

## BIOMETRIA EM FRUTOS E SEMENTES DE MAPATI (*Pourouma cecropiifolia*)

BLIND, Ariel Dotto<sup>1</sup>  
 SERUDO, Rafaela Noel<sup>1</sup>  
 MIRANDA, Cecilia<sup>1</sup>  
 FIGUEIREDO, Jose Nilton Rodrigues<sup>1</sup>  
 SILVA FILHO, Danilo Fernandes<sup>1</sup>  
 NODA, Hiroshi<sup>1</sup>

Recebido em: 2015.09.16

Aprovado em: 2016.05.05

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.1560

**RESUMO:** O mapatizeiro produz frutos suculentos e muito apreciados pelos povos da região amazônica. Por ser uma frutífera que ainda está em processo de domesticação, pouco se conhece acerca das características morfológicas dos frutos e sementes para determinação de padrões no manejo e conservação, pós-colheita. Neste sentido, o presente estudo buscou evidenciar características biométricas em frutos e sementes de mapati originário de progênie selecionada na Amazônia. Para avaliação foi colhido frutos em diferentes extratos da planta e fenofases de maturação (maduro, semi-maduro e verde) conferindo as seguintes características nos frutos: massa fresca; largura; comprimento; espessura da polpa; sólidos solúveis totais, e nas sementes: massa fresca; largura e comprimento. O teste F ( $p < 0,05$ ) detectou diferenças significativas entre os estádios de maturação sob as características biométricas dos frutos e sementes. Com exceção da variação massa fresca e largura, no agrupamento das médias pelo teste Tukey 5% detectou-se diferença significativa para todas as características avaliadas entre os frutos e sementes. Maiores teores de sólidos solúveis foram encontrados em frutos semi-maduros e maduros acima de  $10.1^\circ$  Brix fruto<sup>-1</sup>, espessura de polpa 7.2 mm fruto<sup>-1</sup> proporcionalmente ao maior comprimento 30.09 mm fruto<sup>-1</sup>. As sementes não apresentaram variações em função da maturação exceto comprimento que foi superior e adequado ao estágio de fruto maduro. Tais características reforçam a bibliografia botânica dos frutos e sementes, evidenciando uma potencial progenitora matriz de frutos globosos estáveis.

**Palavras-chave:** Fruto exótico. Fruto amazônico. Mapati. Progenitora. "Amazonas"

## BIOMETRICS IN FRUITS AND SEEDS OF MAPATI (*Pourouma cecropiifolia*)

**SUMMARY:** The Mapatizeiro produces juicy fruits and much appreciated by the people of the Amazon region. Being a fruit that is still in the process of domestication, little is known about the morphological characteristics of the fruits and seeds for determination of standards in the management and conservation, post-harvest. At this sense, the present study aimed to show biometric characteristics of fruits and seeds of ordinary mapati progeny of selected in the Amazon. To evaluation were harvested fruits in different extracts and plant maturation phenophases (mature, semi-mature and green) conferring of the following characteristics in fruits: fresh mass, width, length, flesh thickness, total soluble solids, and in the seeds: mass fresh, width and length. The F test ( $p < 0.05$ ) revealed significant differences between the maturity stages under the biometric characteristics of fruits and seeds. With the exception of fresh mass and width there was wide variation in grouping averages by the test Tukey 5% of significant difference was detected in all characteristics between fruit and seeds. Largest soluble solids content have been found in fruits mature and semi-mature above  $10.1^\circ$  Brix fruit<sup>-1</sup>, thickness of pulp 7.2 mm fruit<sup>-1</sup> proportional to length largest 9.30 mm fruit<sup>-1</sup>. The seeds did not show variations according to the maturation except to length of was higher than and appropriate the stadium in mature fruit. These characteristics reinforce the botany bibliography than fruit and seeds, suggesting a potential progenitor array of fruits globoses is stable.

**Keywords:** Exotic fruit. Amazon fruit. Mapati. Progenitor. "Amazonas"

<sup>1</sup> INPA - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Coordenação de Sociedade Ambiente e Saude- Fitotecnia em Horticultura

## INTRODUÇÃO

O Mapati (*Pourouma cecropiifolia* Martius) Cecropiaceae, descrito pela JSTOR PLANT SCIENCE, Richard Spruce (1851), é também conhecida como uva da floresta, original das regiões ocidentais da parte superior do rio Negro e Solimões (FALCÃO; LLERAS, 1980; CLEMENT, 1989) e ocorre em vários países que compõem a Amazônia Legal (DEWALT et al., 1999).

Trata-se de uma espécie dióica, com altura de 3-6 metros, copa ampla, com polinização entomófila, florescimento e frutificação anual (DEWALT et al., 1999) e até policíclica. Desenvolve-se bem em solos de baixa fertilidade natural, iniciando-se a reprodução a partir do terceiro ano. Uma única planta chega a produzir até 50 quilos de frutos/safra, o que depende diretamente do manejo com a espécie práticas fitotécnicas. Os frutos desenvolvem-se agrupados em cachos, possuem coloração oliva-vinho quando maduros, formato ovado-globoso, com diâmetro e comprimento  $30 \pm 15$  mm fruto<sup>-1</sup>, variável de acordo com a progenitora (FALCÃO; LLERAS, 1980).

Os frutos de mapati são não climatérios apresentam epiderme fina, o que os torna mais susceptível a desidratação osmótica (RIVERA et al., 2004). As sementes são do tipo recalcitrantes, com formato ovado e tamanho geralmente estável (CAMARGO et al., 1991).

Apesar do mapatizeiro ser pouco conhecido e difundido no paladar brasileiro, possui características físicas e organolépticas essenciais para tornar-se um fruto de prateleira. Os frutos do mapatizeiro podem ser consumidos *in natura* ou processados na forma de doces, sorvetes, vinhos e geléias, apresentando bom teor de fibras e minerais como o cálcio, fósforo e potássio (LOPES et al., 1999; LOPES-LUTZ et al., 2010). Ramos e frutos jovens são utilizados na fitomedicina como vermífugos (LIM, 2013). Ainda os frutos possuem óleos e essências que podem ser utilizados na indústria de fármacos e cosméticos (PINO ; QUIJANO, 2008).

Por outro lado, o mapati tem desempenhado importante função social e econômica no estado do Amazonas, uma vez que seus frutos são fonte de alimento, de renda e emprego para muitas populações. Estima-se que 95 % da produção regional proveem do extrativismo o que se torna preocupante, ainda mais quando a escassez de informações agronômicas sobre a espécie.

O conhecimento dos parâmetros dimensionais de frutos e sementes permite o planejamento sobre a comercialização pós-colheita e/ou emprego de técnicas acertadas sobre manejo conservação e estabelecimento de plantas para região (SILVA et al., 2010).

Para fruteiras tropicais em processo de domesticação e cultivo, como é o caso do mapati, e visto tendência de seleção para frutos e sementes (YUYAMA et al., 2011), para tamanho e estabilidade morfológica em frutos globosos, maior concentração de sólidos solúveis, sementes uniformes, porque facilita a semeadura e conservação tecnificada, principalmente em condições controladas (NARVÁEZ ; RESTREPO, 2003; SEYMOUR, 2013). Outro caráter a ser analisado em matrizes de mapati é a estabilidade da forma física de frutos e sementes, visto que é desejável que sejam estáveis, independente do grau de maturação e da posição estratificada da planta. Além disso, a importância do conhecimento de conformação e peso em sementes de frutíferas tem-se constituído base para projeção e instalação de pomares comerciais (BRASIL, 2009).

Considerando a pouca disponibilidade de informações sobre plantas superiores de mapatizeiro selecionadas na Amazônia e informações biométricas sobre os frutos e sementes, o presente estudo buscou identificar entre estádios de maturação divergências que possam contribuir para a ciência dessa cultura e melhor entendimento para o manejo e conservação dos frutos e sementes.

## MATERIAL E METODO

A planta de mapati selecionada como matrizeira por caracteres visuais relacionados aos descritores morfo-agronômicos desejáveis, está situada no BAG - Banco Ativo de Germoplama: Alejo Von der Pahlen – INPA, Manaus – Amazonas, denominada de “Amazonas”. A planta localiza-se na estação experimental de latitude 02.99'.65” S e longitude 60.02'.29” W em solo tipo Podzólico Vermelho-Amarelo álico de textura arenosa, em clima tipo tropical equatorial quente e úmido pela classificação internacional de Koppen. Possui altura de  $4 \pm 0.5$  metros, copa ampla, infrutescência abundante nos ramos e frutos relativamente uniformes e maiores conforme descrito por (FALCÃO ; LLERAS, 1980).

No auge da frutificação no mês de setembro-2012, frutos foram colhidos em uma única colheita, de acordo com a diferença de maturação, determinado por critérios visuais para fruto: maduro – coloração oliva-vinho pleno e característico (Figura 1A); semi-maduro – coloração oliva-vinho intermediário (Figura 1B); e verdes – coloração predominantemente verde característico (Figura 1C).

**Figura 1** – Características do estágio de maturação avaliado em frutos de mapatizeiro (*Pourouma cecropiifolia*) maduro (A); semi-maduro (B) e verde (C). INPA. Manaus-AM, 2012.

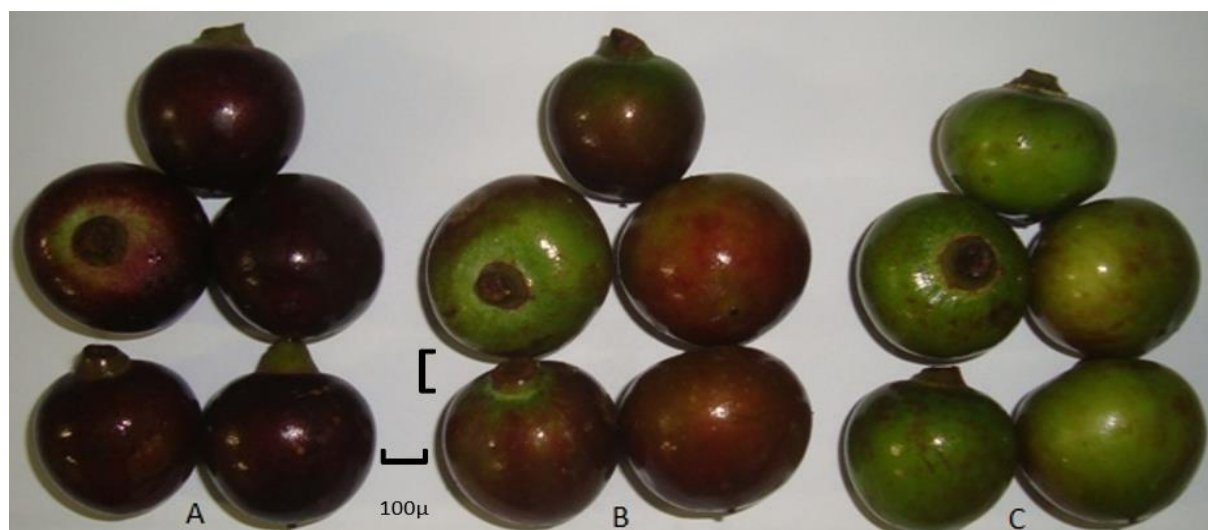


Foto: Blind (2012).

As amostras (n=100) foram adquiridas entre extratos da planta, consistindo delineamento inteiramente casualizado com dez repetições.

Após a colheita, foi determinado as seguintes avaliações: massa fresca do fruto e de sementes (g), avaliados em balança de precisão (0,001 g); comprimento e largura do fruto e da semente, e espessura de polpa, com auxílio de paquímetro digital (0,01 mm) e teor de sólidos solúveis totais, determinados com o auxílio de refratômetro digital de bancada, expresso em °Brix.

A análise de variância foi realizada pelo teste F - Fisher 1924, e as médias comparadas através do teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade utilizando o programa computacional Genes, VS 2011.9.0 (CRUZ, 2006).

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Com base nas análises, foi possível observar que os estádios de maturação demonstram diferenças peculiares entre as variáveis analisadas, exceto massa fresca e largura dos frutos e sementes. Com relação

ao comprimento de frutos estes foram proporcionais, com media superior em frutos maduros 30.71 mm fruto<sup>-1</sup>, provavelmente devido apresentarem estabilidade morfológica para formato globoso, largura indiferente, com media geral 33.86 mm fruto<sup>-1</sup> o que evidencia característica desejável em uma matrizeira desta espécie (Tabela 1).

**Tabela 1.** Características biométricas em três estádios fenológicos de maturação em frutos de mapatizeiro (*Pourouma cecropiifolia*). INPA, Manaus - AM, 2012.

Fenofases	Características avaliadas <sup>1</sup>				
	Massa fresca (g)	Largura (mm)	Compr. (mm)	Exp. Polpa (mm)	°Brix
Verde					5.56 b
Semi-maduro	17.90 a	35.05 a	30.09 b	6.75 b	
Maduro	18.30 a	33.98 a	31.05 ab	7.28 a	10.12 a
Maduro	17.80 a	32.56 a	31.71 a	7.36 a	10.88 a
Média	17.96	33.86	30.95	7.13	8.85
DMS	3.40	2.89	1.58	0.44	2.09
CV %	17.06	7.71	4.59	5.53	21.26

<sup>1</sup>Médias seguidas na coluna pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste tukey. DMS desvio médio significativo pelo teste Tukey.

**Fonte:** Elaborado pelos Autores

Falcão e Lleras (1980) observaram em plantas naturais de mapati alta divergência fenotípica para formato, comprimento vs. largura de frutos. Os mesmo autores encontraram valores inferiores de massa fresca, largura e comprimento de frutos em progênies nativas situadas próximas a Manaus-AM. Isso sugere que tais plantas não foram selecionadas pelo caráter biométrico dos frutos quando plantadas, principalmente pela atratividade do tamanho de frutos maiores.

Com relação à espessura de polpa, esta aumentou relativamente com advento de maturação dos frutos, e isso é característico e freqüente em frutos tropicais pelos estudos de SEYMOUR (2013). Observou-se que em frutos verdes a espessura de polpa foi de 6.75 mm fruto<sup>-1</sup> e 5.56 °Brix fruto<sup>-1</sup> enquanto que no fruto maduro houve aumento de 14 % para espessura com media 7.36 mm fruto<sup>-1</sup> e aumento na ordem de 96 % com média de 10.88, para °Brix (Tabela 1). Isso está de acordo com Silva et al. (2010) estudando entre diferentes tipos de maturação o acréscimo acentuado de °Brix na polpa de Murici (*Byrsonima crassifolia*) também frutífera amazônica, quando comparou frutos verdes e maduros. GREGERSEN et al., (2013) observaram que é típico o intumescimento da semente e polpa quando estes fisiologicamente estão em processo de maturação, com pico de ascendência e posteriormente ocorre o inverso, devido à senescência celular e acúmulo de reservas no tegumento, o que pode ter ocorrido neste caso.

Em frutíferas de origem tropical, maiores concentrações de sólidos solúveis em frutos proporcionam melhor aceitação e palatabilidade entre consumidores de acordo com ALI et al. (2004), no entanto, susceptível pós-colheita a degradação biótica e abiótica (BARRIOS GUIO et al., 2010) incluindo sementes, ainda mais quando estas são recalcitrantes (YUYAMA et al., 2011) sendo necessário portanto, mais estudos sobre métodos de conservação.

Com relação à massa e largura das sementes, foi observado indiferença para os estádios de maturação, sendo a media observada de 3.10 g semente<sup>-1</sup> e 17.33 mm de comprimento semente<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 2).

**Tabela 2.** Características biométricas em três estádios fenológicos de maturação para sementes de mapatizeiro (*Pourouma cecropiifolia*). INPA. Manaus - AM, 2012.

Fenofases	Características avaliadas <sup>1</sup>		
	Massa fresca (g)	Largura (mm)	Compr. (mm)
Verde	3.40 a	17.53 a	24.79 ab
Semi-maduro	2.80 a	17.03 a	24.50 b
Maduro	3.20 a	17.45 a	25.37 a
Media	3.10	17.33	24.88
DMS	0.786	0.996	0.794
CV %	22.65	5.19	2.88

<sup>1</sup>Medias seguidas na coluna pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste tukey

**Fonte:** Elaborado pelos Autores

Já em relação ao comprimento da semente, foi observado maior média em fruto maduro com 25.37 mm semente<sup>-1</sup>, o que condiz com a maior espessura de polpa observada. De acordo com ALI et al. (2004), é conhecido que quanto mais maduro for um fruto, relativamente mais espessa será a polpa e a semente tende a crescer, em função do máximo acúmulo de reservas. Isso é importante porque sementes maiores e estáveis, facilitam utilização de recipientes padrões de semeadura e formação de mudas, além de ser apropriado para a semeadura mecanizada.

A relação semente fruto foi de 1:1, e um quilograma de sementes com umidade de  $23 \pm 2$  % contem em média 325 unidades, consideradas de porte médio pela Regra de Análise de Sementes – RAS, (BRASIL, 2009).

## CONCLUSÃO

De acordo com os parâmetros analisados, concluiu-se que a matriz avaliada possui características desejáveis no âmbito agrônomo, principalmente para massa fresca. A maior concentração de sólidos solúveis foi encontrado em frutos maduros com média de 10.88 °Brix fruto<sup>-1</sup>. Independente do estágio de maturação, os frutos e sementes desta matriz de mapati possuem dimensões semelhantes entre si, para massa fresca e largura possuindo desta forma estabilidade o que pode servir como progenitora para futuros plantios na região.

## REFERÊNCIAS

ALI, Z. et al. 2004. A comparative study on wall degrading enzymes, pectin modifications and softening during ripening of selected tropical fruits. **Plant Science**, v.167, p. 317-327  
[DOI:10.1016/j.plantsci.2004.03.030](https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2004.03.030)

BRASIL. 2009. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília : Mapa/ACS, 399p.

CAMARGO, H.C. et. al. Caracterización de la uva Caimarona (*Pourouma cecropiifolia*). **Colombia Amazónica**, v.5, p. 9-26, 1991.

CLEMENT, C.R. A center of crop genetic diversity in western Amazon. **BioScience**, v.39, p.624-631, 1989. [DOI: 10.2307/1311092](https://doi.org/10.2307/1311092)

CRUZ, C.D. **Programa Genes: Biometria**. Viçosa: UFV, 2006. 382p.

- DEWALT, S.J. et al. Ethnobotany of the Tacana: quantitative inventories of two permanent plots of northwestern Bolívia. **Economic Botany**, v.53, p.237-260, 1999. [DOI: 10.1007/BF02866635](https://doi.org/10.1007/BF02866635)
- FALCÃO, M.A. ; LLERAS, E. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade do mapati (*Pourouma cecropiifolia* Mart.) **Acta Amazônica**, v.10, p.711-724, 1980.
- GREGERSEN, P.L. et. al. Plant senescence and crop productivity. **Plant Molecular Biology**, v.13, p.01-20, 2013. [DOI: 10.1007/s11103-013-0013-8](https://doi.org/10.1007/s11103-013-0013-8)
- GUIO, J.C.B. et al. Compuestos volátiles libres y enlazados glicosídicamente en la pulpa de la uva Caimarona (*Pourouma cecropiifolia* Mart.) **Acta Amazônica**, v.40, p.189 – 198, 2010.
- LIM, T.K. 2013. *Pourouma cecropiifolia*. **Edible Medicinal and Non-Medical Plants**, v.6, p. 446-449, 2013. [DOI: 10.1007/978-94-007-5628-1\\_50](https://doi.org/10.1007/978-94-007-5628-1_50)
- LOPES, D. et. al. Análise química dos frutos do mapati (*Pourouma cecropiifolia* Martius). **Brazilian Journal of Food Technology**, v.2, p. 45-50, 1999.
- [LOPES-LUTZ, D.](https://doi.org/10.3390/molecules15118543) et al. Characterization and quantification of polyphenols in Amazon grape (*Pourouma cecropiifolia* Martius). **Molecules**, v.12, p.8543-8552, 2010. [DOI: 10.3390/molecules15118543](https://doi.org/10.3390/molecules15118543)
- NARVÁEZ, C. ; RESTREPO, L. Efecto del almacenamiento de uva caimarona (*Pourouma cecropiifolia*) a diferentes temperaturas sobre los sólidos solubles y la actividad de catalasa. **Revista Colombiana Química**, v.32, p. 81-92, 2003.
- PINO, A.J., QUIJANO, C.E. Volatile compounds of (*Pourouma cecropiifolia* Mart.) Fruits from Colombia. **Journal of Essential Oil Research**, v.20, p.242-244, 2008. [DOI:10.1080/10412905.2008.9700002](https://doi.org/10.1080/10412905.2008.9700002)
- RIVERA, A. et. al. Polifenoloxidasas y peroxidasas de pulpa de uva caimarona (*Pourouma cecropiifolia*). **Revista Colombiana Química**, v.33, p.57-66, 2004.
- SEYMOUR, G. Fruit development and ripening. **Annual review of plant biology**, v.64, n.1, 2013. [DOI: 10.1146/annurev-arplant-050312-120057](https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-050312-120057)
- SILVA, R.T.L. et al. Biometric analysis of fruits of Murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich.) **Research Journal of Biological Sciences**, v.5, p.769-772, 2010. [DOI: 10.3923/rjbsci.2010.769.772](https://doi.org/10.3923/rjbsci.2010.769.772)
- YUYAMA, K. et. al. Longevidade de sementes de camu-camu submetidas a diferentes ambientes e formas de conservação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, p.601-607, 2011. [DOI:10.1590/S0100-29452011005000067](https://doi.org/10.1590/S0100-29452011005000067)