

# REQUERIMENTOS DE POLINIZAÇÃO E BIOLOGIA FLORAL DA CASTANHEIRA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa* Bonpl., LECYTHIDACEAE) EM UM SAF EM TOMÉ-AÇU, PARÁ\*

MAUÉS, Márcia Motta<sup>1</sup>; SANTOS, Andrea C. Silva<sup>2</sup>; CORRÊA, Fabrício da Silva<sup>2</sup>, Talyanne do Socorro Araújo de Moura<sup>3</sup>

**RESUMO:** A castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) pertence à família Lecythidaceae predominantemente alógama. Estudos prévios mostram que os polinizadores são abelhas da família Apidae (*Bombus*, *Xylocopa*, *Eulaema*, *Epicharis*, *Centris*). Este trabalho teve por objetivo investigar a biologia floral e os requerimentos de polinização dessa espécie em uma propriedade privada em Tomé-Açu/PA, onde predomina o sistema agroflorestal. De setembro/2010 a junho/2011 foi feito o monitoramento fenológico mensal (presença de botões florais, flores, frutos, disseminação de frutos, lançamento de folhas novas e maduras, perda parcial e total de folhas) em 21 árvores, das quais quatro foram usadas nos testes de polinização controlada. Torres de observação de 12 a 20 metros de altura foram montadas para acesso às flores. Quatro tratamentos foram aplicados nos testes de polinização: autopolinização espontânea (AE) autopolinização induzida (AI), xenogamia (XE) e geitonogamia (GE). O controle foi feito com flores deixadas para polinização livre (PL). Todas as inflorescências foram identificadas, mensuradas e protegidas (exceto as de PL). A floração ocorreu de novembro a fevereiro, e a disseminação de frutos de janeiro a fevereiro. A antese aconteceu à 01:00h e a liberação do pólen a partir das 06:30. O néctar é ofertado das 06:30 às 11:30h. Apesar de ser considerada uma planta alógama, houve formação de frutos por autopolinização, como mostraram os resultados de AE (1,6%) e AI (1,06%), bem como nos testes de GE (0,3%). A polinização cruzada (XE) resultou em 1,13% e a PL foi de 0,2%. O polinizador principal foi *Xylocopa frontalis*.

**Palavras-chave:** Alogamia, fenologia, biologia reprodutiva

**ABSTRACT:** The Brazil-nut tree (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) is a mainly allogamous plant of the family Lecythidaceae. Previous studies have shown that the pollinators are bees of the Apidae family (*Bombus*, *Xylocopa*, *Eulaema*, *Epicharis*, *Centris*). This study intended to investigate the floral biology and pollination requirements of this species in a private property in Tomé-Açu/PA, where agroforestry is the major cropping system. From September/2010 to June/2011 phenological monitoring was carried out monthly (considering the presence of flower buds, flowers, fruit, fruit dispersal, new and mature leaves, partial and total leaf fall) on 21 trees, of which four were used in controlled pollination tests. Observation towers with 12 to 20 feet high were built for access to the flowers. Four treatments were applied in pollination tests, spontaneous self-pollination (AE), induced self-pollination (AI), xenogamy (XE) and geitonogamy (GE). The control was done with flowers left with no treatments to open pollination (PL). All inflorescences were identified, measured and protected (except for PL). Flowering occurred from November to February, and fruit dispersal from January to February. Anthesis occurred at 01:00 a.m. and pollen presentation at 06:30a.m. Nectar is offered from 06:30a.m. to 11:30p.m. Although this plant is considered allogamous, there was development of self-pollinated fruit, as shown by the results of AE (1.6%) and AI (1.06%), as well as GE (0.3%). Cross-pollination (XE) resulted in 1.13% and the PL was 0.2%. The main pollinator was *Xylocopa frontalis*.

**Key words:** Allogamy, phenology, reproductive system

---

\*Rede de pesquisa sobre a polinização da castanheira-do-brasil, Projeto GEF/FAO Polinizadores, FUNBIO.

<sup>1</sup>Pesquisadora, Embrapa Amazônia Oriental (marcia@cpatu.embrapa.br)

<sup>2</sup>Bolsista DTI-3/CNPq, Embrapa Amazônia Oriental

<sup>3</sup>Bolsista DTI-3/Funbio, Embrapa Amazônia Oriental

## Introdução

A castanheira-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Bompl.) pertence à família Lecythidaceae, que no Brasil é representada por dez gêneros e aproximadamente 150 espécies, predominantemente encontradas na região Norte (Barroso *et al.*, 2002). A floração ocorre principalmente de outubro a dezembro, variando entre as regiões da Amazônia (Tonini *et al.*, 2009). Segundo Schwengber & Tonini (2009), o sistema de dispersão das sementes da castanheira é muito dependente da atividade de roedores, principalmente das cutias (*Dasyprocta* spp.). Vários autores enfatizam a importância dos agentes de polinização, afirmando que o índice de baixa produção de frutos pode mudar em função da atividade e eficiência dos polinizadores naturais (Maués, 2002).

A castanheira-do-brasil é uma planta predominantemente de polinização cruzada. A flor possui cinco pétalas livres e uma pétala modificada, a lígula, formada por uma estrutura composta por estaminóides congruentes que recobrem os estames e o estigma. Esta estrutura faz com que haja uma seleção na entrada de insetos visitantes, já que apenas polinizadores de tamanho compatível e vigor físico levantam a lígula e conseguem ter contato com os órgãos reprodutivos (Maués, 2002). Os principais visitantes e polinizadores de *B. excelsa* são abelhas de grande porte pertencentes à família Apidae: *Bombus*, *Centris*, *Xylocopa*, *Epicharis* e *Eulaema* (Maués, 2002; Cavalcante, 2008).

O presente trabalho foi realizado com o objetivo investigar os requerimentos de polinização, biologia floral e a fenologia dessa espécie em um sistema agroflorestal com cultivo de castanheira em Tomé-Açu/PA.

## Material e Métodos

Os estudos foram realizados em uma pequena propriedade privada de 50 ha, localizada em Tomé-Açu/PA, onde predomina o sistema agroflorestal (SAF). As plantas cultivadas no SAF são: castanheira, açaí, cacau, mogno, mogno africano, andiroba, cedro, cupuaçu, bacuri, pimenta-do-reino e seringueira. Para as observações fenológicas, foi feito o monitoramento da presença de botões florais, flores, frutos verdes e maduros, folhas novas e folhas maduras, desfolhamento parcial e total, e disseminação de frutos e sementes em 21 árvores, ao acaso, das quais quatro foram usadas nos testes de polinização controlada. Foram montadas torres de 12 a 20 metros de altura para acesso às flores. Para determinar o requerimento de polinização, foram feitas polinizações controladas em flores recém-abertas de *B. excelsa*, aplicando-se quatro tratamentos: autopolinização espontânea (AE, n=540) e induzida (AI, n=657), xenogamia (XE, n=880) e geitonogamia (GE, n=742). O controle foi feito através da polinização livre (PL, n=564). As inflorescências selecionadas para estes tratamentos foram identificadas, medidas (comprimento total e largura) e protegidas com sacos de organza (exceto as de polinização livre). Registrou-se o número de botões florais e flores abertas por dia. As flores foram polinizadas a partir de 6:30h até às 11:30h, horário este compreendido para avaliação de disponibilidade de pólen e análise de volume de néctar. O horário de antese foi determinado e os

visitantes florais foram coletados com rede entomológica, observando-se seu comportamento de visita às flores.

## Resultados e Discussão

A floração de *B. excelsa* em Tomé-Açu/PA iniciou em setembro/2010, com maior pico em novembro. Em fevereiro/2011 registrou-se a fase final de floração, sendo que em alguns indivíduos, prolongou-se até março/2011. O período de disseminação de frutos ocorreu entre os meses de Janeiro e Fevereiro. Em abril e maio, foram observados abortos de frutos em estágio inicial de desenvolvimento. A queda e renovação foliar aconteceram continuamente e de forma simultânea de setembro a novembro. A disponibilidade de pólen compreende entre 06:30 às 12:00h, aproximadamente. O maior volume de néctar ocorreu às 10:00h, e a maior concentração, entre 06:00 e 08:00h (Figura 1). Quanto aos requerimentos de polinização em Tomé-Açu/PA, pôde-se observar que mesmo nos tratamentos onde as flores foram protegidas e não houve nenhuma manipulação (AE), ocorreu vingamento inicial de frutos, diferindo do observado no Amazonas, por CAVALCANTE (2008). Em Tomé-Açu os resultados de GE foram de 0,3% de frutos vingados, semelhante à PL, com apenas 0,2%. Segundo Cavalcante, o percentual de vingamento muito baixo demonstra que a espécie admite esse tipo de polinização, mas em pequena proporção para vingamento inicial. Já em XE, os resultados encontrados foram de 1,13% de frutos vingados; em AE houve 1,6% e em AI registrou-se 1,06% de frutos iniciados (Tabela 1). Já Cavalcante obteve resultados de frutificação inicial elevada em XE (19,3%), GE (3,4%) e PL (3%), mas nenhum fruto foi iniciado em AI e AE. No Acre, LIMA *et al.* (2009) observaram que nenhum fruto foi formado em AE, AI, XE, GE, enquanto que em PL um fruto estava em formação, mas não chegou ao estágio final de maturação. Em Tomé-Açu a antese das flores iniciou lentamente às 20:00h e à 1:00h todas as flores estavam abertas. A disponibilidade de pólen foi observada à partir da 06:30h. Himenópteros (abelhas), lepidópteros (borboletas e mariposas) e aves (beija-flor e rouxinol) foram observados sobrevoando/visitando as flores. Dentre esses, abelhas da espécie *Xylocopa frontalis* (Xylocopini, Apidae) foram os visitantes mais frequentes, sendo considerados, nesta área, os principais agentes polinizadores de *B. excelsa*. Foram também observadas outras espécies de abelhas visitando as flores, dos gêneros *Xylocopa*, *Eulaema*, *Trigona* e a espécie *Apis mellifera*. Essas duas últimas, fazem visitas ilegítimas, e não contribuem para a polinização.

## Conclusões

O período de floração da castanheira-do-brasil ocorreu durante os meses de Novembro a início de Fevereiro, período de maior precipitação na região de Tomé-Açu/PA. Os tratamentos de polinização controlada evidenciaram sistema facultativamente alógamo, em função dos resultados de autopolinização espontânea, autopolinização induzida e geitonogamia, e baixíssima formação de frutos resultante de polinização aberta ou livre. O horário da antese da flor de castanheira foi à 1:00h, porém

a oferta de pólen e néctar só ocorreu à partir da 06:30h, evidenciando a oferta diurna de recursos florais. Os principais polinizadores observados na região foram abelhas da espécie *Xylocopa frontalis* (Apidae).

Tabela 1. Quantidade e percentual de frutificação inicial de frutos de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) em flores submetidas à polinização livre, autopolinização espontânea, cruzada manual, autopolinização induzida, geitonogamia. (40 dias após os tratamentos) Tomé-Açu/PA, 2010.

| Tratamentos                     | N   | Frutificação inicial | % vingamento |
|---------------------------------|-----|----------------------|--------------|
| Polinização livre               | 564 | 1                    | 0,2%         |
| Autopolinização espontânea      | 540 | 9                    | 1,6%         |
| Polinização cruzada (Xenogamia) | 880 | 10                   | 1,1%         |
| Autopolinização induzida        | 657 | 7                    | 1,1%         |
| Geitonogamia                    | 742 | 2                    | 0,3%         |

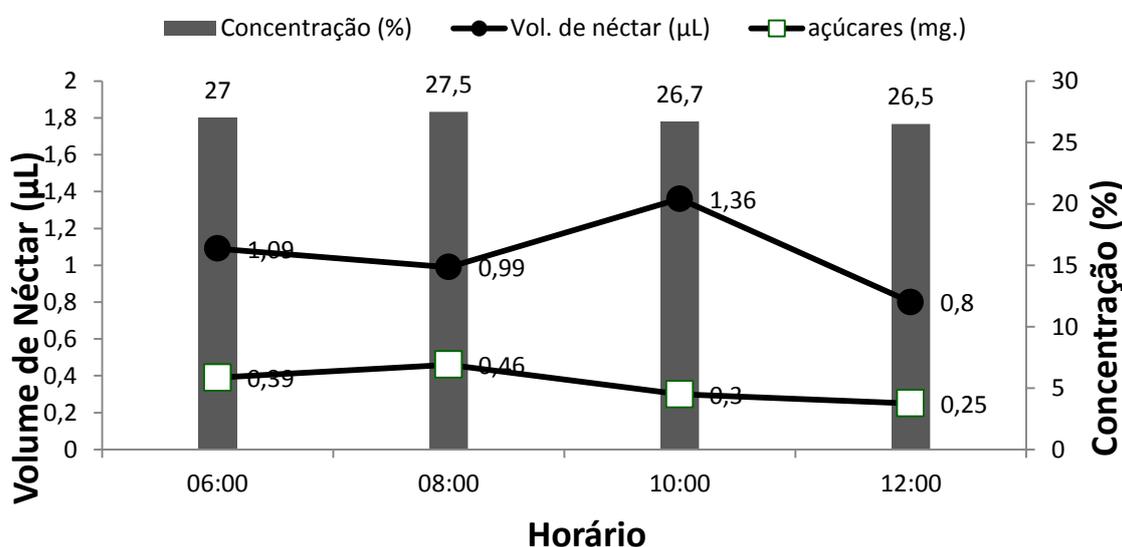


Figura 1. Volume, concentração e mg de açúcar do néctar de *Bertholletia excelsa* Bonpl. (Lecythidaceae) em área cultivada. Tomé-Açu/PA, 2010.

## Referências Bibliográficas

BARROSO, G.M; PEIXOTTO, A. L.; ICHASO, C.L.F.; GUIMARÃES, E.F.; COSTA, C.G. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. 2. ed., v.2, Viçosa: UFV, 2002. 09p.

CAVALCANTE, M.C. **Visitantes florais e polinização da Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*) em cultivo na Amazônia Central**. 2008. 77p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, CE.

LIMA, L.M.; WADT, L.H.O.; SILVA, L. M.; AZEVEDO, V.R.; MAUÉS, M.M. Biologia reprodutiva de Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl) em um plantio no Acre/AP. 2009, 43p. São Lourenço, MG. **Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia/2009**.

MAUÉS, M.M. Reproductive phenology and pollination of the brazil nut tree (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl. Lecythidaceae) in Eastern Amazonia. In: KEVAN P. & IMPERATRIZ-FONSECA V.L. (eds). **Pollinating Bees - The Conservation Link Between Agriculture and Nature**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2002. p.245- 254.

SCHWENGBER, L.A.M.S.; TONINI, H. Dispersão ecológica de ouriços de Castanheira-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H.) em floresta natural no sul do estado de Roraima. 2009, 240p. Manaus, AM. **Anais da 61ª Reunião do SBPC**, 2009.

TONINI, H; COSTA, P.; KAMINSK, P.E. Fenologia da Castanheira-do-Brasil no Sul do Estado de Roraima. 2009. São Lourenço, MG. **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, 2009.