

Simpósio SILVICULTURA NA AMAZÔNIA ORIENTAL: CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO EMBRAPA/DFID

**R
E
S
U
M
O
S

E
X
P
A
N
D
I
D
O
S**



Resumos expandidos...

1999 PC - 2005.00330

fevereiro de 1999
- Pará



30939-1

00330

SIMPÓSIO

SILVICULTURA NA AMAZÔNIA ORIENTAL:

Contribuições do Projeto Embrapa/DFID

Belém, PA, 23 a 25 de fevereiro de 1999

Resumos Expandidos



**Belém – Pará – Brasil
1999**

FENOLOGIA REPRODUTIVA E ENTOMOFAUNA
POLINIZADORA DA CASTANHEIRA-DO-BRASIL (*Bertholletia
excelsa* HUMB. & BONPL. LECYTHIDACEAE) NA AMAZÔNIA
ORIENTAL¹

Márcia Motta Maués²; Francimari Colares de Oliveira³

A família Lecythidaceae é predominantemente Neotropical (Mori, 1987; Endress, 1994). As plantas desta família tendem a florescer na estação seca e frutificar no começo da estação chuvosa. Em áreas onde não há estação seca, outros fatores podem influenciar esses eventos fenológicos, tais como maior duração do brilho solar (Mori & Prance, 1987).

Na região de Belém, a floração da castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl. Lecythidaceae) ocorre principalmente nos meses de outubro a dezembro com inflorescências dispostas em panículas terminais, pouco ramificadas e eretas, com flores zigomórficas pedunculadas, sub-sésseis ou sésseis, com cálice verde-claro e pétalas carnosas branco-amareladas, ofertando néctar e pólen para os visitantes (Moritz, 1984). Entretanto sabe-se que a relação entre a floração e a frutificação é baixíssima, apenas cerca de 0,4% das flores emitidas resultam em frutos maduro (Pinheiro & Albuquerque, 1968). Estes autores ressaltam ainda a importância dos agentes de polinização no vingamento de frutos de castanha-do-brasil, e mostram que esta baixa percentagem pode variar de acordo com a maior ou menor atividade de polinizadores naturais.

B. excelsa é uma planta alógama com síndrome de polinização melitófila. As flores possuem uma câmara de estaminódios soldados, formando uma estrutura robusta (ligula) que recobre os estames e o estigma, restringindo a entrada dos insetos visitantes e demandando polinizadores com vigor físico e tamanho compatível com a estrutura floral. Os principais visitantes e polinizadores são as abelhas dos gêneros *Bombus*, *Centris*, *Xylocopa* e *Epicharis*, assim como algumas espécies de Euglossinae (Müller *et al.* 1980; Moritz, 1984; Maués & Oliveira, 1996; Maués *et al.*, 1996). Estudos realizados demonstraram a ocorrência de heterostilia, havendo flores com estilete de dois tamanhos em uma mesma planta, além da auto-

¹ Trabalho realizado com o apoio financeiro do Convênio Embrapa Amazônia Oriental/DFID e apresentado no IV Congresso de Ecologia do Brasil, em Belém-PA, 1998.

² Biol., M. Sc., Embrapa Amazônia Oriental Caixa Postal 48, CEP 66.017-970, Belém, PA.

³ Eng. Agr., Bolsista DFID/Embrapa Amazônia Oriental. Caixa Postal 48, CEP 66.017-970, Belém, PA.

incompatibilidade e incompatibilidade entre os clones existentes no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental (Moritz 1984; Moritz & Ludders 1993a, 1993b).

O objetivo deste trabalho consistiu em conhecer melhor a fenologia reprodutiva e os insetos polinizadores de *B. excelsa* na região de Belém, Estado do Pará.

Os estudos no campo foram realizados entre os anos de 1994 e 1997, em plantações experimentais nos municípios de Belém (1°28'S;48°29'W) e Capitão-Poço (1°46'S 47°28'W), no Estado do Pará, Brasil.

No período março de 1994 a março de 1996, foram realizadas observações fenológicas quinzenais de ordem qualitativa, sobre a ocorrência, duração e frequência dos seguintes eventos: floração; frutificação e mudança foliar, de acordo com a metodologia de Fournier e Charpantier (1975). Associados às variáveis dos eventos reprodutivos, foram levados em consideração dados meteorológicos obtidos na Estação Meteorológica da Embrapa Amazônia Oriental. Para estes estudos, foram selecionados cinco indivíduos de castanheira precoce (enxertados) em um plantio com 15 anos de idade, situado na área experimental da Embrapa Amazônia Oriental

Durante o período de floração, observações diretas sobre o comportamento dos insetos que visitavam as flores foram acompanhadas por coleta de espécimens e documentação fotográfica, com o objetivo de identificar os principais polinizadores. Os insetos coletados foram identificados por comparação na Coleção Entomológica da Embrapa Amazônia Oriental, ou enviados a especialistas. Exemplares dos insetos identificados foram incorporados ao acervo da Coleção Entomológica da Embrapa Amazônia Oriental.

As investigações sobre a biologia floral concentraram-se na determinação da relação pólen/óvulo, localização de osmóforos, determinação da área de maior receptividade do estigma, viabilidade do pólen, contagem de estames e de flores abertas por inflorescência por dia.

Estes procedimentos foram realizados seguindo metodologia de Dafni (1992 e 1997).

Foram feitas fotomicrografias da superfície de estigmas visitados e não visitados por polinizadores (em flores protegidas em pré-antese com sacos de plástico à prova de insetos) com Microscópio Eletrônico de Varredura JEOL JSM 5.400 LV (MEV), visando observar a importância destes agentes na polinização, com base na deposição de pólen no estigma.

Alguns destes procedimentos foram realizados com o auxílio de uma torre metálica desmontável, de 12m de altura.

Dentre as plantas estudadas, 40% apresentaram a fenofase de floração nos meses de março a junho, coincidindo com o período chuvoso, entretanto o período de floração mais expressivo ocorreu nos meses de agosto a novembro, quando até 100% dos indivíduos floresceram, coincidindo com o período de menor precipitação pluviométrica (Fig. 21). A fenofase de frutificação foi mais pronunciada nos meses de novembro a maio, na transição entre os meses secos e os de maior precipitação pluviométrica. Os frutos de *B. excelsa* apresentam um longo período de desenvolvimento, que pode atingir 14 meses, portanto é comum encontrar frutos em diferentes estádios de desenvolvimento em uma planta durante o ano todo. Na fenofase de mudança foliar o surgimento de folhas novas precedeu o aparecimento de botões florais. Alguns indivíduos apresentaram desfolha total.

A castanheira apresenta inflorescências com uma média de 0.76 (n=182) flores abertas por dia, podendo haver até três flores, mas em geral encontra-se apenas uma flor. Estas flores abrem-se ao amanhecer, por volta das 5:30 h, confirmando as observações de Müller *et al.* (1980). Sua morfologia especial somente permite insetos robustos e vigorosos penetrarem para coletar pólen ou néctar. Mori *et al.* (1978). Müller *et al.* (1980), Moritz (1984) e Maués & Oliveira (1996), já mencionavam que as flores de castanheira selecionam os visitantes de acordo sua estrutura morfológica.

A superfície do estigma da castanheira possui papilas que facilitam a aderência do pólen. Analisando-se as fotomicrografias, verificou-se que a superfície estigmática das flores não visitadas apresentava pequena quantidade de pólen aderido, enquanto que nas flores visitadas, esta quantidade era visivelmente superior, recobrimdo quase que totalmente o estigma, evidenciando a importância do papel dos polinizadores para o sucesso reprodutivo.

O teste para detecção de osmóforos indicou a concentração das glândulas de cheiro na porção interna das pétalas. A área de maior receptividade do estigma está situada na porção basal das papilas. A contagem de óvulos revelou que existem flores com quatro e cinco lóculos, sempre apresentando cinco óvulos por lóculo, assim foram encontrados 20 a 25 óvulos nas flores analisadas. O número médio de estames foi de $90,3 \pm 6,7$, o número médio de grãos de pólen foi 601.993,98 e a razão pólen/óvulo foi de 26.755,29.

Dentre os visitantes foram encontradas abelhas das famílias Apidae (*Bombus brevivillus*, *Bombus transversalis*, *Eulaema cingulata*, *Eulaema*

nigrita) e Anthophoridae (*Xylocopa frontalis*, *Centris similis*, *Epicharis rustica*, *Epicharis (Hoplepicharis) affinis*). As abelhas penetram nas flores forçando a lígula para cima, permanecendo por aproximadamente 10 a 30 segundos coletando néctar, e, ao saírem da flor, a superfície torácica fica recoberta de pólen. Ao visitarem outras flores, promovem a polinização, depositando o pólen no estigma receptivo. Estas abelhas adequam-se aos pré-requisitos de vigor físico e robustez, e algumas são capazes de voar grandes distâncias (Janzen, 1971), fato extremamente importante para manter o fluxo gênico entre plantas alógamas de florestas tropicais.

As espécies mais freqüentes foram *Epicharis (Hoplepicharis) affinis*, *Bombus transversalis* e *Xylocopa frontalis*. Prance (1976) menciona que os principais polinizadores de *B. excelsa* são abelhas euglossinas, entretanto no local estudado neste trabalho, estas abelhas não foram as mais freqüentes. Observou-se que a atividade de insetos visitantes é mais elevada imediatamente após a antese, até cerca de 7:00h, porém o período de visitas pode estender-se até às 11:00h. As abelhas *Trigona* sp. foram consideradas oportunistas e pilhadoras, segundo a classificação de Wille (1963).

Reunindo todos os atributos e características das flores de *B. excelsa*, verificou-se que a síndrome de polinização é melitófila, segundo classificação de Faegri & Pjil (1979). A presença de mamangavas como os principais polinizadores desta planta corrobora o tipo de síndrome de polinização.

É importante lembrar que a produtividade da castanheira está condicionada à ação dos polinizadores, portanto qualquer desequilíbrio que afete a população de polinizadores refletirá diretamente na produção de frutos e sementes. A baixa produção de frutos em sapucaia (*Lecythis pisonis*) foi atribuída à falta de polinizadores por Mori *et al.* (1980).

Na região de Belém, a floração da castanheira ocorre nos meses de menor precipitação pluviométrica.

A síndrome de polinização é melitófila, e os principais polinizadores no Estado do Pará são abelhas das famílias Apidae e Anthophoridae, destacando-se as espécies *Xylocopa frontalis*, *Epicharis rustica*, *E. affinis*, *Bombus transversalis* e *B. brevivillus*.

Sabendo-se que os polinizadores da castanheira são abelhas que costumam voar longas distâncias em busca de recursos florais, acredita-se que não deve haver deficiência na produção de sementes em áreas de floresta

nativa, mesmo com ocorrência de até um indivíduo de *B. excelsa* por hectare.

Referências bibliográficas

- DAFNI, A. **Pollination ecology: a practical approach.** Oxford: IRL, 1992, 250p.
- DAFNI, A. **Manual of pollination biology. The Embrapa Version.** 1997. Não publicado.
- ENDRESS, P. K. **Diversity and evolutionary biology of tropical flowers.** Cambridge:Cambridge University Press. 1994. 511p. (Cambridge Tropical Biology Series).
- FAEGRI, K.; PIJL, L. van der. **The principles of pollination ecology.** 3.ed.rev. Oxford: Pergamon Press, 1979. 244p.
- FOURNIER, L. A. O.; CHARPANTIER, C. El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características de los árboles tropicales. **Turrialba**, v. 25, n. 1, p. 45-48, 1975.
- JANZEN, D. H. Euglossine bees as long-distance pollinators of tropical plants. **Science**, v. 171, p. 203-205, 1971.
- MAUÉS, M. M.; OLIVEIRA, F. C. de. Ecologia da polinização de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) no Estado do Pará. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 3., 1996, Brasília, DF. **Livro de resumos.** Brasília, 1996. p. 93.
- MAUÉS, M. M.; VENTURIERI, G. C.; SOUZA, L. A.; NAKAMURA, J. Identificação e técnicas de criação de polinizadores de espécies vegetais de importância econômica no Estado do Pará. In: EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, Pa). **Geração de tecnologia agroindustrial para o desenvolvimento do trópico úmido.** Belém. Embrapa-CPATU/JICA, 1996, p. 305 (Embrapa-CPATU, Documentos, 85).
- MORI, S. A.; SILVA, L. A. M.; SANTOS, T. S. Observações sobre a fenologia e biologia floral de *Lecythis pisonis* Cambess. (*Lecythidaceae*). **Revista Theobroma** v. 10, n. 3, p. 103-111, 1980.
- MORI, S. A.; PRANCE, G.; BOLTEN, A. B. Additional notes on the floral biology of Neotropical *Lecythidaceae*. **Brittonia** v. 30, n. 2, p. 113-130, 1978.
- MORI, S. A. 1987. Species. In: MORI, S. A. ed. **The Lecythidaceae of a Lowland Neotropical Forest: La Fumée Mountain, French Guiana.**

- Memoirs of The New York Botanical Garden**; v. 44, p. 35-43, 1987.
- MORI, S. A.; PRANCE, G. Phenology. In: MORI, S. A. ed. *The Lecythidaceae of a Lowland Neotropical Forest: La Fumée Mountain, French Guiana. Memoirs of The New York Botanical Garden*; v. 44, p. 124-136, 1987.
- MORITZ, A. **Estudos biológicos da floração e da frutificação da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H. B. K.)**. Belém: Embrapa-CPATU, 1984, 82p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 29).
- MORITZ, A.; LUDDERS, P. Pollenkeimung, Pollenschlauchwachstum und Befruchtungsverhalten verschiedener Klone der Paranuss (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.). *Angewandte Botanik*, v. 67, n. 3, p. 107-112, 1993a.
- MORITZ, A.; LUDDERS, P. Blütenbiologie, Pollenübertragung und Beurteilung von Mutterklonen der Paranuss (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.). *Angewandte Botanik*, v. 67: n. 1, p. 47-51, 1993b.
- MÜLLER, C. H.; RODRIGUES, I. A.; MÜLLER, A. A.; MÜLLER, N. R. M. **Castanha-do-brasil: resultados de pesquisa**. Belém: Embrapa-CPATU, 1980, 25p. (Embrapa-CPATU. Miscelânea, 2).
- PINHEIRO, E.; ALBUQUERQUE, M. Castanha-do-pará. In: BRASIL. Ministério da Agricultura. Livro anual da agricultura: revolução tecnológica. Brasília, 1968, p. 224-233.
- PRANCE, G. The pollination and androphore structure of some Amazonian Lecythidaceae. *Biotropica* v. 8, p. 235-241, 1976.
- WILLE, A. Behavioral adaptations of bees for pollen collecting from *Cassia* flowers. *Revista de Biologia Tropical*, v. 11, n. 2, p. 205-210, 1963.