



**INSETOS POLINIZADORES DO  
CUPUAÇUZEIRO (*Theobroma grandiflorum*  
(Willd. Ex Sprengel) Schum - Sterculiaceae)  
NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL**

**INSETOS POLINIZADORES DO  
CUPUAÇUZEIRO (*Theobroma grandiflorum*  
(Willd. Ex Sprengel) Schum - Sterculiaceae)  
NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL**

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

*Fernando Henrique Cardoso*  
Presidente

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO**

*Marcus Vinícius Pratini de Moraes*  
Ministro

**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA**

**Conselho de Administração**

*Márcio Fortes de Almeida*  
Presidente

*Alberto Duque Portugal*  
Vice-Presidente

*Dietrich Gerhard Quast*

*José Honório Accarini*

*Sérgio Fausto*

*Urbano Campos Ribeiral*  
Membros

**Diretoria-Executiva da Embrapa**

*Alberto Duque Portugal*  
Diretor-Presidente

*Dante Daniel Giacomelli Scolari*

*Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha*

*José Roberto Rodrigues Peres*

Diretores

**Embrapa Amazônia Oriental**

*Antonio Carlos Paula Neves da Rocha*

Chefe Geral Interino

*Jorge Alberto Gazel Yared*

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*Antonio Carlos Paula Neves da Rocha*

Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

*Antonio Ronaldo Teixeira Jatene*

Chefe Adjunto de Administração

**INSETOS POLINIZADORES DO  
CUPUAÇUZEIRO (*Theobroma grandiflorum*  
(Willd. Ex Sprengel) Schum - Sterculiaceae)  
NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL**

Márcia Motta Maués  
Lindaurea Alves de Sousa  
Ryoichi Miyanaga



Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (91) 276-6653, 276-6333

Fax: (91) 276-9845

e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

Caixa Postal, 48

66095-100 – Belém, PA

Tiragem: 200 exemplares

#### Comitê de Publicações

Leopoldo Brito Teixeira – Presidente

Antonio de Brito Silva

Expedido Ubirajara Peixoto Galvão

Joaquim Ivanir Gomes

José de Brito Lourenço Júnior

Maria do Socorro Padilha de Oliveira

Nazaré Magalhães – Secretária Executiva

#### Revisores Técnicos

Antonio de Brito Silva – Embrapa Amazônia Oriental

Giorgio Cristino Venturieri – Embrapa Amazônia Oriental

Walnice Maria Oliveira do Nascimento – Embrapa Amazônia Oriental

#### Expediente

Coordenação Editorial: Leopoldo Brito Teixeira

Normalização: Silvio Leopoldo Lima Costa

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

MAUÉS, M.M.; SOUZA, L.A. de; MIYANAGA, R. Insetos polinizadores do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Willd. Ex. Sprengel) no Estado da Pará, Brasil. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 19p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular Técnica, 12).

ISSN 1517-221X

1. Inseto polinizador Identificação – Pará – Brasil.
2. Cupuaçu – Polinização.
3. *Theobroma grandiflorum*. I. Título. II. Série.

CDD: 576.875

## AGRADECIMENTOS

Aos funcionários do laboratório de entomologia da Embrapa Amazônia Oriental, Francisco Gomes da Silva Frota, Domingos de Jesus Correa Araújo, Almir Lopes de Araújo, Aluizio Alves da Silva, Marcos Antônio Cordeiro e Reginaldo Nascimento de Medeiros, pelo valioso auxílio em diversas etapas deste trabalho. À Japan International Cooperation Agency (JICA), pela oportunidade de consultoria prestada pelo Dr. Ryoichi Miyanaga, da Universidade de Shimane, Japão, e a doação dos equipamentos utilizados nas pesquisas. Aos Srs. Michinori Konagano, Jorge Ito e Shigeru Hiramizu, agricultores em Tomé-Açu, PA, pela permissão de trabalho em suas propriedades.

# Sumário

INTRODUÇÃO.....	7
INSETOS VISITANTES.....	9
POLINIZAÇÃO.....	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

# INSETOS POLINIZADORES DO CUPUAÇUZEIRO (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Sprengel) Schum - Sterculiaceae ) NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL<sup>1</sup>

Márcia Motta Maués<sup>2</sup>  
Lindaurea Alves de Sousa<sup>3</sup>  
Ryoichi Miyanaga<sup>4</sup>

## INTRODUÇÃO

A baixa produtividade de fruteiras geralmente é associada a danos provocados pelo ataque de insetos fitófagos e doenças, emprego inadequado de tecnologias de cultivos e a fatores climáticos. Entretanto, há um fator importante, nem sempre levado em consideração, que é a transferência adequada do grão de pólen das anteras para o estigma, sem a qual torna-se impossível a fecundação do óvulo e, conseqüentemente, a formação de frutos (McGregor, 1976).

O desenvolvimento da agricultura moderna com a adoção de áreas com monocultivo tem levado a uma drástica diminuição na população dos insetos polinizadores (Kevan et al. 1990). A derrubada da mata, o uso de maquinário agrícola e a aplicação excessiva de defensivos agrícolas contribuem para a redução de insetos polinizadores nativos, devido, principalmente, à perda da fonte de forrageamento, local adequado para nidificação e, sobretudo, ao envenenamento por agrotóxicos.

---

<sup>1</sup>Parte do projeto Desenvolvimento de tecnologias para a melhoria de sistemas de produção de fruteiras da Amazônia, do convênio Embrapa Amazônia Oriental/JICA (Japan International Cooperation Agency).

<sup>2</sup>Bióloga, M.Sc., Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

<sup>3</sup>Eng.-Agr., Ph.D., Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental.

<sup>4</sup>Biólogo, M.Sc., Consultor da JICA.

Nas duas últimas décadas, a área plantada com cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Sprengel) Schum) na região amazônica vem aumentando consideravelmente, rompendo o ciclo extrativista, e induzindo o avanço das pesquisas visando melhorias no sistema de produção (Carvalho, 1999).

Estudos realizados por Alves et al. (1997), Venturieri (1994) e Venturieri & Ribeiro Filho (1995) mostram a ocorrência de um sistema de auto-incompatibilidade no cupuaçuzeiro, além de incompatibilidade entre indivíduos. Falcão & Lleras (1983) mencionam que a relação flor/fruto no cupuaçuzeiro é extremamente baixa (2.500 flores/4 frutos maduros). Venturieri (1993, 1994) ratifica esta abordagem, acrescentando que os polinizadores têm uma frequência de visitas muito baixa nas flores em pomares, e sua atuação resulta na frutificação de, no máximo, 2% das flores de um pomar.

Estudos realizados nos municípios de Belém e Tomé-Açu relacionam como polinizadores do cupuaçuzeiro microcoleópteros das famílias Cucurlionidae: Baridinae (*Baris* sp.) e Chrysomelidae: Eumolpinae (*Plaumannita* sp., *Antityphona thoa*, *Antityphona* spp., *Enthomochirus* sp.) e algumas espécies de abelhas sem ferrão da família Apidae, tais como: *Plebeia minima*, *Trigonisca pediculana* e *Aparatrigona impunctata* (Venturieri et al., 1997).

Segundo Venturieri (1994), a presença das abelhas nos plantios de cupuaçuzeiro é extremamente baixa, prejudicando o fluxo gênico entre indivíduos e, conseqüentemente, a formação dos frutos.

Este trabalho teve por objetivo identificar e avaliar a frequência dos polinizadores em pomares de *T. grandiflorum* no nordeste do Estado do Pará.

## INSETOS VISITANTES

Durante o período de florescimento do cupuaçuzeiro, em 1999 e 2000, foram feitas observações periódicas coletando-se insetos visitantes nas flores, em pomares experimentais da Embrapa Amazônia Oriental, em uma área de floresta secundária com cupuaçuzeiro no município de Belém (1°28'S; 48°29'W), e também em pomares comerciais no município de Tomé-Açu (2°25'S; 48°9'W), no Estado do Pará, norte do Brasil.

Nas áreas de estudo, as coletas de insetos visitantes seguiram uma metodologia adaptada de Camargo & Mazucatto (1984) e Dafni (1992).

Na área situada no Campo Experimental da Embrapa, em Belém, foram realizadas coletas quinzenais, em dois períodos consecutivos, a partir do início (junho/1999) até o fim (dezembro/1999) do florescimento. No primeiro período as coletas foram efetuadas entre às 6:00 e 12:00 horas, capturando-se insetos nas flores abertas (Figura 1), percorrendo-se as linhas do plantio. No segundo período, as coletas foram efetuadas entre às 12:00 e 18:00 horas. A captura dos insetos foi realizada com o auxílio de rede entomológica e aspirador manual de insetos.

Nas outras duas áreas, de floresta secundária com cupuaçuzeiro em Belém e em pomares comerciais no município de Tomé-Açu, foram realizadas coletas de flores em vários estádios de desenvolvimento e captura de insetos. Na área de floresta secundária, as coletas foram realizadas durante aproximadamente 60 horas de trabalho (12-15 dias) e nas plantações comerciais em cerca de 80 horas de trabalho (15-18 dias), em três turnos: manhã (8:00 h às 12:00 h); tarde (14:00 h às 18:00 h) e noite (19:00 h às 24:00 h).



Foto: M. M. Maués.

Figura 1. Flor de cupuaçuzeiro (*T. grandiflorum*) em plena antese.

Em cada planta, mesmo com abundância de flores, o coletor não passava mais que dez minutos e os insetos foram coletados somente depois de terem pousado nas flores ou imediatamente após as visitas, quando voavam ao redor das mesmas. Após coletados, foram mortos, alfinetados, etiquetados, identificados ao nível taxonômico mais inferior possível e incorporados à Coleção Entomológica da Embrapa Amazônia Oriental.

Foram encontradas, até o momento, cerca de 20 espécies de insetos visitando as flores do cupuaçuzeiro (Tabela 1). Algumas espécies foram consideradas importantes no processo de transferência de pólen e outras não apresentaram nenhuma relação com o processo de polinização. Dentre as espécies que apresentaram comportamento compatível com a polinização destacam-se: os coleópteros (Chrysomelidae: Eumolpinae e Curculionidae: Baridinae) e as abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponinae).

TABELA 1. Insetos visitantes encontrados nas flores do cupuaçuzeiro, em plantios experimentais (Belém), comerciais (Tomé-Açu) e em floresta secundária (Belém) nos anos de 1999 e 2000.

Plantações de cupuaçuzeiro		
Belém – plantio experimental	Belém – em floresta secundária	Tomé-açu – plantios comerciais
Hymenoptera	Hymenoptera	Hymenoptera
Apidae: Meliponinae	Apidae: Meliponinae	Apidae: Meliponinae
<i>Trigona fulviventris</i>	<i>Trigona fulviventris</i>	<i>Trigona fulviventris</i>
<i>Trigona pallens</i>	<i>Trigona pallens</i>	<i>Tetragonisca angustula</i>
<i>Plebeia minima</i>	<i>Plebeia minima</i>	<i>Plebeia minima</i>
<i>Tetragonisca angustula</i>		<i>Aparatrigona impunctata</i>
<i>Trigona branneri</i>	1 sp. de Trigonini não identificada	1 sp. de Trigonini não identificada
Formicidae	Formicidae	Formicidae
<i>Solenopsis saevissima</i>	2 spp. não identificadas	<i>Solenopsis saevissima</i>
		2-3 spp. não identificadas
Coleoptera	Coleoptera	Coleoptera
Curculionidae	Curculionidae	Curculionidae
<i>Baris</i> sp.	<i>Baris</i> sp.	<i>Baris</i> sp.
Chrysomelidae		Chrysomelidae
<i>Antityphona</i> sp. 1		2-3 spp. não identificadas
<i>Antityphona</i> sp. 2		
3-4 spp. não identificadas		
Heteroptera	Heteroptera	Heteroptera
Cicadellidae	Cicadellidae	Cicadellidae
Imaturos não identificados	Imaturos não identificados	Imaturos não identificados
Diptera		
Drosophilidae		
1 sp. não identificada		

Considerações sobre as principais espécies de insetos encontradas neste estudo:

- *Baris* sp. (Coleoptera, Curculionidae) (Figura 2): esse inseto já foi citado em estudos prévios como um polinizador ocasional do cupuaçuzeiro e, também, como uma praga dos botões florais (Venturieri, 1994; Venturieri et al., 1997). Registrou-se a ocorrência desse coleóptero em todas as áreas em estudo. Esse inseto foi observado caminhando por toda a flor, inclusive no gineceu, com o corpo coberto de pólen, algumas vezes aos pares, em ato de acasalamento no interior das flores. Observou-se que este besouro visitava mais de uma planta, transportando pólen entre as flores.



Foto: G. C. Venturieri.

Figura 2. *Baris* sp. (Coleoptera: Curculionidae).

- Chrysomelidae (5-6 espécies): os crisomelídeos foram os visitantes mais freqüentes e diversificados nos plantios experimentais na Embrapa em Belém, porém foram raros na floresta secundária e em Tomé-Açu. Foram considerados polinizadores importantes por Venturieri et al. (1997), porém foram escassos durante este estudo.

- *Plebeia minima* (Apidae: Meliponinae): essa abelha é conhecida popularmente como “abelha mosquito”, seu tamanho varia entre 2-3 mm de comprimento e ocorreu em todas as áreas estudadas. Analisando a carga de pólen transportada pelas operárias campeiras, verificou-se alta fidelidade na coleta de pólen (88,6% do pólen transportado era composto por pólen de cupuaçuzeiro). *P. minima* foi considerada um polinizador legítimo, porém pouco freqüente.

- *Tetragonisca angustula* (Apidae: Meliponinae): essa abelha, conhecida pelo nome vernacular de “jataí”, distribuiu-se em todo o território brasileiro e é importante na polinização de

diversas plantas nativas (Silva et al., 1968; Nogueira-Neto, 1997). *T. angustula* foi encontrada nos pomares em Belém e Tomé-Açu, e a análise do pólen retirado das corbículas das operárias campeiras demonstrou a presença de 63,1% de pólen de cupuaçuzeiro. Considerou-se a espécie como também um polinizador legítimo, mas pouco freqüente.

- *Trigona fulviventris* (Apidae: Meliponinae): essa espécie já foi citada como pilhadora de pólen (Venturieri et al., 1997). Foi encontrada em todas as áreas de estudo e a análise da sua carga de pólen revelou a presença de 100% de pólen de cupuaçuzeiro, isso indica uma altíssima fidelidade durante o forrageamento, porém sua circulação nas flores, na maioria das visitas, restringiu-se ao interior das cógulas e anteras, poucas vezes entrando em contato com o estigma.

- *Trigona pallens* (Apidae: Meliponinae): essa abelha foi encontrada poucas vezes nos pomares e na floresta secundária, no município de Belém, visitando as flores para coletar pólen, não fazendo contato com o estigma. Foi considerada como um inseto visitante pouco freqüente.

- *Trigona branneri* (Apidae: Meliponinae): essa abelha teve um comportamento prejudicial, pois perfurava as cógulas para coletar o pólen, sem fazer nenhum contato com o estigma. Foi classificada como pilhadora de pólen.

- *Aparatrigona impunctata* (Apidae: Meliponinae) (Figura 3): essa abelha tem sido encontrada repetidamente nos pomares de cupuaçuzeiro em Tomé-Açu (Venturieri et al., 1997), em comportamento compatível com a função de polinizador, visitando as flores em busca de pólen e penetrando na câmara de estaminódios, que circunda o estigma, realizando a transferência adequada de pólen. Considerou-se como sendo um polinizador legítimo.

Constatou-se que os insetos que visitam as flores do cupuaçuzeiro são bastante raros nos plantios, mas a produção de frutos não pareceu ser prejudicada, visto que, mesmo nos plantios com a menor taxa de ocorrência de insetos, havia frutificação.



Foto: G. C. Venturieri

Figura 3. *Aparatrigona impunctata* (Apidae: Meliponinae), abelha polinizadora do cupuaçuzeiro em Tomé-Açu, PA.

Venturieri et al. (1997) mencionam que as flores de *T. grandiflorum* possuem muitos dos atributos que caracterizam a síndrome de polinização de cantarofilia, ou seja, os polinizadores legítimos seriam principalmente besouros. Os resultados deste estudo mostraram que, além de besouros, as flores do cupuaçuzeiro estão atraindo abelhas sem ferrão, da mesma maneira que foi observado por Falcão & Lleras (1983), e Venturieri et al. (1997).

Além dos polinizadores, encontrou-se nas flores do cupuaçuzeiro uma entomofauna representada por formigas e cigarrinhas. As formigas da espécie *Solenopsis saevissima*, conhecidas pelo nome comum de "formiga-de-fogo", são muito freqüentes em plantios jovens, com até cinco a sete anos de idade. Sua presença concentra-se nos pedúnculos florais e terminações dos ramos, quase sempre em protocooperação com homópteros imaturos. Seu comportamento é agressivo em relação a intrusos e pode funci-

onar como um agente protetor contra possíveis inimigos naturais de pragas. Nos plantios com mais de sete anos de idade, *S. saevissima* raramente foi encontrada, mas observou-se a presença de outras espécies de formigas, com comportamento menos agressivo, estando também associadas a homópteros imaturos.

Foram ainda coletadas moscas da família Drosophilidae em dois plantios experimentais de cupuaçuzeiro da Embrapa em Belém, tendo sido encontrado pólen aderido às cerdas da região torácica destes insetos. Levanta-se a possibilidade desses insetos estarem polinizando as flores do cupuaçuzeiro.

Cerca de 90% das flores nas plantações de cupuaçuzeiro no nordeste paraense não são fecundadas, devido à baixa frequência de polinizadores.

## POLINIZAÇÃO

Para avaliar a frequência dos polinizadores foi feita a contagem do pólen depositado no estigma das flores, coletadas aleatoriamente nas áreas em estudo. Os padrões de deposição de pólen no estigma foram avaliados de acordo com a metodologia adaptada de Venturieri (1994). Para isto, foram coletados estigmas frescos em flores com um dia de exposição à visita de insetos (abertas no dia anterior), em cada área de estudo, com a finalidade de verificar a presença e a quantidade de pólen depositado na superfície estigmática pelos polinizadores. No laboratório, os estigmas foram dispostos em lâminas com uma gota de corante biológico (solução aquosa de azul de metileno a 0,1%), colocando-se uma lamínula sobre a amostra, a qual sofria uma firme pressão, para promover o afastamento dos lóbulos estigmáticos, e permitir a visualização do pólen sob microscópio ótico. Nas amostras analisadas, foi feita a contagem dos grãos de pólen, distribuindo-se os resultados nos seguintes padrões: a) I = 0 a 30 grãos de pólen; b) II = 30 a 60 grãos; c) III = mais de 60 grãos de pólen.

Foram feitas coletas de cargas de pólen, trazidas pelas abelhas mais freqüentes, para fazer a análise do pólen sob microscópio ótico, visando identificar a origem do pólen coletado (a espécie botânica).

Os padrões de deposição de pólen nos estigmas, em 1999, demonstraram que somente 2,5% das flores analisadas, provenientes de plantios comerciais em Tomé-Açu, apresentaram depósito de pólen na superfície estigmática, com um número de grãos de pólen igual ou maior que 60, que é a quantidade mínima necessária para a fertilização e formação do fruto (Venturieri, 1994). Em plantios da Embrapa, esse valor foi de 2,4% e, na floresta secundária, 4.5%. As avaliações têm mostrado que a taxa de flores que não desenvolvem frutos está acima de 90% (Tabela 2).

TABELA 2. Quantidade de pólen (número e percentual) presente nos estigmas das flores do cupuaçuzeiro em três áreas de estudo: Belém (plantio experimental da Embrapa e área de floresta secundária) e Tomé-Açu (plantios comerciais), no ano de 1999. Estado do Pará.

Padrão (nº de grãos de pólen)	Área de estudo		
	Belém – Plantio experimental	Belém – floresta secundária	Tomé-Açu – Plantio comercial
Nº de estigmas analisados	201	43	121
I = 0~30	187 (93%)	42 (97,7%)	111 (91,7%)
II = 30~60	5 (2,5%)	0	7 (5,8%)
III = > 60	9 (4,5%)	1 (2,3%)	3 (2,5%)

Para o ano 2000, as análises mostraram valores semelhantes aos encontrados em 1999, nos plantios experimentais, mas, verificou-se uma redução nos valores encontrados para os plantios de Tomé-Açu (Tabela 3), corroborando a escassez de polinizadores ou a ineficiência destes vetores na transferência de pólen.

TABELA 3. Quantidade de pólen (número e percentual) presente nos estigmas das flores do cupuaçuzeiro em três áreas de estudo: Belém (plantio experimental da Embrapa e Banco Ativo de Germoplasma-BAG) e Tomé-Açu (plantio comercial), no ano 2000.

Padrão (nº de grãos de pólen)	Área de estudo		
	Belém – Plantio experimental	Belém – floresta secundária	Tomé-Açu – Plantio comercial
Nº de estigmas analisados	69	80	202
I = 0~30	67 (97,1%)	77 (96,25)	196 (97%)
II = 30~60	0	1 (1,25%)	4 (2%)
III = > 60	2 (2,9%)	2 (2,5%)	2 (1%)

Três espécies de abelhas sem ferrão são polinizadoras do cupuaçuzeiro nos municípios de Belém e Tomé-Açu: *Trigona fulviventris*, *Plebeia minima* e *Tetragonisca angustula*.

*Aparatrigona impunctata* é outra abelha sem ferrão polinizadora importante, mas ocorre somente no município de Tomé-Açu.

*Baris* sp. (Coleoptera: Curculionidae) é o inseto mais freqüente nos plantios de cupuaçuzeiro, comportando-se tanto como um polinizador e daninho à flor.

Alguns coleópteros da família Chrysomelidae são polinizadores legítimos.

Alguns dípteros da família Drosophilidae são polinizadores ocasionais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, R.M.; CORREA, J.R.V.; GOMES, M.R.O.; FERNANDES, G.L. da C. Melhoramento genético do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) no Estado do Pará. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA DO REINO E CUPUAÇU, 1996, Belém. Anais. Belém: Embrapa-CPATU/JICA, 1997, p.127-146 (Embrapa-CPATU, Documentos, 89).
- CAMARGO, J.M.F.; MAZUCATTO, M. Inventário da apifauna e flora apícola de Ribeirão Preto, SP, Brasil. Dusenía v.13, n.2, p.55-87. 1984.
- CARVALHO, J.E.U. de; MULLER, C.H.; BENCHIMOL, R.L.; KATO, A.K.; ALVES, R.M. Copoasu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex. Spreng.) Schum): cultivo y utilizacion – manual tecnico. Caracas. Tratado de Cooperación Amazonica, 1999. 152p.
- DAFNI, A. Pollination ecology: a practical approach. Oxford: Oxford University, 1992. 250p.
- FALCÃO, M. de A.; LLERAS, E. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum). Acta Amazonica v.13, n.5/6, p.725-735. 1983.
- KEVAN, P.G.; CLARK, A.; THOMAS, V.G. Insect pollinators and sustainable agriculture. American Journal of Alternative Agriculture. v.5, n.1, p.13-22. 1990.
- McGREGOR, S.E. Insect pollination of cultivated crop plants. Washington: USDA - Agricultural Research Service, 1976. 411p. (USDA. Agriculture Handbook, 496).
- NOGUEIRA-NETO, P. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. São Paulo: Nogueirapis, 1997. 445p.
- SILVA, A.G. de A. e; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M. GOLÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M. do N.; SIMONI, L. de. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitas e predadores. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura – LCPV, 1968. 622p. Pt.2, t.1: Insetos, hospedeiros e inimigos naturais.

- VENTURIERI, G.A. Cupuaçu: a espécie, sua Cultura, usos e processamento. Belém: Clube do Cupu, 1993. 108 p.
- VENTURIERI, G.A. Floral biology of cupuassu (*Theobroma grandiflorum* (Willdenow ex Sprengel) Schumann). [S.I.]: University of Reading, 1994. 211p. Ph.D. Thesis.
- VENTURIERI, G.A.; RIBEIRO FILHO, A.A. Polinização manual do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*). *Acta Amazonica*, v.25, n.3/4, p.181-191. 1995.
- VENTURIERI, G.C.; MAUÉS, M.M.; MIYANAGA, R. Polinização do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*, Sterculiaceae): um caso de cantarofilia em uma fruteira amazônica. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1996, Belém. Anais. Belém: Embrapa-CPATU/JICA, 1997, p.341-350 (Embrapa-CPATU, Documentos, 89).



---

**Amazônia Oriental**

Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48,  
Fax (091) 299-4500, Fone: (91) 276-6333,  
CEP 66095-100, Belém, PA  
e-mail: [www.cpatu.embrapa.br](http://www.cpatu.embrapa.br)

Patrocínio:



*O primeiro e único banco da Amazônia*

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA  
E DO ABASTECIMENTO



Trabalhando em todo o Brasil