

Biometria de frutos e sementes de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.)

Ana Cláudia Lira-Guedes
Emanuelle Raiol Pinto
Gabrielly Guabiraba-Ribeiro
Kézia Pereira da Silva

Introdução

A caracterização biométrica de frutos e sementes pode auxiliar no entendimento do processo de germinação, vigor, armazenamento, viabilidade e métodos de propagação das espécies. Além disso, fornece subsídios para diferenciar espécies e caracterizar aspectos ecológicos da planta, como a dispersão, o estabelecimento de plântulas e a fase da sucessão ecológica (MATHEUS; LOPES, 2007).

As sementes são alguns dos principais produtos florestais não madeireiros (PFNMs) apreciados para consumo e comercialização na Amazônia. Do ponto de vista biológico, o tamanho das sementes pode estar relacionado com a produção, e normalmente é um critério de seleção bastante comum para eleger esse tipo de material vegetativo. No caso das andirobeiras, o óleo extraído de suas sementes é um dos PFMNs de alto valor socioeconômico na região norte (BOUFLEUER et al., 2003; FREIRE et al., 2006; LIRA-GUEDES, 2012), e há indícios de que sementes maiores podem apresentar maior rendimento na extração do óleo, embora Mendonça e Ferraz (2006) levantam a hipótese de ser o contrário.

As andirobeiras (*Carapa guianensis* Aubl.) são árvores de dossel e subdossel, podem atingir até 55 m de altura (FERRAZ et al., 2002, 2003), e são encontradas na América do Sul: Brasil, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Peru, Suriname, Venezuela; no Caribe: Cuba, República Dominicana, Guadalupe, Granada, Martinica, Trinidad e Tabago; e na América Central, ao longo da costa caribenha de Belize, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicarágua, Panamá (KENFACK, 2011).

A espécie é monoica, com flores unissexuais e frutos do tipo cápsula globosa. Cada fruto pode apresentar de 4 a 6 valvas, pesando entre 90 g e 540 g (FERRAZ et al., 2003), podendo conter de 4 a 16 sementes (BOUFLEUER, 2001), que apresentam forma poligonal e irregular (RAPOSO et al., 2003). Apesar da variação de forma que as sementes apresentam, é possível observar dois padrões: as arredondadas, que são aquelas localizadas nas extremidades das valvas; e as achatadas, localizadas no centro das valvas. Além da variação de formas, Ferraz et al. (2002) citam uma grande variação em tamanho, inclusive dentro de um mesmo fruto.

De um modo geral, as espécies arbóreas tropicais apresentam diferenças marcantes quanto ao tamanho de seus frutos, número e tamanho das sementes. Entretanto, são poucos os estudos referentes à biometria de frutos e sementes das espécies que possuem apenas uso madeireiro ou de espécies pouco utilizadas comercialmente (ARAÚJO, 2009). Esse parece ser o caso da andirobeira. Mesmo sendo uma espécie de grande importância para os amazônidas por seu uso madeireiro e medicinal, ainda é incipiente o conhecimento sobre a biometria de suas sementes e/ou frutos (LIMA, 2010; PANTOJA, 2007).

Embora exista um manual conhecido como Regras para Análise de Sementes (RAS), que disponibiliza métodos para análise de sementes, abordando inclusive a metodologia para se trabalhar com sementes florestais, é importante que se dê uma atenção especial para a andiroba. Por se tratar de uma espécie arbórea de porte médio a alto, apresentando frutos grandes, a coleta de frutos e sementes de acordo com essa metodologia padrão é inviável. Essa inviabilidade se torna mais acentuada quando se trata de floresta de várzea.

No âmbito da Rede Kamukaia, houve, exaustivamente, coleta de frutos e sementes de andiroba com o intuito de obter dados consistentes para essa espécie. Dessa forma, o objetivo deste capítulo é apresentar a metodologia definida para avaliação biométrica de frutos e sementes de andiroba.

Metodologia

Biometria do fruto

Para a realização da biometria dos frutos de andiroba, primeiramente deve-se realizar a coleta diretamente na copa das árvores, pois, quando os frutos caem ao chão, abrem-se com o impacto da queda (Figura 1A), tornando-se inadequado para obtenção das reais dimensões (Figura 1B). Lembrando que é importante que seja realizada a coleta de frutos maduros ou, pelo menos, próximo à maturação.

De acordo com Guabiraba-Ribeiro (2014), fruto maduro de andiroba é aquele com epicarpo marrom-ferrugíneo, protuberâncias salientes presentes no centro das valvas e glândulas nectaríferas marrons (nos frutos verdes, essas glândulas são verdes e avermelhadas).

A amostragem dos frutos deve ser feita em pelo menos dez árvores da parcela permanente, coletando-se, no mínimo, dez frutos em cada andirobeira. Após a coleta, os frutos devem ser acondicionados em sacos plásticos resistentes; etiquetados com data, local da coleta e número da andirobeira (ver Capítulo 1 deste Guia); e encaminhados ao laboratório, onde são realizadas limpezas com esponja macia e úmida, se houver necessidade. Após a limpeza dos frutos, é feita a pesagem em balança analítica (Figura 2).



Foto: Adelson Rocha Dantas



Foto: Emanuelle Raiol Pinto

Figura 1. Biometria do fruto: fruto de andiroba aberto pela queda (A); fruto de andiroba inadequado para biometria por não estar intacto (B).

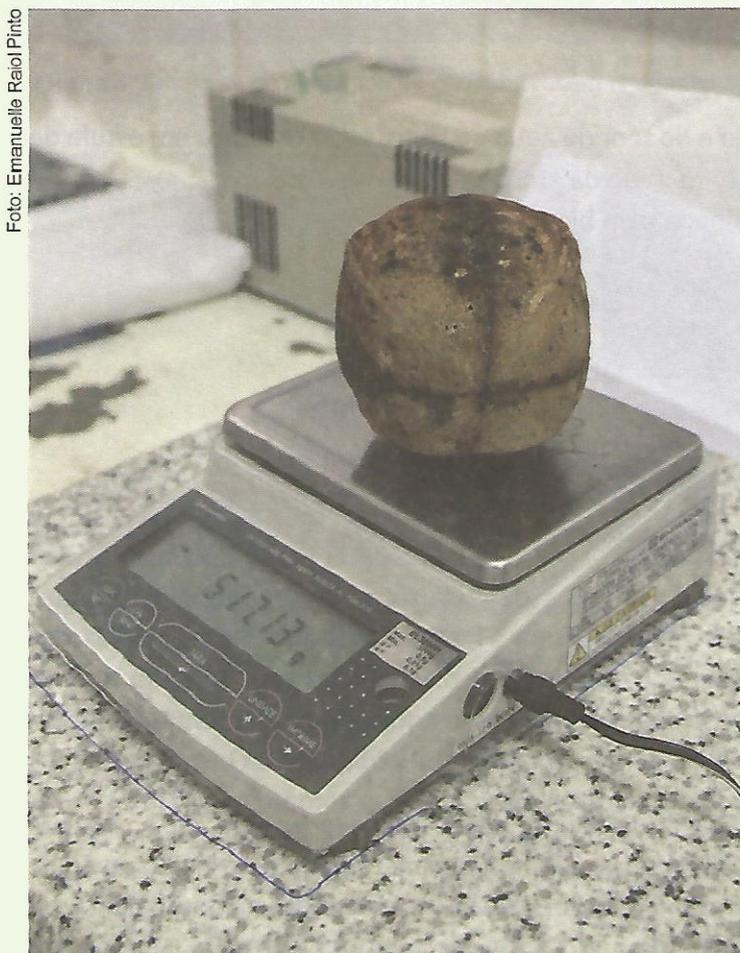


Figura 2. Pesagem do fruto de andiroba em balança analítica.

Com o auxílio de um paquímetro, obter as dimensões de largura medindo a região central do fruto (Figura 3A), e do comprimento a partir da medida da distância entre o ápice e a base do fruto (Figura 3B).

Fotos: Emanuelle Raíol Pinto

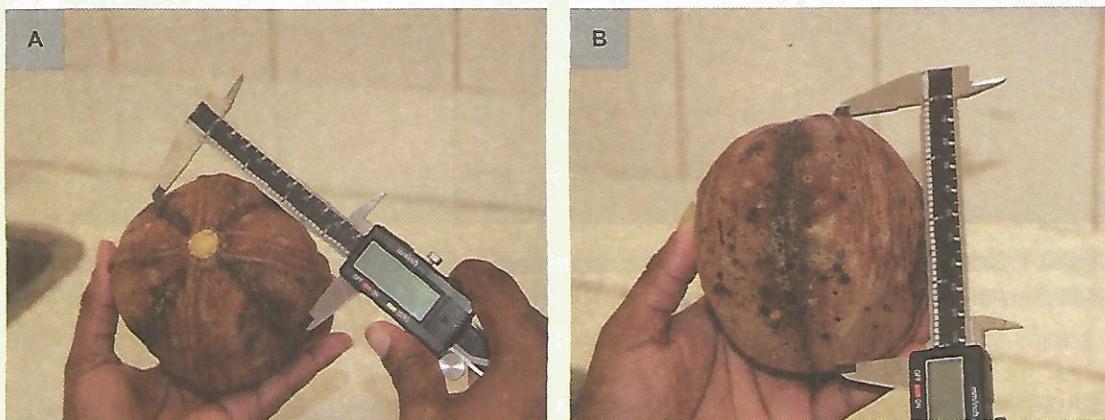


Figura 3. Dimensões do fruto de andiroba: medição da largura (A); medição do comprimento (B).

Para obtenção do peso seco e do teor de água do fruto, secar os frutos em estufa de circulação forçada de ar, utilizando metade da amostra (pelo menos cinco frutos). A outra metade da amostra deve ser destinada para biometria de sementes.

Biometria da semente

Para a biometria das sementes, coletar uma amostra de, no mínimo, 50 sementes na área de projeção da copa (sugere-se que a coleta seja feita nas mesmas árvores utilizadas para a biometria dos frutos). As sementes devem ser acondicionadas em sacos plásticos resistentes, devidamente etiquetados com data, local da coleta e número da andirobeira (Figura 4), e transportadas ao laboratório para triagem e lavagem.

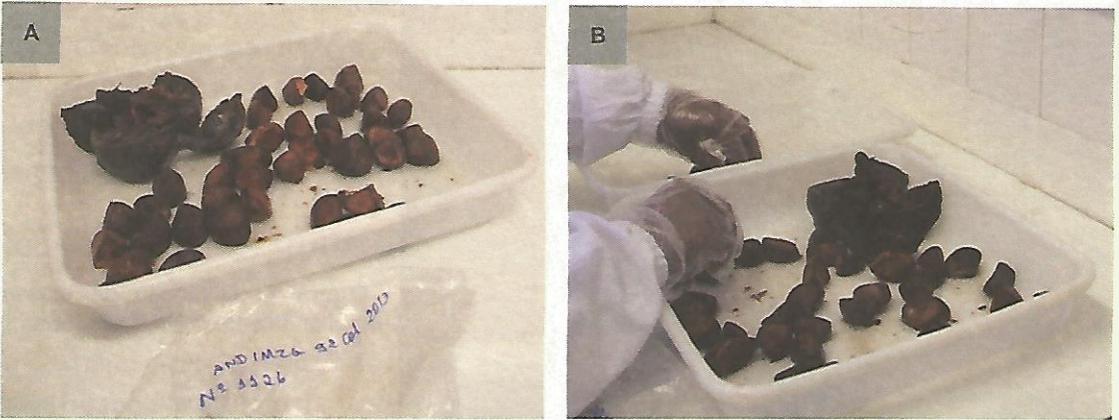
A triagem é feita colocando as sementes, de cada saco, em uma bandeja plástica branca de aproximadamente 20 cm x 40 cm (Figura 5A), separando as sementes sadias, das danificadas (Figura 5B). São consideradas sementes sadias aquelas sem nenhum tipo de orifício, rachadura ou danos. As sementes danificadas são aquelas que apresentam orifícios, partes quebradas ou evidente sinal de ataque por larvas ou por qualquer outro animal.

As sementes sadias de cada andirobeira devem ser lavadas em água corrente (Figura 6A) e dispostas em papel absorvente (Figura 6B) para retirada do excesso de água. Posteriormente, pesar cada semente para obtenção da massa fresca, usando balança de precisão de 0,0001 g (Figura 7).



Foto: Emanuelle Raiol Pinto

Figura 4. Amostras de sementes de andiroba recém-chegadas ao laboratório.



Fotos: Emanuelle Raiol Pinto

Figura 5. Triagem de sementes: sementes isoladas e outras ainda dentro do fruto distribuídas em bandeja plástica (A); sementes de andiroba em processo de triagem (B).

Após esse procedimento, as sementes devem ser mensuradas, com auxílio de paquímetro analógico ou digital. As sementes de andiroba não apresentam um padrão específico de forma. As sementes que ficam na extremidade do fruto são mais arredondadas, e as que ficam no meio são mais achatadas (Figura 8).

Diante disso, são obtidas três dimensões para as sementes, tendo como referencial a micrópila. Micrópila é uma abertura na semente onde os tegumentos não se fecham

Fotos: Emanuele Raiol Pinto

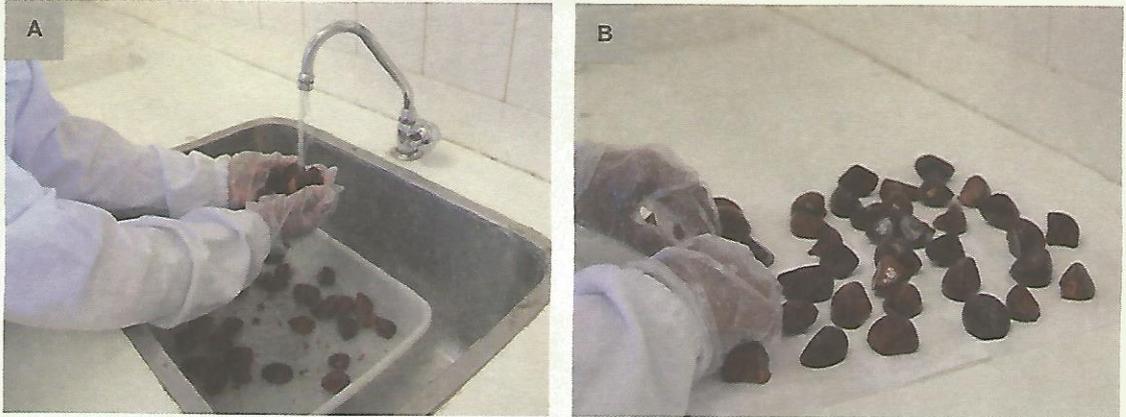


Figura 6. Processo de lavagem: lavagem das sementes de andiroba em água corrente (A); retirada do excesso de água das sementes com papel absorvente (B).

Foto: Emanuele Raiol Pinto



Figura 7. Obtenção de massa fresca de semente de andiroba.

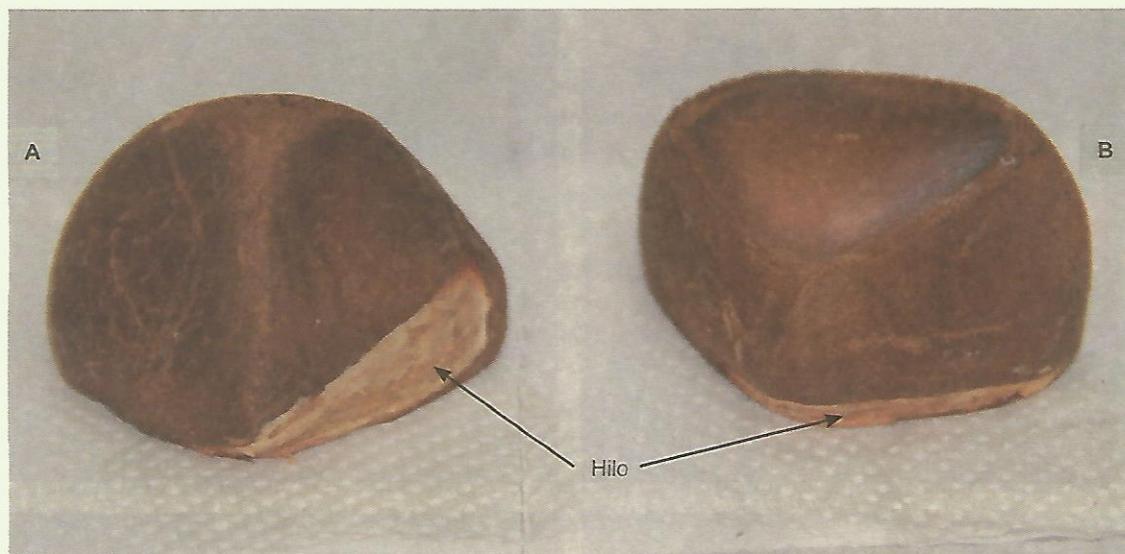


Foto: Gabrielly Guabiraba Ribeiro

Figura 8. Formato das sementes de andiroba conforme posição dentro do fruto: semente da extremidade do fruto (A); semente do meio do fruto (B).

completamente, caracterizada, geralmente, por um orifício que fica próximo ao hilo (CAMARGO et al., 2008).

O comprimento da semente é obtido medindo a maior dimensão oposta à micrópila (Figuras 9A e 9B). A largura é a maior dimensão, perpendicular ao comprimento (Figuras 9C e 9D). A espessura é a menor dimensão, perpendicular ao comprimento (Figura 9E), que na semente achatada é a porção dorsal ao hilo (Figura 9F).

Teor de água dos frutos e das sementes

Para obtenção do teor de água dos frutos e sementes, eles devem ser secos em estufa com circulação forçada de ar, a temperatura de 60 °C até peso constante. Primeiramente, deve-se regular a temperatura da estufa, em seguida colocar os frutos e as sementes de cada árvore, separadamente, em bandejas de alumínio. A permanência na estufa deve se dar até o peso constante, significando que toda a água do fruto foi perdida. Para verificar se o material está com o peso constante, a cada dia, o material deve ser pesado até que o peso estabilize, obtendo assim o peso seco.

O teor de água é calculado com base no peso úmido, aplicando a Equação 1:

$$\text{Teor de água (\%)} = \frac{P - p}{P} \times 100 \quad (\text{Equação 1})$$

em que P é o peso úmido e p é o peso seco.

Fotos: Emanuelle Raiol Pinto

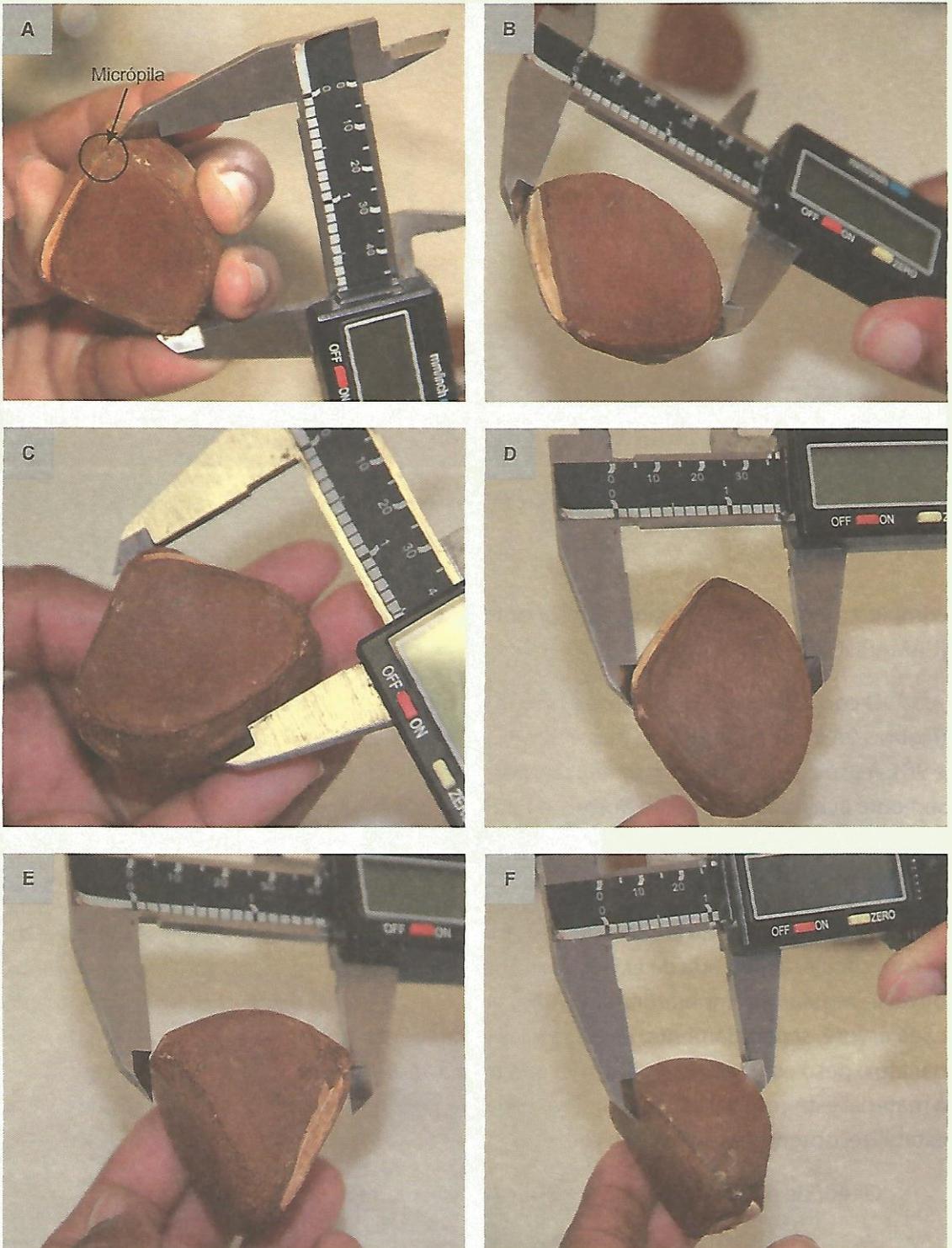


Figura 9. Semente de andiroba: medição do comprimento, mais arredondada (A) e mais achatada (B); medição da largura, mais arredondada (C) e mais achatada (D); medição da espessura, mais arredondada (E) e mais achatada (F).

Referências

- ARAÚJO, R. R. **Fenologia e morfologia de plantas e biometria de frutos e sementes de muricizeiro (*Byrsonima verbascifolia* L. D C.) do Tabuleiro Costeiro de Alagoas.** 2009. 89 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró.
- BOUFLEUER, N. T. **Subsídios técnicos para elaboração do plano de manejo da andiroba (*Carapa guianensis* Aublet) no Estado do Acre.** 2001. 38 f. Rio Branco: [s.n.], 2001. Relatório final.
- BOUFLEUER, N. T.; LACERDA, C. M. B.; KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, A. M. A. Usos do óleo de *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba) por comunidades tradicionais do alto e médio Rio Gregório, Tarauacá-Acre. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54., 2003, Belém, PA. **Resumos...** Belém, PA: Sociedade Nacional de Botânica, 2003. p. 34-35.
- CAMARGO, J. L. C.; FERRAZ, I. D. K.; MESQUITA, M. R.; SANTOS, B. A.; BRUM, H. D. **Guia de propágulos e plântulas da Amazônia.** Manaus: Inpa, 2008. 168 p.
- FERRAZ, I. D. K.; CAMARGO, J. L. C.; SAMPAIO, P. T. B. *Andiroba: Carapa guianensis* Aubl. e *Carapa procera* D.C - Meliaceae. Manaus: Inpa, 2003. 6p. (Manual de sementes da Amazônia, 1).
- FERRAZ, I. D. K.; CAMARGO, J. L. C.; SAMPAIO, P. T. B. Sementes e plântulas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. e *Carapa procera* DC.): aspectos botânicos, ecológicos e tecnológicos. **Acta Amazonica**, v. 32, n. 4, p. 647-661, 2002.
- FREIRE, D. C. B.; BRITO-FILHA, C. R. C.; ZILSE, G. A. C. Efeito dos óleos vegetais de andiroba (*Carapa* sp.) e copaíba (*Copaifera* sp.) sobre forídeo, pragas de colmeias, (Diptera: Phoridae) na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 3, p. 365-368, 2006.
- GUABIRABA-RIBEIRO, G. **Morfologia de propágulos e regeneração natural de árvores de várzea exploradas no estuário amazônico: virola, andiroba e macacaúba.** 2014. 104 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) – Universidade Federal do Amapá, Macapá.
- KENFACK, D. A. Synoptic Revision of *Carapa* (Meliaceae). **Harvard Papers in Botany**, v. 16, n. 2, p. 171-231, 2011.
- LIMA, A. S. **Produção, biometria e germinação de andirobeiras (*Carapa* spp.) da APA da Fazendinha.** 2010. 54 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade do Estado do Amapá, Macapá.
- LIRA-GUEDES, A. C. **Levantamento e análise dos dados de comercialização de produtos florestais não madeireiros em feira do produtor e em farmácias de manipulação e que comercializam produtos naturais.** Macapá: Embrapa Amapá, 2012. 62 p. Relatório de trabalho do estágio probatório.
- MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 3, p. 8-17, 2007.
- MENDONÇA, A. P.; FERRAZ, I. D. K. Efeito do dessecamento de sementes de andiroba (*Carapa procera* D.C. e *Carapa guianensis* Aubl.) sobre o rendimento do óleo pelo método extração tradicional no Estado do Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL – “BODIESEL: EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E QUALIDADE”, 3., 2006, Lavras. **Anais...** Lavras: Ed. da Ufla, 2006. p. 722-726.
- PANTOJA, T. F. **Descrição morfológica e análise da variabilidade genética para caracteres de frutos, sementes e processo germinativo associado à produtividade de óleo em matrizes de *Carapa guianensis* Aublet., uma Meliaceae da Amazônia.** 2007. 82 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo.
- RAPOSO, A.; SILVA, J. M. M.; SOUSA, J. A. Estudos fenológicos de andiroba (*Carapa guianensis*) no município de Rio Branco-AC. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54., 2003, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Nacional de Botânica, 2003. p. 121-123.