

## Método de Polinização Controlada para Urucuzeiro



# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 17***

## **Método de Polinização Controlada para Urucuzeiro**

Marli Costa Poltronieri  
Maria Rosa Costa

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Oriental**

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n  
Caixa Postal, 48 CEP: 66095-100 - Belém, PA  
Fone: (91) 299-4500  
Fax: (91) 276-9845  
E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

**Comitê de Publicações**

Presidente: Leopoldo Brito Teixeira  
Secretária-Executiva: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos  
Membros: Antônio Pedro da Silva Souza Filho  
          Exedito Ubirajara Peixoto Galvão  
          João Tomé de Farias Neto  
          Joaquim Ivanir Gomes  
          José de Brito Lourenço Júnior

**Revisores Técnicos**

Eniel David Cruz – Embrapa Amazônia Oriental  
Sydney Itauran Ribeiro - Embrapa Amazônia Oriental

Supervisor editorial: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes  
Revisor de texto: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos  
Normalização bibliográfica: Rosa Maria Melo Dutra  
Editoração eletrônica: Euclides Pereira dos Santos Filho

1ª edição

1ª impressão (2002): 300 tiragem

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

---

**Poltronieri, Marli Costa**

Método de polinização controlada para urucuzeiro/ Marli Costa  
Poltronieri, Maria Rosa Costa - Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002.  
17p. ; 21cm. - (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e  
Desenvolvimento, 17).

ISSN 1676-5265

1. Urucu - Polinização. 2. Polinização artificial. I. Costa, Maria Rosa.  
II. Título. III. Série.

**CDD 583.625**

---

© Embrapa 2002

# Sumário

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Resumo .....                     | 5  |
| Abstract .....                   | 6  |
| Introdução .....                 | 7  |
| Material e Métodos .....         | 7  |
| Resultados e Discussão .....     | 9  |
| Conclusão .....                  | 16 |
| Referências Bibliográficas ..... | 16 |

# Método de Polinização Controlada para Urucuzeiro

---

*Marli Costa Poltronieri<sup>1</sup>*

*Maria Rosa Costa<sup>1</sup>*

## Resumo

Embora o urucum (*Bixa orellana*, L) seja uma espécie de ampla variabilidade genética, a busca por cultivares mais produtivas em relação à produção de frutos e teor de bixina são caracteres considerados prioritários em programa de melhoramento genético para esta cultura. Assim sendo, este trabalho teve como objetivo avaliar e recomendar um método de polinização controlada eficiente que possa ser utilizado para produção de híbridos ou em métodos convencionais de melhoramento genético. Foram avaliados os horários de 8, 9, 10, 11 e 12 horas para coleta de pólen e polinização, utilizando-se duas variedades distintas de urucuzeiro, como doador de pólen a variedade Vermelha CPATU 01, e como receptora a variedade Peruana CPATU. Utilizou-se para comparação de médias na produção de frutos o teste t, a 5% de probabilidade, definindo-se como melhor horário para polinização o período matutino das oito às dez horas. A técnica de polinização foi definida em etapas seqüenciais, como escolha de botões florais em pré-antese, proteção de flores doadoras de pólen, emasculação e proteção de flores receptoras de pólen, polinização e pegamento de frutos. Tomou-se uma amostra de dez ovários de flores provenientes de plantas progenitoras, onde foram contados o número de óvulos por ovário flor e a quantidade de sementes, com o intuito de avaliar o aproveitamento do pólen em relação à produção de sementes produzidas em condições naturais para comparação com a produção de sementes em polinizações controladas. Verificou-se que o rendimento na produção de sementes em polinização artificial é equivalente à quantidade obtida em condições naturais, concluindo-se que o método de polinização estudado é inteiramente viável, podendo ser utilizado como técnica auxiliar em métodos de melhoramento genético do urucuzeiro.

Termos para indexação: urucum, flores, polinização, híbrido, sementes.

---

<sup>1</sup>Eng. Agrôn., M.Sc. Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal, 48, CEP 66017-970, Belém, PA. E-mails: [marli@cpatu.embrapa.br](mailto:marli@cpatu.embrapa.br), [mrco@cpatu.embrapa.br](mailto:mrco@cpatu.embrapa.br)

# Method of Controlled Pollination to Anatto Tree

---

## Abstract

Although annatto (*Bixa orellana* L.) is a species of wide genetic variability, the search for more productive cultivars in relation to fruit production and bixin content are primary characters to be considered in a program of genetic breeding for this crop. This work aimed to evaluate and recommend an efficient method of controlled pollination that could be used either for hybrids production or in conventional methods of genetic breeding. The time schedules of 8, 9, 10, 11 and 12 hours for pollen collection and pollination were evaluated using two distinct varieties of annatto. The variety "Vermelha CPATU 01" was the pollen donator and "Peruana CPATU" was the pollen receiver one. T Test at 5% of probability was used for media comparison. The best period for pollination was found to be from 8:00 to 10:00 am. The pollination technique was defined in sequential stages as follows: 1) Selection of flower buds in pre-anthesis; 2) Protection of the pollen donator flowers; 3) Emasculation and protection of the pollen receiving flowers; 4) Pollination; and 5) Fruit feertilization. A sample of tem flower ovaries was collected from the donator plants in which the number of ovules in each ovary per flower and the amount of seeds were quantified in order to evaluate the pollen exploitation in relation to seed production by plants in natural conditions, in comparison with the production of seeds by plants under controlled pollination. I was found that the production of seeds by plants under artificial pollination was equivalent to the one observed in natural.

Index terms: annatto, flowers, pollination, hybrids, seed.

## Introdução

O urucum (*Bixa orellana* L.) é uma planta originária da América Tropical, cultivada nos trópicos de todo o mundo, muito útil, conhecida e utilizada desde os tempos remotos pelos indígenas, que utilizavam as sementes para pintar a pele como forma de ornamentação e também como proteção contra os raios solares e insetos (Santos, 1958; Falesi, 1987). Hoje sua ampla disseminação é devido, principalmente, à grande demanda das indústrias de alimentos, cosméticos, medicamentos e têxteis por corantes naturais.

Com a abertura do mercado internacional, a sua expansão passou do âmbito da comercialização interna, projetando-se para o mercado exterior, penetrando nas praças da Europa, Estados Unidos e Japão (Franco et al. 2001).

O urucum apresenta maior concentração de corantes nas sementes, destacando-se a bixina, constituindo 80% dos caretenóides presentes na semente.

Embora o urucuzeiro seja uma espécie de ampla variabilidade genética em relação a alguns caracteres morfológicos como forma de planta, tamanho, cor, ausência e presença de espinhos em frutos, dentre outros, há, em programas de melhoramento genético, métodos que requerem a utilização de polinização controlada. Assim sendo, este trabalho tem como objetivo descrever um método seguro, sem risco de contaminações por pólen indesejável, simples, e com bom rendimento em termos de pegamento de frutos.

## Material e Métodos

Efetuaram-se nas condições ambientais do Município de Belém, PA, testes visando determinar o período de melhor pegamento de frutos em polinizações controladas em urucuzeiro. Foram utilizadas plantas das variedades Peruana CPATU e Vermelha CPATU – 01 (Fig. 1 e 2). Os tratamentos foram feitos nos seguintes horários de coleta e polinização: 8 horas, 9 horas, 10 horas, 11 horas e 12 horas. Para cada tratamento utilizaram-se 30 flores para polinização. Aspectos da biologia reprodutiva foram considerados para melhor entendimento do processo em relação à produção de sementes através da polinização natural, assim, avaliaram-se por amostragem, dez ovários dos progenitores masculino e feminino, contando-se o número de óvulos e a produção de sementes por fruto, para posterior comparação com a quantidade de sementes produzidas por frutos, provenientes da polinização artificial. Empregou-se o teste t, a 5% de probabilidade, para comparação de médias na produção de frutos.



Fig. 1. Urucuzeiro variedade Peruana CPATU.



Fig. 2. Urucuzeiro variedade Vermelha CPATU-01.



## Resultados e Discussão

### Aspectos Relacionados a Reprodução

O urucuzeiro é um arbusto com altura variando de 2 m a 9 m de altura, sendo uma planta que se destaca pelo colorido de suas flores e frutos. Para elucidar o processo de reprodução gâmica inerente a espécie passamos a comentar alguns aspectos e observações sobre a biologia reprodutiva de forma que se faça entender as etapas da técnica de polinização.

### Flores

As inflorescências apresentam flores do tipo Papaver, sendo poliândricas e produzem pólen em abundância, que são utilizados principalmente por abelhas fêmeas na alimentação da prole, Vogel (1978). As flores são predominantemente hermafroditas, constituídas por cinco pétalas de coloração variando de rosa claro a branco, cinco sépalas, estames numerosos (em média 258), as anteras são ovais amarelas de deiscência poricida e o pistilo simples e alongado. As flores começam a abrir pouco antes do amanhecer, por volta das cinco horas da manhã e um grande número de insetos visitantes é atraído por suas flores, Venturieri & Venturieri (1992). Estes mesmos autores identificaram os seguintes insetos como os mais freqüentes e diretamente responsáveis pela polinização: *Xylocopa frontalis* (Oliver 1789), *X. aurulenta* (Fabricius, 1804), *Epicharis rustica* (1789) e *Centris* spp. (duas espécies), *Bombus transversalis* (Olivier), *Eulaema cingulata* (Fabricius, 1804), *E. meriana* (Olivier, 1789), *Melipona melanoventer* (Schwarz, 1932) e *Euglossa* sp. O horário de maior movimento na visitação das flores é entre sete a oito horas, reduzindo após as 8h30.

As flores em estágio de pré-antese Fig. 3 se caracterizam pela queda das sépalas, ficando visível no botão floral as pétalas fechadas. As pétalas embora protegendo o aparelho reprodutor, podem ser separadas manualmente sem danificação aos outros órgãos. Os estames apresentam-se mais afastados com as anteras ainda fechadas. O estilete e o estigma encontram-se acima dos estames encurvado sobre estes, Fig. 4 A, porém ambos ainda imaturos. Este estágio inicia-se por volta das 15h em dias de sol (observações feitas nas condições ambientais de Belém, PA). Na Fig. 4 B, observa-se botão floral totalmente fechado, protegido pelas sépalas.



Fig. 3. Botões florais em pré-antese (A) e flor pós-antese observando-se o início da queda dos estames (B).



Fig. 4. Botão floral em pré-antese mostrando estames agrupados, estilete e estigma recurvados (A), botão floral protegido pelas sépalas (B).

A flor aberta, (Fig. 5) apresenta as pétalas totalmente separadas e voltadas para a base do pedicelo e a coloração pode ser roseo clara a branca, conforme a variedade. Os estames apresentam-se totalmente separados, dispostos em forma de "bouquet", os filetes são longos, amarelados na base e rosa-avermelhados, com deiscência poricida e liberando pólen. O estilete apresenta-se ereto, acima dos estames. Neste estágio os aparelhos reprodutores funcionais são estigma aberto e receptivo. A polinização ocorre nesta fase.



Fig. 5. Flor de urucuzeiro aberto exibindo seus órgãos reprodutivos em antese.

Após a polinização ocorre o estágio pós-antese, caracterizando-se pelo murchamento das peças florais com queda das pétalas e posteriormente dos estames, sobressaindo-se o ovário, estilete e estigma (Fig. 3 B), estes últimos caem depois de alguns dias.

## Frutos

Os frutos (Fig. 6) são simples, do tipo cápsula loculicida, bivalvar, polispérmica, unilocular, globosa, ligeiramente angulosa (Almeida & Pinheiro, 1992), com variação para pêlos que podem ser longos (maior que 10 mm, curtos (menor que 4 mm) e médios (acima de 4 mm e menor que 10 mm), variando também a coloração de verde a vermelho.



Fig. 6. Fruto de urucuzeiro da variedade Vermelho Cpatu-01.

## Sementes

As sementes (Fig. 7) são descritas por Barroso (1978), como sendo crassas, obovóides, com o integumento externo carnoso e pigmentação avermelhada e o interno tênue; excrescência da calaza sob a forma de mancha discóide, apical; funículo alongado, dilatado no ápice, embrião axial, mais ou menos encurvado, com cotilédones foliáceos, mais ou menos côncavos e o rostelo bem desenvolvido.

## Polinização Controlada

De acordo com a estrutura da flor e sua biologia reprodutiva, foram definidas as seguintes etapas para polinização manual em urucuzeiro:

1) Escolha dos botões em pré-antese tanto na planta doadora como na receptora

Os botões devem ser escolhidos conforme o seu desenvolvimento no estágio de queda das sépalas, isto é, quando as sépalas encontram-se desprendendo (Fig.1). Este evento é observado a partir das 15h.

2) Proteção das flores doadoras de pólen

Após a identificação e escolha dos botões em estágio de pré-antese, estes são ensacados utilizando sacos de papel manteiga (10,0 x 8,0 cm). A proteção das flores doadoras visa protegê-las da visitaçao dos insetos polinizadores, garantindo assim a produção de pólen.

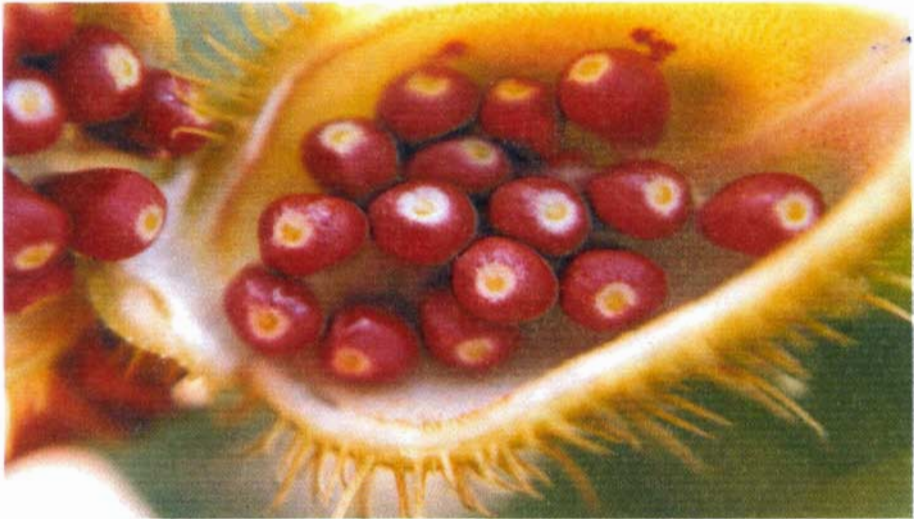


Fig.7. Frutos exibindo sementes (Variedade Peruana CPATU).

### 3) Emasculação e proteção das flores receptoras

As flores receptoras em estágio de pré-antese devem ser emasculadas, procedendo-se a retirada cuidadosa das pétalas, que nesta condição ainda estão fechadas, retirando-se também os estames (Fig. 8<sup>A</sup>). Para este procedimento, tem-se utilizado uma tesoura pequena ou pinça. Deve-se ter todo o cuidado para não danificar o estigma durante a manipulação.

### 4) Polinização

Este processo consiste na deposição do pólen no estigma da flor. As flores doadoras protegidas na tarde anterior são colhidas na manhã seguinte e depois de retiradas do saco devem ser colocadas, por dez minutos, ao sol, para reduzir a umidade que fica retida no saco e que deixam as flores úmidas. Após este breve aquecimento, o pólen é facilmente despreendido através de uma leve batida na base da flor, de forma a transmitir movimentos vibratórios. A nuvem de pólen é coletada em placa de petri, vidro de relógio ou outro recipiente. A quantidade de pólen obtida de uma única flor dá para polinizar, em média, quinze estigmas. O pólen é depositado no estigma, levando-o a tocar suavemente o recipiente até que fique totalmente impregnado.

Após a polinização, etiquetam-se as flores, identificando-as e ensacando-as novamente.



Fig. 8. Emasculação em botão floral em pré-antese.

#### 5) Pegamento (Fecundação)

Após uma semana, observa-se o pegamento dos frutos com a retirada dos sacos de proteção, verificando-se o desenvolvimento do ovário (Fig. 9).

Embora tenha sido observado um decréscimo no pegamento dos frutos em função do horário das polinizações (Tabela 1), pode-se definir o período de oito às dez horas como o horário mais produtivo para execução desta atividade, esta observação foi comprovada através da análise estatística de comparação de medidas pelo teste t, onde foi significativa a diferença na produção de frutos entre os horários de 8h e de 11h e 8h e 12h, o pegamento de frutos provenientes das polinizações ficaram em torno de 70% a 80%. Observações feitas por Almeida & Pinheiro (1992) referem-se à duração da receptividade do estigma e viabilidade das anteras por um período de seis a sete horas depois da abertura da flor, sendo compatível com os resultados obtidos.



Fig. 9. Ovário em desenvolvimento, uma semana após a polinização controlada.

**Tabela 1.** Resultados em polinização controlada em urucuzeiro para pegamento, e número de frutos obtidos em diferentes horários. Embrapa Amazônia Oriental, Belém 2002.

| Hora da polinização<br>(h) | Número de flores<br>polinizadas | Número de frutos<br>obtidos | Pegamento<br>% |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------|
| 8                          | 30                              | 25 a                        | 83,33          |
| 9                          | 30                              | 22 a                        | 73,33          |
| 10                         | 30                              | 19 a                        | 63,33          |
| 11                         | 30                              | 09 b                        | 30,00          |
| 12                         | 30                              | 01 b                        | 03,33          |

Teste T, a 5% de probabilidade, médias seguidas da mesma letra não apresentaram diferença significativa.

### Polinização Controlada e Produção de Sementes

A avaliação da quantidade de sementes obtidas em frutos por polinização controlada foi feita de forma comparativa com frutos de polinização natural, correlacionando primeiramente a quantidade de óvulos em amostragem de dez ovários da variedade Peruana CPATU e dez da Vermelha CPATU 01 com o número de sementes produzidas naturalmente. Assim sendo, observou-se que a

média de número de sementes por fruto produzido em condições naturais é aproximadamente equivalente à média do número de óvulos, e a média de sementes obtidas por frutos em condições de polinização manual é equivalente à produção natural (média de 40 sementes por fruto), considerando a planta receptora Peruana CPATU. Deste modo, concluiu-se que este método é eficiente e pode ser utilizado com segurança em programas de melhoramento genético de urucuzeiro.

## Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, este método pode ser utilizado, com segurança, em programas de melhoramento genético de urucuzeiro para produção de híbridos produtivos, ou como técnica auxiliar em outros métodos convencionais que necessitem da utilização de polinizações controladas.

## Referências Bibliográficas

ALMEIDA, E. C. da.; PINHEIRO, A.L. Biologia floral e mecanismo de reprodução em urucuzeiro (*Bixa orellana*, L.) l. tipo "Fruto Verde Piloso". In: REUNIÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA SOBRE O MELHORAMENTO GENÉTICO DO URUCUZEIRO, 1., 1991, Belém. *Anais...* Belém: EMBRAPA-CPATU: SBCN, 1992. p.72-81. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 69).

BARROSO, G. M. *Sistemática de angiospermas do Brasil*. São Paulo: LTC - EDUSP, 1978. v.1, 255p.

FRANCO, C.F. de O.; SILVA, F. de C.P.; CAZÉ FILHO, J.; BARREIRO NETO, M. *Cultivo do urucuzeiro: técnicas e manejo*. João Pessoa: EMEPA-PB, 2001. 39p. (EMEPA-PB. Documentos, 29).

SILVA, F. de C.P. da; FRANCO, C.F. de. *O Urucuzeiro: uma alternativa de agronegócio*. João Pessoa: EMEPA-PB: Banco do Nordeste, 2000. 64p.

VENTURIERI, M.M.; VENTURIERI, G.C. Aspectos da Biologia Floral do Urucuzeiro (*Bixa Orellana*, L.) na região de Belém- Pará. In: REUNIÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA SOBRE O MELHORAMENTO GENÉTICO DO URUCUZEIRO, 1., 1991, Belém. *Anais...* Belém: EMBRAPA-CPATU: SBCN, 1992. p.82-88. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 69).



VOGEL, S. Evolutionary shifts from reward to deception in pollen flowers. In: RICHARD, A. J. (Ed.). **The pollination of flowers by insects**. London: Academic Press, 1978. p.89-96. (Linnean Society Symposium Series, 6).



---

*Amazônia Oriental*

CGPE 3076

**Patrocínio:**



**BANCO DA AMAZÔNIA**

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Governo do  
**BRASIL**