



ANÁLISE DO DÉFICIT DE POLINIZAÇÃO DA CASTANHEIRA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa* BONPL., LECYTHIDACEAE) ATRAVÉS DE CRESCIMENTO DE TUBOS POLÍNICOS EM PISTILOS SUBMETIDOS A TESTES DE POLINIZAÇÃO CONTROLADA

Resumo: A castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl., Lecythidaceae) é uma planta alógama com síndrome de polinização melitófila. A deficiência quantitativa ou qualitativa na polinização reduz o sucesso reprodutivo das plantas. Esse trabalho avaliou o déficit de polinização de *B. excelsa* em uma área cultivada localizada em Tomé-Açu/PA, onde predomina o Sistema Agroflorestral. Foram realizados testes de polinização controlada (xenogamia, autopolinização induzida, autopolinização espontânea e geitonogamia), e avaliada a polinização natural em flores não manipuladas. Foram feitas análises do sistema de autoincompatibilidade nos pistilos usados nos testes e na polinização livre, através da observação da germinação do pólen e crescimento de tubos polínicos sob fluorescência. Registrou-se déficit de polinização em duas (P1 e P4), uma vez que a taxa de polinização natural ficou abaixo dos resultados da polinização cruzada manual (xenogamia). O déficit pode ser justificado pela menor diversidade de polinizadores, em comparação com outras áreas de cultivo estudadas, que pode ter influenciado na redução da taxa de deposição de pólen e determinou a limitação do fluxo gênico.

Palavras-chave: alogamia, sistema reprodutivo, epifluorescência, azul de anilina.

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). Segundo Maués (2002) a castanheira é uma planta alógama com síndrome de polinização melitófila. A produção brasileira de castanha, basicamente no que se refere ao comércio, obedece a dois fluxos: o consumo interno e a exportação. Essa relação tem se alterado na proporção de 25% a 30% para a exportação, e 70% a 75% para o consumo interno. No caso das exportações pode-se destacar como principal destino à Bolívia, com o produto “*in natura*”, seguida dos Estados Unidos, incluindo castanha beneficiada, Honk Kong, Europa e Austrália (CONAB, 2012).

A deficiência quantitativa ou qualitativa na polinização (déficit) reduz a produtividade das plantas. O déficit de polinização pode ser causado por falhas no fluxo de pólen, ou seja, quantidade ou qualidade inadequada de pólen transportado entre plantas de polinização cruzada, seja por baixo



número de visitas do visitante floral/polinizador, formas inadequadas de visitas (falta de contato entre o visitante floral e os órgãos reprodutivos) ou deposição de pólen impróprio à fertilização ou autoincompatível (Vaissière *et al.*, 2009). Este trabalho teve por objetivo analisar e caracterizar o sistema reprodutivo, os sítios de incompatibilidade, o sistema de incompatibilidade da castanheira do Brasil, avaliando a ocorrência de déficit de polinização.

Material e Métodos

Os testes de polinização controlada de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), foram realizados durante o período de 31 de outubro a 16 de dezembro de 2010 na Fazenda Sasahara, localizada em Tomé-Açu/PA, onde predomina o Sistema Agroflorestal - SAF. Essa propriedade possui uma área de 50 ha e a castanheira encontra-se consorciada principalmente com cacau (*Theobroma cacao*) e meliáceas (*Khaya ivorensis*, *Swietenia macrophylla*, *Carapa guianensis* e *Cedrella odorata*), próximo a áreas cultivadas com diversas espécies frutíferas e florestais, tais como: açai (*Euterpe oleracea*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), bacuri (*Platonia insignis*), pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) e seringueira (*Hevea brasiliensis*).

Para os testes de polinização foram selecionadas quatro árvores, observando alguns critérios tais como: plantas que estavam em fase produtiva; em início de florescimento; e com facilidade de acesso para instalação de torres de observação (andaimes), que permitiriam alcançar a copa. Foram instalados andaimes variando entre 12 a 20 metros de altura. Os tratamentos aplicados seguiram a metodologia de Dafni *et al.* (2005) sendo estes: a) Xenogamia (n=880); b) Autopolinização Induzida (n=657); c) Autopolinização Espontânea (n=540); d) Geitonogamia (n=742); e) Polinização Livre (n=564). 24-48 horas após as polinizações, 50 pistilos de cada tratamento foram removidos e fixados em FAA, e depois de 24h conservados em álcool 70% até o momento das análises. O sistema de autoincompatibilidade foi avaliado no Laboratório de Entomologia da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém (PA), com base nos resultados dos testes de polinização. Os pistilos preservados em álcool foram lavados e preparados de acordo com a metodologia de Martin (1959), que evidencia a germinação do pólen e crescimento de tubos polínicos sob epifluorescência. Para amaciar o tecido vegetal, os pistilos foram tratados em solução 8M de NaOH por 25-30 minutos em estufa a 60°C. Depois os pistilos foram lavados em água corrente por 5 minutos e submersos em água por 4h, trocando a água do recipiente para remover ao máximo a solução de NaOH. Em seguida, os pistilos foram submersos em solução de Azul de Anilina a 0,1% durante 12h, para serem finalmente preparados em lâminas de microscopia. As análises foram feitas em microscópio com epifluorescência



Leica DMLS - MPS 30, com filtro de luz ultravioleta (450-490 nm), determinando-se: a) número de grãos de pólen depositados na superfície estigmática; b) presença de tubos polínicos no tecido de transmissão do estilete; e c) penetração dos tubos polínicos nos óvulos.

Foram analisadas ao todo 1.000 lâminas, sendo 200 de cada teste de polinização (espontânea, livre, auto-induzida, xenogamia e geitonogamia). Com os resultados, foi obtido o percentual de germinação do pólen em cada tratamento, considerando o número total de pistilos onde não houve rejeição do pólen e, conseqüentemente ocorreu a germinação do mesmo e crescimento dos tubos polínicos através do tecido de transmissão e a limitação no fluxo de pólen, determinada pela diferença entre os valores obtidos nos testes de polinização cruzada (xenogamia) e polinização aberta (D.P = Polinização Cruzada Manual – Polinização Livre).

Resultados e Discussão

Analisando os dados de taxa de germinação de pólen (Tabela 1) verificou-se que ocorreu déficit de polinização em duas árvores (P1 E P4), o déficit de polinização pode ser causado por falhas no fluxo de pólen, ou seja, quantidade ou qualidade inadequada de pólen transportado entre plantas de polinização cruzada, seja por baixo número de visitas do visitante floral/polinizador, ou pela deposição de pólen imprópria à fertilização (incompatível) Vaissière *et al.*, (2009).

Tabela 1. Taxa de germinação de pólen dos testes de polinização aplicados em quatro árvores de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) na Fazenda Sasahara. Tomé-Açu, PA. 2010.

Tratamento	Taxa de germinação de pólen			
	P1	P2	P3	P4
Geitonogamia	2%	18%	8%	20%
Autopolinização induzida	0%	16%	0%	4%
Autopolinização espontânea	2%	0%	0%	42%
Xenogamia	59%	10%	2%	24%
Polinização livre	8%	44%	30%	22%
Déficit de polinização(XEN-PL)	51%	-34%	-28%	2%

Vale resaltar que de todos tratamentos realizados, somente no teste de polinização cruzada ocorreu fertilização do óvulo (apenas um fertilização de 200 lâminas analisadas).

Analisando o comportamento do crescimento dos tubos polínicos foi possível observar que há o crescimento de tubo polínico em todos os tratamentos, indicando uma possível autocompatibilidade, porém o desenvolvimento dos tubos polínicos desde a superfície estigmática até o ovário, foi mais



evidente nos tratamentos de polinização cruzada, geitonogamia e na polinização livre., reduzindo as chances da planta ser autógama. Em função desse comportamento, levanta-se a hipótese de que o tipo de incompatibilidade pode ser ovariana ou tardia.

Observou-se que apenas quatro espécies de abelhas (*Eulaema cingulata*, *Xylocopa frontalis*, *X. aurulenta* e *Bombus transversalis*) polinizavam as flores na Fazenda Sasahara, uma diversidade bem menor do que o observado por Maués (2002) em Belém-PA e Cavalcante *et al.* (2012) em Itacoatiara-AM. Isto pode justificar o déficit de polinização ocorrido na árvore I.

Conclusão

De acordo com os resultados do estudo realizado na Fazenda Sasahara, verificou-se que há um déficit de polinização na árvore I e IV, que pode ser causada pela menor diversidade de polinizadores, o que refletiu nos resultados de taxa de germinação de pólen.

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.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Conjuntura mensal, abril 2012. Disponível em: . <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=>. Acesso em: 16 jul.2012.

Dafni, A.; Kevan, P.G.; Husband, B.C. **Practical pollination biology**. Ontário: Enviroquest, 2005. 590 p.

Martin, F. W. 1959. **Staining and observing pollen tubes in the style by means of fluorescence**. *Stain Technology*, v. 34, p. 125-128

MAUÉS, M. M. 2002. **Reproductive phenology and pollination of the brazil nut tree (*Bertholletia excelsa* Humb.& Bonpl.) in eastern Amazônia**. In: Kevan P & Imperatriz fonseca. Pollinating Bees-The conservation link between agriculture and nature. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p.245-254, 2002.

Vaissière, B.; Freitas, B. & Gemil-Herren, B. 2009. **Protocol to detect and assess pollination deficits in crops**. FAO. Tome, Italy. 26p.

Martin, F. W. 1959. **Staining and observing pollen tubes in the style by means of fluorescence**. *Stain Technology*, v. 34, p. 125-128.