

# RENDIMENTO DE POLPA E MORFOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES DE PITANGUEIRA-DO-CERRADO<sup>1</sup>

KELLY CRISTIENE DE FREITAS BORGES<sup>2</sup>, DENISE GARCIA DE SANTANA<sup>3</sup>,  
BERILDO DE MELO<sup>4</sup>, CARLOS MACHADO DOS SANTOS<sup>5</sup>

**RESUMO** – Os objetivos do trabalho foram quantificar o rendimento de polpa e avaliar caracteres morfofisiológicos de frutos e sementes de pitangueira-do-cerrado em diferentes colorações, de acordo com o estágio de maturação. Em novembro de 2006, frutos nas colorações verde, laranja, vermelho-clara e vermelho-escura, 50 de cada coloração, foram coletados de 20 matrizes na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó no município de Uberlândia. Tais frutos e sementes extraídas dos mesmos foram medidos quanto ao comprimento e largura, além das massas das matérias fresca e seca da polpa. Em novembro de 2007, de 20 matrizes, determinou-se o rendimento de polpa. A distribuição *t* de “Student” foi utilizada para construir intervalos de confiança para comprimento, largura e massa das matérias fresca e seca de polpa, além de distribuições de frequência percentual para largura e comprimento de frutos e sementes. Grandes amplitudes foram observadas na morfometria dos frutos (8-20 mm de largura; 10-30 mm de comprimento) e das sementes (8-14 mm largura; 7-14 mm comprimento) da espécie, mesmo dentro do mesmo estágio de maturação. O rendimento de polpa foi de 59,1%, quando os frutos foram colhidos com coloração entre laranja e vermelho-clara.

**Termos para indexação:** biometria, distribuição de frequência, *Eugenia calycina*, fruteira do Cerrado, maturação do fruto, Myrtaceae.

## PULP YIELD AND MORPHOMETRIC CHARACTERS OF FRUIT AND SEED OF *Eugenia calycina*

**ABSTRACT** - The objectives of the study were to quantify the yield of pulp and evaluate morpho-physiological characters of fruits and seeds of the *Eugenia calycina* in different colors according to the maturation stage. In November 2006, 50 fruits of each coloration: green, orange, bright-red and dark-red, were collected from 20 matrixes in the Ecological Reserve of the Itororó Fishing and Hunting Club in Uberlandia. Fruits and seeds extracted from them were measured for length and width, and the masses of fresh and dry matter of the pulp. In November 2007, pulp yield from 20 matrixes were determined. The distribution *t* for “Student” was used to build confidential intervals for length, width and masses of fresh and dry matter of the pulp, besides frequency distributions for length e width for fruits and seeds. Great ranges were observed in fruit morphometry (8-20 mm width; 10-30 mm length) and seeds (8-14 mm width; 7-14 mm length), even within the same maturation stage. The yield of pulp was 59.1%, when the fruits were harvested between orange and bright-red colorations.

**Index terms:** biometry, distribution of frequency, *Eugenia calycina*, fruit of Savannah, maturation of fruit, Myrtaceae.

<sup>1</sup>(Trabalho 091-09). Recebido em: 14-04-2009. Aceito para publicação em: 21-12-2009. Parte da dissertação apresentada pela primeira autora para obtenção do grau de mestre em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia.

<sup>2</sup>Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Universidade Federal de Uberlândia, CP 593, CEP 38400-902, Uberlândia-MG - E-mail: kellycristiene@hotmail.com

<sup>3</sup>Professor Adjunto, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, CP 593, CEP 38400-902, Uberlândia-MG.- E-mail: dgsantana@umarama.ufu.br

<sup>4</sup>Professor Associado, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, CP 593, CEP 38400-902, Uberlândia-MG. E-mail: berildo@ufu.br.

<sup>5</sup>Professor Titular, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, CP 593, CEP 38400-902, Uberlândia-MG. E-mail: cmsantos@umarama.ufu.br.

## INTRODUÇÃO

A descrição e a classificação de frutos constituem um capítulo complexo no campo da morfologia vegetal, pois tanto as descrições como as conceituações são, em geral, restritas e imperfeitas (VIDAL, 1978). Várias famílias, como as mirtáceas, apresentam grande escassez ou mesmo ausência de dados relativos à sua morfologia, produção, características fisiológicas e fenologia (CARVALHO et al., 2002), importantes para a descrição e caracterização dos diversos genótipos existentes. Esses dados servem de base para a incorporação de muitas espécies aos sistemas produtivos comerciais, contribuindo também para a conservação dos recursos genéticos (CARVALHO et al., 2002).

Frutos de espécies nativas, especialmente as do Cerrado, apresentam desuniformidade nos aspectos vegetativos e reprodutivos, e precisam ser estudados para que sejam estabelecidos critérios de seleção como cor, tamanho, espessura, entre outros.

Na maioria das espécies, grandes variações são observadas no tamanho e no peso dos frutos devido à origem de diferentes plantas-mãe (VILLACHICA et al., 1996). Essas variações são importantes indicadores de variabilidade genética a ser explorada em programas de melhoramento genético (CLEMENT, 2001). No melhoramento de espécies que ainda não possuem expressão econômica, são necessários estudos sobre obtenção de sementes e frutos, produção de mudas, fenologia, cultivo e manejo em campo da espécie em questão (PALMER, 1994; CLEMENT, 1997; 2001).

Variações nas medidas de massa da matéria fresca e tamanho dos frutos revelam o potencial de uma espécie frutífera para seleção e melhoramento genético (FENNER, 1993). Nesse sentido, a biometria constitui importante instrumento para detectar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie e as relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais (CARVALHO et al., 2003).

O conhecimento sobre o estágio de maturação de frutos e sementes é um mecanismo importante para se conhecer o comportamento das espécies no tocante à sua reprodução, possibilitando, assim, prever o estabelecimento e a época adequada de colheita. Além disso, pode-se obter material genético de boa qualidade fisiológica, que é a base para os programas de melhoramento, projetos silviculturais, de conservação genética e de recuperação de áreas degradadas (FIGLIOLIA; KAGEYAMA, 1995).

Poucos são os estudos com espécies do gênero *Eugenia*, especialmente de *Eugenia caly-*

*cina* Camb. (pitangueira-do-cerrado) quanto à sua caracterização morfofisiológica. Diante disso, neste trabalho, objetivou-se quantificar o rendimento de polpa e avaliar caracteres morfofisiológicos de frutos e sementes de pitangueira-do-cerrado em diferentes colorações, de acordo com o estágio de maturação.

## MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de *Eugenia calycina* foram coletados em novembro de 2006, na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó, no município de Uberlândia-MG (18°55' S e 48°17' W, altitude de 890 m), de 127 ha, formada por vegetação típica de cerrado, segundo Cardoso e Lomônaco (2003). O clima da região é caracterizado por duas estações com marcantes diferenças nos índices pluviométricos, que oscilam anualmente em torno de 1.550 mm. Na estação úmida (outubro a março), as temperaturas atingem 35 °C; na estação seca, é comum a ocorrência de geadas durante o inverno. A temperatura média anual é de 22°C (NIMER; BRANDÃO, 1989).

Para o estudo da morfometria, foram coletados 50 frutos nas colorações verde, laranja, vermelho-claro e vermelho-escuro, num total de 200 frutos, e medidos o comprimento (mm) e largura (mm); número de sementes por fruto, comprimento (mm) e largura (mm) das sementes. A polpa (endocarpo) fresca dos 50 frutos, em cada estágio de maturação, foi pesada em balança analítica de precisão, levada para estufa de 70 °C, com pesagens diárias até massa constante, para as determinações da massa das matérias fresca e seca da polpa por fruto.

Para avaliar o rendimento de polpa, coletaram-se frutos de 20 matrizes e contabilizou-se o número de frutos maduros por indivíduo. O rendimento da polpa foi determinado, para frutos maduros, dividindo-se a massa da matéria fresca da polpa pela massa da matéria fresca do fruto inteiro (sementes mais a polpa), expresso em porcentagem. Intervalos de confiança para a média, utilizando-se da distribuição *t* de "Student" a 0,05 de significância, foram construídos para as medidas morfofisiológicas de comprimento e largura de frutos e sementes, e massas das matérias fresca e seca da polpa, por fruto, para cada estágio de maturação. Para uma mesma característica, quando os intervalos se sobrepuseram, indicaram diferenças não significativas entre os estágios de maturação. Além disso, os dados de largura e comprimento de frutos e sementes dentro de cada estágio de maturação foram distribuídos segundo sua frequência percentual e representados graficamente por um histograma.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Independentemente da coloração do fruto e, conseqüentemente, do grau de maturação, predominaram frutos que continham apenas uma semente (acima de 60%), e poucos foram aqueles com mais de duas sementes, podendo ocorrer, com baixa frequência (2%), frutos com até seis sementes. À medida que os frutos amadureceram (passagem de verde para vermelho-escuro), houve incremento em largura e comprimento dos mesmos (Figura 1a,b). A passagem da coloração verde para laranja (Figura 1a) foi marcada pelo incremento na largura do fruto (2 mm) e, após este estágio (laranja), os ganhos em largura não foram significativos. O comprimento do fruto aumentou em taxa crescente até atingir coloração vermelho-clara (Figura 1b). Para as sementes (Figura 2), a largura (5,1 a 5,6 mm; Figura 2a) e o comprimento (7,6 a 7,9 mm; Figura 2b) não variaram significativamente com os estádios de maturação e, portanto, quando os frutos ainda se encontravam verdes, as sementes tinham atingido mesma largura e comprimento de quando extraídas de frutos maduros.

Os endocarpos (polpa) perderam tanto massa da matéria fresca (Figura 3a) quanto seca (Figura 3b) com a maturação, tendo queda substancial à medida que os frutos se tornaram de coloração laranja (Figura 3). Entre as colorações laranja e vermelho-escuro, as massas das matérias fresca e seca da polpa mantiveram-se baixas e não diferiram nesses estádios (Figura 3).

No estudo do padrão de distribuição de largura e comprimento de frutos e sementes, constatou-se variação na largura dos frutos entre 8 a 21 mm (Figura 4), embora esteja mais concentrada no intervalo de 9 a 13 mm para frutos de coloração verde (Figura 4a), com frequência, neste intervalo, de 82%, e entre 14 e 16 mm, com frequência de 42%, para frutos de coloração vermelho-escuro (Figura 4d). A menor amplitude da largura foi observada para frutos de coloração verde (Figura 4a), tendendo a aumentar à medida que os frutos amadureceram, tornando-se mais irregular para frutos de coloração vermelho-clara (Figura 4c).

O comprimento dos frutos variou entre 10 a 32 mm (Figura 5), embora 2% de frutos de coloração vermelho-escuro tenham apresentado comprimento acima de 30 mm (Figura 5d). O deslocamento da distribuição para maiores valores de comprimento, à medida que os frutos amadureciam, indica que o comprimento é interrompido apenas no último estágio de maturação (Figura 5d). Os padrões de distribuição da largura das sementes foram semelhantes nos diferentes estádios de maturação (Figura 6). A largura das

sementes variou entre 5 e 15 mm, com frequências mais irregulares e com maior amplitude quando provenientes de frutos verdes (Figura 6a). Quanto ao comprimento das sementes (Figura 7), quando os frutos se tornaram de coloração laranja (Figura 7b), algumas sementes atingiram comprimento máximo, cerca de 15 mm, embora ainda com baixa frequência percentual (4%).

Grandes amplitudes foram observadas na morfometria dos frutos (entre 8-21 mm de largura e 10-30 mm de comprimento) e das sementes (entre 5-15 mm largura e 7-15 mm comprimento) de *Eugenia calycina*, mesmo dentro de um mesmo estágio de maturação. Na maioria das espécies, essas variações são decorrentes do fato de que são oriundos de diferentes plantas-mães (VILLACHICA et al., 1996; CARVALHO; MULLER, 2005). Soma-se a isso a segregação causada pela alogamia, comum nas fruteiras (CARVALHO et al., 2003). Esta variabilidade revela a possibilidade de seleção de materiais promissores (MELCHIOR et al., 2006) e o alto potencial genético da espécie para a conservação de germoplasma e para a coleta de sementes (GUSMÃO et al., 2006). Conforme Silva et al. (1998), a baixa variabilidade genética para as espécies cultivadas dificulta o trabalho do melhorista em selecionar genótipos superiores.

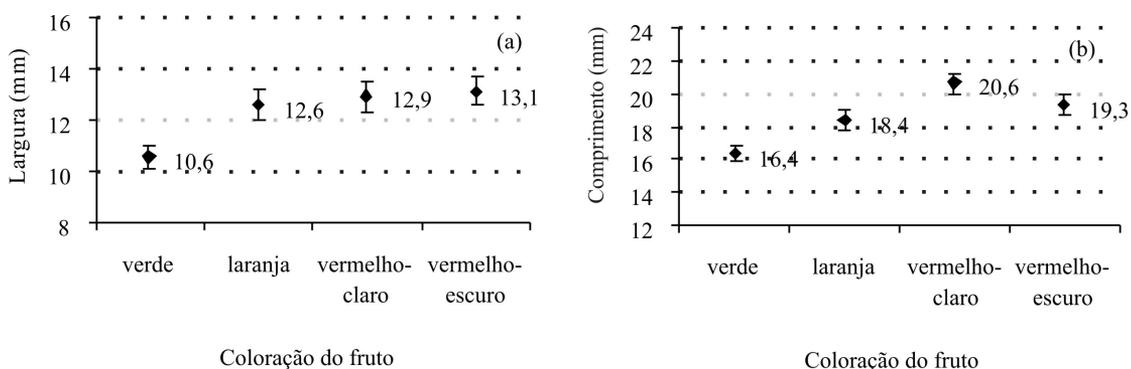
Mesmo para a mais cultivada das espécies do gênero, *Eugenia uniflora* L. (pitangueira), grande variabilidade na biometria foi observada, com frutos vermelhos apresentando diâmetros com valores entre 1,99 e 2,24 cm e roxos entre 1,70 e 1,79 cm (SANTOS et al., 2003). Lima et al. (2000) relataram que, no Brasil, não são conhecidas variedades perfeitamente definidas de pitangueira comum (*Eugenia uniflora*), o que torna os plantios com baixa uniformidade genética, afetando, conseqüentemente, a quantidade e a qualidade da produção nacional. Em cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.), Silva et al. (2001) encontraram variação fenotípica entre subpopulações e entre plantas dentro de subpopulação para os caracteres morfométricos de frutos. Estudando a plasticidade de *Eugenia calycina*, Cardoso e Lomônaco (2003) não encontraram subpopulações caracterizadas por diferenças fenotípicas que pudessem ser facilmente visualizadas, tais como: tamanho da planta, número de frutos por planta ou biomassa dos frutos. Entretanto, segundo as autoras, houve diferenças no peso e no número de sementes por fruto e no número de flores por planta.

Frutos da espécie apresentaram estádios de maturação bem definidos e podem ser facilmente separados pela mudança de tonalidade do verde até o vermelho-escuro. Esse conhecimento é essencial

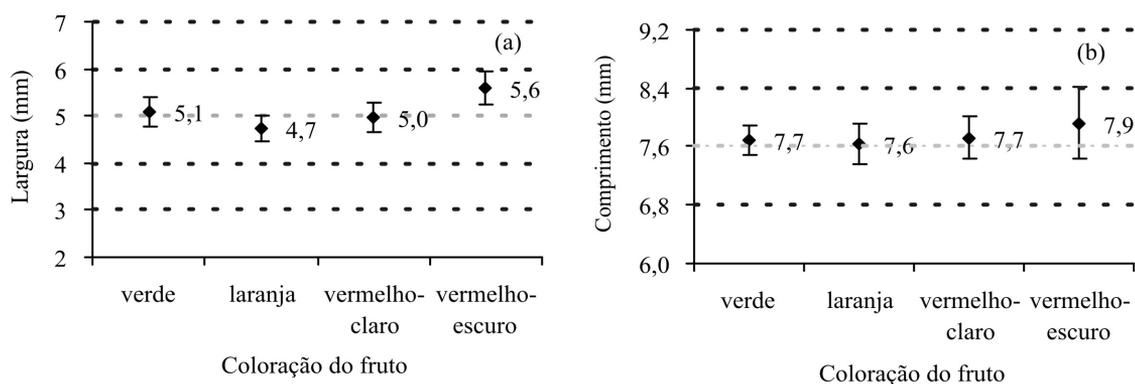
para auxiliar na determinação de práticas culturais, principalmente quanto ao estágio de maturação adequado para a colheita comercial (GRIERSON, 1995).

O rendimento de polpa foi variável, embora mais da metade da massa do fruto seja ocupada pela polpa, que representa, em média, 59,1%. O baixo rendimento percentual de polpa não se constitui em característica que inviabilize a utilização de uma determinada espécie, seja como fruta fresca, seja para aproveitamento industrial, pela grande aceitação na região (CARVALHO; MULLER, 2005). Andrade et al. (1989), Ferreira (1992) e Pinedo et al. (1981) encontraram 85,6; 63,3 e 68,9%, respectivamente, para o rendimento de araçá-boi (*Eugenia stitpitata* sub. Esp. Sororia McVaugh); Pio et al. (2005) encontraram 89% para pitangueira comum (*Eugenia uniflora* L.), enquanto Silva et al. (2001) obtiveram 87% para cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.).

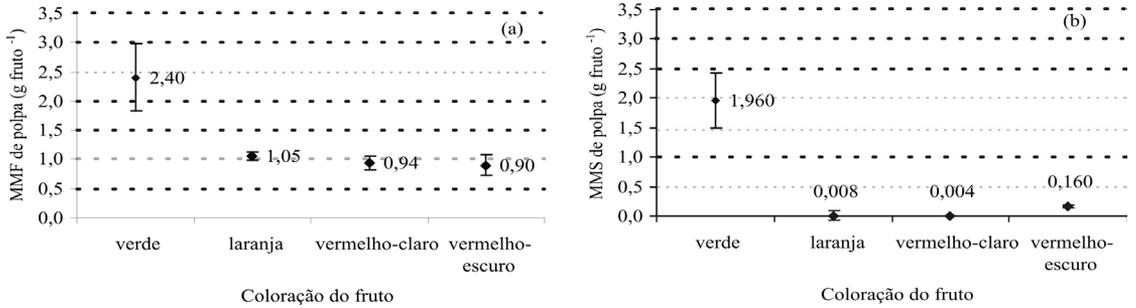
Frutos de *Eugenia calycina* devem ser colhidos antes que se tornem avermelhados (passagem do verde para o laranja). Para Torrellardona (1983), um bom índice de maturação deve ser capaz de manifestar pequenas diferenças, com resultados iguais para o mesmo estágio de maturação. A queda da massa das matérias fresca e seca da polpa de *Eugenia calycina* é em parte causada pela queda do teor de água à medida que os frutos amadurecem, mas principalmente pelo aumento da taxa respiratória, que consome as reservas. Calegano et al. (2002) afirmaram que os ácidos orgânicos tendem a diminuir durante o amadurecimento dos frutos em virtude de sua utilização como substrato respiratório. Carvalho e Lima (2002) observaram que a perda de massa tem efeitos sobre a fisiologia de tecidos vegetais podendo antecipar a maturação e a senescência de frutos tropicais. Uvaiais (*Eugenia uvalha* Cambess Myrtaceae) perderam, em média, 8,46% de massa (SCALON et al., 2006).



**FIGURA 1** - Intervalo de confiança para largura (a) e comprimento (b) de frutos de *Eugenia calycina* em diferentes estágios de maturação, coletados na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó, no município de Uberlândia-MG.

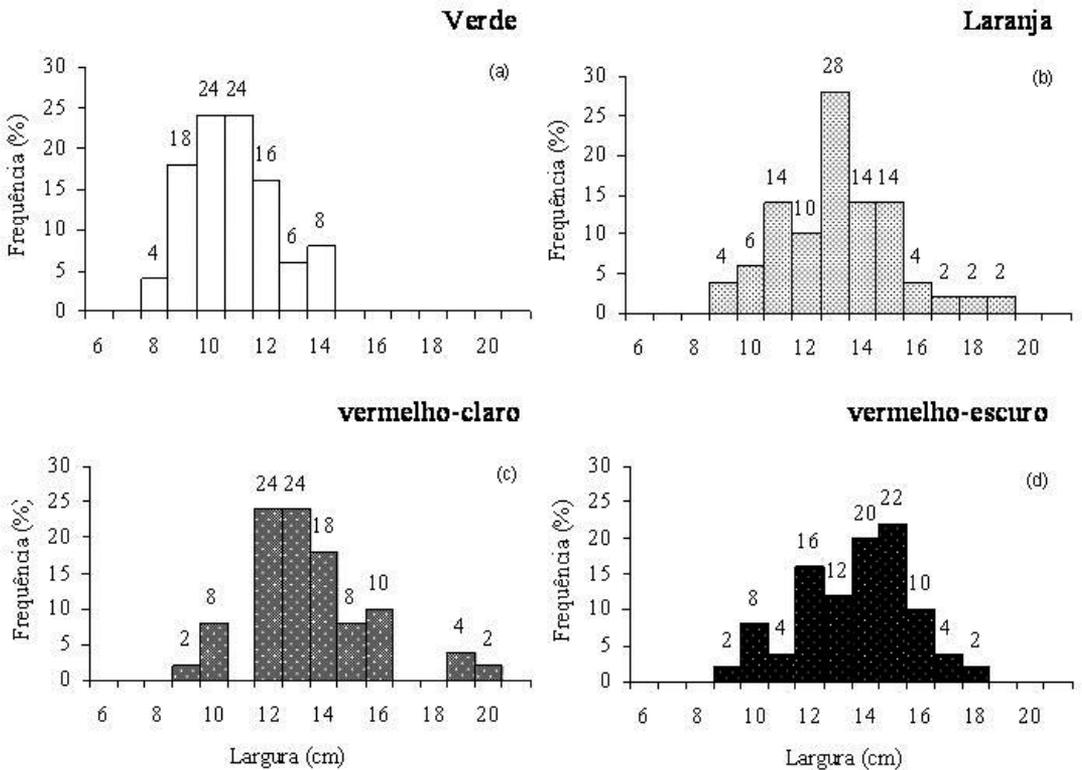


**FIGURA 2** - Intervalo de confiança para largura (a) e comprimento (b) de sementes de *Eugenia calycina* extraídas de frutos em diferentes estágios de maturação, coletados na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó, no município de Uberlândia-MG.



**FIGURA 3** - Intervalos de confiança para massas das matérias fresca (a) e seca (b) de polpa de *Eugenia calycina* extraída de frutos em diferentes estádios de maturação, coletados na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó, no município de Uberlândia-MG.

**Largura do fruto**



**FIGURA 4** - Distribuição de frequência percentual da largura, em mm, de frutos de *Eugenia calycina*, nas colorações verde (a), laranja (b), vermelho-claro (c) e vermelho-escuro (d).

**Comprimento do fruto**

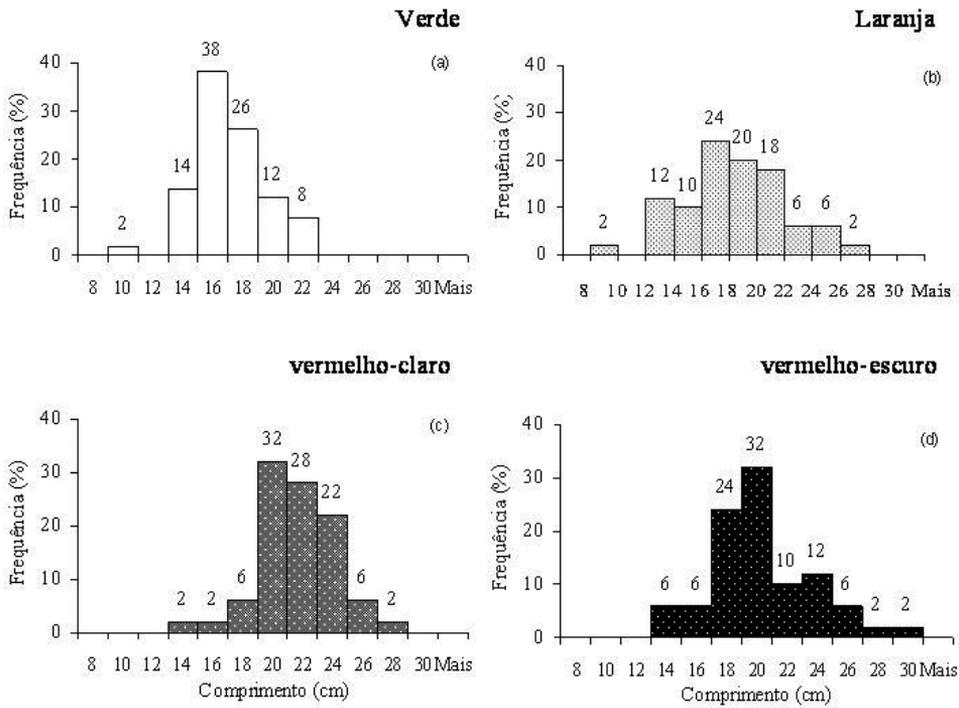


FIGURA 5 - Distribuição de frequência percentual do comprimento, em mm, de frutos de *Eugenia calycina*, nas colorações verde (a), laranja (b), vermelho-claro (c) e vermelho-escuro (d).

**Largura da semente**

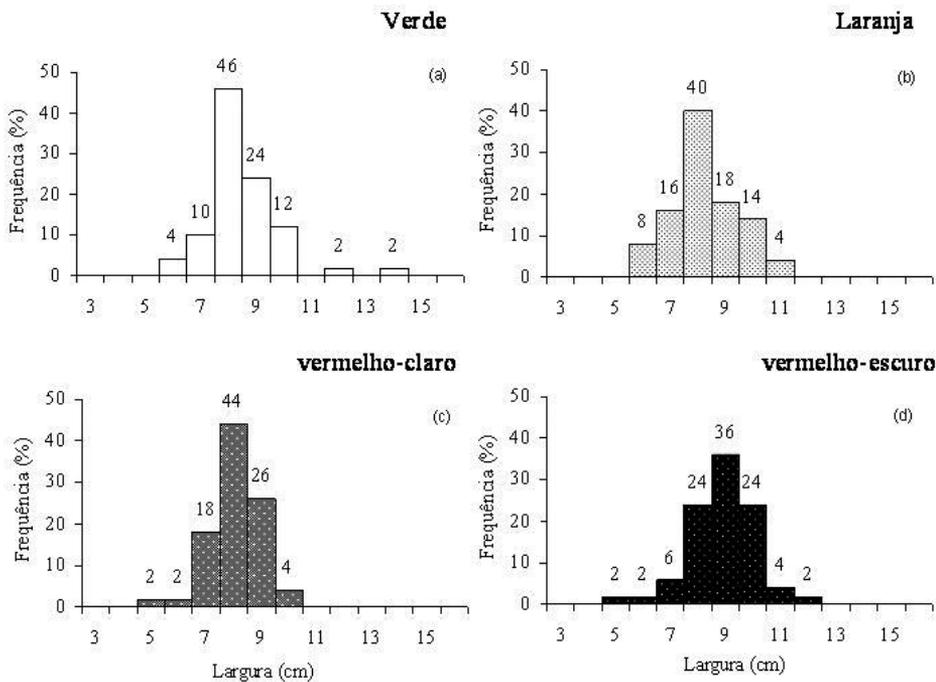
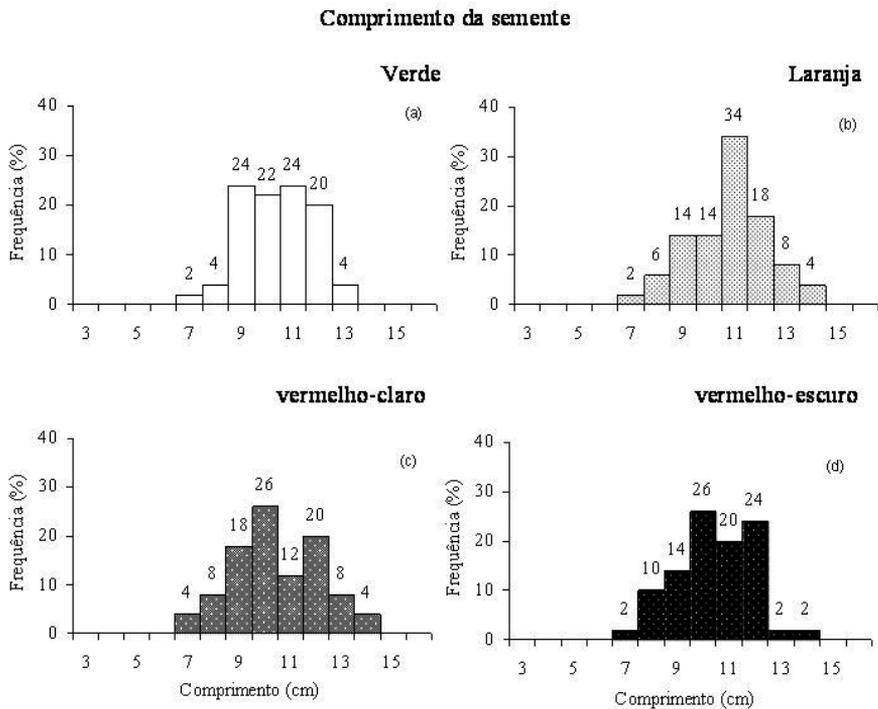


FIGURA 6 - Distribuição de frequência percentual da largura, em mm, de sementes provenientes de frutos de *Eugenia calycina*, nas colorações verde (a), laranja (b), vermelho-claro (c) e vermelho-escuro (d).



**FIGURA 7** - Distribuição de frequência percentual do comprimento, em mm, de sementes provenientes de frutos de *Eugenia calycina*, nas colorações verde (a), laranja (b), vermelho-clara (c) e vermelho-escuro (d).

## CONCLUSÕES

Grandes amplitudes são observadas na morfometria dos frutos (8-20 mm de largura; 10-30 mm de comprimento) e das sementes (8-14 mm largura; 7-14 mm comprimento) da espécie, mesmo dentro do mesmo estágio de maturação. O rendimento de polpa é de 59,1%, quando os frutos são colhidos com coloração entre laranja e vermelho-clara.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES, pela concessão da bolsa de Mestrado, e à Direção do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, por possibilitar a coleta dos frutos, nossos sinceros agradecimentos.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, J.S.; ARAGÃO, C.G.; CHAAR, J.S.; LEÃO, I.M.S. Caracterização do araçá-boi (*Eugenia stitpitata* sub. Esp. Sororia McVaugh). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 12., 1989, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: SBCTA, 1989. p.87.

CALEGARO, J.M.; PEZZI, E.; BENDER, R.J. Utilização de atmosfera modificada na conservação de morangos em pós-colheita. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.37, n.8, p. 1049-1055, 2002.

CARDOSO, G.L.; LOMÔNACO, C. Variações fenotípicas e potencial plástico de *Eugenia calycina* Cambess. (Myrtaceae) em uma área de transição cerrado-vereda. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.26, n.1, p.131-140, 2003.

CARVALHO, A.V.; LIMA, L.C.O. Qualidade de kiwis minimamente processados e submetidos a tratamentos com ácido ascórbico, ácido cítrico e cloreto de cálcio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.37, n.5, p. 679-685, 2002.

CARVALHO, J.E.U.; MULLER, C.H. Caracterização física de frutos de matrizes selecionadas de bacurizeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19., 2005, Cabo Frio. *Anais...* Cabo Frio: UENP/UFRURAL, 2005. p.379.

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

- CARVALHO, P.C.L.; SOARES FILHO, W.S.; RITZINGER, R.; CARVALHO, J.A.B.S. Conservação de germoplasma de fruteiras tropicais com a participação do agricultor. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p. 277-281, 2002.
- CLEMENT, C.R. Melhoramento de espécies nativas. In: FNASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Rondonópolis: Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso, 2001. p. 423-441.
- CLEMENT, C.R. Pupunha: Recursos genéticos para a produção de palmito. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.15, p.186-191, 1997.
- FENNER, M. **Seed ecology**. London: Chapman & Hall, 1993. 151p.
- FERREIRA, S.A.N. Biometria de frutos de araçá-boi (*Eugenia stipitata* MacVaugh). **Acta Amazonica**, Manaus, v.22, n.3, p.295-302, 1992.
- FIGLIOLIA, M.B.; KAGEYAMA, P.Y. Ecofisiologia de sementes de *Inga uruguensis* Hook. et Arn. em condições de laboratório. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.7, n.1, p.91-99, 1995.
- GRIERSON, W. Fruit development, maturation, and ripening. In: PESSARAKLI, M. (Ed.). **Handbook of plant and crop physiology**. New York: Marcel Dekker, 1995. p.419-435.
- GUSMÃO, E.; VIEIRA, F.A.; FONSECA JÚNIOR, E.M. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). **Cerne**, Lavras, v.12, n.1, p. 84-91, 2006.
- LIMA, V.L.A.G.; MELO, E.A.; LIMA, L.S.; NASCIMENTO, P.P. Caracterização físico-química e sensorial de pitanga-roxa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.3, p. 382-385, 2000.
- MELCHIOR, S.J.; CUSTÓDIO, C.C.; MARQUES, T.A.; MACHADO NETO, N.B. Colheita e armazenamento de sementes de gabiroba (*Campomanesia adamantium* Camb. – Myrtaceae) e implicações na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.28, n.3, p.141-150, 2006.
- NIMER, E.; BRANDÃO, A.M.P.M. **Balanco hídrico e clima da região dos cerrados**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1989. 166p.
- PALMER, M.W. Variation in species richness: toward a unification of hypotheses. **Folia Geobotanica**, Netherlands, v.29, n.4, p.511-530, 1994.
- PINEDO, M.H.; RAMIREZ, N.F.; BLASCO, L.M. **Notas preliminares sobre el araza (*Eugenia stipitata*) frutal nativo de la Amazônia Peruana**. Lima: MAA-INIA/IICA, 1981. 59p.
- PIO, R.; GONTIJO, T.C.A.; RAMOS, J.D.; CHALFUN, N.N.J. Características físico-químicas de frutos de pitangueira em função da altura de inserção na planta. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.11, n.1, p.105-107, 2005.
- SANTOS, A.F.; SILVA, S.M.; MENDONÇA, R.M.N.; SILVA, M.S.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C. Alterações fisiológicas durante a maturação de pitanga (*Eugenia uniflora* L.). **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture**, Beltsville, v.46, p. 52-54, 2003.
- SCALON, S.P.Q.; MUSSURY, R.M.; GOMES, A.A.; SILVA, K.A.; WATHIER, F.; SCALON FILHO, H. Germinação e crescimento inicial da muda de orelha-de-macaco (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.): efeito de tratamentos químicos e luminosidade. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.4, p.529-536, 2006.
- SILVA, S.A.; CARVALHO, F.I.F.; COSTA, F.L.C. Efeitos dos mutagênicos azida sódica e metano sulfonato de etila, na geração M1, em trigo (*Triticum aestivum* L.). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.2, n.2, p.125-129, 1998.
- SILVA, R.S.M.; CHAVES, L.J.; NAVES, R.V. Caracterização de frutos e árvores de cagaita (*Eugenia dysenterica* Dc.) no sudeste do Estado de Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2, p.330-334, 2001.
- TORRELLARDONA, S.D. **Frigoconservacion de la fruta**. Barcelona: AEDOS, 1983. 369p.
- VIDAL, V.N. Considerações sobre as sâmaras que têm ala paranuclear. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.30, n.47, p.109-168, 1978.
- VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; DIAZ, S.C.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica, Secretaria Pro-tempore, 1996. p.152-156 ( Publicaciones, 44).