

## **AVALIAÇÃO DA POLINIZAÇÃO NATURAL EM MARACUJAZEIRO NO SUL DO ESPÍRITO SANTO**

**Alex Justino Zacarias, Luiz Carlos Santos Caetano, Marlon Dutra Degli Esposti, Amanda Oliveira da Conceição, Josimar Aleixo da Silva, Fernanda Gomes da Silva, Idalina Sturião Milheiros.**

Instituto de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural/, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Rural Sul, Rodovia João Domingo Zago, Km 2,5, Pacotuba –29.323-000–Cachoeiro de Itapemirim-ES, Brasil: alexjustino12@gmail.com, luizcaetano@incaper.es.gov.br, mesposti@incaper.es.gov.br, amandadeoliveira1@hotmail.com, josimaraleixo\_@hotmail.com, Fehgomes16@outlook.com, idalinasturiao@gmail.com.

### **Resumo**

O maracujazeiro é uma planta que floresce e frutifica em vários meses do ano. Objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da polinização natural em cinco genótipos de maracujazeiro azedo em três épocas distintas na região de Cachoeiro de Itapemirim, ES. Os genótipos foram: FB 200 (Yellow Master), FB 300 (Araguari), BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado e BRS Rubi do Cerrado. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. Foram feitas três avaliações de polinização. Houve interação entre genótipos e épocas de avaliação, sendo que diferenças significativas foram encontradas entre os genótipos apenas para a 1ª época de avaliação. De modo geral, as cultivares que mais se destacaram foram a BRS Gigante Amarelo e BRS Rubi do Cerrado para a 1ª avaliação.

**Palavras-chave:** *Passiflora edulis*, maracujazeiro amarelo, frutificação

**Área do Conhecimento:** Engenharia Agrônômica.

### **Introdução**

Maracujá, é o nome popular dado às espécies do gênero *Passiflora*. É o maior gênero da família *Passifloraceae*, com cerca de 400 espécies, sendo 120 nativas (BERNACCI, 2003). A produção de maracujá vem ganhando uma notória importância no país nas últimas décadas, proporcionando a inúmeros municípios brasileiros um aumento significativo na economia e renda (FALEIRO, 2005). É considerada uma planta de “dias longos”, pois necessita entre 11 e 12 horas de luz para florescer, (HARDER & JOHNSON, 2005) e, também, possibilitar maior produção de frutos (YAMAMOTO *et al.*, 2010).

Flores com antese precoce e senescência mais tardia ampliam o tempo de trabalho do produtor para a realização da polinização manual e, também, tornam a flor disponível aos polinizadores naturais por um período maior. Por ser uma planta alógama, depende da polinização cruzada para a produção de frutos (ROCHA, 2013). Caso não haja polinização, as flores abertas murcham e caem. Segundo os autores Bruckner e Silva (2001), se houver polinização e fecundação, a flor fecha o perianto e tem início o desenvolvimento do fruto.

A polinização é caracterizada pelo processo de transferência dos grãos de pólen das anteras para o estigma, é importante não somente para a reprodução das plantas com flores, mas também, para a produção de alimentos e a manutenção da rede de interações entre animais e plantas, constituindo um serviço ecossistêmico básico (YAMAMOTO, 2010).

De acordo com Queiroz (2013), uns dos aspectos mais importantes para a cultura do maracujazeiro, a polinização, contribui diretamente para uma boa produtividade, frutos maiores e mais pesados. Os agentes que tem se mostrado eficientes na polinização do maracujazeiro são as mamangavas, abelhas

do gênero *Xylocopa*, que, no geral, proporcionam a polinização natural um pegamento de frutos em torno de 30% (QUEIROZ, 2013).

A frutificação do maracujá é inteiramente dependente da polinização cruzada, em virtude da autoincompatibilidade (BRUCKNER *et al.*, 1955). Nesta perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da polinização natural em cinco genótipos de maracujazeiro, na região de Cachoeiro de Itapemirim, ES.

### Metodologia

O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental Bananal do Norte (FEBN), pertencente ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), distrito de Pacotuba, município de Cachoeiro de Itapemirim, na região sul do estado do Espírito Santo, com latitude 20°45" S, longitude 41°47" W e altitude de 146 m. O solo da área é classificado como Neossolo Flúvico Tb Eutrófico (EMBRAPA, 2006). O clima em Cachoeiro de Itapemirim é tropical, com maior pluviosidade no verão que no inverno, classificado como Aw, conforme Köppen e Geiger, apresentando médias de 24,6°C de temperatura e 1057 mm de pluviosidade anual (CLIMATE-DATA.ORG, s.d.).

O experimento foi implantado no mês de abril a maio de 2021 (durante a estação seca), com três épocas de avaliação e cinco genótipos de maracujazeiro: T1 - FB 200 (Yellow Master), T2 - FB 300 (Araguari), T3 - BRS Gigante amarelo; T4 - BRS Sol do Cerrado e T5 - BRS Rubi do Cerrado. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, quatro (4) repetições em modelo de parcela subdividida no tempo. Para a avaliação da polinização natural, foram marcadas dez flores por parcela, totalizando 200 flores marcadas. Essas marcações foram feitas com um fio de lã vermelho, para facilitar na observação pegamento dos frutos, como pode ser observado na Figura 1. Foram feitas três avaliações de polinização (1ª no dia 18 de março de 2022, 2ª no dia 20 de abril de 2022 e 3ª no dia 20 de maio de 2022).

Figura 1 - Flor de maracujá marcada com fio de lã.



Fonte: o autor, 2021.

A marcação das flores foi realizada por volta das 13 horas em dias sem chuva e ensolarados. Sete dias depois avaliaram-se o aparecimento de frutos em desenvolvimento (Figura 2).

Figura 2 - Fruto em desenvolvimento em flor anteriormente marcada.



Fonte: o autor, 2021.

Durante o período experimental, a necessidade hídrica das plantas foi complementada com irrigação por sistema de gotejamento quando necessário, bem como os demais tratos culturais previstos para a cultura, como adubação, controle de pragas e doenças e capinas. O sistema de condução foi o de espaldeira vertical, com um fio de arame liso número 12, a 1,80 m de altura do solo, com distância de 5 m entre as estacas. O espaçamento de plantio foi de 4 m entre plantas e 3 m entre as linhas.

O índice de frutificação foi submetido à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Student-Newman-Keuls's test (SNK), a 5% de probabilidade, modelo de parcela subdividida no tempo no programa Rbio (BHERING, 2017).

## Resultados

Para a variável polinização avaliada, os resultados obtidos, a partir da análise de variância (ANOVA), demonstraram que os genótipos de maracujazeiro azedo diferiram entre si pelo teste de Newman-Keuls's test (SNK) a 5% de significância (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 – Valores médios em porcentagem da variável polinização dos cinco genótipos de maracujazeiro-azedo. Cachoeiro de Itapemirim - ES, 2022.

Época de avaliação	FB 200 (Yellow Master)	FB 300 (Araguari)	BRS Gigante Amarelo	BRS Sol do Cerrado	BRS Rubi do Cerrado
1 <sup>a</sup>	35,00a	50,00a	62,50a	45,00a	70,00a
2 <sup>a</sup>	10,00b	10,00b	5,00b	17,50b	25,00b
3 <sup>a</sup>	17,50b	25,00b	20,00b	27,50b	17,50b

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls's test (SNK), a 5% de probabilidade.

Tabela 2 – Valores médios da variável polinização dos cinco genótipos de maracujazeiro-azedo. Cachoeiro de Itapemirim - ES, 2022.

GENÓTIPOS	1 <sup>o</sup> Avaliação	2 <sup>o</sup> Avaliação	3 <sup>o</sup> Avaliação
FB 200 (Yellow Master)	35,00c	13,33a	20,00a
FB 300 (Araguari)	50,00b	10,00a	25,00a
BRS Gigante Amarelo	62,50a	5,00a	20,00a
BRS Sol do Cerrado	45,00bc	17,50a	27,50a
BRS Rubi do Cerrado	70,00a	26,66a	17,50a

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls's test (SNK), a 5% de probabilidade.

## Discussão

Houve interação entre as variáveis genótipos e épocas de avaliação que são apresentados na Tabela 1, sendo que diferenças significativas foram encontradas entre os genótipos apenas para a 1ª época de avaliação, como mostra na Tabela 2.

As cultivares estudadas apresentaram os maiores valores médios de pegamento de frutos na 1ª época de avaliação em relação a demais épocas (Tabela 1). Essas diferenças podem estar relacionadas com a época das avaliações. Sendo que na 1ª avaliação foi realizada no mês de março, após 5 meses do transplante das mudas, portando neste mês o período de luz é maior, pois necessita entre 11 e 12 horas de luz para florescer, o pólen recebido e disseminado (HARDER & JOHNSON, 2005) e, também, possibilitar maior produção de frutos. A antese inicia-se em torno das 12:00 h, momento em que os estiletes se encontram em posição vertical e curvam-se gradualmente, até que o estigma atinja o mesmo nível das anteras (RUGGIERO, 1973). Baixas temperaturas noturnas impedem a formação de botões florais e reduzem o vigor das flores que, por ventura, venham a parecer, fazendo com que não haja produção (JUNQUEIRA, 2001). Onde o experimento foi implantado no município de Cachoeiro de Itapemirim as temperaturas na 2ª e 3ª avaliação, foram, respectivamente, de 22° a 18°C, no período da noite, já para a 1ª avaliação foi 23°C (INCAPER, 2022). Outro fator que pode ter contribuído para o resultado foram as temperaturas médias diárias mais altas na época da primeira avaliação favorecendo a atividade do inseto polinizador.

As cultivares BRS Gigante Amarelo e BRS Rubi do Cerrado apresentaram os maiores valores médios de flores polinizadas (62,50 e 70,00) (Tabela 2). Pode estar relacionada com alguns problemas que dificultam a polinização natural de algumas espécies sozinhas, como por exemplo o tamanho e peso do pólen, que sem a ajuda de um polinizador pode se tornar praticamente inviável (RAMOS, 2002). Para essas cultivares que apresentaram melhores resultados, a proximidade do nectário às anteras, aliado à máxima curvatura dos estiletes, amplia a possibilidade de uma polinização bem sucedida pelos diferentes grupos de visitantes florais, inclusive abelhas de médio porte. Segundo Faleiro *et al.* (2011), observaram que, em alguns acessos de maracujazeiro-azedo e *P. odontophylla*, no momento de máxima curvatura do estilete, os estigmas chegam a tocar na corona, e isto pode contribuir para a polinização por abelhas menores.

Para a 2ª e 3ª avaliação teve uma baixa polinização, como foi observado na Tabela 2, portanto não houve diferença significativa, condição favorável a diferenciação floral, que segundo Watson & Bowers (1996), considerada como planta exigente a 11 horas/luz, contudo, observou-se redução do número de flores dos diferentes genótipos estudados, no mês de julho, possivelmente pelas baixas temperaturas, as quais associadas a ventos frios, prejudicaram a fecundação. Tal resultado foi observado por Matsumoto & São José (1991), nas condições de Vitória da Conquista-BA.

## Conclusão

Observaram-se diferenças na polinização natural entre diferentes genótipos de maracujazeiro azedo, contudo, de forma geral, sua eficiência é baixa para proporcionar elevada produtividade.

## Referências

BERNACCI, L. C. *Passifloraceae*. In: WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; GIULIETTI, A. M.; MELHEM, T. S. (Ed.). **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo** São Paulo: RiMa, FAPESP. v.3, p. 247-248, 2003.

BHERING, L. L. Rbio: A tool for biometric and statistical analysis using the R platform. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** - 17: p. 187-190, 2017.

BRUCKNER, C. H.; CASALI, V. W. D.; MORAES, C. F.; REGAZZI, A. J.; SILVA, E. A. M. Selfincompatibility in Passion Fruit (*Passiflora edulis* Sims). **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 370, p.45- 57, 1995.

## CIÊNCIAS BÁSICAS E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: A interface dos saberes para a sociedade

BRUCKNER, C. H.; SILVA, M. M. Florescimento e frutificação. In: BRUCKNER, C.H.; PICANÇO, M. C. (Ed.). **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, p.51-68, 2001.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, p. 183, 2006.

FALEIRO, F. G. JUNQUEIRA, Nilton Tadeu Vilela; BRAGA, Marcelo Fideles. **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; OLIVEIRA, E. J. de; PEIXOTO, J. R.; COSTA, A. M. **Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro: histórico e perspectivas**. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 36. 2011.

HARDER, L. D.; JOHNSON, S. D. Adaptive plasticity of floral display size in animal-pollinated plants. **Proceedings of the Royal Society B - Biological Sciences**, v.272, p. 2651-2657, 2005.

INCAPER. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. Previsão Meteorológica. Disponível em: <https://meteorologia.incaper.es.gov.br/previsao-do-tempo-24h>. Acesso em: 22 agosto de 2022.

JUNQUEIRA, N. T. V.; VERAS, M. C. M.; CHAVES, R. da C.; FIALHO, J. de F.; OLIVEIRA, J. A. de; MATOS, A. P. **Manejo da floração do maracujazeiro**. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 3, 2001.

MATSUMOTO, S. N.; SÃO JOSÉ, A. R. Fatores que afetam a frutificação do maracujazeiro amarelo. In: SÃO JOSÉ, A. R.; FERREIRA, F. R.; VAZ, R. L. (Coord.). **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, p. 109-123, 1991.

MELETTI, L. M. M. Maracujá: produção e comercialização em São Paulo. Campinas: Instituto Agrônomo, 26 p. 1996.

QUEIROZ L. Polinização. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/cprural/flipbook/rt/rt532/assets/basic-html/page8.html>: Acesso em: 17 de julho. 2022.

RAMOS, L. A. Apiário: **custos de produção**. 2002.

ROCHA, M. C. de L. e S. de A. **Uso de agrotóxicos e seus efeitos sobre as abelhas**. Apresentação feita na Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Câmara dos Deputados, 04 de julho de 2013. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=577824>: Acesso em: 22 agosto de 2022.

YAMAMOTO, M.; BARBOSA, A. A. A.; OLIVEIRA, P. E. A. M. A. de. Polinização em cultivos agrícolas e a conservação das áreas naturais: o caso do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deneger). **Oecologia Australis**, v.4, p.174-192, 2010.

### Agradecimentos

A Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo (fonte dos recursos para financiamento do projeto), a Fapes - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Espírito Santo (responsável pelo Edital) e a FUNDAGRES INOVAR - Fundação de Desenvolvimento e Inovação Agro Socioambiental do Espírito Santo (gestora financeira do projeto).