

II Encontro de Apicultores e Meliponicultores de Ouricuri



Tema: Criação de Abelhas e os Desafios Atuais no Nordeste
23,24 e 25 de maio de 2017
Ouricuri - Pernambuco



Importância das abelhas nativas na produção do tomate tipo cereja

Importance of native bees in cherry tomato crop

Darcllet Teresinha Malerbo Souza¹, Renata Valéria Regis de Sousa Gomes¹, Carlos Frederico Silva da Costa², André Carlos Silva Pimentel³, Valdenice Delmiro Correia⁴, Hadja Lorena Rangel Uchôa Cavalcanti de Menezes Costa⁴

Resumo: As culturas agrícolas como o tomate (*Solanum lycopersicum* L., Solanaceae) possuem anteras poricidas, necessitando de abelhas capazes de realizar polinização por vibração. Além disso, o desmatamento, a urbanização e o uso intensivo de agrotóxicos tem causado a diminuição das abelhas nativas que visitam o tomateiro. São necessários estudos que identifique os polinizadores do tomateiro com potencial para o manejo em campo aberto e em estufas. O objetivo desse experimento foi identificar os polinizadores da cultura do tomate, tipo cereja, var “Carolina”, em 2015 e 2016, em área urbana. As sementes de tomate que foram plantadas em nove (9) vasos de plástico, contendo uma mistura de terra e esterco curtido. Após o início do florescimento, foram avaliados a frequência e o tipo de coleta (néctar e/ou pólen) dos visitantes florais, no decorrer do dia, por meio de contagem nos primeiros 5 min de cada horário, entre 6h00 e 18h00, com três repetições (três dias). Em ambas as localidades, o único inseto observado foram abelhas *Augochloropsis* sp. que apresentaram comportamento de vibrar as flores para a coleta de pólen. Essas abelhas visitaram as flores do tomateiro entre 7h00 e 11h00, com um pico às 8h00. Por apresentar esse comportamento e por ser única espécie observada nas flores, essa abelha se torna um polinizador essencial para a propagação do tomateiro tipo cereja e para a produção de frutos. Foi observado que essa abelha tem preferências florais, sendo as flores do tomate cereja uma delas.

Palavras-chave: Meliponíneos. Polinização vibratória. Tomate cereja.

Abstract: Agricultural crops such as the tomato (*Solanum lycopersicum* L., Solanaceae) have porcine anthers, requiring bees capable of pollination by vibration. In addition, deforestation, urbanization and the intensive use of agrochemicals have caused the decrease of the native bees that visit the tomato. Studies are needed to identify tomato pollinators with potential for open field management and in greenhouses. The objective of this experiment was to identify the pollinators of the cherry type tomato, var "Carolina", in 2015 and 2016, in an urban area. Seeds of cherry tomato, var. "Carolina", being planted in nine (9) plastic pots, containing a mixture of earth and tanned manure. The frequency of visits and the type of collection (nectar and / or pollen) of flower visitors during the day were evaluated by counting in the first five min of each time, between 6.00 and 18.00, with three replications (three days). The only insect observed in the flowers were native bees *Augochloropsis* sp. which showed behavior of vibrating the flowers for the collection of pollen. These bees visited the flowers between 8am and 3pm, with a peak at 9am. In Barretos and between 1 to 3pm. Because of this behavior and because it is the only species observed in flowers, this bee becomes an essential pollinator for the propagation of cherry tomatoes and for the production of fruits. It was observed that this bee has floral preferences, the cherry tomatoes being one of them

Key words: Native bees. Buzz pollination. Cherry tomato.

*Autor para correspondência

¹Professora Adjunta do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Dois Irmãos, Recife, PE

²Zootecnista, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Dois Irmãos, Recife, PE

³Doutor em Zootecnia, Parque Estadual de Dois Irmãos

⁴Graduanda em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Dois Irmãos, Recife, PE

INTRODUÇÃO

A polinização consiste no processo pelo qual os grãos de pólen das plantas são transferidos das anteras das flores onde são produzidos para o órgão receptor feminino (estigma) da mesma flor, de outra flor da mesma planta ou de outra planta da mesma espécie. Este processo é necessário para que os grãos de pólen possam germinar no estigma da flor e fecundar os óvulos dando origem às sementes e assegurando a próxima geração de plantas (MALERBO-SOUZA et al., 2008).

Existem vários agentes polinizadores, tais como o vento, água, pássaros, morcegos, macacos, homem e insetos. Dentre os insetos, podem ser citadas as borboletas, afídeos, mosquitos, vespas e as abelhas. As abelhas possuem papel de destaque como polinizadores. Muitos pesquisadores consideram a polinização como a principal contribuição de uma colmeia de abelhas *Apis mellifera* (FREE, 1993).

A perda da produtividade em áreas agrícolas devido a níveis inadequados de polinização levou a Convenção sobre Diversidade Biológica e a Organização para Alimentação e Agricultura das Nações Unidas a estabelecerem uma iniciativa internacional para conservação e uso sustentável de polinizadores (MALERBO-SOUZA et al., 2008).

Dentre as espécies vegetais cultivadas no mundo estima-se que aproximadamente, 73% dessas sejam polinizadas por alguma espécie de abelha. As abelhas necessitam para sua sobrevivência de recursos florais, como o pólen e o néctar. Devido a essa relação de dependência pelos recursos florais, as abelhas visitam grande quantidade de flores sendo consideradas os mais importantes e mais conhecidos agentes polinizadores (FAO, 2004).

Tem sido preocupação internacional a detecção de declínio das populações de polinizadores. Esse declínio tem sido causado pelo uso não sustentável de ecossistemas para produção agrícola, pastagem, desflorestamento, crescimento de áreas urbanas e alteração das paisagens com perda da vegetação nativa. Além das mudanças climáticas e da utilização intensiva de defensivos agrícolas nas culturas em florescimento, que afeta diretamente as abelhas que visitam essas flores e, indiretamente, a colônia (ROUBIK, 2001).

No Brasil, durante o Encontro Bienal sobre Abelhas em Ribeirão Preto, em setembro de 2000, com o apoio do MMA, USP e EMBRAPA, foi estabelecido a “Iniciativa Brasileira de Polinizadores” (IBP), que visa monitorar o declínio de polinizadores, sua causa e seu impacto sobre os serviços de polinização, suprir a falta de informações taxonômicas sobre polinizadores, avaliar o valor econômico da polinização e o impacto do declínio dos serviços de polinização, além de promover a conservação, a restauração e o uso sustentável da diversidade de polinizadores na agricultura e ecossistemas relacionados (PROJETO POLINIZADORES DO BRASIL, 2013).

As abelhas cujo manejo para a polinização é comum em boa parte das áreas agricultáveis são as melíferas (*Apis mellifera*) nas mais diversas culturas; as mamangavas (*Bombus terrestris*) manejadas no cultivo de solanáceas, e, em especial, em plantações de tomate na Europa (MEYRELLES, 2013); as abelhas carpinteiras (*Xylocopa* sp) no maracujá (FREITAS; OLIVEIRA FILHO, 2003); espécies do gênero *Osmia*, em plantações de maçã e outras frutíferas (MAETA et al., 1992) e *Megachile rotundata* na polinização de alfafa (MALAGODI BRAGA, 2004).

No Brasil, duas grandes culturas dependem do uso das abelhas melíferas e vem recorrendo ao uso dessas abelhas em larga escala: a maçã (*Malus domestica*), em Santa Catarina (PETRI et al., 2008), e o melão (*Cucumis melo*), na Região Nordeste (ARAÚJO et al., 2004).

Entretanto, existem flores que essas abelhas não visitam como espécies da família Solanaceae, com frutos utilizados na alimentação humana, como o tomate (*Solanum lycopersicum*), a berinjela (*S. melongena*) e o pimentão (*Capsicum annuum*), que necessitam de polinizadores que realizam comportamento vibratório, para produzirem. A importação da *B. terrestris*, polinizadoras dessas culturas na Europa, para o nosso país foi proibida. Então, existe a necessidade de conhecer o potencial das abelhas nativas do Brasil, que poderiam ser utilizadas na polinização dirigida das solanáceas, principalmente as produzidas em estufas, como os tomates, as berinjelas e os pimentões. (MALERBO-SOUZA et al., 2008).

Membro da família Solanaceae, o tomateiro pertence ao gênero *Solanum* e tem *S. lycopersicum* como uma das olerícolas mais difundidas no mundo, sendo plantado praticamente em todas as regiões geográficas do planeta, em diferentes sistemas de cultivo e diferentes níveis de manejo cultural. Por ter ampla adaptação, popularidade e alto valor nutritivo, tanto “in natura” como na forma industrializada, apresenta interesse econômico. No Brasil, o tomateiro é uma das principais hortaliças cultivadas, com área plantada de, aproximadamente, 65 mil hectares e produção de 4 milhões de toneladas (MEYRELLES, 2013).

A polinização do tomateiro conduzido em casas de-vegetação é feita de maneira artificial (manualmente ou fluxo de ar) e ainda são pouco desenvolvidas técnicas de polinização com abelhas, no Brasil. Faltam programas de polinização racional e a criação de abelhas para este fim ainda não é encarada como prática rentável pela maioria dos empreendedores. Também como um meio de aumentar a produção agrícola, o desenvolvimento de técnicas de manejo racional de espécies de abelhas indígenas sem ferrão pode se tornar essencial para a sua preservação evitando a retirada de ninhos de ambientes naturais (FREITAS, 1998).

A flor do tomateiro é hermafrodita, pequena, com corola e anteras amarelas, apresentando cinco estames livres, cujas anteras soldam-se formando um cone que envolve o estigma. Normalmente, nas flores do tomateiro, os grãos de pólen são produzidos em anteras fechadas que se abrem somente por um poro. Para eles serem liberados, precisam da ajuda de uma abelha que tenha a capacidade de vibrar seu corpo e as anteras durante suas visitas às flores. Para o polinizador conseguir retirar os grãos de pólen da flor necessita realizar a vibração das anteras, sendo assim, os polinizadores dos tomateiros são abelhas que realizam “buzz pollination” ou polinização vibrátil (NUNES-SILVA, HRNCIR; IMPERATRIZ-FONSECA, 2010).

A abertura poricida das anteras do tomateiro torna importante a relação da cultura com abelhas polinizadoras nativas, uma vez que *A. mellifera* não são capazes de vibrar as flores. Algumas das famílias das abelhas nativas que realizam o movimento de vibração são: Andrenidae, Apidae (exceto *Apis*), Colletidae, Halictidae e Megachilidae (HIGUTI et al., 2010).

Um tipo de tomate de valor comercial considerável e para qual não se dispõe de dados relacionados à polinização é

o tomate tipo cereja (*Solanum lycopersicum*, var. cerasiforme). Dentre os vários tipos de tomate, este pertence a um novo grupo de cultivares para mesa, importante nos mercados das grandes cidades. Talvez a melhor denominação para esse grupo fosse mini tomate, pois existe uma gama de materiais que fogem ao padrão do chamado tomate-cereja, seja pela forma, que pode ser redonda, periforme ou ovalada, seja pela coloração, que vai do amarelo até o vermelho, passando pela cor laranja, seja pelo tamanho, por apresentar frutos de 5 a 30 g de peso. Na maioria das vezes, apresentam frutos biloculares e suas pencas podem apresentar de 6 a 18 ou mais frutos (ALVARENGA, 2004).

O tomate do tipo cereja é considerado como uma hortaliça exótica, incorporada em cardápios de restaurantes por serem pequenos e delicados, trazendo novos sabores e ornamentação de pratos e aperitivos, com vantagem de ter tamanho reduzido evitando desperdício. O diferencial do tomate cereja é ser muito saboroso e adocicado, a ponto de ser consumido como fruta ou como tira-gosto (MACHADO et al., 2003).

Uma espécie de abelha que tem se mostrado um eficiente polinizador do tomateiro é a mandacariá (*Melipona quadrifasciata*), espécie comum na Mata Atlântica que ocorre desde da Paraíba até o Rio Grande do Sul (WALDSCHMIDT et al., 2002). Del Sarto et al. (2005) avaliaram sua eficiência na polinização de flores de tomate, variedade longa vida “Rodas”, usando como parâmetros a qualidade e tamanho dos frutos, encontraram resultados satisfatórios, quando comparado com frutos originados de flores polinizadas manualmente. Sua eficiência foi comprovada por Bispo dos Santos et al. (2009), quando comparada com *A. mellifera*, flores visitadas pela *M. quadrifasciata* produziram maior quantidade de frutos com qualidade superior.

Meyrelles (2013) avaliou a polinização realizada por algumas espécies de abelha sem ferrão, em especial, a *M. quadrifasciata*, no tomateiro, no intuito de aumentar sua produção em cultivo protegido. Observou-se que os frutos originados de flores visitadas por essas abelhas foram 35% mais pesados quando comparados aos originados de flores não visitadas. Houve maior número e massa seca de sementes, maior comprimento e diâmetro vertical.

Devido a falta de informações sobre a polinização do tomate tipo cereja, esse experimento teve como objetivos identificar os visitantes florais e polinizadores dessa cultura, em duas localidades, Barretos e Ribeirão Preto, no estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi conduzido em áreas urbanas, sendo a primeira em 2015, na área experimental do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos, UNIFEB, na cidade de Barretos, no estado de São Paulo. A altitude referente ao experimento foi de 538 metros, com as seguintes coordenadas geográficas: 20°33'25" latitude sul e 48° 34' 04" longitude oeste, com clima tropical, em estação seca (Classificação climática de Köppen-Geiger: Aw).

E a segunda, em 2016, na área experimental do campus do Centro Universitário Moura Lacerda, na cidade de Ribeirão Preto, no estado de São Paulo. A altitude referente ao experimento foi de 544 metros, com as seguintes coordenadas geográficas: 20°33'26" latitude sul e 48° 34'

04" longitude oeste, com clima tropical, em estação seca (Classificação climática de Köppen-Geiger: Aw).

Em ambas as localidades, foram utilizadas as sementes de tomate tipo cereja (*Solanum lycopersicum*, var. cerasiforme), var. “Carolina”. Essas sementes foram plantadas em nove (9) vasos de plástico, com medidas de 100 cm de diâmetro e 200 cm de altura, contendo uma mistura de terra e esterco curtido. Após a emergência das plântulas, foi realizado um desbaste, deixando apenas seis plantas em cada vaso (Figura 1).

Os insetos visitantes das flores do tomateiro, em ambas as localidades, foram fotografados e identificados em comparação com coleção entomológica dos autores.

Foram avaliados a frequência das visitas e o tipo de coleta (néctar e/ou pólen) dos insetos visitantes no decorrer do dia, nas flores. Esses dados foram obtidos por contagem nos primeiros 5 min de cada horário, entre as 6h00 e as 18h00, com três repetições, durante três dias distintos, entre os dias 15 e 17 de setembro de 2015 e entre os dias 10 a 12 de maio de 2016.

Essa contagem foi realizada andando-se ao redor dos vasos, anotando-se os insetos presentes nas flores e o que eles estavam coletando (néctar ou pólen).

O comportamento de forrageamento das abelhas foi avaliado, através de observações visuais, no decorrer do dia, no período experimental.

Os dados foram analisados estatisticamente com o programa ASSISTAT. Para avaliar a frequência das abelhas nas flores, no decorrer do dia, foi utilizada Regressão Polinomial no Tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas duas localidades (Barretos, SP e Ribeirão Preto, SP), o único inseto observado nas flores do tomate tipo cereja, var. “Carolina” foram abelhas *Augochloropsis* sp. (Figuras 2 e 3)

Essa espécie pertence à família Halictidae que ocorre em todo o mundo, reunindo abelhas pequenas e médias, normalmente esguias e relativamente comuns. A maioria das espécies nidifica no solo, mas algumas constroem seus ninhos em madeira morta. Várias de suas espécies são muito comuns no Brasil. Em geral, são pouco pilosas e apresentam coloração metálica brilhante, frequentemente, verde, mas, às vezes, azulada, avermelhada ou acobreada (SILVEIRA et al., 2002).

Esse resultado é muito diferente do que relatou Campos (2008) que, em cultura de tomate convencional e orgânico, amostrou 51 espécies de abelhas nativas e observou que apenas abelhas que apresentaram comportamento vibratório foram capazes de polinizar o tomateiro. Dentre essas, a autora citou 9 espécies de *Augochloropsis*, além de muitas outras, como *Pseudaugochlora*, *Melipona* sp., *Exomalopsis* spp, *Centris* spp, *Bombus* spp e *Oxaea flavescens*.

Esse resultado é preocupante, pois, sem a presença dessa abelha, pode não haver produção de frutos, em áreas urbanas. É comum nos quintais brasileiros, a presença dos tomatinhos tipo cereja, para consumo familiar, portanto, se essas abelhas diminuírem na natureza e nas áreas urbanas, não se obterá os frutos esperados.

Oliveira e Silveira (2010) relataram que a ocupação das áreas naturais por edifícios, indústrias, vias de rodagem e

outras estruturas típicas dos meios urbanos modificam a disponibilidade e a qualidade de diversos recursos bióticos, assim como parâmetros físicos e químicos do ambiente, como permeabilidade do solo e microclima. Tais modificações alteram a abundância e diversidade de espécies vegetais e animais, fazendo das áreas urbanas ecossistemas peculiares. Apesar das diversas mudanças ambientais associadas à urbanização, abelhas comumente ocorrem nas cidades. Algumas espécies, como *Apis mellifera*, *Nannotrigona testaceicornis* (iraí) e *Tetragonisca angustula* (jataí), se adaptam muito bem às condições urbanas, sendo bastante comuns nas cidades.

A diversidade de plantas é um dos fatores que favorecem a manutenção de comunidades de abelhas em áreas urbanizadas como parques e jardins (TAURA; LAROCA, 1991). Portanto, é importante que se tenha consciência da manutenção tanto da flora quanto dos locais de nidificação das abelhas nativas, em geral.

A abelha *Augochloropsis* sp. apresentou o comportamento de vibrar as flores do tomate tipo cereja, para a coleta de pólen. Esse comportamento é essencial para a polinização das solanáceas, pois possuem anteras poricidas, sendo necessária a vibração para a liberação desse pólen e a, conseqüente, fecundação do estigma.

Essas abelhas, primeiramente, pousaram sobre as anteras da flor, curvando-se em volta ou no ápice do cone de anteras e agarraram fortemente os estames. Ao contrair os músculos torácicos, vibrações são transmitidas para as anteras através do tórax e das pernas, causando ressonância dentro dela e liberando o pólen, como relatado por Nunes-Silva et al. (2010). Ao realizar essa vibração, é emitido um som característico, e por isso, esse tipo de polinização é chamado “buzz” pollination.

Na área onde foi realizado esse estudo, vários outros experimentos foram desenvolvidos observando os visitantes florais de diferentes espécies, como milho (*Zea mays*), girassol (*Helianthus annuus*), quiabo (*Abelmoschus esculentus*) e abóbora (*Cucurbita pepo*). Nas flores dessas espécies foram observadas outras abelhas, como abelhas africanizadas *Apis mellifera* (milho, girassol), abelhas irapuãs *Trigona* spp. (girassol, milho, quiabo), outras espécies de abelhas nativas (quiabo e girassol). Entretanto, abelhas *Augochloropsis* sp. foram observadas apenas em flores de quiabo, não sendo observadas nem no milho, nem no girassol.

Portanto, a *Augochloropsis* sp. tem preferências por determinadas espécies vegetais, sendo o tomate tipo cereja uma delas.

Na Figura 4, pode-se observar a frequência média das abelhas, das duas localidades estudadas. Em Barretos, essas abelhas visitaram as flores entre 8h00 e 12h00, com um pico de frequência em Barretos, às 9h00, obedecendo a seguinte equação de 2º. Grau: $Y = -0,0135x^2 + 0,0634x + 0,8182$ ($R^2 = 0,4066$). Em Ribeirão Preto, a frequência dessas abelhas oscilou no decorrer do dia, com pico entre 13 e 14h, obedecendo a seguinte equação de 3º. Grau: $Y = 0,0026x^3 - 0,1327x^2 + 1,2668x - 1,035$ ($R^2 = 0,6723$), onde Y é o número médio de abelhas e x é o horário do dia.

Essas abelhas foram mais frequentes nas flores, nas horas mais quentes do dia, entre 9h00 e 14h00.

Por apresentar esse comportamento vibratório e por ser a única espécie de abelha observada visitando as flores, nessa localidade, essa abelha se torna polinizador essencial para a propagação do tomateiro tipo cereja e para a produção de seus frutos.

Figura 1. Início do florescimento do tomateiro tipo cereja (*Solanum lycopersicum* var. cerasiforme), var. “Carolina”, em Barretos, em 2015.



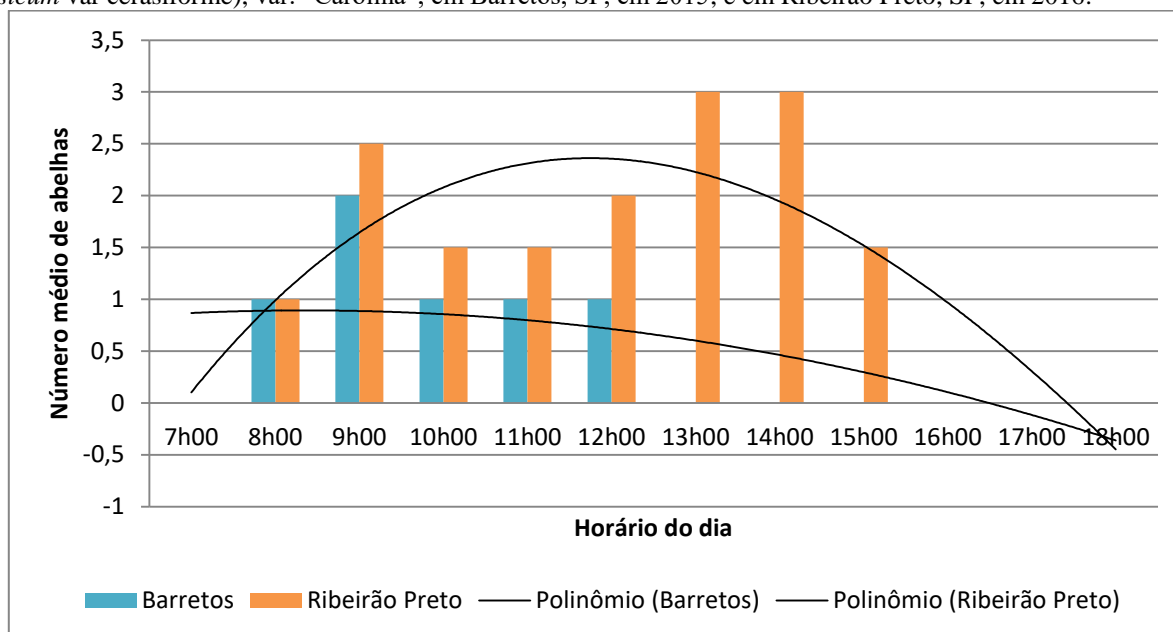
Figura 2. Abelha *Augochloropsis* sp. coletando pólen, nas flores do tomateiro tipo cereja (*Solanum lycopersicum* var. cerasiforme), var. “Carolina”, em Barretos, SP, em 2015.



Figura 3. Abelha *Augochloropsis* sp. coletando pólen, nas flores do tomateiro tipo cereja (*Solanum lycopersicum* var. cerasiforme), var. “Carolina”, em Ribeirão Preto, SP, em 2016.



Figura 4. Número médio de abelhas *Augochloropsis* sp. coletando pólen, nas flores do tomateiro tipo cereja (*Solanum lycopersicum* var *cerasiforme*), var. “Carolina”, em Barretos, SP, em 2015, e em Ribeirão Preto, SP, em 2016.



CONCLUSÕES

Nas condições em que foi desenvolvido esse experimento, conclui-se que o único inseto que visita as flores do tomate tipo cereja, var. “Carolina”, é a abelha *Augochloropsis* sp., sendo polinizador essencial para a produção de frutos e propagação da espécie, na área urbana de Barretos e Ribeirão Preto, no estado de São Paulo.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, M. A. R. Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia. Lavras, Editora UFLA, 2004. 400p.
- ARAÚJO, M. T. S.; SOUSA, A. H.; VASCONCELOS, W. E.; FREITAS, R. S.; SILVA, A. M. A.; PEREIRA, D. S.; BORGSE, P. M. Avaliação da polinização e estudo comportamental de *Apis mellifera* L. na cultura do meloeiro em Mossoró, RN. Revista de Biologia e Ciência da Terra, v. 4, n. 1, 2004.
- FREE, J. B. Insect pollination of crops. Academic New York, 1993.
- FREITAS, B. M.; OLIVEIRA-FILHO, J. H. de. Ninhos racionais para mamangava (*Xylocopa frontalis*) na polinização do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*). Ciência Rural, v. 33, n. 6, p. 1135-1139, 2003.
- FAO. Conservation and management of pollinators for sustainable agriculture. The international response. En Freitas B.M. e J.O.P. Pereira (Eds.) Solitary Bees: Conservation, Rearing and Management for Pollination. Imprensa Universitária, Fortaleza, Brasil. p. 19-25, 2004.
- SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira, 2002.
- ROUBIK, D. W. Ups and downs in pollinator populations: When is there a decline? Conservation Ecology 5:2-AD, 2001.
- MALERBO-SOUZA D. T., TOLEDO V. A. A.; PINTO, A. S. Ecologia da Polinização. UNESP, Piracicaba. 2008.
- HIGUTI, A. R. O.; GODOY, A. R.; SALATA, A. C.; CARDOSO, A. I. I. Produção de tomate em função da “vibração” das plantas. Bragantia, v. 69, n. 1, p. 87-92, 2010.
- CAMPOS, M. J. Landscape management and pollinator richness in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill., Solanaceae) crops in Southeastern Brazil, In: Pollinators Management in Brazil, Ministério do Meio Ambiente, p. 26-29, 2008
- FREITAS, B. M. The pollination efficiency of foraging bees on apple (*Malus domestica* Borkh) and cashew (*Anacardium occidentale* L.). Cardiff-UK. Tese de Doutorado, University of Wales, 1998.
- MACHADO, J. O.; BRAZ, L. T.; GRILLI, G. V. G. Caracterização dos frutos de cultivares de tomateiro tipo cereja cultivados em diferentes espaçamentos. Horticultura Brasileira, v. 21, n. 2, 2003.
- MAETA, Y.; TEZUKA, T.; NADANO, H.; SUZUKI, K. Utilization of the Brazilian stingless bee, *Nannotrigona testaceicornis* as a pollinator of strawberries. Honeybee Science, v. 13, p. 71-80, 1992.
- MALAGODI-BRAGA, K. S.; KLEINERT, A. M. P. Management Proposal for *Tetragonisca angustula* Latreille as pollinator species of organic strawberry production. In: 8th International Conference on Tropical Bees and VI Encontro sobre Abelha. Ribeirão Preto, 2004.
- MEYRELLES, B. G. Polinização do tomate cereja por abelhas nativas em cultivo protegido, Dissertação, VIÇOSA

MINAS GERAIS – BRASIL 2013 Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia,

NUNES-SILVA, P.; HRNCIR, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. A polinização por vibração. *Oecologia Australis*, v. 14, p. 140-151, 2010.

OLIVEIRA, R. S. de; SILVEIRA, F. A. Influência de um gradiente de urbanização na abundância, riqueza e composição em espécies de abelhas em Belo Horizonte (MG). Disponível em <http://www.icb.ufmg.br/zoo/abelhas/urbanizacao>. Acesso em Set de 2009

PETRI, J.L.; HAWERROTH, J.; LEITE, G. B. Fenologia de espécies silvestres de macieira como polinizadoras das cultivares gala e fuji. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 30, n. 4, p. 868-874, 2008.

PROJETO POLINIZADORES DO BRASIL. 2013, 15 de maio. Disponível em: <http://www.polinizadoresdobrasil.org.br/index.php/pt/>

TAURA, H. M.; LAROCA, S. Abelhas altamente sociais (Apidae) de uma área restrita em Curitiba (Brasil): distribuição dos ninhos e abundância relativa. *Acta Biológica Paranaense*, v.20, n.1-4, p.85-101, 1991.

WALDSCHMIDT, A. M.; MARCO-JUNIOR, P.; BARROS, E. G.; CAMPOS, L. A. O. Genetic analysis of *Melipona quadrifasciata* Lep. (Hymenoptera: Apidae, Meliponinae) with RAPD markers. *Brazilian Journal of Biology*, v. 62, p. 923-928, 2002.