

**I REUNIÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA
SOBRE O MELHORAMENTO
GENÉTICO DO URUCUZEIRO
BELÉM, 22 a 24/10/91**

A N A I S

Promoção:



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental – CPATU**

Sociedade Brasileira de Corantes Naturais – SBCN

EMBRAPA-CPATU. Documentos, 69

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

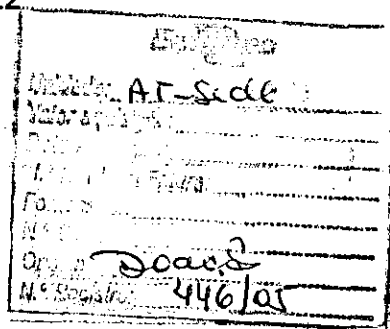
Telefones: (091) 226-6612, 226-6622

Telex: (091) 1210

Fax: (091) 226-9845

Caixa Postal, 48

66.095-100 – Belém, PA



Tiragem: 500 exemplares

Expediente

Coordenação Editorial: Francisco José Câmara Figueirêdo

Normalização: Célia Maria Lopes Pereira

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Composição: Francisco de Assis Sampaio de Freitas

REUNIÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA SOBRE O MELHORAMENTO GENÉTICO DO URUCUZEIRO, 1., 1991, Belém, PA. Anais. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1992. 108p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 69).

1. Urucu – Melhoramento genético – Congresso. 2. *Bixa orellana*. I. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). II. Título. III. Série.

CDD: 633.83

ASPECTOS DA BIOLOGIA FLORAL DO URUCUZEIRO (*Bixa orellana*) NA REGIÃO DE BELÉM – PARÁ

Márcia Maués-Venturieri¹
Giorgio Cristino Venturieri²

INTRODUÇÃO

O urucuzeiro (*Bixa orellana* L.) é uma planta nativa da América tropical, que tem despertado o interesse de muitos produtores devido à presença dos corantes, bixina e norbixina, em suas sementes, que têm tido boa aceitação na indústria alimentícia e farmacológica (Prance & Silva, 1975; Rodríguez & Enríquez, 1983). Muitos estudos sobre técnicas de cultivo, produção, manejo e aproveitamento industrial têm sido realizados com esta cultura, porém pouco se sabe sobre sua biologia, em especial sobre seu sistema reprodutivo, informação básica aos estudos de melhoramento genético.

Assim, com o objetivo de conhecer a biologia floral do urucuzeiro na região de Belém, PA, foi conduzido o estudo a fim de serem determinadas as variações anuais da produção de botões, flores e frutos, bem como identificar os polinizadores efetivos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram desenvolvidos no Campo Experimental do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental – CPATU, em Belém, PA. O clima da região é do tipo Af de acordo com a escala de Köppen (Bastos, 1982), com amplitude térmica local entre 16° a 36°C (IBGE, 1977).

¹Biol. M.Sc. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66017-970. Belém, PA.

²Eng.-Agr. M.Sc. EMBRAPA-CPATU.

A cada duas semanas, foram coletados dados fenológicos em oito plantas da variedade "Piave Vermelha", com dois anos de idade, sorteadas ao acaso, no período de 06/06/90 a 22/05/91. Foi determinado o número médio de botões, flores e frutos por inflorescências. Os dados obtidos foram relacionados a registros meteorológicos (temperaturas máxima, média e mínima; umidade relativa; precipitação e insolação) fornecidos pela estação meteorológica do CPATU.

Para se determinar o tempo decorrente entre a fecundação e o ponto de colheita, bem como a curva de maturação do fruto do urucuzeiro, 100 frutos foram medidos com paquímetro a cada dois dias, ao longo de seu desenvolvimento.

Foi determinado o percentual de frutificação decorrente da polinização natural, acompanhando-se o desenvolvimento de outros 100 frutos, observando-se a cada duas semanas o número de frutos que permaneciam na planta, no período de 08/05/91 a 25/06/91.

Os insetos visitantes foram coletados e identificados. As espécies que permitiam identificação no campo não foram coletadas. Espécimes "voucher" foram depositadas na coleção entomológica da EMBRAPA-CPATU. Durante as visitas, foi observado o comportamento dos insetos, suas adaptações morfológicas que facilitem a coleta e o transporte de pólen, o horário de visita às flores e o recurso floral coletado. O comportamento dos insetos nas flores foi registrado através de fotografias.

Foram realizadas observações botânicas, quanto à morfologia e recursos/atrativos característicos das flores, horário de abertura, reflexão de raios ultravioleta – submetendo as flores a vapores de hidróxido de amônia e depois observando-as sob luz ultravioleta (Scogin et al. 1977) e localização de osmóforos na flor – mergulhando as flores em solução aquosa de vermelho neutro por duas horas (Vogel, 1962 citado por Faria, 1989).

RESULTADOS

As flores do urucuzeiro são do tipo Papaver, de acordo com Vogel (1978), pois são poliândricas e produzem pólen em abundância, utilizados principalmente por abelhas fêmeas na alimentação da prole. Estão agrupadas terminalmente em inflorescência do tipo cacho de monocásio, conforme informado por E.C. de Almeida³. São actinomorfas, cíclicas e hermafroditas. Possuem cinco sépalas, cinco pétalas de coloração rosa-clara a branca e anteras amarelas de deiscência poricida. Possuem um tênue aroma adocicado e agradável. Começam a abrir pouco antes do amanhecer, em torno das cinco horas da manhã, levando cerca de uma hora para abrir to-

³Informação prestada por E.C. de Almeida ao autor de trabalho apresentado durante a Reunião Técnico-científica sobre Melhoramento Genético do Urucuzeiro em Belém do Pará. Outubro, 1991.

talmente. Foi considerado como o início da abertura da flor, o momento em que as pétalas começam a se afastar, expondo os órgãos reprodutivos.

Quando testadas com hidróxido de amônia e observadas sob luz ultravioleta, as anteras e as porções média e apical do estigma mostraram-se bastante fluorescentes. Utilizando-se solução de vermelho-neutro, as anteras, a porção apical do estigma e os bordos das pétalas ficaram medianamente corados, evidenciando osmóforos nestas regiões.

A produção de néctar está restrita a nectários extraflorais situados na porção terminal do pedúnculo.

As observações fenológicas demonstraram que o urucuzeiro floresce e frutifica durante quase o ano todo, porém, existem períodos de maior e menor produção. Nos meses de julho a setembro, pouco foi observada a presença de flores, bem como houve redução na produção de botões e frutos, enquanto que nos meses de janeiro a maio houve grande produção de botões, flores e frutos. A Fig. 1 registra os dados fenológicos e meteorológicos tomados no período de observações.

Com relação ao desenvolvimento do fruto, verificou-se que o período de crescimento teve duração de 40 a 45 dias, quando foi atingido o tamanho médio de $40,9 \pm 2,97$ mm de altura por $25,7 \pm 2,67$ mm de diâmetro. A curva de maturação e desenvolvimento do fruto está representada pela Fig. 2.

Quanto à percentagem de frutificação, observou-se que 61% dos frutos atingiram o desenvolvimento completo.

Um grande número de visitantes são atraídos pelas flores do urucuzeiro, dentre os quais, os principais foram: *Xylocopa frontalis* (Olivier 1789), *X. aurulenta* (Fabricius 1804), *Epicharis rustica* (Olivier 1789) e *Centris* spp. (duas espécies) (Anthophoridae); *Bombus transversalis* (Olivier), *Eulaema cingulata* (Fabricius 1804), *E. meriana* (Olivier 1789), *Melipona melanoventer* (Schwarz 1932) e *Euglossa* sp. (Apidae). Estas abelhas chegaram às flores logo aos primeiros raios do sol, cerca de quinze minutos após a antese. O movimento de visitas foi bastante intenso até às 8:30 horas da manhã, depois diminuiu progressivamente.

As espécies de abelhas identificadas são de médio a grande porte (12 a 28 mm). Quando chegam à flor, pousam nos estames segurando-os com suas mandíbulas e pernas, realizando um movimento vibratório. O pólen é liberado em forma de nuvem, caindo sobre o estigma e pétalas da flor, bem como sobre o corpo da abelha, onde é posteriormente transferido à escopa (no caso dos Anthophoridae) e à corbícula (no caso dos Apidae). No momento da vibração, um zumbido característico pode ser ouvido até a cinco metros de distância. Este mecanismo de polinização por vibração é conhecido como "buzz-pollination" (Buchmann, 1983).

Além das espécies relacionadas, foi observada a presença de *Trigona fulviventris* forçando a retirada de pólen pelo orifício das anteras. *Apis mellifera* L., *Trigona* sp. e um díptero da família Syrphidae recolhem o pólen que cai nas pétalas por ação das abelhas vibradoras.

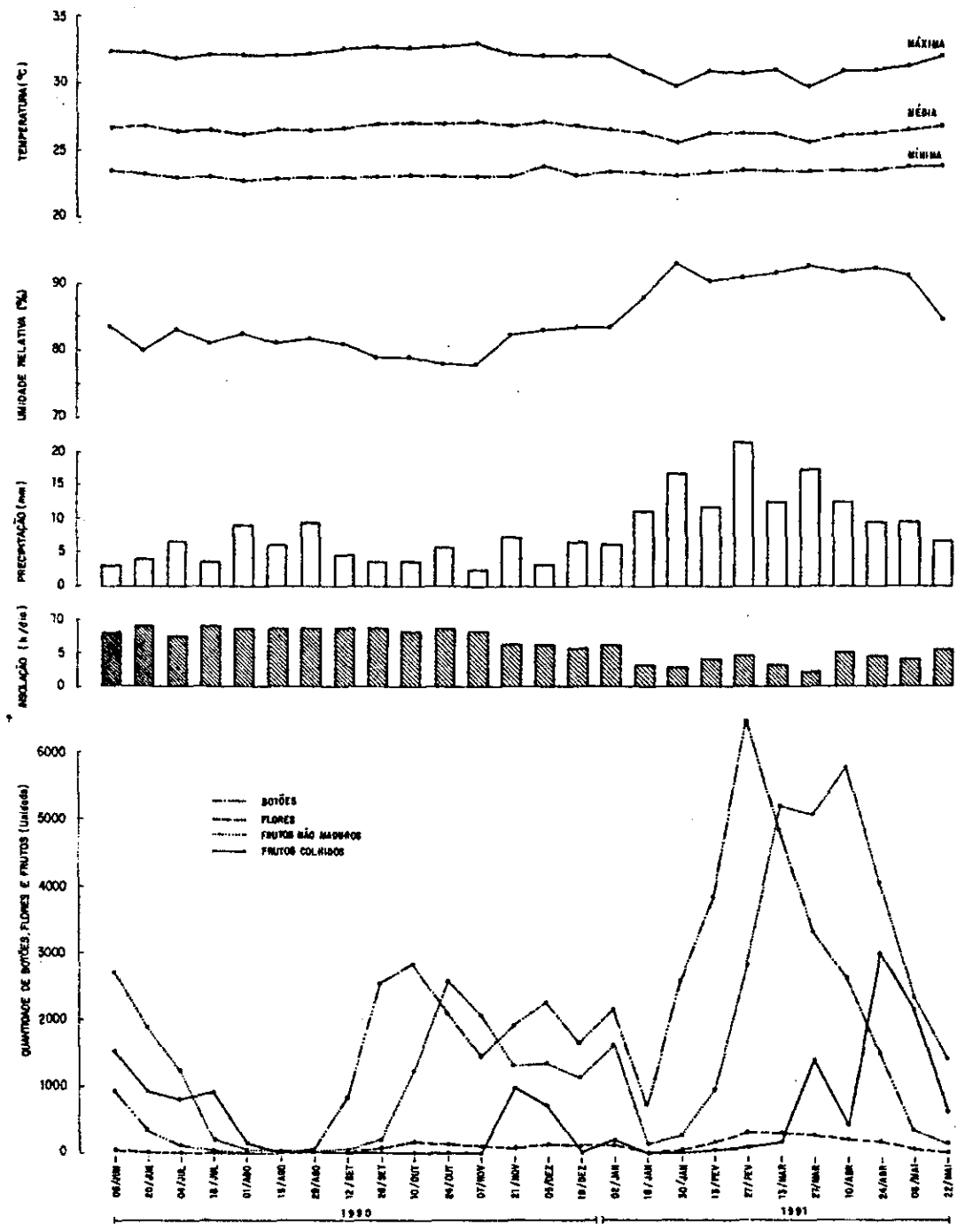


FIG. 1. Dados fenológicos e meteorológicos observados no período.

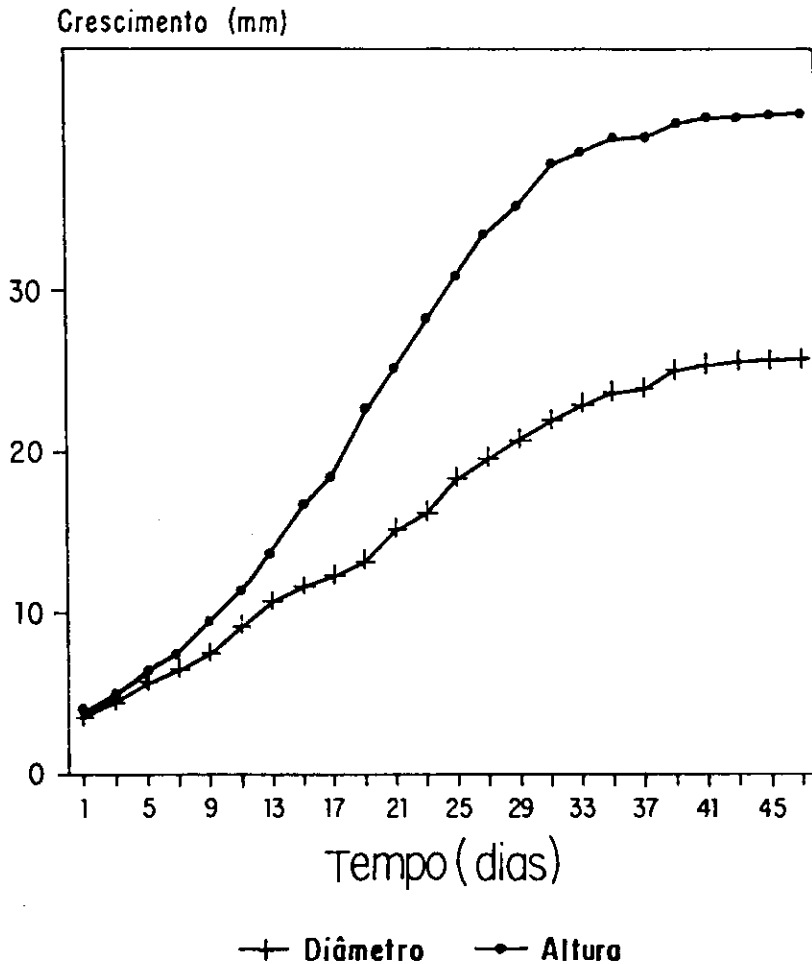


FIG. 2. Curva de maturação e desenvolvimento do fruto do urucuzeiro. Belém/CPATU.

Foi observada a presença de vespas (*Polistes* sp.) e formigas (*Solenopsis saevissima*) sugando os nectários extraflorais.

DISCUSSÃO

O período de maior atividade reprodutiva do urucuzeiro coincidiu com os meses onde os registros de temperatura e insolação foram os mais baixos, e de umidade relativa e precipitação os mais elevados do ano, ou seja, de janeiro a maio. Os dados obtidos para a maturação do fruto, 40-45 dias, diferem dos encontrados por Enriquez & Arce (1991) na Costa Rica e Equador, que foi de 60-80 dias.

Observou-se que, em presença de vapores de hidróxido de amônia e exposição à luz ultravioleta as anteras e o ápice do estigma ficaram bastante fluorescentes, e quando submetidas à solução vermelho-neutro obteve-se uma reação mediana. Acredita-se que o reconhecimento das flores pelos insetos visitantes, à curta distância, não deva-se ao olfato, mas sim à visão.

Em termos de "recompensa", a flor do urucuzeiro somente oferece pólen aos seus visitantes, o que é uma das características de flores polinizadas por vibração. Buchmann (1983) e Faegri & Pijl (1979) classificaram o pólen como atrativo primário, muito utilizado na alimentação de larvas de abelhas.

Certos atributos apresentados pelas flores do urucuzeiro são típicos de flores polinizadas por abelhas, como por exemplo a coloração, o horário da antese, o recurso ofertado e o aroma (Vogel, 1978). Outras características florais como simetria radial, contraste de cor, reflexão de ultravioleta e antera de deiscência poricida, são encontrados em flores polinizadas por vibração (Buchmann, 1983).

De fato, comprovou-se que os insetos que visitam as flores do urucu são basicamente abelhas vibradoras, das famílias Apidae e Anthophoridae. Este mecanismo de polinização representa milhões de anos de adaptação entre plantas e polinizadores (Buchmann, 1983).

Dentre os visitantes, os mais freqüentes foram *X. ifrontalis* e *Epicharis rustica*, ambas pertencentes à família Anthophoridae. Abelhas vibradoras são encontradas em todas as famílias de Apoidea, com exceção de Megachilidae. Abelhas do gênero *Xylocopa* são polinizadores importantes de diversas plantas tropicais, inclusive de algumas culturas de importância econômica como feijão, mamão papaia e maracujá (Hurd, 1978; Sazima & Sazima, 1989). A *Epicharis* é uma das espécies que contribui na polinização da castanha-do-brasil (Müller et al. 1980). As abelhas visitantes de *B. orellana* nidificam de um modo geral em florestas, sendo importante haver mata próximo aos plantios, para garantir a presença desses indivíduos e a manutenção da polinização natural.

O comportamento de *Trigona fulviventris*, fenômeno conhecido pelo termo "milking", de acordo com Buchmann (1983), pois assemelha-se à ordenha, certamente pouco contribui na polinização do urucuzeiro, visto que essas abelhas não realizam vibração, são de tamanho diminuto e ao chegarem nas flores, pousam diretamente sobre os estames, não contactando com o estigma, na maioria das vezes. No caso de *A. melifera* L. e de outra espécie de *Trigona*, é ainda mais improvável que ocorra polinização, pois as abelhas nem ao menos tocam nos órgãos reprodutivos da flor. As espécies acima estão classificadas por Wille (1963) como "catadoras".

Rodríguez & Enríquez (1983) e Enríquez & Arce (1991) também encontraram insetos da superfamília Apoidea polinizando flores de *B. orellana* na Costa Rica e Equador.

Com base nas observações relatadas, conclui-se que o urucuzeiro é polinizado por um grupo de abelhas vibradoras, no qual *X. frontalis* e *E. rustica* são as mais

importantes, e a síndrome de polinização pode ser caracterizada como melitófila, de acordo com Faegri & Pijl (1979).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, T.X. **O clima da Amazônia brasileira segundo Köppen**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1982. 4p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 87).
- BUCHMANN, S.L. Buzz pollination in angiosperms. In: JONES, C. E.; LITTLE, R. J. **Handbook of experimental pollination biology**. New York: Scientific and Academic, 1983. p.73-113.
- ENRIQUEZ, G.A.; ARCE, J. Caracterización y evaluación de algunas introducciones de achote en Turrialba. Costa Rica. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 2. Campinas; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DO URUCUM, 1., 1991, Campinas. **Anais**. Campinas: ITAL, 1991. p.167-185.
- FAEGRI, K.; PIJL, L. van der. **The principles of pollination ecology**. 3.ed. rev. Oxford: Pergamon Press, 1979. 244p.
- FARIAS, G.M. de. **Sobre as relações entre as abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e *Solanum paniculatum* L., *S. granuloseprosum* Dun., *S. americanum* Mill, e *S. lycocarpum* St, Hil, (Solanaceae)**. Ribeirão Preto: USP. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, 1989. 129p. Tese Mestrado.
- HURD, P. D. **Annotated catalog of the carpenter bees (genus *Xylocopa* Latreille) of the western hemisphere (Hymenoptera: Anthophoridae)**. Washington: Smithsonian Institution, 1978.
- IBGE. **Geografia do Brasil: Região Norte**. Rio de Janeiro, 1977. v.1.
- 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).
- PRANCE, G.T.; SILVA, M.F. **Árvores de Manaus**. Manaus: CNPq/INPA, 1975. 312p.
- RODRIGUEZ, G. R.; ENRIQUEZ, G. A. Estudio preliminar el desarrollo de ramas y la biología floral en *Bixa orellana*. In: ARCE, J. P. ed. **Aspectos sobre el achote y perspectivas para Costa Rica**. Turrialba: CATIE, 1983. p.58-76 (CATIE. Informe Técnico, 47).
- SAZIMA, I.; SAZIMA, M. Mamangavas e irapuás (Hymenoptera, Apoidea): visitas, interações e conseqüências para a polinização do maracujá (Passifloraceae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.33, n.1, p.109-118, 1989.

- SCOGIN, R.; YOUNG, D.A.; JONES Jr., C.E. Anthochlor pigments and pollination biology, II., The ultraviolet floral pattern of *Coreopsis gigantea* (Asteraceae). **Bulletin Torrey Botanical Club**, v.104, n.2, p.155-159, 1977.
- VOGEL, S. Evolutionary shifts from reward to deception in pollen flowers. In: RICHARDS, A. J. ed. **The pollination of flowers by insects**. London: Academic Press, 1978. p.89-96 (Linnean Society Symposium Series, 6).
- WILLE, A. Behavioral adaptations of bees for pollen collecting from Cassia flowers. **Revista de Biologia Tropical**, v.11, n.2, p.205-210, 1963.