

ISSN 0100-8102

Boletim de Pesquisa

Dezembro, 1996

Número, 170

***Ecologia da Polinização
do Bacurizeiro (Platonia
insignis Mart.) Clusiaceae***

Embrapa

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente da República

Fernando Henrique Cardoso

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Ministro

Árindo Porto Neto

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores

**Dante Daniel Giacomelli Scolari
Elza Angela Battaglia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres**

Chefia do CPATU

**Emanuel Adilson Souza Serrão – Chefe Geral
Jorge Alberto Gazel Yared – Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Antonio Carlos Paula Neves da Rocha – Chefe Adjunto de Apoio Técnico
Antonio Ronaldo Teixeira Jatene – Chefe Adjunto Administrativo**

***Ecologia da Polinização
do Bacurizeiro (Platonia
insignis Mart.) Clusiaceae***

Márcia Motta Maués
Giorgio C. Venturieri

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (091) 246-6653, 246-6333

Telex: (91) 1210

Fax: (091) 226-9845

Caixa Postal, 48

66095-100 - Belém, PA

Tiragem: 300 exemplares

Comité de Publicações

Antonio Ronaldo Camacho Baena - Presidente

Ari Pinheiro Camarão

Célia Maria Lopes Pereira

Ismael de Jesus Matos Viégas

Jorge Alberto Gazel Yared

Maria de Lourdes Reis Duarte

Maria de Nazaré Magalhães dos Santos - Secretária Executiva

Moacyr Bernardino Dias Filho

Noemi Vianna Martins Leão - Vice-Presidente

Raimundo Nonato Brabo Alves

Sérgio de Mello Alves

Revisores Técnicos

Antonio Carlos de B. Mendes - CEPLAC

Lindáurea Alves de Souza - Embrapa-CPATU

Margarida Brandão - FCAP

Orlando Ohashi - FCAP

Therezinha de Jesus Pimentel Chaves - MPEG

Expediente

Coordenação Editorial: Antonio Ronaldo Camacho Baena

Normalização: Célia Maria Lopes Pereira

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Moacyr Bernardino Dias Filho (texto em inglês)

Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

MAUÉS, M.M.; VENTURIERI, G.C. *Ecologia da polinização do bacurizeiro (Platonia insignis Mart.) Clusiaceae*. Belém: Embrapa-CPATU, 1996. 24p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 170).

1. Bacuri – Polinização – Ecologia. 2. Bacuri – Biologia floral. I. Venturieri, G. C., colab. II. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). III. Título. IV. Série.

CDD: 634.65

© Embrapa – 1996

AGRADECIMENTOS

À Francimari Colares de Oliveira, Sebastião da Cunha Lopes, Francisco Gomes da Silva Frota e Pedro das Neves Silva, pela colaboração em diversas etapas deste trabalho. À Maria de Fátima Cunha Lima, Júlio César Roma, Dr. Fernando da Costa Novaes, Dr. José Maria Cardoso da Silva e Orlando Tobias Silveira, pesquisadores do Dept. de Zoologia do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), pela identificação das aves e vespas. Ao Prof. Dr. Gerrard Gottsberger da Universidade de Ulm, Alemanha, pelos comentários ao manuscrito e fornecimento de bibliografias.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
MATERIAL E MÉTODOS	11
RESULTADOS E DISCUSSÕES	14
CONCLUSÕES	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

ECOLOGIA DA POLINIZAÇÃO DO BACURIZEIRO (*Platonia insignis* Mart.) Clusiaceae

**Márcia Motta Maués¹
Giorgio C. Venturieri²**

RESUMO: O bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) Clusiaceae, fruteira arbórea de ocorrência natural na Amazônia Oriental, foi estudado quanto aos aspectos da biologia floral. As observações foram feitas no jardim de fruteiras do Campo Experimental da Embrapa-CPATU, em Belém, PA (1°27'S 48°29'W), em árvores com idade de 8 (enxertadas), 12 e 30 anos, e no Campo Experimental da Embrapa-CPATU, em Tracuateua, PA (1°05'S 46°54'W), em populações nativas. Observou-se o horário de abertura da flor, os animais visitantes, o volume de néctar, a morfologia da flor, a receptividade do estigma, a viabilidade dos grãos de pólen, o percentual de açúcares do néctar e o sistema reprodutivo. Os visitantes encontrados constituíram-se de dois grupos distintos, pássaros e insetos. Dentre estes, os que mais se destacaram foram os pássaros das famílias Psittacidae (*Pionites leucogaster leucogaster*, *Brotogeris chrysopterus tuipara* e *Aratinga leucophthalmus leucophthalmus*, ou

¹ Biol. M.Sc. Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66.017-970, Belém, PA.

² Eng.- Agr. M.Sc. Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66.017-970, Belém, PA.

marianinha-de-cabeça-amarela, *periquito-da-asa-dourada* e *aratinga-de-bando*, respectivamente); *Coerebidae*, (*Cyanerpes caeruleus*, ou saí-roxa); *Icteridae* (*Cacicus cela*, ou japiim-xexéu) e *Thraupidae* (*Ramphocelus carbo carbo*, ou pipira vermelha, *Thraupis episcopus episcopus* e *Thraupis palmarum palmarum*, respectivamente sanhaço-azul e sanhaço-do-coqueiro) que chegam às flores logo após a antese, para se alimentar de pólen (no caso dos psitacídeos somente) e néctar. Dentre os insetos, foram encontradas as vespas, *Polistes infuscatus*, *P. carnifex*, *Synoeca surinama*, *S. virginea*, *Polybia striata*; e *P. rejecta*; as abelhas *Trigona fulviventris*, *T. pallens* e *T. branneri*. Neste trabalho, concluiu-se que o bacurizeiro é uma planta alógama, com síndrome de polinização ornitófila.

Termos para indexação: polinização, bacurizeiro, *Platonia insignis*, Clusiaceae, periquitos, Psittacidae, Ornitofilia.

POLLINATION ECOLOGY OF THE BACURIZEIRO (*Platonia insignis* Mart.) CLUSIACEAE

ABSTRACT: Bacuri (*Platonia insignis* Mart.) Clusiaceae, is a fruit tree endemic to the Eastern Amazon Region. Investigations of the floral biology of *P. insignis* were carried out in the orchards of Embrapa-CPATU, in Belém, PA (1°27'S 48°29'W), on eight-years-old grafted trees, and twelve and thirty-years-old natural trees; and also in the experimental fields of Embrapa-CPATU at Tracuateua, in the eastern region of Pará State (1°05'S 46°54'W), on trees

of native populations. Among the studied themes are the animal visitors, time of flower opening, nectar volume and sugar concentration (brix), flower morphology, stigma receptivity, pollen grain viability and the reproductive system. The visitors found comprised two distinct groups, birds and insects. Among them, the most important visitors were birds belonging to the following families: *Psittacidae* (***Pionites leucogaster leucogaster***, ***Brotogeris chrysopterus tuipara e Aratinga leucopthalmus leucopthalmus***, or white-bellied-parrot, golden-winged-parakeet and white eyed-parakeet, respectively); *Coerebidae* (***Cyanerpes caeruleus*** or purple honeycreeper); *Icteridae* (***Cacicus cela***, or yellow-rumped cacique) and *Thraupidae* (***Ramphocelus carbo carbo***, or silver-beaked tanager, ***Thraupis episcopus episcopus*** and ***Thraupis palmarum palmarum***, respectively blue-grey tanager and palm tanager). These birds visit the flowers soon after the anthesis, to forage on pollen (psittacids only) and nectar. Among the insects, the following species were collected: wasps: ***Polistes infuscatus***, ***P. carnifex***, ***Synoeca surinama***, ***S. virginea***, ***Polybia striata*** and ***P. rejecta***; stingless bees: ***Trigona fulviventris***, ***T. pallens*** and ***T. branneri***. From this study it is concluded that ***P. insignis*** is an allogamous species with ornithophilous pollination syndrome.

Index terms: pollination, bacurizeiro, ***Platonia insignis***, Clusiaceae, Parakeets, *Psittacidae*, Ornithophily.

INTRODUÇÃO

O bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) Clusiaceae é uma frutadeira arbórea tipicamente tropical, encontrada em estado silvestre nas matas de terra firme (Calzavara, 1970), de ocorrência natural, principalmente nos Estados do Pará e Maranhão, estendendo-se ao Piauí, Goiás, Mato Grosso, indo até ao Paraguai (Cavalcante, 1976; Loureiro, 1979; Ferreira et al. 1987). Na Amazônia Oriental floresce regularmente entre junho e julho; a polpa consumida *in natura* tem grande valor comercial, sendo utilizada pelas indústrias locais para a fabricação de doces, sorvetes e sucos (Cavalcante, 1976). Da polpa extrai-se flavorizante para iogurte (Nazaré & Melo, 1981).

O bacurizeiro apresenta grande potencialidade para a exploração econômica, embora a maioria dos frutos comercializados ainda sejam provenientes do extrativismo em plantas de populações nativas que necessitam de estudos para serem domesticadas. Dentre os diversos pontos a serem investigados, destaca-se a biologia reprodutiva, que foi estudada somente por Venturieri & Maués-Venturieri (1993), quando observaram que o bacurizeiro apresenta um índice muito baixo de frutificação em relação ao número de flores emitidas e verificou-se pela primeira vez a visita de psitacídeos nas flores.

É importante informar que não há registros da atuação de psitacídeos como polinizadores de espécies vegetais neotropicais. Por outro lado, Porsch (1926) já havia descrito diferentes casos de associações entre papagaios e flores de plantas australianas (*Eucalyptus* spp., *Castanospermum australe* entre outras) como no caso das espécies *Trichoglossus haematodus*, *T. moluccanus*, *Eutelipsitta* (*Psitteuteles*) *chlorolepidota* e *Lorius garrulus*, que apresentam a ponta da língua modificada em forma de pincel para melhor absorção do néctar destas flores. Fægri & Pijl (1979), também mencionaram a ocorrência de periquitos

(Loriculus) da Oceania, que visitam flores de *Erythrina*, mas não fizeram maiores comentários sobre a real eficiência dos mesmos como polinizadores.

Assim, este trabalho teve o objetivo de conhecer melhor a biologia floral e a síndrome de polinização do bacurizeiro no Estado do Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram desenvolvidos no jardim de frutíferas do Campo Experimental da Embrapa-CPATU, em Belém, PA (1°27'S 48°29'W), em árvores de bacurizeiro com idades de 8 (enxertadas), 12 e 30 anos, bem como no Campo Experimental da Embrapa-CPATU, em Tracuateua (1°05'S 46°54'W), em indivíduos que ocorrem em agrupamentos naturais, nos anos de 1993 e 1994. A altura das árvores variou entre 1,5m e 20m, tornando necessária a utilização de escadas e técnicas de alpinismo arbóreo.

Durante o ano de 1992, foram feitas observações com o auxílio de binóculos, sobre o horário de abertura da flor e de animais visitantes diurnos. O volume de néctar foi medido com o auxílio de pipetas e provetas milimetradas. A morfologia da flor foi estudada e a zona de receptividade do estigma foi determinada utilizando-se microscópio estereoscópico e peróxido de hidrogênio 130 volumes (H₂O₂) a 0,5% (Radford et al. 1974). Foram feitas fotografias para melhor analisar o comportamento dos visitantes nas flores.

Durante o ano de 1993, as observações foram intensificadas, algumas vezes durante as 24 horas do dia, para se determinar o horário da abertura das flores, bem como para registrar os visitantes diurnos e noturnos, utilizando binóculo e máquina fotográfica. Nas observações noturnas, foi utilizado binóculo sensível a ondas infravermelhas. Para se determinar os polinizadores efetivos e eventuais, observou-se o comportamento dos visitantes e o local de deposição do

pólen no corpo dos mesmos, o recurso procurado na flor (néctar/pólen/resina) e o local de contato entre os visitantes e as partes florais, analisando-se as flores após as visitas em busca de evidências da deposição de pólen no estigma.

Nas observações diurnas, foi feito um levantamento da freqüência e diversidade dos insetos visitantes das 6:00 às 18:00h, coletando-se os indivíduos pousados nas flores abertas de hora em hora, durante 30 minutos. Os insetos foram identificados no Laboratório de Entomologia da Embrapa-CPATU e no Departamento de Zoologia do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG).

Foi investigada a receptividade do estigma, a viabilidade dos grãos de pólen e o percentual de açúcares do néctar (grau Brix). Para isto foram coletadas três flores a cada hora, das 6:00 às 18:00h. No laboratório retiravam-se os estigmas mergulhando-os em peróxido de hidrogênio, observando-se a intensidade de formação de bolhas de ar (indicativo da receptividade); para o estudo da viabilidade dos grãos de pólen, coletava-se o pólen em lâminas, corava-se com Cotton Blue em Lactophenol (Radford et al. 1974) e observava-se sob microscópio estereoscópico. Os grãos corados de azul foram considerados viáveis

O grau Brix foi determinado utilizando-se tubos capilares e refratômetro portátil. Foi feita a classificação botânica da flor. Investigou-se a presença de osmóforos, mergulhando as flores em solução do corante vermelho neutro a 1% por duas horas (Vogel, 1962 citado por Faria, 1989) e pigmentos, submetendo as flores a vapores de hidróxido de amônio a 5%. Foi realizado um teste para percepção de aroma, colocando-se flores recém-abertas em frascos de vidro hermeticamente fechados, que depois eram abertos para a inalação do aroma concentrado.

Investigou-se o sistema reprodutivo em três plantas enxertadas com oito anos de idade, na Embrapa-CPATU, em Belém, através dos seguintes cruzamentos controlados:

xenogamia, geitonogamia e autogamia. Em cada tratamento, foram utilizadas cinco flores de cada uma das três plantas. Na xenogamia, as flores da planta A receberam pólen de flores das plantas B e C, e vice-versa; na geitonogamia, as flores da planta A receberam pólen de outras flores da mesma planta, e assim repetia-se para as plantas B e C; e na autogamia as flores de cada planta receberam seu próprio pólen. Deste modo, foram realizados ao todo 45 cruzamentos. Todas as flores foram protegidas por sacos de plástico perfurados à prova de insetos e pólen antes e depois dos tratamentos.

Analisaram-se os resultados conforme metodologia descrita por Dafni (1992) modificada da seguinte forma: após a coleta das flores que foram polinizadas, as mesmas foram fixadas em solução de FAA (30% formol, 10% ácido acético e 60% álcool) e assim mantidas até o momento do preparo para a observação. Este preparo consistiu nas seguintes etapas: 1) lavagem das amostras em água corrente por 30 min.; 2) amolecimento em solução 4M de NaOH por 6h; 3) lavagem por 4h, para retirada dos resíduos e estacionamento do processo; 4) coloração em anilina azul descolorida a 1% em 0,1M de K_3PO_4 por 4h; 5) esmagamento da amostra entre lâmina e lamínula de tal forma que toda a superfície do estigma pudesse ser visualizada e 6) observação sob microscópio provido de luz ultravioleta.

Foram utilizadas filmadora e máquina fotográfica para auxiliar na identificação e descrição do comportamento dos visitantes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A flor do bacurizeiro possui cerca de 8cm de comprimento, é terminal, perpendicular, cíclica, actinomorfa, hermafrodita e alógama; prefloração imbricada; gineceu sincárpico, ovário súpero, pluricarpelar e plurilocular, placentação marginal-central, óvulo reto ou ortótropo, nectários grandes, mesófilos, formando um disco que envolve a base do ovário, estigma verde claro dividido em cinco lóbulos que ficam dispostos em um plano superior aos estames; coloração externa das pétalas rosada, podendo ir desde o rosa claro até o rosa intenso, passando a vermelho no final da floração, concordando com Mourão (1992); androceu com numerosos estames coalescentes na base formando cinco feixes opostos às pétalas, deiscência da antera longitudinal, pólen amarelo claro (Fig. 1). Os grãos de pólen estão envoltos em óleo, formando um aglomerado viscoso. Esta viscosidade do pólen impede sua dispersão pelo vento, tornando necessária a presença de um vetor biótico para transportá-lo de uma planta para outra. Produz pólen e néctar em abundância.



FIG. 1. Flor de bacurizeiro (*Platonía insignis*).

As flores abrem-se ao amanhecer, por volta das 5:30 até às 6:00h, permanecendo abertas até às 22:00/23:00h, quando as pétalas começam a se desprender e cair.

O néctar é volumoso, podendo atingir até 3,1 ml por flor, entretanto nas horas mais quentes do dia o volume diminui, provavelmente devido à evaporação e à ação dos visitantes (vespas e pássaros), bastante elevada nestas horas. As concentrações de açúcares encontradas mostraram uma variação de 6,8% a 16,3%, com valores mais baixos no período da manhã, quando o volume de néctar era maior, aumentando a concentração à medida que diminuía a quantidade de néctar. A média diária ficou em $10,8 \pm 5,44\%$ ($n = 18$).

Verificou-se que o estigma mantém-se bastante receptivo desde a antese até por volta das 16:00h, e depois diminui sua receptividade. Em reação com o peróxido de hidrogênio, verificou-se que a zona de maior receptividade está localizada no ápice dos lóbulos. Estes, por sua vez, ao serem observados ao microscópio, apresentam um orifício por onde os tubos polínicos penetram. Observou-se também a formação de bolhas no ponto central de convergência dos lóbulos, o que provavelmente seria em decorrência da exposição de tecidos que sofreram alguma fissura, quando do afastamento dos mesmos, já que eles permanecem unidos enquanto a flor está fechada e no início da antese. Os grãos de pólen permaneceram viáveis durante todo o dia.

Os testes sobre o tipo de sistema reprodutivo do bacurizeiro indicaram alogamia acentuada, não ocorrendo crescimento de tubo polínico no estigma de flores polinizadas com o próprio pólen (auto-incompatibilidade esporofítica), conforme pode ser observado na Tabela 1, contudo, novos testes utilizando-se um maior número de amostras e

indivíduos de uma mesma população e de populações distintas, deverão ser realizados para melhor elucidar o estudo da biologia reprodutiva desta espécie.

TABELA 1. Resultado dos cruzamentos realizados entre três indivíduos de bacurizeiro (*P. insignis*) enxertados. Belém, Pará, 1994.

	Planta A _m	Planta B _m	Planta C _m
Planta A _f	+ - - - -	- - - - -	+ + - - -
Planta B _f	- - - - -	- - - - -	+ + - - -
Planta C _f	+ + + - -	+ + + - -	- - - - -

(+) presença de tubo polínico; (-) ausência de tubo polínico; (m) doadora de grãos de pólen; (f) receptora de grãos de pólen. Cada sinal representa um cruzamento.

O teste para detectar osmóforos indicou que estes estão presentes principalmente na borda e face externa das pétalas e em toda extensão do estilete, entretanto não foi detectado nenhum tipo de odor nas flores que foram submetidas ao teste em vidros fechados. Em reação com vapores de hidróxido de amônio, a flor tornou-se amarelo-esverdeada, evidenciando a presença de flavonol como pigmento.

Os visitantes encontrados constituíram dois grupos distintos, pássaros e insetos. Dentre os quais, destacaram-se os pássaros pertencentes às famílias Psittacidae (*Pionites leucogaster leucogaster*, *Brotogeris chrysopterus tuipara* (Fig. 2) e *Aratinga leucophthalmus leucophthalmus* comumente conhecidos por marianinha-de-cabeça-amarela, periquito-da-asa-dourada e aratinga-de-bando, respectivamente); Coerebidae (*Cyanerpes caeruleus* ou saí-roxa); Icteridae (*Cacicus cela*, ou japiim-xexéu) e Thraupidae (*Ramphocelus carbo carbo*, ou pipira vermelha,

Thraupis episcopus episcopus e *Thraupis palmarum palmarum*, respectivamente sanhaço-azul e sanhaço-do-coqueiro) que chegam às flores logo após a antese, para se alimentar de pólen e néctar (no caso dos psitacídeos) ou apenas de néctar (no caso dos pássaros das outras famílias) (Tabela 2).



FIG. 2. Flor de bacuruzeiro (*Platonia insignis*) sendo polinizada por *Brotogeris Chrysopterus tulpara*, o periquito-da-asa-dourada.

TABELA 2. Polinizadores efetivos e ocasionais de bacurizeiro (*P. insignis*) no Estado do Pará.

Polinizadores efetivos	Polinizadores ocasionais
Aves	Aves
<i>Psittaciformes</i>	<i>Passeriformes</i>
<i>Psittacidae</i>	<i>Coerebidae</i>
<i>Pionites leucogaster leucogaster</i>	<i>Cyanerpes caeruleus</i>
<i>Brotogeris chrysopterus tuipara</i>	
<i>Aratinga leucophtalmus leucophtalmus</i>	<i>Icteridae</i>
	<i>Cacicus cela</i>
	<i>Thraupidae</i>
	<i>Ramphocelus carbo carbo</i>
	<i>Thraupis episcopus episcopus</i>
	<i>Thraupis palmarum palmarum</i>

Os psitacídeos foram os mais freqüentes e abundantes. Estes pássaros geralmente voam em bandos com mais de dez indivíduos. Em Belém, foram encontradas as espécies *Pionites l. leucogaster* e *Brotogeris chrysopterus tuipara*, sendo esta última mais freqüente. Em Tracuateua, encontrou-se a *Aratinga l. leucophtalmus*. As visitas ocorreram pela manhã, das 7:00 até cerca de 10:30h. Durante as visitas os pássaros alimentam-se de pólen e néctar. Depois de 20 a 30 minutos, o bando saía em revoada, retornando ou não após 30 a 60 minutos ao antigo local de forrageamento. Não foi observado psitacídeos de espécies diferentes em mesma árvore durante a mesma visita. Observou-se territorialismo intra-específico entre os icterídeos no momento em que estes alimentavam-se de néctar, bem como territorialismo interespecífico entre todas as espécies visitantes, ou seja, se uma espécie estava visitando as flores do bacurizeiro, outras que se aproximassem eram expulsas do local. Segundo relato de moradores de Tracuateua, a presença de periquitos em bacurizeiros em floração é um evento muito comum, existindo a falsa idéia de que a queda das flores es-

taria condicionada à ação destes pássaros, o que não foi observado, pois, após a visita, as flores permaneciam perfeitas e não havia danos aos órgãos reprodutivos.

Dentre os insetos, foram encontradas seis espécies de vespas, ***Polistes infuscatus***, ***P. carnifex***, ***Synoeca surinama***, ***S. virginea***, ***Polybia striata*** e ***P. rejecta***, que visitam a flor ao longo de todo o dia, com uma frequência mais elevada no período das 12:00 às 12:30h, pousando pelo lado externo das pétalas para sugar o néctar. A espécie predominante foi ***P. infuscatus***, com 53% de frequência. Abelhas das espécies ***Trigona fulviventris***, ***T. pallens*** e ***T. branneri*** apresentam o mesmo comportamento das vespas, além de provocar pequenos ferimentos nas bordas e face externa das pétalas para a coleta de resina. Contudo, seu horário de atividades é pela manhã. Foi constatada a presença de orifícios na base das pétalas de botões prestes a abrir, provavelmente feitos pelas ***Trigona*** para a pilhagem de néctar e/ou coleta de resina. Tripes e pequenos coleópteros foram coletados entre os estames, provavelmente alimentando-se de pólen. Alguns dípteros foram também coletados.

Apesar de haver a crença de que as flores do bacurizeiro são visitadas por morcegos, comprovou-se que esta hipótese não tem fundamentos, já que a antese é diurna e as flores não se mantêm aptas à fecundação durante a noite, pois o estigma perde sua receptividade por volta das 18:00 h, quando também as pétalas e feixes de anteras começam a desprender-se do receptáculo, caindo ao solo. Além de não ter sido registrada nenhuma visita de morcegos durante as observações noturnas, mesmo estando este animais presentes no local, visitando outras plantas vizinhas.

Observando-se o comportamento dos visitantes, o seu tamanho em relação ao tamanho da flor e o recurso procurado, além de características florais atrativas aos polinizadores, verificou-se que os insetos apesar de sua elevada frequência nas flores, não atuam como polinizadores, sendo

considerados pilhadores de pólen e néctar. Constatou-se que dentre os pássaros, apenas os psitacídeos realizam a polinização de maneira eficiente quando se alimentam de pólen e néctar, ao contrário dos demais que visitam as flores em busca de néctar, coletando este recurso pelo lado externo da flor sem entrar em contato com os órgãos reprodutivos (Tabela 2). Durante as visitas, a porção frontal da cabeça dos psitacídeos toca diretamente nas anteras, ficando recoberta de grãos de pólen, que são transportados para outras flores e plantas nas visitas subseqüentes. Após a visita dos psitacídeos, algumas flores foram coletadas e analisadas, verificando-se a presença de grãos de pólen aderidos ao ápice dos lóbulos do estigma, região de maior receptividade, comprovada pelos testes com peróxido de hidrogênio. Assim, o bacurizeiro demonstrou ter uma síndrome de polinização ornitófila. Segundo Fægri & Pijl (1979), a polinização realizada por pássaros é um fenômeno recente na escala evolutiva das plantas alógamas, em comparação à entomofilia, e tipicamente tropical, ocorrendo nas Américas, Austrália, Ásia tropical e parte da África. Estes mesmos autores afirmam que a Europa não possui plantas polinizadas por pássaros, sendo esta a razão deste processo ter sido ignorado por autores clássicos.

Apesar da grande abundância de néctar e disponibilidade do mesmo durante todo o período diurno, não foi observada a presença de beija-flores nas flores do bacurizeiro. Segundo Baker (1975), estes pássaros são mais especializados em visitar plantas que possuem maiores concentrações de açúcares no néctar, em geral acima de 20%, e do dissacarídeo sacarose em contraposição às flores que possuem no néctar as hexoses glicose e frutose, as quais são mais procuradas por passeriformes (Baker & Baker, 1983; Freeman et al. 1984, 1985; Martinez del Rio et al. 1992). Sabendo-se que a maior concentração de açúcares encontrada no néctar do bacurizeiro foi de 16,3%, e levando-se em

consideração os estudos acima citados, pode-se inferir que o néctar do bacurizeiro possui maiores quantidades de glicose e frutose do que sacarose.

*Fægri & Pijl (1979) afirmam que existem algumas diferenças entre flores polinizadas por beija-flores e flores polinizadas por outros pássaros. No primeiro grupo, as flores geralmente estão posicionadas horizontalmente ou pendentes, de maneira que os órgãos reprodutivos ficam expostos. No outro grupo, geralmente existe uma haste (como um poleiro) próximo às flores onde pousam os polinizadores e visitantes, e estas ficam voltadas para cima, exatamente como ocorre com as flores de **P. insignis**.*

De acordo com Fægri & Pijl (1979), Jones & Little (1983) e Endress (1994), características como néctar em grande quantidade e com baixa concentração de açúcares; pólen viscoso e abundante; flor grande com estruturas robustas e esclerosadas; cor viva e atraente, geralmente avermelhada; ausência de cheiro e guias de nectários e período diurno de disponibilidade dos recursos, indicam que a polinização é realizada por pássaros. Fægri & Pijl (1979) acrescentam que os pássaros são capazes de detectar a cor vermelha, o que não acontece com os insetos. Verificou-se que as flores do bacurizeiro apresentam todas essas características, corroborando a ocorrência de ornitofilia nesta planta.

É importante ressaltar que este é o primeiro registro detalhado da atuação de psitacídeos na polinização de plantas da região Neotropical.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, concluiu-se que o bacurizeiro é uma planta alógama. As flores têm antese diurna e como recompensa oferecem aos visitantes néctar e pólen em abundância, o que atrai uma grande diversidade de animais. Foram detectadas três categorias de visitantes: 1. Pilhadores: aqueles que visitam a flor para roubar os recursos ofertados, sem contribuir para o sucesso da polinização (*Polistes infuscatus*, *P. carnifex*, *Synoeca surinama*, *S. virginea*, *Polybia striata* e *P. rejecta*; *Trigona fulviventris*, *T. pallens* e *T. branneri*; dípteros; tripes e microcoleópteros); 2. Polinizadores eventuais: aqueles que visitam a flor para coleta de néctar, e, eventualmente, podem entrar em contato com as anteras e transportar o pólen para outras plantas (*Cyanerpes caeruleus*, *Cacicus cela*, *Ramphocelus carbo carbo*, *Thraupis e. episcopus* e *Thraupis p. palmarum*) e 3. Polinizadores efetivos: aqueles que visitam as flores para coleta de pólen e néctar, entrando em contato com os órgãos reprodutivos e realizando a transferência adequada do pólen de flores de uma planta para outra (*Pionites l. leucogaster*, *Brotogeris chrysopterus truipara* e *Aratinga l. leucophthalmus*). Portanto, a síndrome de polinização do bacurizeiro é ornitófila.

A polinização realizada por psitacídeos merece destaque, pois é um fato inédito dentre os estudos de ecologia da polinização de plantas neotropicais.

Sabe-se que em populações nativas é comum encontrar bacurizeiros em agrupamentos, que provavelmente são formados por árvores geneticamente semelhantes, já que esta espécie possui grande regeneração através de brotações radiculares. Assim, os psitacídeos constituem-se excelentes polinizadores, visto que possuem grande alcance de voo e desta forma podem efetuar a troca gênica entre populações distantes entre si.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKER, H. G. Sugar concentration in nectar from hummingbird flowers. *Biotropica*, New Orleans, v.7, n.1, p.37-41, 1975.
- BAKER, H. G.; BAKER, I. Floral nectar sugar constituents in relation to pollinator type. In: JONES, C. E.; LITTLE, R. J. **Handbook of experimental pollination biology**. New York: S&AE, 1983. 558p.
- CALZAVARA, B. B. G. **Fruteiras: abieiro, abricozeiro, bacurizeiro, biribazeiro, cupuaçuzeiro**. Belém:IPEAN. 1970. 84p.
- CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 2.ed. Belém:Falangola, 1976. 154p.
- DAFNI, A. **Pollination ecology: a practical approach**. Oxford:IRL, 1992. 250p.
- ENDRESS, P. K. **Diversity and evolutionary biology of tropical flowers**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. 511p. (Cambridge Tropical Biology Series).
- FÆGRI, K.; VAN DER PJIL, L. **The principles of pollination ecology**. 3.ed. Oxford:Pergamom, 1979. 250p.
- FARIA, G. M. de. **Sobre as relações entre as abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e Solanum paniculatum L., S. granuloso-leprosum Dun., S. americanum Mill. e S. lycocarpum St. Hil. (Solanaceae)**. Ribeirão Preto: USP. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, 1989. 129p. Tese de Mestrado.
- FERREIRA, F. R.; FERREIRA, S. A. do N.; CARVALHO, J. E. U. de **Espécies frutíferas pouco exploradas, com potencial econômico e social para o Brasil**. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.9, p.11-22, 1987. n. especial.
- FREEMAN, C. E.; REID, W. H.; BECVAR, J. E; SCOGIN, R. Similarity and apparent convergence in the nectar-sugar composition of some hummingbird-pollinated flowers. *Botanical Gazette*, Chicago, v.145, n.1, p.132-135, 1984.

- FREEMAN, C. E.; WORTHINGTON, R. D.; CORRAL, R. D. Some floral nectar-sugar compositions from Durango and Sinaloa, Mexico. *Biotropica*, New Orleans, v.17, n.4, p.309-313, 1985.
- JONES, C. E.; LITTLE, R. J. **Handbook of experimental pollination biology**. New York:S&A, 1983. 558p.
- LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F.; ALENCAR, J. da C. **Essências madeireiras da Amazônia**. Manaus: INPA, 1979. v 1.
- MARTINEZ DEL RIO, C.; BAKER, H. G.; BAKER, I. Ecological and evolutionary implications of digestive processes: Bird preferences and sugar constituents of floral nectar and fruit pulp. *Experientia*, Basel, v.48, p.544-551, 1992.
- MOURÃO, K. S. M. **Morfologia e desenvolvimento dos frutos, sementes e plântulas de *Platonia insignis* Mart. (*Clusiaceae*)**. Rio Claro:UNESP. Instituto de Biociências, 1992. 90p. Tese de Mestrado.
- NAZARÉ, R. F. R. de; MELO, C. F. M. de. **Extração do aroma de bacuri e sua utilização como flavorizante em iogurte natural**. Belém: Embrapa-CPATU, 1981. 13p. (Embrapa-CPATU, *Circular Técnica*, 15).
- PORSH, O. Kritische Quellenstudien über Blumenbesuch durch Vögel. II. *Biologia Generalis*, v.2, p.217-240, 1926.
- RADFORD, A.E.; DICKSON, W. C.; MASEY, J. R.; BELL, C. R. **Vascular plant systematics**. New York: Herper & Row Publ., 1974. 891p.
- VENTURIERI, G. C.; MAUÉS-VENTURIERI, M. Notas sobre a biologia reprodutiva de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) em Belém, PA. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 44., 1993, São Luís. **Anais**. São Luís: Sociedade Brasileira de Botânica, 1993.

***QUALIDADE TOTAL É UMA FILOSOFIA QUE
ENVOLVE TODOS OS FUNCIONÁRIOS
DE TODAS AS HIERARQUIAS DA EMPRESA.***



Impressão e acabamento: Embrapa - SPI