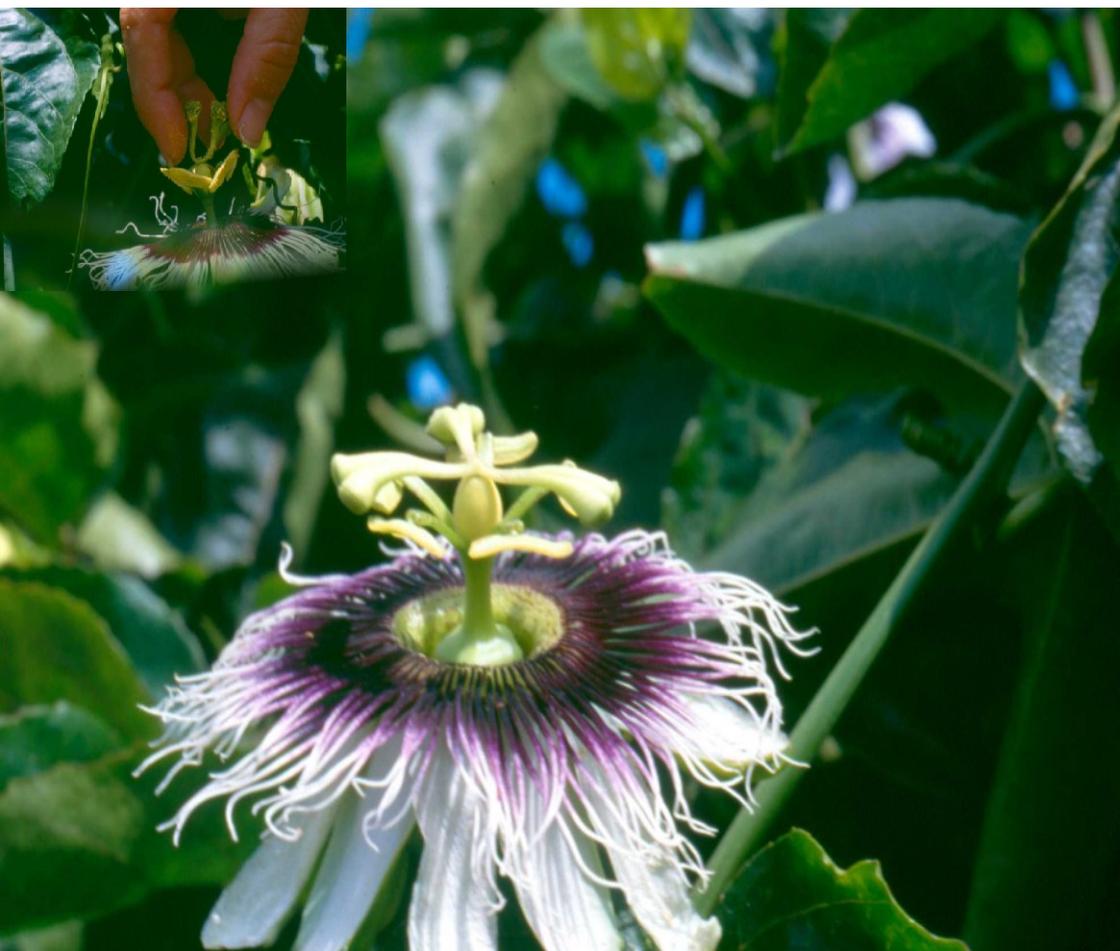


A Importância da Polinização Manual para Aumentar a Produtividade do Maracujazeiro





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1517-5111

Dezembro, 2001

Documentos 41

A Importância da Polinização Manual para Aumentar a Produtividade do Maracujazeiro

Nilton Tadeu V. Junqueira
Murilo Carlos M. Veras
Alessandra Carneiro do Nascimento
Renata da Costa Chaves
Aldomar Pereira Matos
Keize Pereira Junqueira

Planaltina, DF
2001

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73301-970 Planaltina - DF

Fone: (61) 388-9898

Fax: (61) 388-9879

http\www.cpac.embrapa.br

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Ronaldo Pereira de Andrade*

Secretária-Executiva: *Nilda Maria da Cunha Sette*

Membros: *Maria Alice Bianchi, Leide Rovênia Miranda de Andrade,
Carlos Roberto Spehar, José Luiz Fernandes Zoby*

Supervisão editorial: *Nilda Maria da Cunha Sette*

Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira /
Jaime Arbués Carneiro*

Normalização bibliográfica: *Maria Alice Bianchi /*

Capa: *Chaile Cherne Soares Evangelista*

Editoração eletrônica: *Jussara Flores de Oliveira*

Fotos: *Nilton Tadeu Vilela Junqueira*

1ª edição

1ª impressão (2001): tiragem 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

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

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Cerrados.

134 A importância da polinização manual para aumentar a produtividade do maracujazeiro / Nilton Tadeu V. Junqueira ... [et al.]. – Planaltina : Embrapa Cerrados, 2001.

18 p. – (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111; 41)

1. Maracujazeiro - polinização. 2. Maracujazeiro - produtividade.
I. Junqueira, Nilton Tadeu V. II. Série.

634.425 - CDD 21

© Embrapa 2001

Autores

Nilton Tadeu V. Junqueira
Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa Cerrados,
junqueir@cpac.embrapa.br

Murilo Carlos M. Veras
Eng. Agrôn., M.Sc., Emater – DF, SAIN, Parque Rural s/n, CEP 706620-000,
Brasília DF.

Alessandra Carneiro do Nascimento
Bolsista do convênio Embrapa/UnB, Caixa Postal 04508 CEP 70910-970,
Brasília DF.

Renata da Costa Chaves
Bolsista do convênio Embrapa/UnB.

Aldomar Pereira Matos
Eng. Agrôn., Mestrando, Bolsista do convênio Embrapa/UnB.

Keize Pereira Junqueira
Bolsista do convênio Embrapa/UFLA, Caixa Postal 37, CEP 37200-000,
Lavras, MG.

Sumário

Apresentação	7
Quando Fazer a Polinização Manual	11
Quando não se Deve Fazer a Polinização Manual	11
Como Fazer a Polinização Manual	12
Referências Bibliográficas	16
Abstract	18

Apresentação

O maracujazeiro é uma das espécies nativas no Brasil, de ocorrência bastante generalizada e vem, a cada ano, ganhando mais espaços no mercado de frutas in natura.

Na Região do Cerrado, essa cultura vem apresentando comportamento crescente nos últimos anos; entretanto, a produtividade ainda é considerada baixa, estando ela diretamente relacionada com a eficiência na polinização de suas flores. O uso correto da polinização manual é um dos fatores que pode contribuir para aumentar a produtividade dessa cultura.

Neste documento, são apresentadas informações sobre a técnica da polinização manual visando a disseminar seu uso e, conseqüentemente, contribuir para maior produção dessa cultura na Região do Cerrado.

Carlos Magno Campos da Rocha
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

A Importância da Polinização Manual para Aumentar a Produtividade do Maracujazeiro

Nilton Tadeu V. Junqueira

Murilo Carlos M. Veras

Alessandra Carneiro do Nascimento

Renata da Costa Chaves

Aldomar Pereira Matos

Keíze Pereira Junqueira

O maracujazeiro geralmente produz flores auto-incompatíveis, isto é, o pólen produzido em determinada flor não pode fecundá-la e nem pode fecundar, de forma eficaz, as demais flores produzidas na mesma planta. Sendo assim, para obter altas produtividades, o produtor deve fazer o interplântio de diferentes cultivares ou genótipos ([Akamine & Girolami, 1959](#); [Junqueira et al., 1999a](#); Embrapa, 1999) e manter os insetos polinizadores, como as mamangavas, conhecidas também como mamangabas, mangangos (*Xylocopa* sp.) ou fazer a polinização manual. Em casos de plântios por estaquia, que já vem sendo praticados em pequena escala, o produtor deve plantar, no mínimo, três cultivares ou tipos diferentes.

A polinização natural do maracujazeiro, geralmente, é feita por mamangavas. Nesse caso, o percentual de vingamento de frutos vai depender do número de mamangavas presentes no pomar e da frequência das aplicações de defensivos agrícolas. Por essa razão, recomenda-se que, em pomares de maracujazeiro-azedo, as pulverizações com defensivos sejam efetuadas à noite ou pela manhã. Por sua vez, em pomares de maracujá-doce as pulverizações devem ser feitas à noite, pois as flores permanecem abertas das 4 às 20 horas.

Nas condições do Cerrado, geralmente, a polinização natural do maracujazeiro, feita por mamangavas e outros insetos, permite um índice de vingamento de frutos em torno de 13% no período de outubro a maio e de 2% a 3,5% no período de junho a setembro. No período de maio a outubro, as mamangavas desaparecem ou diminuem muito, e as abelhas-da-europa (*Apis mellifera*) predominam sobre as flores do maracujazeiro, retirando todo o pólen.

Apesar de serem consideradas pragas importantes para a cultura do maracujá, ainda se observa que percentuais de 2% a 3,5% de flores polinizadas podem ser atribuídas às abelhas, bem como à ação de ventos.

Outros fatores, como chuvas prolongadas, ventos frios e secos, temperaturas noturnas abaixo de 15 °C, ataques de pragas como o trips, besouros e mosca-do-botão-floral e de doenças como a cladosporiose e podridão-de-rhizopus, afetam significativamente o vingamento e a qualidade do fruto ([Junqueira et al., 1999b](#)). O efeito positivo da polinização manual no vingamento de frutos de maracujazeiro tem sido relatado por vários autores. [Hammer \(1987\)](#) obteve média de 76% de vingamento em flores cruzadas e polinizadas manualmente e apenas 7% com a polinização natural. Além do menor vingamento, a quantidade de sementes resultantes de flores autopolinizadas era de apenas 20% a 25% em relação àquelas resultantes de polinização cruzada, o que implica frutos menos pesados e com menor conteúdo de suco. [Bruckner et al. \(1997\)](#), estudando a influência do número de visitas da mamangava (*Xylocopa* spp.) nas flores do maracujá-amarelo, observaram que o vingamento do fruto depende do índice de floração da espaladeira e, com mais de 1,2 flor aberta por metro linear de espaladeira, ocorreu aumento linear do vingamento com elevação do número de visitas de mamangava às flores. [Sazima & Sazima \(1978\)](#) obtiveram 53% de vingamento da flor com polinização cruzada manual, contra 25% em flores polinizadas por mamangavas desde que sem qualquer interferência de abelhas-irapuás uma vez que, com sua interferência, a polinização foi de apenas 6%. [Whittaker \(1972\)](#) relata 75% de vingamento resultante da polinização artificial ou manual contra 18% a 25% da polinização natural. [Veras \(1997\)](#) relata que, no Distrito Federal, a taxa de vingamento de flores polinizadas manualmente em maracujá-doce foi de 66,1%, portanto 117% superior à da polinização natural de 30,4%. Esse mesmo autor verificou que, em maracujá-azedo, a superioridade da polinização manual foi da ordem de 524%, apresentando vingamento de 60,4% contra 9,4% de vingamentos oriundos da polinização natural.

Analisando o resultado de pesquisas realizadas no Distrito Federal, observa-se que a polinização manual, praticada no período de maio a outubro, pode aumentar de 30% a 52% a produção anual de maracujá-azedo.

Quando Fazer a Polinização Manual

A polinização manual é imprescindível nas seguintes condições:

1. Em plantios localizados em áreas infestadas com pragas onde o uso freqüente de inseticidas é uma necessidade;
2. Em plantios localizados em áreas onde não existem mamangavas por falta de matas nativas ou devido a extensas plantações de culturas de grãos;
3. Em plantios com mais de três hectares de área contínua, ou seja, com mais de 3000 plantas. Nesse caso, o número de mamangavas, normalmente, não é suficiente para visitar todas as flores;
4. Na maioria das áreas da Região Centro-Sul do Brasil, a população de mamangavas diminui muito ou desapareceu devido ao frio e à seca no período de maio a outubro. Os frutos vingados, nesse período, vão ser mais valorizados no mercado por serem colhidos durante o período de entressafra (agosto a dezembro) e por apresentarem melhor aparência devido ao fato de terem sido desenvolvidos e colhidos durante a seca, período de menor incidência de doenças e pragas. Dessa forma, considerando que da abertura da flor (antese) até a colheita do fruto são necessários de 65 a 80 dias, devem-se fazer polinizações manuais a partir de maio para se obter frutos num período favorável.

É importante ressaltar que na ocorrência de temperaturas inferiores a 15 °C, mesmo com a polinização manual, não há vingamento de frutos de maracujazeiro-azedo.

5. Em locais onde a visita das abelhas-da-europa (*Apis mellifera*) é muito intensa, elas podem ser consideradas pragas, pois não só retiram todo o pólen das flores abertas, conforme mencionado anteriormente, como também acabam repelindo as mamangavas presentes. No Cerrado, ataques intensos de abelhas ocorrem de maio a outubro;

Quando não se Deve Fazer a Polinização Manual

Geralmente, na Região Centro-Sul, há excesso de oferta de maracujá no período de janeiro a junho cujos frutos são originados de flores abertas no período de

dezembro a abril, época em que a população de mamangavas pode ser suficiente para um razoável vingamento de frutos. Portanto, pode não ser interessante para o produtor fazer a polinização manual num período que vai dar origem a picos de frutificação quando o mercado da fruta é desfavorável. Dessa forma, uma grande produtividade no período indesejável pode provocar um subsequente esgotamento da planta, fazendo com que ela não produza ou produza muito pouco no período de entressafra. Por sua vez, em regiões com alta população de mamangavas, a polinização manual em um mesmo ramo, pode levar ao excesso de produção por planta, o que, geralmente, diminui o tamanho dos frutos.

Como Fazer a Polinização Manual

A flor do maracujá é composta de partes femininas (estigma, estilete e ovário) e masculinas (antera e estame). Na [Figura 1](#), estão apresentadas as partes da flor do maracujazeiro. O pólen, um pó amarelo, é produzido na antera. Ele jamais poderá entrar em contato com o estigma da mesma flor, pois, além de ela não ser fecundada, preencherá um espaço que poderia estar sendo ocupado por outro grão de pólen efetivo oriundo de flores de outras plantas. Por essa razão, o processo da polinização manual deve ser feito com cuidado e, para isso, o produtor deve conhecer bem as fases de curvatura do estilete visando a definir a hora exata de polinizar as flores. Para auxiliar esse trabalho, [Ruggiero \(1973\)](#) e [Ruggiero et al. \(1996\)](#), classificaram as flores de maracujazeiro de acordo com a curvatura do estilete em três tipos: flor com estilete totalmente curvado ([Figura 1](#)), flor com estilete parcialmente curvado ([Figura 2](#)), e estiletes sem nenhuma curvatura. De acordo com [Matsumoto & São José \(1991\)](#), a proporção de ocorrência de cada tipo de flor em maracujá-ácido varia de 57,7% a 87,0% para flores com estiletes totalmente curvos, de 10,0% a 28,8% para flores com estiletes sem nenhuma curvatura. Esse índice pode variar com a cultivar e com a época do ano. No Distrito Federal, observa-se que a proporção de flores, com estiletes totalmente curvados, diminui durante os períodos de noites frias, enquanto as flores com estiletes parcialmente curvados ou sem curvaturas tende a aumentar.

É importante ressaltar que a polinização manual somente deve ser efetuada quando as flores estiverem com os estiletes totalmente curvados, conforme a

[Figura 1](#), ou parcialmente curvados. Geralmente, as flores do maracujazeiro-azedo abrem a partir das 13 horas (horário de verão) nos períodos quentes, mas o maior índice de flores com máxima curvatura dos estiletos só ocorre mesmo a partir das 15 horas em horário de verão. Em Brasília, em decorrência das noites frias de junho a agosto, as flores normalmente iniciam sua abertura a partir das 14 horas (horário normal) atingindo maior índice de máxima curvatura de estiletos a partir das 15h30min.

Definido o horário ideal para se fazer a polinização manual, o produtor deve tocar os dedos nas anteras até que eles fiquem impregnados de pólen (totalmente cobertos do pó amarelo), conforme mostrado na [Figura 3](#) e tocar levemente nos três estigmas de uma outra flor, conforme a [Figura 4](#). Em seguida, nessa mesma flor, o produtor deve tocar novamente as anteras para retirar mais pólen, evitando que este mesmo pólen retirado toque no estigma da flor que o produziu. Para facilitar a polinização, deve-se plantar numa mesma fileira pelo menos quatro genótipos ou cultivares diferentes para diversificar o pólen, devido ao fato de haver auto-incompatibilidade. Uma pessoa treinada, utilizando as duas mãos, sem dedeiras, pode polinizar de 1800 a 2000 flores por hora. As dedeiras não são recomendadas, pois tiram a sensibilidade do operador, diminuindo o rendimento e provocando ferimentos ou mesmo quebrando os estigmas. Em experimentos realizados no Distrito Federal, verificou-se que o uso de dedeiras de feltro diminuiu a taxa de vingamento e aumentou em mais de 35% a incidência da cladosporiose nos frutos quando comparado à polinização sem dedeiras.

Nos locais onde as abelhas tiram todo o pólen, recomenda-se que, antes da abertura das flores, o produtor vá ao pomar por volta das 12 horas e abra os botões de ponta branca, conforme mostrado na [Figura 5](#), retirando as anteras com os grãos de pólen e colocando-as dentro de uma vasilha ([Figura 6](#)). Em seguida, mantê-las em local sombreado até a hora em que as flores estiverem aptas para serem polinizadas, observando-se que o pólen coletado tem de ser usado no mesmo dia.



Figura 1. Flor com estilete totalmente curvado.



Figura 2. Flor com estilete parcialmente curvado.



Figura 3. Retirada do pólen das anteras.

Figura 4. Realização da polinização manual.



Figura 5. Botões de ponta branca.

Figura 6. Recipiente com as anteras e os grãos-de-pólen.



Referências Bibliográficas

- AKAMINE, E. K.; GIROLAMI, G. **Pollination and fruit set in the yellow passion fruit**. Honolulu: Hawaii Agricultural Experimental Station, 1959. 44 p. (Technical Bulletin, 39).
- BRUCKNER, C. H.; SILVA, M. M.; PIKANÇO, M. C.; CRUZ, C. D. Influência do número de visitas de mamangavas e da quantidade de flores em antese na polinização do maracujazeiro ácido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1996. p. 320.
- BRUCKNER, C. H. Perspectivas do melhoramento genético do maracujazeiro. In: SÃO JOSE, A. R.; BRUCKNER, C. H.; MANICA, I.; HOFFMANN, M. **Maracujá: temas selecionados (1)**, melhoramento, morte prematura, polinização, taxonomia. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1997. p. 56-64.
- CULTIVO de maracuja. Brasília: Embrapa Produção de Informação, [1999?]. parte 3. (90min), VHS, son., color. (Videoteca Rural. Agricultura).
- HAMMER, L. H. The pollinators of yellow passion fruit - do they limit the success of *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* as a tropical crop? **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Gainesville, v. 100, p. 283-287, Aug. 1987.
- JUNQUEIRA, N. T. V.; ICUMA, I. M.; VERAS, M. C. M.; OLIVEIRA, M. A. S.; ANJOS, J. R. N. dos. Cultura do maracujazeiro. In: INCENTIVO a fruticultura no Distrito Federal: manual de fruticultura. 2. ed. rev. atual. Brasília: OCDF: COOLABORA, 1999. p. 42-52.
- JUNQUEIRA, N. T. V.; TEIXEIRA, R. V. R.; ANJOS, J. R. N.; NASCIMENTO, A. C.; SHARMA, R. D. **Controle das principais doenças do maracujazeiro no cerrado**. Brasília: Embrapa Cerrados, 1999b. 5 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 8).
- MATSUMOTO, S. N.; SÃO JOSÉ, A. R. Fatores que afetam a frutificação do maracujazeiro ácido. In: SÃO JOSE, A. R. **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p. 109-123.
- RUGGIERO, C. **Estudos sobre floração e polinização do maracujá-ácido (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.)**. 1973. 92 p. Tese (Doutorado em Ciências) - FCAV, Jaboticabal.
- RUGGIERO, C.; SÃO JOSE, A. R.; VOLPE, C. A.; OLIVEIRA, J. C.; DURIGAN,

J. F.; BAUMGARTNER, J. G.; SILVA, J. R., NAKAMURA, K. I.; FERREIRA, M. E., KAVATIR; PEREIRA V.P. **Maracujá para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília. Embrapa -SPI.1996, 64P (Publicações Técnicas Frupex ,19).

SAZIMA, M.; SAZIMA, I. Bat pollination of the passion flower, *Passiflora mucronata*, in Southeastern Brazil. **Biotropica**, St. Louis, v. 10, n. 2, p. 100-109, 1978.

TEIXEIRA, C. G.; CASTRO, J. V. de.; TOCCHINI, R. P.; NISIDA, A. L. A. C.; HASHIZUME, T.; MEDINA, J. C.; TURATTI, J. M. F.; LEITE, R. S. da S.; BLISKA, F. M. de M.; GARCIA, A. E. B. **Maracujá**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1995. 267 p. (Série Frutas Tropicais, 9).

VERAS, M. C. M. **Fenologia, produção e caracterização físico-química dos maracujazeiros-ácido (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) e doce (*P. alata* Dryand) nas condições de Brasília-DF**. 1997. 105 p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

WHITTAKER, D. E. Passionfruit: agronomy, processing and marketing. **Tropical Science**, London, v. 14, n. 1, p. 59-77, 1972.

The Importance of the Hand-Pollination to Increase the Yield of Passion Fruit Vine

Abstract – *The yield of passion fruit culture is directly correlated with the pollinations of its flowers. The correct use of the hand-pollination can increase the fruit set and the yield of passion fruit vine in up to 68%. It has been cited in several research works that the rate of fruit set from hand-pollination varies of 53% to 75% while in the natural pollination this rate varies of 6,0% to 9,4%. In Brazilian Cerrado conditions the hand pollinations in the period of May to October is indispensable. on this period, the number of *Xylocopa* sp., the most important natural pollinator of passion fruit flowers is the lowest. On other hand, the number of bees (*Apis mellifera*) increases. These bees take out all pollen and put to flight the *Xylocopa* sp., decreasing the fruit set.*

Index terms: Passiflora edulis, yield, artificial pollination.