi em média 92,77%, com um intervalo de variação muito pequeno, entre 91,2 e 93,62% (Tabela 1). A umidade da polpa se correlaciona negativamente com a massa fresca do pirênio, apesar de apresentar um baixo coeficiente. A massa média do pirênio foi de 1,622 g, variando entre 0,946 a 3,384 g e verificou-se o número de sementes por fruto, que, em média, é de 1,01, podendo chegar até 1,12 (Tabela 1).

A massa fresca média do fruto (Tabela 1) se apresentou bastante semelhante aos resultados de Rivas & Barilani (2004), porém diferentes dos relatados por Pedron et al. (2004), onde a média da massa é igual a maior massa média do fruto detectado nesse estudo. Essa discordância pode estar associada a vários aspectos, dentre eles, tamanho da amostra, condições edafó-ambientais e origem genética do material estudado.

As correlações demonstram que há uma correlação positiva alta entre a massa do fruto e a massa da polpa e do pirênio, e em menor grau, com o número de sementes do fruto e umidade da polpa (Tabela 2). Esses resultados são parecidos com os descritos por Pedron et al. (2004), Rivas & Barilani (2004) e Nascimento et al. (2007). Nesse estudo a polpa representa em média aproximadamente 80% do fruto (Tabela 1), porém já Rivas & Barilani (2004) verificaram que a polpa consiste em 70% do fruto.

O peso fresco de polpa foi, em média, de 6,40 g, variando entre 4,03 a 11,02 g (Tabela 1), mostrando, assim, a possibilidade de seleção de frutos com maior quantidade de polpa e, conseqüentemente, elevado rendimento de polpa para indústria, como verificado para outras fruteiras nativas do cerrado, a exemplo da cagaiteira, *Eugenia*

*dysenterica* DC (Silva et al. 2001). Dentre todos os caracteres físicos do fruto, a massa da polpa (mesocarpo e epicarpo), tanto fresco (PFP) como seco (PSP), se apresentou como o de maior importância para a exploração econômica, principalmente no processamento de frutos. A massa da polpa se correlaciona significativamente também com um coeficiente elevado com a massa do pirênio e, com um menor valor, com a umidade da polpa e o número de sementes do fruto (Tabela 2). A correlação positiva e significativa entre a massa da polpa e a massa do pirênio em frutos de palmeira também foi verificada por Pedron et al. (2004) Rivas & Barilani, (2004) e Nascimento et al. (2007).

De forma geral, o teor de umidade da polpa do coquinho-azedo se encontra na faixa da maioria dos frutos carnudos, entre 90 a 95% (Chitarra, M. I. F. & Chitarra, A. B. 1990) e próximo ao encontrado por Faria et al. (2008) de 85,4%. Frutos com esse teor elevado de umidade necessitam de cuidados especiais após colheita, evitando exposição a situações que levem a um processo de desidratação intenso, o que pode ocasionar prejuízos às características físicas, químicas e organolépticas. Isso pode representar uma menor rentabilidade ao extrativista, haja vista que os frutos dessa espécie são comercializados por peso.

Da mesma forma que foi para o tamanho do fruto e massa média do fruto, a massa média do pirênio foi semelhante aos dados encontrados por Rivas & Barilani (2004), porém inferiores aos de Pedron et al. (2004).

Outro aspecto é que a massa média dos pirênios apresenta o maior coeficiente de variação, indicando maior possibilidade de seleção quanto a essa característica importante, principalmente, porque, em outras palmeiras, pirênios maiores levam a um melhor processo germinativo (Andrade et al. 1996, Martins et al. 2000). O número médio de sementes interfere positivamente na massa do pirênio, sendo este fato em função do preenchimento de mais um lóculo.

Aproximadamente 99% dos frutos possuem uma semente por fruto, enquanto o restante desses, duas sementes, não se detectando frutos sem sementes e nem com mais de duas sementes por fruto. Já Pedron et al. (2004) e Rivas & Barilani (2004) observaram frutos com três sementes ou sem sementes. Ainda segundo Rivas & Barilani (2004), há a predominância de 38% dos frutos com duas sementes, 30% com três sementes, 22% com uma semente e 10% sem sementes. Porém, Marcatto & Pirani (2006) só constataram a ocorrência de uma e duas sementes por fruto. Essas diferenças com relação ao número de sementes por fruto podem estar associadas principalmente

**Tabela 2.** Matriz de coeficientes de correlações de Pearson das variáveis: Diâmetro longitudinal do fruto (DLF), Diâmetro equatorial do fruto (DEF), Massa fresca do fruto (PFF), Massa fresca da polpa (PFP), Massa seca da polpa (PSP), Umidade da polpa (UP), Massa fresca do pirênio (PFPI), número de sementes por fruto (NSF), % de polpa (% POL). Montes Claros, 2008.

**Table 2.** Matrix of coefficients of Pearson correlations of variables: fruit longitudinal diameter (DLF), fruit equatorial diameter (DEF), fruit fresh weight (PFF), fresh mass pulp (PFP), dry mass of pulp (PSP), humidity of pulp (UP), fresh mass of pyrene (PFPI), number of seeds per fruit (NSF), % of pulp (% POL). Montes Claros, 2008.

	DLF	DEF	PFF	PFP	PSP	UP	PFPI	NSF	% POL
DLF	1	-	-	-	-	-	-	-	-
DEF	0,67**	1	-	-	-	-	-	-	-
PFF	0,75**	0,66**	1	-	-	-	-	-	-
PFP	0,74**	0,75**	0,99**	1	-	-	-	-	-
PSP	0,74**	0,61**	0,95**	0,95**	1	-	-	-	-
UP	0,15	0,27*	0,32*	0,34*	0,04	1	-	-	-
PFPI	0,74**	0,62**	0,96**	0,94**	0,94**	-0,31*	1	-	-
NSF	0,57**	0,63**	0,56**	0,54**	0,54**	0,09	0,60**	1	-
% POL	0,02	0,05	-0,06	-0,02	0,06	0,14	-0,23	-0,02	1

\*\* , \* - Significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t.

às características genéticas de cada material ou à presença de polinizadores, como identificado para outra espécie nativa do Brasil (*Clusia arrudae* Planchon & Thiana) por Carmo & Franceschinelli (2002).

Então, a partir do presente trabalho pode-se concluir que:

- Os frutos de coquinho-azedo apresentam formato alongado e com elevado rendimento de polpa, apresentando predominantemente uma semente por fruto;
- O maior tamanho e massa média do fruto podem ser indicativos importantes para seleção de frutos na indústria de processamento de frutas e na produção de mudas, pois garantem maior quantidade de polpa e semente, além de maior massa do pirênio.

## Agradecimentos

Esse estudo foi financiado pelo Conselho de desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/CT-HIDRO/ Edital 35/2006), sendo parte da dissertação de Roberto Cardoso Moura (bolsista da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG). Paulo Sergio N. Lopes foi bolsista Pós-doutorando da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES/PROCAD 213/2007). Janaína Gonçalves Gomes foi bolsista de Iniciação Científica do Conselho de desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/CT-HIDRO/ Edital 35/2006).

## Referências Bibliográficas

- ANDRADE, A.C.S., VENTURI, S. & PAULILO, M.T.S. 1996. Efeito do tamanho das sementes de *Euterpe edulis* Mart. sobre a emergência e crescimento inicial. *Rev.Bras. Sementes* 18(2):225-231.
- BASKIN, C.C. & BASKIN, J.M. 1998. Seeds: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination. Academic Press, San Diego.
- BROSCHAT, T.K. 1998. Endocarp removal enhances *Butia capitata* (Mart.) Becc. (Pindo Palm) seed germination. *Hort Technology* 8(4):586-587.
- CARMO, R.M. & FRANCESCINELLI, E.V. 2002. Polinização e biologia floral de *Clusia arrudae*. *Rev. bras. bot.* 25(3):351-360.
- CARPENTER, W.J. 1988. Seed after-ripening and temperature influence *Butia capitata* germination. *Hortscience* 23(4):702-703.
- CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. 2000. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4 ed. FUNEP, Jaboticabal.
- CHITARRA, M.I.F. & CHITARRA, A.B. 1990. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. ESAL, Lavras.
- CRUZ, E.D., MARTINS, F.O. & CARVALHO, J.E.U. 2001. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke), Leguminosae – Caesalpinioideae). *Rev. Bras. Bot.* 24(2):161-165.
- FARIA, J.P., ALMEIDA, F., SILVA, L.C.R., VIEIRA, R.F. & AGOSTINI-COSTA, T.S. 2008. Caracterização da polpa do coquinho-azedo (*Butia capitata* var. *capitata*). *Rev. Bras. Frutic.* 30(3):827-829.
- FENNER, M. 1993. Seed Ecology. Chapman & Hall, London.
- GENOVESE, M.I., PINTO, M.daS., GONÇALVES, A.E. S.S. & LAJOLO, F.M. 2008. Bioactive compounds and antioxidant capacity of exotic fruits and commercial frozen pulps from Brazil. *Food. Sci. Technol. Int.* 14(3):207-214.
- HENDERSON, A., GALEANO, G. & BERNAL, R. 1995. Field guide to the palms of the Americas. Princeton University Press, Princeton.
- LOPES, P.S.N., FERNADES, R.C., MAGALHÃES, H.M., SILVA JUNIOR, D.B., FERNANDES, R.C., GOMES, J.A.O., BARBOSA, F.S. & CARNEIRO, P.A.P. 2007. Absorção de água em sementes de coquinho-azedo. In V Congresso Brasileiro de Agroecologia (M.N.G. Sales, coord.). INCAPER, Guarapari. 1 CD-Rom.
- MARCATO, A.C. & PIRANI, J.R. 2006. Flora de Grão Mogol, Minas Gerais: Palmae (Arecaceae). *Bol. Bot.Univ. São Paulo* 24:1-8.
- MARTINS, C.C., NAKAGAWA, J. & BOVI, M.L.A. 2000. Influência do peso das sementes de palmito – vermelho (*Euterpe espirosantensis* Fernandes) na porcentagem e na velocidade de germinação. *Rev. Bras. Sementes* 22(1):47-53.
- MARTINS, E.R. 2003. Projeto conservação de recursos genéticos de espécies frutíferas nativas do norte Mineiro: coleta, ecogeografia e etnobotânica. UFMG, Montes Claros. Relatório.
- MENDONÇA, R.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., SILVA JÚNIOR, M.C., REZENDE, A.V., FILGUEIRAS, T.S. & NOGUEIRA, P.E. 1998. Flora vascular do cerrado. In Cerrado: ambiente e flora (S.M. Sano & S.P. Almeida). EMBRAPA-CPAC, Planaltina, p.289-556.
- MOLINA, B. 2001. Biología y conservación del palmar de Butiá (*Butia capitata*) en la Reserva de la Biosfera Bañados del Este. PROBIDES, Rocha, 33p. Documento de trabajo.
- NASCIMENTO, J.F., FERREIRA, E.J.L., CARVALHO, A.L. & REGIANI, A.M. 2007. Parâmetros biométricos dos cachos, frutos e sementes da palmeira murmuru (*Astrocaryum ulei* Burret.) encontrada na região de Porto Acre, Acre. *Revista Brasileira de Biociências* 5(1):90-92.
- PEDRON, F.A., MENEZES, J.P. & MENEZES, N.L. 2004. Parâmetros biométricos de fruto, endocarpo e semente de butiazeiro. *Cienc. Rural.* 34(2):585-586.
- REITZ, R. 1974. Palmeiras. In Flora Ilustrada Catarinense. (R. Reitz). Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, 189p.
- RIVAS, M. & BARILANI, A. 2004. Diversidad, potencial productivo y reproductivo de los palmares de *Butia capitata* (Mart.) Becc. de Uruguay. *Agrociencia* 8(1):11-20.
- ROSSATO, M., BARBIERI, R.L., SCHÄFER, A. & ZACARIA, J. 2007. Caracterização molecular de populações de palmeiras do gênero *Butia* do Rio Grande do Sul através de marcadores ISSR. *Magistra.* 19(4):311-318.
- SILVA, R.S.M., CHAVES, L.J. & NAVES, R.V. 2001. Caracterização de frutos e árvores de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) no sudeste do estado de Goiás, Brasil. *Rev. Bras. Frutic.* 23(2):330-334.
- SILVA, S.R. 1998. Plantas do cerrado utilizadas pelas comunidades da região do Grande Sertão Veredas. Fundação Pró-Natureza – FUNATURA, Brasília, DF.
- ZAR, J.H. 1996. Biostatistical analysis. Prentice-Hall, Upper Saddle River.

Recebido em 31/10/09

Versão reformulada recebida em 11/04/10

Publicado em 30/05/10