

<https://eventos.utfpr.edu.br/sei/sei2018>

Polinização por abelhas em produção de morangos em estufa semi-hidropônica

Pollination by bees in strawberry production in semi-hydroponic greenhouse

Felipe Minoru de Oliveira Inagaki

felipem.inagaki@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

Beatriz Rodrigues da Silva

beatriz.utfpr@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

Drieli de Oliveira Luiz

drieloliveira@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

Elizabete Satsuki Sekine

essekine@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

RESUMO

OBJETIVO: Apresentar aos produtores a influência das abelhas no produto final do morango, a partir do peso, volume, contagem de frutos desenvolvidos e quantificação de açúcar. **MÉTODOS:** Foram realizados três tratamentos com as flores: a) Controle (CO), sem polinização; b) Polinização Controlada (PC), permitindo a visita de apenas uma abelha e c) polinização livre (PL), com flores expostas durante todo o período, até o total desenvolvimento do fruto. Os morangos foram levados para o laboratório onde foram pesados, o teor de açúcar foi medido com um refratômetro manual e foram contados os frutos desenvolvidos. **RESULTADOS:** Os tratamentos PC e CO não tiveram diferenças significativas quanto aos parâmetros analisados, embora o tratamento PC tenha apresentado uma pequena melhora no produto final. Para o tratamento PL as médias foram significativamente maiores com relação ao peso e número de frutos. **CONCLUSÕES:** Os resultados apontam para uma maior produção de frutos com a visita de abelhas. A partir dos resultados foi realizado um trabalho de sensibilização com os produtores, mostrando a importância das abelhas para melhor qualidade do morango.

PALAVRAS-CHAVE: Produção; Estufa; Polinização; Teor de Açúcar.

ABSTRACT

OBJECTIVE: Present producers the influence of bees on the strawberry final product, based on weight, volume, fruit count and sugar quantification. **METHODS:** Three treatments were performed with the flowers: a) Control (CO), without pollination; b) Controlled Pollination (PC), allowing the visit of only one bee and c) free pollination (PL), with flowers exposed throughout the period, until the total development of the fruit. The strawberries were taken to the laboratory where they were weighed, the sugar content was measured with a manual refractometer and the fruits were counted. **RESULTS:** The treatments PC and CO did not have significant differences regarding the analyzed parameters, although PC treatment presented a small improvement in the final product. For the PL treatment, the means were significantly higher in relation to weight and number of fruits. **CONCLUSIONS:** The results point to a higher fruit production with bee visitation. From the results, a sensitization work was carried out with the producers, showing the importance of bees for better strawberry quality.

KEYWORDS: Production; Greenhouse; Pollination; Sugar Content.

Recebido: 02 set. 2018.

Aprovado: 12 set. 2018.

Direito autorial:

Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

O cultivo de morangueiros no Brasil teve início em escala comercial por volta de 1960 com o cultivar “Campinas” (LORENZI et al., 2006). É um fruto muito apreciado por grande parte da população. Por possuir diversos cultivares com diferentes adaptações, o produto pode ser encontrado durante todo o ano no mercado.

A polinização é um mecanismo ecossistêmico, que promove a reprodução vegetal, sendo assim um fator essencial na produção agrícola. A abelha é um importante polinizador que pode também ser usado como ferramenta para a polinização (RECH et al., 2014).

O Brasil apresenta grande potencial de criação de abelhas-sem-ferrão que pode ser explorada para a polinização em culturas, assim como mamangava, jataí e arapua que são abelhas muito conhecidas nas produções frutíferas. Para uso desse recurso de polinização práticas-amigáveis tem que ser consideradas e aplicadas no agroecossistema, visando manter o habitat de produção o mais natural possível. Assim, as espécies permanecerão e contribuirão na polinização (Ferreira, 2015).

A manutenção de fragmentos florestais e atividades de baixo impacto ambiental são indispensáveis para manter a rentabilidade e a sustentabilidade de um empreendimento agrícola. A polinização é considerada um processo essencial para o bem-estar da sociedade, já que um terço dos principais produtos agrícolas consumidos no mercado depende de polinizadores (MAUÉS, 2014).

Apesar de o morango poder ser produzido por autopolinização, ainda mostra certa dependência de polinizadores, podendo então se utilizar práticas como manejo de enxames de abelhas nativas, para aumento de produção, e melhoramento do produto (MALAGODI-BRAGA, 2002; MAUÉS et al., 2015).

O trabalho foi realizado em uma estufa de morangos semi-hidropônicos na Chácara do Gordo, no município de Araruna, Paraná, com o objetivo de mostrar aos produtores a influência das abelhas no produto final do morango, a partir da verificação do peso, volume, contagem de frutos desenvolvidos e quantidade de açúcar.

MÉTODOS

LOCALIZAÇÃO

O presente trabalho foi realizado em uma estufa de morangueiros semi-hidropônicos (Figura 1), de dimensão 12 x 40 metros, localizada na Chácara do Gordo, no município de Araruna, Paraná, cujas coordenadas são 24°03'14.2"S 52°31'20.4"W.

A chácara é um ambiente rural que além dos morangueiros, contém produção de hortaliças hidropônicas, criação de vacas leiteiras, e pomares com diversos frutos.

Figura 1 - Estufas de Morangos *Fragaria x ananassa*, localizada na Chácara do Gordo, Alto do Divino, município de Araruna, Paraná



Fonte: Autoria própria (2017)

TRATAMENTO DE POLINIZAÇÃO

As coletas foram realizadas nos meses de maio a dezembro de 2017 e maio a agosto de 2018, semanalmente. Em cada ciclo de coleta de dados, inicialmente foram cobertos 15 botões com sacos de papel amarrados com barbante cinco foram marcados somente com barbante.

Após três dias, quando as flores estavam abertas e receptivas à polinização (BARBOSA, 2009), foram realizados três tratamentos:

- Tratamento de Polinização Livre (PL): O botão permaneceu marcado e exposto em ambiente natural, até que o morango estivesse maduro;
- Tratamento controle (CO): O botão permaneceu coberto até que o fruto estivesse maduro;
- Polinização Controle (PC): O saco de papel foi aberto, e o botão foi observado até que pousasse uma abelha, quando então foram registrados o tempo que a abelha permaneceu sobre a flor, seu comportamento e a espécie da abelha. Quando necessário a abelha foi fotografada ou coletada para identificação. Após a visita da abelha a flor foi novamente mantida coberta até a maturação.

Os morangos coletados foram encaminhados para o Laboratório de Ecologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. De cada morango, foi retirado o cálice e foram realizados quatro procedimentos: pesagem e, medição de volume, teor de açúcar e contagem de frutos presentes.

Também foram realizadas coletas dos insetos na cultura e no entorno das estufas a fim de verificar as principais espécies de abelhas sem ferrão visitantes das flores do morango na propriedade. As coletas foram feitas ao longo do dia (8-12h00; 13-17h00) em dias que não coincidiam com os dias das observações dos tratamentos.

As capturas nas flores do morangueiro foram feitas em caminhadas entre os canteiros utilizando frascos mortíferos individuais contendo acetato de etila. Coletas no entorno das estufas foram feitas com o auxílio de rede entomológica. Posteriormente, no Laboratório de Ecologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, as abelhas foram acondicionadas e identificadas.

A partir dos resultados da pesquisa foi realizada uma sensibilização junto aos produtores, mostrando as principais abelhas nativas que visitavam as culturas, os

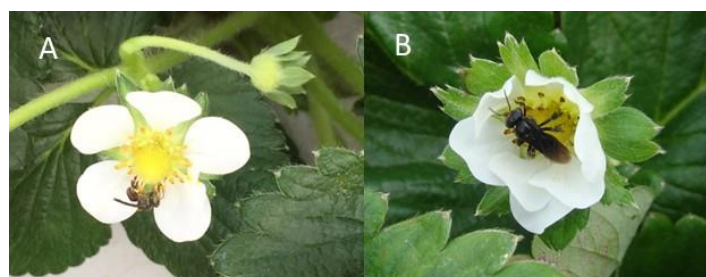
benefícios da polinização por abelhas e a importância do manejo para permanência das mesmas no ambiente de cultivo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As abelhas avistadas em visitação nas flores do morango no acompanhamento da polinização (tratamento de Polinização Controlada) foram as abelhas sociais *Apis mellifera* (abelha europeia africanizada), *Trigona spinipes* (arapuá) e *Nannotrigona testaceicornis* (iraí) (Figura 2)

As abelhas sem ferrão mais frequentes em visitação nas flores do morango foram a arapuá (*Trigona spinipes*) e a iraí (*Nannotrigona testaceicornis*). No entorno das culturas as abelhas mais frequentes foram arapuá e jataí (*Tetragonisca angustula*).

Figura 2. Abelha-sem-ferrão visitando uma flor de morango. A) iraí (*Nannotrigona testaceicornis*); B) arapuá (*Trigona spinipes*)



Fonte: Autorial Própria (2018)

De maneira geral, as médias foram superiores nos três parâmetros observados nos tratamentos PL, com livre visitação de insetos e PC, com a visita de apenas uma abelha. Porém, diferenças significativas ($p < 0,05$) foram observadas apenas no tratamento PL com relação aos parâmetros peso e número de aquênios formados (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros de produção de morangos cultivados em estufas semi-hidropônicas nos tratamentos: CO (Controle livre de polinização); PL (Polinização Livre), PC (Polinização Controlada permitindo a visita de uma única abelha). Médias e Desvios padrões (DP) apresentados

	Peso (g)		Volume (cm ³)		Aquênios formados	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
CO	7,54 ^a	4,09	6,86 ^a	4,66	132,7 ^a	61,93
PC	10,04 ^a	3,52	7,70 ^a	5,08	164,89 ^a	40,02
PL	14,24 ^b	3,46	10,03 ^a	3,19	305,81 ^b	69,82

Valores seguidos das mesmas letras não diferem ($P < 0,05$)

Fonte: Autorial Própria (2018)

Malagodi-Braga (2002) afirma que embora as flores sejam auto compatíveis, ainda há dependência de polinizadores para melhor desenvolvimento.

Embora os tratamentos PC e CO não tenham mostrado diferenças significativas, o tratamento PC ainda demonstra maior desenvolvimento no peso, número de frutos desenvolvidos, e volume. Estudos mostram que há uma complementaridade de polinização quando ocorre a visitação de mais de uma espécie de abelha (CHANGNON et. al., 1993).

Assim como Witter et. al.(2012) os morangos de tratamentos PL obtiveram melhor desenvolvimento em relação aos demais tratamentos, visto que os mesmos obtiveram livre polinização, tanto por abelhas, como por outros insetos e pelo vento.

Estudos afirmam que um fruto deformado é resultante de uma deficiência de polinização, onde não houve pólen suficiente chegando até o estigma floral. No caso dos morangos os aquênios (frutos) fertilizados crescem e tornam-se maiores que aqueles que não foram polinizados, promovendo o crescimento do receptáculo floral, formando a polpa do morango. Assim a presença de um conjunto de aquênios pequenos aglomerados (Figura 3) indica a falta de polinização (FERREIRA, 2015; MALAGODI-BRAGA, 2018).

Figura 3– Morango com ausência de polinização na região da aglomeração de aquênios



Fonte: Kátia Sampaio Malagodi-Braga (2018)

Assim, segundo autores como RECH (2014), FERREIRA (2015), MAUÊS et. al. (2015) e CHAGNON (1993), a introdução de enxames de diferentes espécies de abelhas dentro da produção de morangos podem promover um aumento significativo na produção de morangos, tornando os frutos maiores e sem deformações.

A preservação da vegetação no entorno das culturas agrícolas possibilita a manutenção e a nidificação de populações de polinizadores. Provavelmente ocorre uma deficiência na polinização de algumas culturas brasileiras em consequência da redução, inadequação ou ausência de polinizadores eficientes em áreas agrícolas (FREITAS ; IMPERATRIZ-FONSECA, 2005). Desta forma, tanto a manutenção da vegetação no entorno como o manejo racional de polinizadores, como as abelhas, contribui para o aumento na produção de culturas agrícolas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos no presente trabalho concordam com os obtidos por outros autores, demonstrando a importante participação das abelhas e da polinização livre na produção dos morangos.

A partir dos resultados foi realizado um trabalho de sensibilização com os produtores, mostrando a importância das abelhas para melhor qualidade do morango. Deixando a ideia de introdução de enxames de abelhas e manejo no entorno para tornar o ambiente mais atrativo e receptivo para abelhas.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos a produtora Paula Pedroso e sua família, pelo apoio fornecido ao projeto, e ao apoio financeiro fornecido pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná por meio da bolsa concedida ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. F.. **ECOLOGIA DA POLINIZAÇÃO DE *Fragaria x ananassa* Duchesne CV 'AROMAS' (ROSACEAE) EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO ORGÂNICO E CONVENCIONAL, SOB PROTEÇÃO DE TÚNEIS BAIXOS, EM RANCHO QUEIMADO, SC, BRASIL.** 2009. 72 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

FERREIRA, B.. **Manual de Boas Práticas Agrícolas: Conservação e manejo de polinizadores para uma agricultura sustentável.** Fundo Brasileiro para a Biodiversidade- Rio de Janeiro, 2015.

FREITAS, B.M. IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. A importância econômica da polinização. *Mensagem doce*, 80, 2005. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/80/msg80.htm>>. Acesso em de 21 Jun. 2018.

LORENZI, H.;BACHER, L.; LACERDA, M.; LACERDA, M.; SARTORI, S..**FRUTAS BRASILEIRAS e Exóticas Cultivadas (de consumo *in natura*).** 2. Ed. Nova Odessa, 2009. p. 486.

MALAGODI-BRAGA, K. S.. **ESTUDO DE AGENTES POLINIZADORES EM CULTURA DE MORANGO (*Fragaria x ananassa* Duchesne Rosaceae).** 104 p. Tese (Doutorado)- Instituto de biociências da Universidade de São Paulo, 2002.

MALAGODI-BRAGA, K. S. A polinização como fator de produção na cultura do morango. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2018 13p. il. color. Serie (Embrapa Meio Ambiente. Comunicado Técnico, 56).

MAUÊS, M. M. Economia e polinização: custo, ameaças e alternativas. In: RECH, André Rodrigo. *Biologia da Polinização*. Rio de Janeiro: Projeto social, p.461-481. 2014.

MAUÊS, M. M.; KRUG, C.; WADT, L. H. O.; DRUMOND, P. M.; CAVALCANTE, M. C.; SANTOS, A. C. S. dos. **A castanheira-do-Brasil: Avanços no conhecimento de práticas amigáveis à polinização**. Fundo Brasileiro para a Biodiversidade- Rio de Janeiro, 2015.

RECH, A. R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P. E.; MACHADA, I. M..**Biologia da Polinização**. Rio de Janeiro: Projeto social, p. 9. 2014.

WITTER, S.; RADIN, B.; LISBOA, B. B.; TEIXEIRA, J. S. G.; BLOCHTEIN, B.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.. Desempenho de cultivares de morango submetidas a diferentes tipos de polinização em cultivo protegido. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.47, n.1, p.58-65, jan. 2012