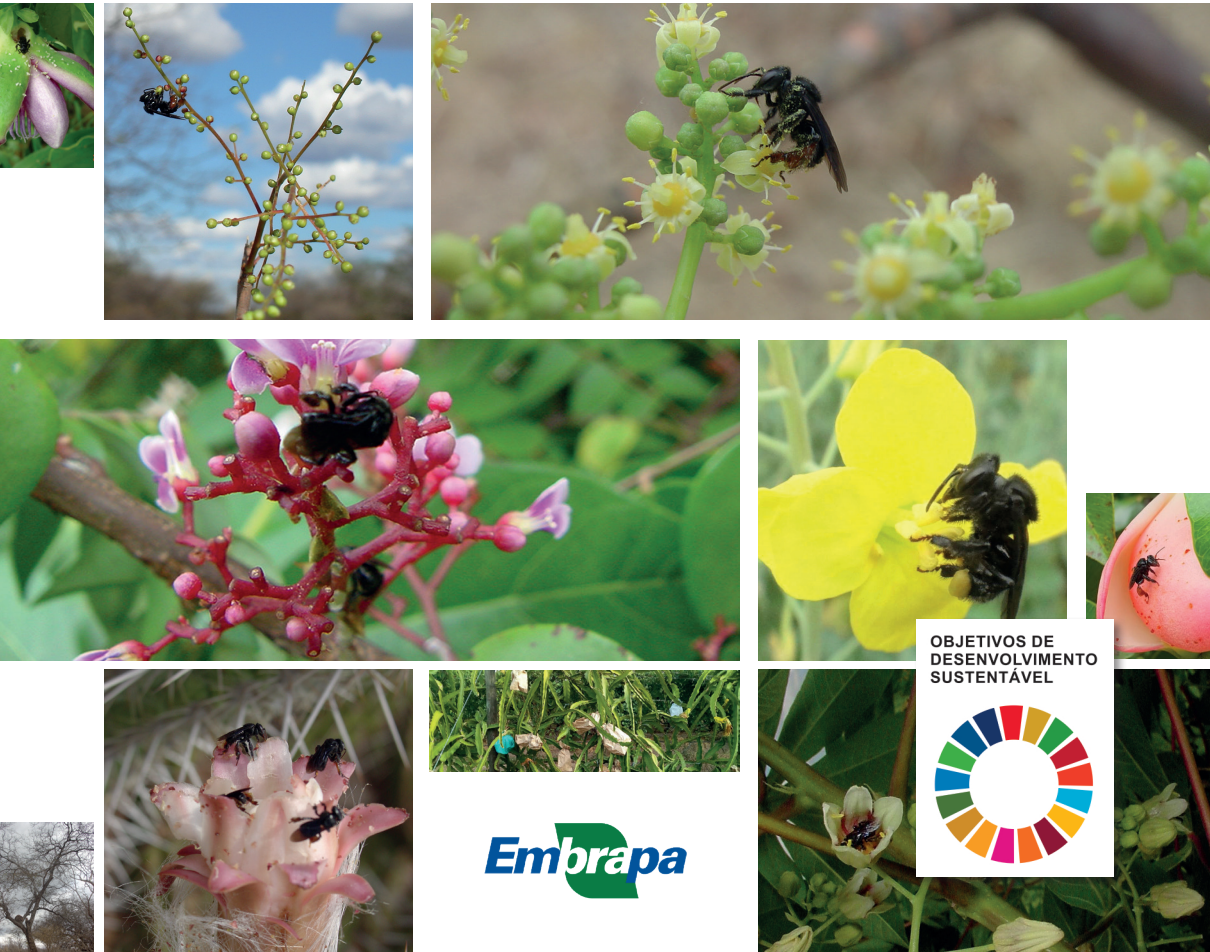


## Aprendendo a Conviver com as Abelhas-Arapuás em Sistemas Agrícolas



OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL





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

## **DOCUMENTOS 158**

# Aprendendo a Conviver com as Abelhas-Arapuás em Sistemas Agrícolas

*Patrícia Maria Drumond  
Márcia de Fátima Ribeiro  
Lúcia Helena Piedade Kiill  
Rodrigo Souza Santos*

**Embrapa Acre**  
Rio Branco, AC  
2019

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Acre**  
Rodovia BR 364, km 14,  
sentido Rio Branco/Porto Velho  
Caixa Postal 321, CEP 69900-970 Rio Branco, AC  
Fone: (68) 3212-3200, Fax: (68) 3212-3285  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Acre

Presidente  
*Elias Melo de Miranda*

Secretária-Executiva  
*Claudia Carvalho Sena*

Membros  
*Carlos Mauricio Soares de Andrade, Celso Luis Bergo, Evandro Orfanó Figueiredo, Rivaldo Coelho Gonçalves, Rodrigo Souza Santos, Romeu de Carvalho Andrade Neto, Tadário Kamel de Oliveira, Tatiana de Campos, Virgínia de Souza Álvares*

Supervisão editorial e revisão de texto  
*Claudia Carvalho Sena, Suely Moreira de Melo*

Normalização bibliográfica  
*Renata do Carmo França Seabra*

Editoração eletrônica e tratamento das  
ilustrações  
*Francisco Carlos da Rocha Gomes*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Fotos da capa  
*Alberto Marsaro Júnior, Lúcia Helena Piedade Kiill, Maria Teresa do Rego Lopes*

**1ª edição**  
On-line (2019)

**Todos os direitos reservados.**

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

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Acre

---

Aprendendo a conviver com as abelhas-arapuás em sistemas agrícolas / por  
Patrícia Maria Drumond ... [et al]. – Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2019.

35 p.: il. color. – (Documentos / Embrapa Acre, ISSN 0104-9046; 158).

1. Abelha-sem-ferrão – manejo. 2. Abelha-arapuá. 3. *Trigona spinipes*.  
4. Drumond, Patrícia Maria. I. Embrapa Acre. II. Série.

638.146

## Autores

### **Patrícia Maria Drumond**

Bióloga, doutora em Ciências, pesquisadora da Embrapa Acre, Rio Branco, AC

### **Márcia de Fátima Ribeiro**

Bióloga, doutora em Ciências Biológicas, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

### **Lúcia Helena Piedade Kiill**

Bióloga, doutora em Biologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

### **Rodrigo Souza Santos**

Biólogo, doutor em Entomologia Agrícola, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC



## Apresentação

As abelhas-sem-ferrão têm distribuição tropical e possuem, no Brasil, mais de 400 espécies descritas. São consideradas polinizadoras efetivas de, aproximadamente, 50 cultivos. Esse número deve aumentar, uma vez que essas abelhas já foram registradas como visitantes florais em mais de 100 espécies de plantas de interesse agrícola, além das encontradas em outros ecossistemas. Tais abelhas são, também, empregadas como espécies indicadoras de mudanças ambientais.

O mel das abelhas-sem-ferrão é um produto bastante apreciado e com valor de mercado superior ao do mel das abelhas africanizadas (*Apis mellifera*). Possui ainda relevância cultural, sendo amplamente utilizado na medicina popular. Além do mel, outros produtos como pólen e própolis são valorizados, em particular, pelo seu uso tradicional.

Apesar dos inúmeros benefícios associados às abelhas-sem-ferrão, algumas espécies são consideradas pragas agrícolas (como as arapuás, por exemplo), por danificarem caules, flores, folhas e/ou frutos, facilitando a entrada de organismos causadores de doenças, prejudicando o desenvolvimento das plantas, bem como reduzindo a quantidade e o valor comercial dos frutos.

Esta publicação reúne algumas medidas que podem auxiliar os produtores rurais a minimizar os impactos negativos causados pelas abelhas-arapuás e a conviver com esse grupo de insetos, o qual desempenha importante papel no ecossistema. Além disso, está de acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), os quais abrangem 17 metas globais estabelecidas pela Assembleia Geral das Nações Unidas, sendo contemplados nesta publicação os ODS 2 (Fome Zero) e 15 (Vida sobre a Terra).

*Eufraan Ferreira do Amaral*  
Chefe-Geral da Embrapa Acre

Foto: Fabia de Mello Pereira





## Sumário

Aprendendo a conviver com as abelhas-arapuás em sistemas agrícolas .....	9
Práticas que podem auxiliar na convivência com as arapuás.....	14
Conservação dos habitats naturais no entorno das áreas agrícolas.....	14
Enriquecimento de áreas com plantas atrativas às arapuás.....	14
Fornecimento de “atrativos artificiais” nas entrelinhas e/ou na área de entorno da cultura .....	17
Coleta e transporte dos ninhos das arapuás.....	17
Ensacamento dos frutos em áreas abertas.....	20
Implementação de estratégias que ampliem as chances de polinização, mesmo na presença das arapuás .....	22
Considerações finais .....	23
Referências .....	24



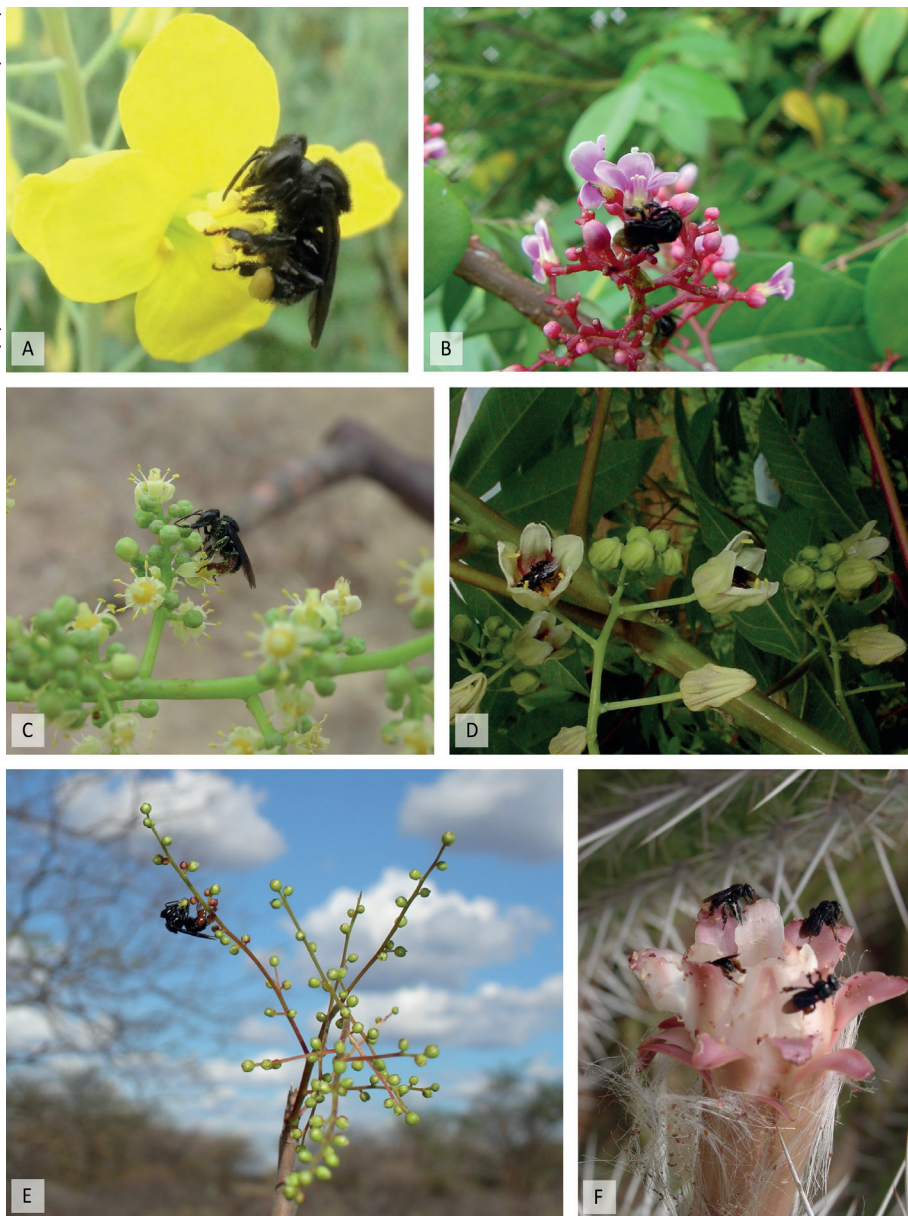
## Aprendendo a Conviver com as Abelhas-Arapuás em Sistemas Agrícolas

É incontestável o papel das abelhas na produção de frutos. Em algumas situações, todavia, esses insetos podem atuar como pragas agrícolas e florestais. É o caso, por exemplo, de algumas espécies do gênero *Trigona*, com especial ênfase à espécie *Trigona spinipes* (Hymenoptera: Apinae: Meliponini, sensu Moure et al., 2007), conhecida, popularmente, como arapuá, irapuá, abelha-cachorro, entre outras denominações (Gray, 1972; Almeida; Laroca, 1988; Oda; Oda, 2007; Polatto; Alves Jr., 2008; Caron et al., 2013; Rego et al., 2018) (Figura 1).

As arapuás, incluindo *T. spinipes* e outras espécies desse gênero, podem danificar caules, flores, folhas e/ou frutos, facilitando a entrada de organismos causadores de doenças, além de prejudicar o desenvolvimento das plantas e/ou reduzir a quantidade e o valor comercial dos frutos produzidos em diferentes culturas (Tabela 1). Por isso, alguns autores recomendam o extermínio dos ninhos de arapuás dos sistemas agrícolas, com o uso de veneno ou fogo (Gallo et al., 2002), uma prática que precisa, certamente, ser reavaliada.

É importante destacar que a ocorrência de arapuás não implica, necessariamente, em perdas, a ponto de inviabilizar economicamente a lavoura (Silva et al., 1997; Malerbo-Souza et al., 2002; 2003). Adicionalmente, há indicativos de que, em alguns casos, as arapuás polinizam as plantas que elas mesmas danificam (Tabela 2), ou seja, a eliminação dos ninhos das arapuás das proximidades do plantio pode, na realidade, ter efeito oposto ao esperado e levar à redução da produção, conforme já registrado na Costa Rica em um cultivo de chuchu (Wille; Orozco, 1983). Os maiores problemas parecem ocorrer em situações de desequilíbrio, em particular, nas épocas críticas, quando há limitação dos recursos florais (Renner, 1983; Siqueira et al., 2014).

Fotos: Alberto Marsaro Junior (A) e Lúcia Helena Piedade Kilill (B a F)



**Figura 1.** Arapuás visitando flores de diferentes espécies de plantas: canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) (A); carambola (*Averrhoa carambola*) (B); umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) (C); maniçoba ou mandioca-brava (*Manihot* sp.) (D); aroeira (*Schinus* sp.) (E); xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) (F).

Até o momento, não há inseticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para o controle de arapuás (Agrofit, 2018). Na tentativa de afastar as arapuás dos plantios, os agricultores (comunicação pessoal)<sup>1</sup> admitem, em conversas informais, o uso de agrotóxicos, de forma aleatória e indiscriminada. É preciso cautela com esse tipo de atitude, uma vez que há inseticidas que interferem na germinação dos grãos de pólen (Silva et al., 1999), o que pode comprometer a produtividade e a rentabilidade dos cultivos, ao elevar a taxa de abortos e/ou aumentar a incidência de frutos malformados. O uso desses produtos durante o período de floração das culturas pode ainda repelir os agentes polinizadores, levando ao déficit de polinização.

**Tabela 1.** Plantios com registros de danos causados por abelhas-arapuás (*Trigona spinipes* e outras espécies do gênero).

Plantio	Nome científico	Família	Referências
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	Malpighiaceae	Braga Sobrinho et al. (1998a); Ribeiro; Kiill (2008); Oliveira et al. (2015)
Banana	<i>Musa</i> spp.	Musaceae	Gazel Filho et al. (2004); Ribeiro; Kiill (2008)
Batata	<i>Solanum tuberosum</i>	Solanaceae	Azeredo et al. (2006)
Brócolis	<i>Brassica oleracea</i>	Brassicaceae	Santos et al. (2012)
Canola	<i>Brassica napus</i>	Brassicaceae	Adegas; Nogueira-Couto (1992); Mussury e Fernandes (2000)
Caju	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	Ribeiro; Kiill (2008); Delgado; Couturier (2014)
Chuchu	<i>Sechium edule</i>	Cucurbitaceae	Wille; Orozco (1983)
Coco	<i>Coccos nucifera</i>	Arecaceae	Ribeiro; Kiill (2008)
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i>	Malvaceae	Venturieri et al. (1996)
Feijão-guandu	<i>Canavalia ensiformis</i>	Fabaceae	Azevedo (2006)
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Ribeiro; Kiill (2008); Peruquetti et al. (2010)

Continua...

<sup>1</sup> Conversa informal entre agricultores e a pesquisadora da Embrapa Acre, Patrícia Maria Drumond, em agosto de 2018.

**Tabela 1.** Continuação.

Plântio	Nome científico	Família	Referências
Graviola	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	Braga Sobrinho et al. (1998b); Ribeiro; Kiill (2008)
Laranja	<i>Citrus</i> spp.	Rutaceae	Wille (1961); Malerbo-Souza et al. (2003)
Limão	<i>Citrus</i> spp.	Rutaceae	Wille (1961); Ribeiro; Kiill (2008)
Manga	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Silva; Gazel Filho (2003); Ribeiro; Kiill (2008)
Mangaba	<i>Hancornia speciosa</i>	Apocynaceae	Michereff Filho; Michereff (2016)
Maracujá	<i>Passiflora</i> spp.	Passifloraceae	Sazima; Sazima (1989); Boiça Jr. et al. (2004); Ribeiro; Kiill (2008); Gutiérrez-Chacón et al. (2018)
Melancia	<i>Citrullus lanatus</i>	Cucurbitaceae	Ribeiro; Kiill (2008)
Melão	<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae	Ribeiro; Kiill (2008)
Mirtilo	<i>Vaccinium asbey</i>	Ericaceae	Silveira et al. (2010)
Pêssego	<i>Prunus persica</i>	Rosaceae	Coelho et al. (2008)
Pinha	<i>Annona squamosa</i>	Annonaceae	Ribeiro; Kiill (2008)
Pinhão-manso	<i>Jatropha curcas</i>	Euphorbiaceae	Rasmussen et al. (2009)
Pitaia-vermelha	<i>Hylocereus hundata</i>	Cactaceae	Costa et al. (2017)
Uva	<i>Vitis vinifera</i>	Vitaceae	Hickel (1998); Ribeiro; Kiill (2008)

**Tabela 2.** Plantios que podem ser polinizados por arapuás (*Trigona spinipes* e outras espécies do gênero).

Plantio	Nome científico	Família	Referências
Abacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	Ish-Am et al. (1999)
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	Malpighiaceae	Vilhena; Augusto (2007)
Abóbora	<i>Cucurbita</i> spp.	Cucurbitaceae	Amaral; Mitidieri (1966); Torezani et al. (2017)
Açaí	<i>Euterpe</i> spp.	Arecaceae	Wendt et al. (2011)
Algodão	<i>Gossypium</i>	Malvaceae	Pires et al. (2015)
Café	<i>Coffea canefora</i>	Rubiaceae	Ngo et al. (2011)
Cajá	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	Carneiro; Martins (2012)
Camu-camu	<i>Myrciaria dubia</i>	Myrtaceae	Maués; Couturier (2002)
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	Oxalidaceae	Heard (1999)
Cebola	<i>Allium cepa</i>	Alliaceae	Lorenzon et al. (1993)
Cenoura	<i>Daucus carota</i>	Apiaceae	Nascimento et al. (2012)
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	Conceição et al. (2004)
Chuchu	<i>Sechium edule</i>	Cucurbitaceae	Wille; Orozco (1983)
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i>	Malvaceae	Maués et al. (2000)
Girassol	<i>Helianthus annuus</i>	Asteraceae	Machado; Carvalho (2006)
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Guimarães et al. (2009)
Laranja	<i>Citrus</i> spp.	Rutaceae	Nascimento et al. (2011)
Manga	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Kiill; Siqueira (2006; 2014)
Morango	<i>Fragaria</i> spp.	Rosaceae	Malagodi-Braga (2018)
Murici	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	Batista al. (2005)
Pimentão	<i>Capsicum annuum</i>	Solanaceae	Nascimento et al. (2012)
Romã	<i>Punica granatum</i>	Lythraceae	Ribeiro; Rodrigues (2014)
Umbu	<i>Spondias tuberosa</i>	Anacardiaceae	Giannini et al. (2015b)

## Práticas que podem auxiliar na convivência com as arapuás

### Conservação dos habitats naturais no entorno das áreas agrícolas

As áreas naturais são a principal fonte de alimento e de locais para nidificação das abelhas nativas. Assim, a conservação dessas áreas é fundamental para manter a oferta desses recursos para as abelhas e minimizar seu impacto sobre as áreas agrícolas. É preciso, portanto, repensar a forma de lidar com a vegetação nativa nas áreas rurais (Garibaldi et al., 2011; 2016; Kovács-Hostyánski et al., 2017; Campbell et al., 2018).

### Enriquecimento de áreas com plantas atrativas às arapuás

Por serem oportunistas e generalistas, essas abelhas coletam recursos florais de uma ampla diversidade de plantas (Oliveira et al., 2008; 2009; Rech; Absy, 2011; Kleinert; Giannini, 2012; Universidade de São Paulo, 2018).

Até o momento, não há estudos sistematizados que indiquem a melhor combinação a ser realizada entre as plantas “iscas” e a cultura agrícola que se quer proteger das arapuás. Há, todavia, alguns registros pontuais. Em áreas com frutíferas irrigadas em Petrolina, PE, por exemplo, *T. spinipes* visitou, preferencialmente, plantas de ocorrência espontânea como a corda de viola (*Pavonia* spp.), a malva-grossa (*Sida cordifolia*), a malva-rasteira (*Herissanthia crispa*) e a jetirana-peluda (*Merremia aegyptia*, Convolvulaceae) (Kiill et al., 2000).

As arapuás parecem apresentar ainda preferências por algumas espécies de *Passiflora*: *P. gibertii* (maracujazeiro-de-veado) (Malerbo-Souza et al., 2002), *P. coccinea* (maracujazeiro-de-flor-vermelha) (Boiça Jr. et al., 2004), maracujazeiro-do-mato (*P. cincinnata*) (Kiill; Siqueira, 2006), bem como pelos híbridos *Passiflora coccinea* x *Passiflora edulis* (Junqueira et al., 2005)



e *Passiflora coccinea* x *Passiflora setacea* (comunicação pessoal)<sup>2</sup>. No Distrito Federal, a Embrapa recomenda o plantio de *P. alata*, *P. cincinnata*, *P. setacea* e passifloras do grupo *Coccinea* e/ou *Distephana* (que produzem flores vermelhas) nas proximidades do pomar de maracujá-azedo. Para cada 1.000 plantas cultivadas de *P. edulis*, colocam-se 20 plantas de *P. setacea*, *P. coccinea* e/ou outra espécie de *Passiflora* atrativa às arapuás (cerca de 2% do total de plantas de maracujá da área plantada) (comunicação pessoal)<sup>3</sup> (Figura 2).

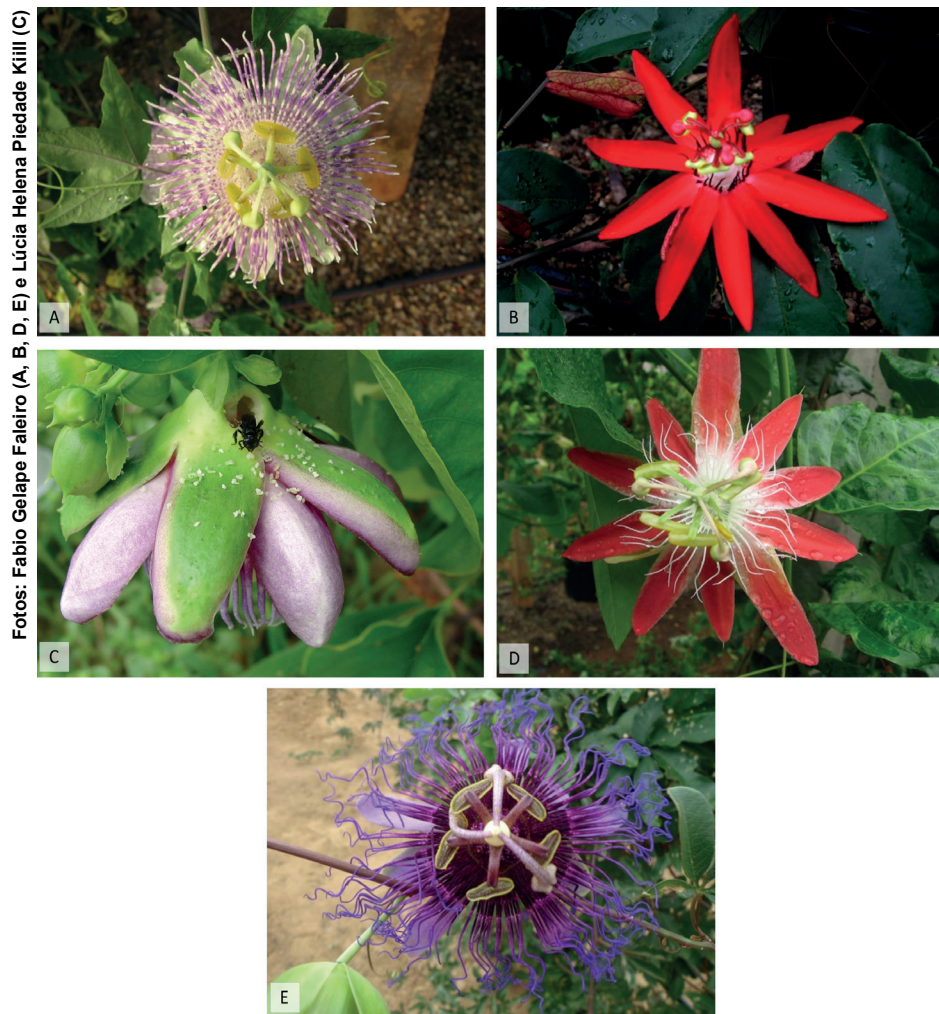
Um aspecto que precisa ser esclarecido é sobre qual seria o local mais adequado para realizar o enriquecimento das áreas: mais próximo ou mais distante dos plantios. Recomenda-se atenção com o enriquecimento das áreas de entorno dos plantios, visto que as plantas atrativas às pragas agrícolas podem ser, também, atrativas aos polinizadores, o que pode levá-los a se deslocar do plantio para as plantas utilizadas como “iscas”. Adicionalmente, sempre existe a possibilidade das plantas “iscas” aumentarem o número de abelhas pilhadoras no plantio, em particular, nas épocas de escassez de alimento na região.

Assim, se a intenção é afastar as arapuás dos sistemas agrícolas, parece mais apropriado realizar o enriquecimento de áreas que estejam o mais distante possível dos plantios, preferencialmente, mais próximas à vegetação natural. Embora possam deslocar-se por longas distâncias, acima de 8 km (Jaffé et al., 2016), na presença de uma boa florada, sabe-se que as arapuás tendem a visitar o mesmo tipo floral (Ramalho et al., 1994), em um raio de, aproximadamente, 1 km de seu ninho (Sazima; Sazima, 1989).

---

<sup>2</sup> E-mail enviado pelo pesquisador da Embrapa Cerrados, Fabio Gelape Faleiro, para a pesquisadora da Embrapa Acre, Patrícia Maria Drumond, em novembro de 2018.

<sup>3</sup> E-mail enviado pelo pesquisador da Embrapa Cerrados, Nilton Tadeu Vilela Junqueira, para a pesquisadora da Embrapa Acre, Patrícia Maria Drumond, em outubro de 2018.



**Figura 2.** Flores de diferentes espécies de maracujá: maracujazeiro-de-veado (*Passiflora gibertii* CPAC MJ-22-01) (A); maracujazeiro-de-flor-vermelha (*Passiflora coccinea*) (B); maracujazeiro-doce (*Passiflora alata*) (C); híbrido *Passiflora coccinea* x *Passiflora setacea* (D); maracujazeiro-do-mato (*Passiflora cincinnata*) (E).

## **Fornecimento de “atrativos artificiais” nas entrelinhas e/ou na área de entorno da cultura**

Para afastar abelhas dos plantios podem ser utilizados “atrativos artificiais”, tais como água com mel, água com açúcar, café com açúcar ou chás. Café com açúcar parece ser mais eficiente, quando comparado à água com açúcar e chás (Siqueira et al., 2014; Viana et al., 2014). Segundo o relato de agricultores da Bahia, uma esponja embebida com xarope de mel e açúcar pode atrair muitas abelhas, afastando-as da plantação (Viana et al., 2014). Pode-se também fornecer como atrativos, fontes de proteína, como farelo de soja ou trigo finamente moído (Dias et al., 2011).

A quantidade de atrativos a ser usada, a melhor concentração e a periodicidade de troca ao longo do ano dependem da densidade de ninhos na área, da existência de outras fontes de recursos, entre outros fatores, o que requer investigações adicionais.

## **Coleta e transporte dos ninhos das arapuás**

Recomenda-se a coleta e transporte dos ninhos das arapuás para outras localidades (Rasmussen et al., 2009), distantes, pelo menos, 1 km do plantio (Sazima; Sazima, 1989), que possuam plantas produtoras de néctar e pólen ao longo do ano (Figura 3).

Como as arapuás tendem a ser bastante defensivas, a captura dos ninhos deve ser feita de madrugada, no início da manhã ou no final da tarde, quando a temperatura estiver mais amena. Por segurança, deve-se usar, pelo menos, um véu para proteção da cabeça e uma camisa de manga comprida. Deve-se transportar o tronco ou o galho onde o ninho se encontra, fechando todas as partes que possibilitem a fuga das abelhas com uma tela fina de ferro ou aço. O ninho deve ser colocado no novo local na mesma posição em que foi encontrado na natureza para que não ocorra morte de larvas jovens e afundamento dos ovos recém-depositados no alimento larval. A abertura da entrada pode ser realizada bem cedo, nas primeiras horas do dia (Nogueira-Neto, 1997; Nascimento et al., 1998).

Fotos: Lúcia Helena Piedade Killi



**Figura 3.** Ninhos de arapuás na região do semiárido brasileiro.

Para os agricultores interessados na atividade de criação de abelhas em caixas artificiais, acredita-se que a domesticação de *T. spinipes* seja possível, tendo em vista os resultados positivos já obtidos na criação de outras espécies igualmente defensivas, como por exemplo, *Scaptotrigona* spp. (conhecida popularmente como canudo, tubiba, tubuna, mandaguari), *Melipona flavolineata* (uruçu-amarela) e *Tetragona clavipes* (borá) (Cortopassi-Laurino et al., 2006; Venturieri, 2008; Villas-Boas, 2012; Gemim; Silva, 2017). Atenção especial, todavia, ao local de instalação do criatório, procurando mantê-lo o mais distante possível dos plantios em que essas abelhas atuam como pragas agrícolas.

Outra situação que requer atenção é o consumo do mel in natura, uma vez que *T. spinipes* e várias outras espécies de abelhas-sem-ferrão utilizam fezes na construção de seus ninhos, além de visitarem carne e vísceras de animais mortos (Nogueira-Neto, 1997). O mel produzido pelas abelhas-sem-ferrão requer, portanto, cuidados adicionais como pasteurização e/ou desumidificação, antes de serem consumidos (Nogueira-Neto, 1997; Venturieri, 2008; Villas-Boas, 2012; Heard, 2018; Ávila et al., 2018).

Por outro lado, por ser excelente coletora de pólen (Cortopassi-Laurino; Ramalho, 1988; Oliveira et al, 2008), a criação em caixas de *Trigona spinipes* poderia, certamente, ser útil aos meliponicultores interessados em diversificar a sua produção.

É importante lembrar que, por fazerem parte da fauna silvestre, a coleta, transporte e criação de arapuás devem ser realizados mediante autorização dos órgãos ambientais, observando-se as normas e procedimentos definidos na legislação, em particular na Resolução Conama nº 346, de 16 de agosto de 2004 (Brasil, 2004) e na Instrução Normativa Ibama nº 7, de 30 de abril de 2015 (Ibama, 2015).

## Ensacamento dos frutos em áreas abertas

Dependendo do material utilizado, o ensacamento de frutos tem-se mostrado eficaz no convívio com as arapuás nos cultivos de pêssogo (Coelho et al., 2008) e pitaia-vermelha (Costa et al., 2017) (Figura 4).



Foto: Lúcia Helena Piedade Killi

**Figura 4.** Proteção de frutos de pitaia.

O ensacamento dos cachos de banana com saco de polietileno perfurado, tão logo ocorra a formação dos frutos, é uma prática utilizada pelos produtores. Além do ensacamento, recomenda-se ainda a retirada do “coração”, “umbigo” ou “mangará” da bananeira, pois as flores presentes nessa estrutura atraem as arapuás (Figuras 5 e 6). Sugere-se que o coração da bananeira seja retirado cerca de 2 semanas após a emissão da última penca, por volta do 15º ao 20º dia, com um corte efetuado junto ao botão floral, quando houver entre o botão e a última penca uma distância de 10 cm a 20 cm. Esse procedimento acelera o desenvolvimento das bananas, aumenta o comprimento dos últimos frutos, aumenta o peso do cacho e reduz a presença de outros insetos, além das arapuás, como tripes e traças (Ostmark, 1974)<sup>4</sup>. São necessários estudos adicionais com o intuito de averiguar a possibilidade de adoção dessa prática em outras culturas agrícolas.

<sup>4</sup> Informações também consultadas nas publicações eletrônicas da Embrapa sobre cultivo da banana, disponíveis no site <<https://www.spo.cnpia.embrapa.br/temas-publicados>>.



Foto: Adilson Lopes Lima

**Figura 5.** Abelha-arapuá em flores de bananeira.



Foto: Adilson Lopes Lima

**Figura 6.** Danos causados pelas arapuás à banana.

## Implementação de estratégias que ampliem as chances de polinização, mesmo na presença das arapuás

Para os produtores do maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis*) que almejam investir na polinização natural, a melhor estratégia para conviver com as arapuás é aumentar o número de ninhos de abelhas do gênero *Xylocopa* nas áreas de cultivo. Conhecidas como mamangavas, mamangavas-de-toco, mangangás ou abelhas-carpinteiras, entre outras denominações, as *Xylocopa* spp. são amplamente descritas na literatura como os insetos mais eficientes na polinização dessa cultura. Segundo Junqueira et al. (2013) e Junqueira e Augusto (2017), quanto maior a quantidade de mamangavas visitando as flores, menores os problemas com as arapuás e outras abelhas “pilhadoras”, que somente roubam o pólen e/ou o néctar sem realizar a polinização.

Os ninhos podem ser obtidos de diferentes maneiras, como, por exemplo, disponibilizar locais como espaldeiras em mourões de madeira, ou distribuir troncos apodrecidos e armadilhas feitas de bambu e outros materiais no plantio para que as mamangavas façam seus ninhos. É possível realizar, também, o transporte de ninhos ativos de mamangavas encontrados na área de entorno para dentro do plantio do maracujá. Como as filhas tendem a construir seus ninhos perto do ninho-mãe, de onde emergiram, gradativamente ocorre o aumento natural de novos ninhos na área. Além disso, algumas espécies de mamangavas tendem a reutilizar o ninho materno, fazendo sua expansão ao longo do tempo e, com isso, prolongando as atividades associadas a um determinado ninho, que pode, dessa forma, permanecer ativo por alguns anos (Freitas; Oliveira Filho, 2001; Camillo, 2003; Silva et al., 2014; Junqueira; Augusto, 2017).

Camillo (2003) calculou um aumento de 700% na produção de maracujá, com a introdução de 25 ninhos de mamangavas por hectare. Freitas e Oliveira-Filho (2003) conseguiram um aumento de 92%, após a introdução de sete ninhos em 1 ha, enquanto Junqueira e Augusto (2017), um aumento de até 2.000%, aproximadamente, após a introdução de 8 a 12 ninhos, em áreas de 1 ha a 3 ha. Melo et al. (2014) recomendam a manutenção de 100 a 200 ninhos ativos de *Xylocopa* por hectare, o que necessita, todavia, ser melhor averiguado.



Para os produtores do maracujazeiro-azedo, que optarem pela polinização artificial, realizada manualmente, recomenda-se a retirada, por volta das 11h, das anteras de alguns botões florais, que estejam prestes a abrir, isto é, com uma coloração branca na extremidade. Essas anteras devem ser mantidas em uma vasilha, em local sombreado, até o momento da polinização manual, de preferência, quando o número de abelhas “pilhadoras” tiver diminuído (Junqueira et al., 2001, 2016). Atenção especial deve ser dada ao emprego dos dedos na polinização manual. É comum a quebra das estruturas femininas da flor, bem como a distribuição irregular dos grãos de pólen sobre os estigmas, quando a polinização é feita às pressas, sem os cuidados devidos, o que pode reduzir as taxas de vingamento e/ou ampliar o número de frutos defeituosos (comunicação pessoal)<sup>5</sup>. Seria, portanto, interessante o desenvolvimento de novas técnicas a fim de garantir a efetividade da polinização manual, com o emprego de uma menor quantidade de recursos, como tempo e mão de obra.

## Considerações finais

Embora sejam identificadas como pragas, as arapuás são, também, reconhecidas pelo seu papel na polinização de inúmeras culturas agrícolas, em particular em áreas alteradas, sob elevada pressão de uso (Heard, 1999; Slaa et al., 2006; Giannini et al., 2015a,b; Jaffé et al., 2016). A partir de novos estudos, o mel produzido por essas abelhas poderá vir a ser uma fonte potencial de matéria-prima para as indústrias de alimento, farmacêutica ou de cosmético, similar ao observado para outras abelhas (Silva; Paz, 2012; Ávila et al., 2018; Paris et al., 2018; Quezada-Euán et al., 2018). *Trigona spinipes* foi recomendada como espécie bioindicadora, para monitoramento ambiental de áreas com plantas geneticamente modificadas (Pires et al., 2014) e de cultivos que fazem uso de agrotóxicos (Pires; Torezani, 2018). Isso significa que o mesmo inseto pode gerar dois resultados bem distintos: 1) aumento de custos de produção em decorrência dos danos causados, enquanto praga; e 2) aumento dos benefícios gerados seja como polinizador, bioindicador ou produtor em potencial de mel e pólen. Faz-se necessário, portanto, o desenvolvimento de práticas e tecnologias que permitam conviver com essas

---

<sup>5</sup> E-mail enviado pelo pesquisador da Embrapa Cerrados, Nilton Tadeu Vilela Junqueira, para a pesquisadora da Embrapa Acre, Patrícia Maria Drumond, em outubro de 2018.

duas realidades, de tal forma que os benefícios sejam maiores que os custos (Saunders et al., 2016), e sem levar as arapuás a uma possível extinção.

## Referências

- ADEGAS, J. E. B.; NOGUEIRA COUTO, R. H. Entomophilous pollination in rape (*Brassica napus* L. var *oleifera*) in Brazil. **Apidologie**, v. 23, n. 3, p. 203-209, 1992.
- AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)**. 2018. Disponível em: <[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)> Acesso em: 14 set. 2018.
- ALMEIDA, M. C.; LAROCA, S. *Trigona spinipes* (Apidae, Meliponinae): taxonomia, bionomia e relações tróficas em áreas restritas. **Acta Biológica Paranaense**, v. 17, p. 67-108, 1988.
- AMARAL, E.; MITIDIERI, J. Polinização da aboboreira. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v. 23, p. 121-128, 1966.
- ÁVILA, S.; BEUX, M. R.; RIBANI, R. H.; ZAMBIAZI, R. C. Stingless bee honey: quality parameters, bioactive compounds, healthpromotion properties and modification detection strategies. **Trends in Food Science & Technology**, v. 81, p. 37-50, Nov. 2018.
- AZEREDO, E. H.; LIMA, E.; CASSINO, P. C. R. Ocorrência de *Trigona spinipes* (Fabr., 1793) (Hymenoptera: Apidae, Meliponinae) em resposta à fatores climáticos e doses de nitrogênio e potássio em duas cultivares de batateira. **Revista de Ciências da Vida**, v. 26, n. 1, p. 10-23, 2006.
- AZEVEDO, R. L. **Entomofauna associada ao feijão guandu [*Cajanus cajan* (L.) Millspaugh] no Recôncavo Baiano**. 2006. 45 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias: Fitotecnia) - Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas.
- BATISTA, J. A.; PACHECO, J. F. M.; SANTOS, L. M. Biologia reprodutiva de três espécies de *Byrsonima* Rich. Ex Kunth (Malpighiaceae) em um Cerrado sensu stricto no campus da Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, Goiás, Brasil. **Revista de Biologia Neotropical**, v. 2, n. 2, p. 109-122, 2005.
- BOIÇA JÚNIOR, A. L.; SANTOS, T. M.; PASSILONGO, J. *Trigona spinipes* (Fabr.) (Hymenoptera: Apidae) em espécies de maracujazeiro: flutuação populacional, horário de visitação e danos às flores. **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 2, p. 135-139, mar./abr. 2004.

BRAGA SOBRINHO, R.; BATISTA, J. L.; GUEVARA, L. A. C.; WARUMBY, J. W. Pragas da Aceroleira. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. das C. O. (Ed.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998a. p. 33-40.

BRAGA SOBRINHO, R.; OLIVEIRA, M. A. S.; WARUMBY, J.; MOURA, J. I. L. Pragas da Graviroleira. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. das C. O. (Ed.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998b. p. 131-141.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 346, de 16 de agosto de 2004**. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=448>>. Acesso em: 25 set. 2018.

CAMILLO, E. **Polinização do maracujá**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 44 p.

CAMPBELL, A. J.; CARVALHEIRO, L. G.; MAUÉS, M. M.; JAFFÉ, R.; GIANNINI, T. C.; FREITAS, M. A. B.; COELHO, B. W. T.; MENEZES, C. Anthropogenic disturbance of tropical forests threatens pollination services to açai palm in the Amazon river delta. **Journal of Applied Ecology**, v. 55, n. 4, p. 1725-1736, July 2018.

CARNEIRO, L. T.; MARTINS, C. F. Africanized honey bees pollinate and preempt the pollen of *Spondias mombin* (Anacardiaceae) flowers. **Apidologie**, v. 43, p. 474-486, 2012.

CARON, B. O.; SOUZA, V. Q.; SCHMIDT, D.; BEHLING, A.; ELOY, E.; ELLI, E. F. Movimentação de *Trigona spinipes* (Fabricius) na *Mimosa scabrella* (Bentham) em função de fatores climáticos. **Comunicata Scientiae**, v. 4, n. 3, p. 270-276, 2013.

COELHO, L. R.; LEONEL, S.; CROCOMO, B. W.; LABINAS, A. M. Controle de pragas do pessegueiro através do ensacamento de frutos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 6, p. 1743-1747, nov./dez. 2008.

CONCEIÇÃO, E. S.; DELABIE, J. H. C.; COSTA NETO, A. O. A Entomofilia do coqueiro em questão: avaliação do transporte de pólen por formigas e abelhas nas inflorescências. **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 6, p. 679-683, nov./dez. 2004.

CORTOPASSI-LAURINO, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; ROUBIK, D. W.; DOLLIN, A.; HEARD, T.; AGUILAR, I. B.; VENTURIERI, G. C.; EARDLEY, C.; NOGUEIRA-NETO, P. Global meliponiculture: challenges and opportunities. **Apidologie**, v. 37, n. 2, p. 275-292, 2006.

- CORTOPASSI-LAURINO, M.; RAMALHO, M. Pollen harvest by africanized *Apis mellifera* and *Trigona spinipes* in São Paulo: botanical and ecological views. **Apidologie**, v. 19, n. 1, p. 1-24, 1988.
- COSTA, A. C.; RAMOS, J. D.; MENEZES, T. P.; LAREDO, R. R.; DUARTE, M. H. Quality of pitaia fruits submitted to field bagging. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, n. 1, p. 1-5, 2017.
- DELGADO, C.; COUTURIER, G. Principaux insectes nuisibles à l'anacardier em Amazonie péruvienne: données préliminaires. **Fruits**, v. 69, n. 4, p. 293-302, 2014.
- DIAS, M. S. C.; MARTINS, R. N.; RODRIGUES, M. G. V.; REIS, J. B. R. S.; JESUS, A. M.; LONDE, L. N.; CASTRICINI, A. Maracujá. **Informe Agropecuário**, v. 32, n. 264, p. 91-100, 2011.
- FREITAS, B. M.; OLIVEIRA FILHO, J. H. **Criação racional de mamangavas para polinização em áreas agrícolas**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2001. 96 p.
- FREITAS, B. M.; OLIVEIRA-FILHO, J. H. Ninhos racionais para mamangava (*Xylocopa frontalis*) na polinização do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*). **Ciência Rural**, v. 33, n. 6, p. 1135-1139, dez. 2003.
- GALLO, D. O.; NAKANO, S. S.; NETO, R. P. L.; CARVALHO, G. C.; BATISTA, E. B.; FILHO, J. R. P.; PARRA, R. A.; ZUCCHI, S. B.; ALVES, J. D.; VENDRAMIM, L. C.; MARCHINI, J. R. S.; LOPES, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: Fealq, 2002. 920 p.
- GARIBALDI, L. A.; CARVALHEIRO, L. G.; VAISSIÈRE, B. E.; GEMMILL-HERREN, B.; HIPÓLITO, J.; FREITAS, B. M.; NGO, H. T.; AZZU, N.; SÁEZ, A.; ÅSTRÖM, J.; AN, J.; BLOCHTEIN, B.; BUCHORI, D.; GARCÍA, F. J. C.; SILVA, F. O.; DEVKOTA, K.; RIBEIRO, M. F.; FREITAS, L.; GAGLIANONE, M. C.; GOSS, M.; IRSHAD, M.; KASINA, M.; PACHECO FILHO, A. J. S.; KIILL, L. H. P.; KWAPONG, P.; NATES PARRA, G.; PIRES, C.; PIRES, V.; RAWAL, R. S.; RIZALI, A.; SARAIVA, A. M.; VELDTMAN, R.; VIANA, B. F.; WITTER, S.; ZHANG, H. Mutually beneficial pollinator diversity and crop yield outcomes in small and large farms. **Science**, v. 351, n. 6271, p. 388-391, 2016.

GARIBALDI, L. A.; STEFFAN-DEWENTER, I.; KREMEN, C.; MORALES, J. M.; BOMMARCO, R.; CUNNINGHAM, S. A.; CARVALHEIRO, L. G.; CHACOFF, N. P.; DUDENHOFFER, J. H.; GREENLEAF, S. S.; HOLZSCHUH, A. H.; ISAACS, R.; KREWENKA, K.; MANDELIK, Y.; MAYFIELD, M. M.; MORANDIN, L. A.; POTTS, S. G.; RICKETTS, T. H.; SZENTGYORGYI, H.; VIANA, B. F.; WESTPHAL, C.; WINFREE, R.; KLEIN, A. M. Stability of pollination services decreases with isolation from natural areas despite honey bee visits. **Ecology Letters**, v. 14, p. 1-11, Jan. 2011.

GAZEL FILHO, A. B.; SILVA, R. A.; RODRIGUES, M. C.; DIAS, J. S. A. Avaliação dos danos da abelha-cachorro em genótipos de bananeira no Estado do Amapá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBF, 2004.

GEMIM, B. S.; SILVA, F. A. M. Meliponicultura em sistemas agroflorestais: alternativa de renda, diversificação agrícola e serviços ecossistêmicos. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 11, n. 4, p. 361-372, 2017.

GIANNINI, T. C.; BOFF, S.; CORDEIRO, G. D.; CARTOLANO, J. R. E. A.; VEIGA, A. K.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; SARAIVA, A. M. Crop pollinators in Brazil: a review of reported interactions. **Apidologie**, v. 46, n. 2, p. 209-223, 2015a.

GIANNINI, T. C.; GARIBALDI, L. A.; ACOSTA, A. L.; SILVA, J. S.; MAIA, K. P.; SARAIVA, A. M.; GUIMARÃES JR., P. R.; KLEINERT, A. M. P. Native and non-native supergeneralist bee species have different effects on plant-bee networks. **PLoS ONE**, v. 10, n. 9, p. 1-13, 2015b.

GRAY, B. Economic tropical forest entomology. **Annual Review Entomology**, v. 17, p. 313-354, 1972.

GUIMARÃES, R. A.; PEREZ-MALUF, R.; CASTELLANI, M. A. Abelhas (Hymenoptera: apoidea) visitantes das flores de goiaba em pomar comercial in Salinas, MG. **Bragantia**, v. 68, n. 1, p. 23-27, 2009.

GUTIÉRREZ-CHACÓN, C.; PANTOJA-SANTACRUZ, J.; MARIA KLEIN, A. Floral larceny by the stingless bee *Trigona amalthea* on granadilla (*Passiflora ligularis* juss). **Journal of Pollination Ecology**, v. 22, n. 8, p. 75-81, 2018.

HEARD, T. A. **The Australian native bee book**: keeping stingless bee hives for pets, pollination and sugarbag honey. Australia: Sugarbag Bees, 2018. 246 p.

HEARD, T. A. The role of stingless bees in crop pollination. **Annual Review of Entomology**, v. 44, p. 183-206, 1999.

HICKEL, E. R. Pragas da videira. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. das C. O. (Ed.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998. p. 191-209.

IBAMA. **Instrução normativa nº 7, de 30 de abril de 2015**. Disponível em: <[https://www.ibama.gov.br/phocadownload/fauna/faunasilvestre/2015\\_ibama\\_in\\_07\\_2015\\_autorizacao\\_uso\\_fauna\\_empresendimentos.pdf](https://www.ibama.gov.br/phocadownload/fauna/faunasilvestre/2015_ibama_in_07_2015_autorizacao_uso_fauna_empresendimentos.pdf)>. Acesso em: 25 set. 2018.

ISH-AM, G.; BARRIENTOS-PRIEGO, F.; CASTANEDA-VILDOZOLA, A.; GAZIT, S. Avocado (*Persea americana* Mill.) pollinators in its region of origin. **Revista Chapingo Serie Horticultura**, v. 5, p. 137-143, 1999. Edição especial.

JAFFÉ, R.; CASTILLA, A.; POPE, N.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; METZGER, J. P.; ARIAS, M. C.; JHA, S. Landscape genetics of a tropical rescue pollinator. **Conservation Genetics**, v. 17, n. 2, p. 267-278, Apr. 2016.

JUNQUEIRA, C. N.; AUGUSTO, S. C. Bigger and sweeter passion fruits: effect of pollinator enhancement on fruit production and quality. **Apidologie**, v. 48, p. 131-140, 2017.

JUNQUEIRA, C. N.; YAMAMOTO, M.; OLIVEIRA, P. E.; HOGENDOORN, K.; AUGUSTO, S. C. Nest management increases pollinator density in passion fruit orchards. **Apidologie**, v. 44, p. 729-737, 2013.

JUNQUEIRA, K. P.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ZACHARIAS, A. O.; JUNQUEIRA, L. P.; CAMPOS NETO, F. C. Polinização natural e manual. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. (Ed.). **Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde** (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 153-161.

JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; FALEIRO, F. G.; PEIXOTO, J. R.; BERNACCI, L. C. Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Org.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 81-106.

JUNQUEIRA, N. T. V.; VERAS, M. C. M.; NASCIMENTO, A. C.; CHAVES, R. C.; MATOS, A. P.; JUNQUEIRA, K. P. **A importância da polinização manual para aumentar a produtividade do maracujazeiro**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2001. 17 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 41).

KIILL, L. H. P.; HAJI, F. N. P.; LIMA, P. C. F. Visitantes florais de plantas invasoras de áreas com fruteiras irrigadas. **Scientia Agrícola**, v. 57, n. 3, p. 575-580, jul./set. 2000.

KIILL, L. H. P.; SIQUEIRA, K. M. M. (Coord.). **Diagnóstico de polinizadores no Vale do São Francisco: estratégias de manejo de polinizadores de fruteiras no Sub-Médio do Vale do São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; PROBIO, 2006. CD-ROM.

KIILL, L. H. P.; SIQUEIRA, K. M. M. Manejo de polinizadores em *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae) no Vale do Submédio Rio São Francisco. In: YAMAMOTO, M.; OLIVEIRA, P. E.; GAGLIANONE, M. C. **Uso sustentável e restauração da diversidade dos polinizadores autóctones na agricultura e nos ecossistemas relacionados: planos de manejo**. Rio de Janeiro: Funbio, 2014. p. 11-32.

KLEINERT, A. M. P.; GIANNINI, T. C. Generalist bee species on brazilian bee-plant interaction networks. **Psyche: a Journal of Entomology**, v. 2012, n. 291519, p. 1-7, 2012.

KOVÁCS-HOSTYÁNSZKI, A.; ESPÍNDOLA, A.; VANBERGEN, A. J.; SETTELE, J.; KREMEN, C.; DICKS, L. V. Ecological intensification to mitigate impacts of conventional intensive land use on pollinators and pollination. **Ecology Letters**, v. 20, n. 5, p. 673-689, May 2017.

LORENZON, M. C. A.; RODRIGUES, A. G.; SOUZA, J. R. G. C. Comportamento polinizador de *Trigona spinipes* (Hymenoptera: Apidae) na florada da cebola (*Allium cepa* L.) híbrida. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 217-221, 1993.

MACHADO, C. S.; CARVALHO, C. A. L. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes dos capítulos de girassol no recôncavo baiano. **Ciência Rural**, v. 36, n. 5, p. 1404-1409, set./out. 2006.

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

MALERBO-SOUZA, D. T.; NOGUEIRA-COUTO, R. H.; COUTO, L. A. Polinização em cultura de laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck, var. Pera-rio). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, n. 4, p. 237-242, 2003.

MALERBO-SOUZA, D. T.; NOGUEIRA-COUTO, R. H.; TOLEDO, V. A. A. Insetos associados às flores de diferentes espécies de maracujá (*Passiflora* spp.). **Acta Scientiarum: Agronomy**, v. 24, p. 1269-1274, 2002.

MAUÉS, M. M.; COUTURIER, G. Biologia floral e fenologia reprodutiva de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh, Myrtaceae) no Estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 4, p. 441-448, dez. 2002.

MAUÉS, M. M.; SOUSA, L. A. de; MIYANAGA, R. **Insetos polinizadores do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex Sprengel) Schum - Sterculiaceae) no Estado do Pará, Brasil**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 19 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica, 12).

MELO, G. A. R.; VARASSIN, I. G.; VIEIRA, A. O. S.; MENEZES JÚNIOR, A. O.; LOWENBERG NETO, P.; BRESSAN, D. F.; ELBL, P. M.; MOREIRA, P. A.; OLIVEIRA, P. C.; ZANON, M. M. F.; ANDROCIOLI, H. G.; XIMENES, B. M. S.; ALVES, D. S. M.; CERVIGNE, N. S.; PRADO, J.; IDE, A. K. Polinização e polinizadores de maracujá no Paraná. In: YAMAMOTO, M.; OLIVEIRA, P. E.; GAGLIANONE, M. C. **Uso sustentável e restauração da diversidade dos polinizadores autóctones na agricultura e nos ecossistemas relacionados**: planos de manejo. Rio de Janeiro: Funbio, 2014. p. 207-253.

MICHEREFF FILHO, M.; MICHEREFF, F. F. Pragas e seu controle. In: SILVA JÚNIOR, J. F. da; LEDO, A. da S. **Sistema de produção de mangaba para a Região Nordeste do Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2016. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Sistema de produção, 4). Disponível em: <[https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaolf6\\_1ga1ceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-2&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaold=9105&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicId=10440](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaold=9105&p_r_p_-996514994_topicId=10440)>. Acesso em: 20 mar. 2018.

MOURE, J. S.; UBAN, D.; MELO, G. A. R. **Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the neotropical region**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Entomologia, 2007. 1058 p.

MUSSURY, R. M.; FERNANDES, W. Studies of the floral biology and reproductive system of *Brassica napus* L. (Cruciferae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 43, n. 1, p. 111-117, 2000.



NASCIMENTO, E. T.; PEREZ-MALUF, R.; GUIMARAES, R. A.; CASTELLANI, M. A. Diversidade de abelhas visitantes das flores de *Citrus* em pomares de laranja e tangerina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 111-117, mar. 2011.

NASCIMENTO, W. M.; GOMES, E. M. L.; BATISTA, E. A.; FREITAS, R. A. Utilização de agentes polinizadores na produção de sementes de cenoura e pimenta doce em cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 494-498, jul./set. 2012.

NASCIMENTO, W. M.; PESSOA, H. B. S. V.; ARAÚJO, M. T. Utilization of *Trigona spinipes* as a pollinator in onion (*Allium cepa* L.) breeding programmes in Brazil. **Journal of Applied Seed Production**, v. 16, p. 47-49, 1998.

NGO, H. T.; MOJICA, A. C.; PACKERA, L. Coffee plant – pollinator interactions: a review. **Canadian Journal of Zoology**, v. 89, n. 8, p. 647-660, Aug. 2011.

NOGUEIRA NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1997. 446 p.

ODA, F. H.; ODA, T. M. Comportamento pilhador de *Trigona spinipes* Fab. Hymenoptera: Apidae em flores de *Schlumbergera truncata* (Haworth) Moran (Cactaceae). **Insula**, v. 36, p. 95-97, 2007.

OLIVEIRA, F. P. M.; ABSY, M. L.; MIRANDA, I. S. Recurso polínico por abelha sem ferrão (Apidae, Meliponinae) em um fragmento de floresta na região de Manaus, Amazonas. **Acta Amazonica**, v. 39, p. 505-518, 2009.

OLIVEIRA, J. E. M.; NICODEMO, D.; OLIVEIRA, F. F. Contribuição da polinização entomófila para a produção de frutos de aceroleira. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 45, n. 1, p. 56-65, jan./mar. 2015.

OLIVEIRA, M. E. C.; PODEROSO, J. C. M.; FERREIRA, A. F.; LESSA, A. C. V.; DANTAS, P. C.; RIBEIRO, G. T.; ARAÚJO, E. D. Análise melissopalínológica e estrutura de ninho de abelhas *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) (Hymenoptera: Apidae) encontradas no Campus da Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, SE. **EntomoBrasilis**, v. 1, n. 2, p. 17-22, maio/ago. 2008.

OSTMARK, H. E. Economic insect pests of banana. **Annual Review of Entomology**, v. 19, p. 161-176, 1974.

PARIS, E. H.; LOPE, C. P.; MASSON, M. A.; KÚ, P. C. D.; OJEDA, B. C. E. The organization of stingless beekeeping (Meliponiculture) at Mayapán, Yucatan, Mexico. **Journal of Anthropological Archaeology**, v. 52, p. 1-22, Dec. 2018.

PERUQUETTI, R. C.; COSTA, L. S. M.; SILVA, V. S.; DRUMOND, P. M. Frugivory by a stingless bee (Hymenoptera: Apidae). **Neotropical Entomology**, v. 39, n. 6, p. 1051-1052, nov./dez. 2010.

PIRES, C. S. S.; PIRES, V. C.; RODRIGUES, W.; TOREZANI, K.; SANTIAGO, F.; ALBUQUERQUE, F. A. de; SUJII, E. R. **Plano de manejo para polinizadores em áreas de algodoeiro consorciado no Nordeste do Brasil**. Rio de Janeiro: Funbio, 2015.

PIRES, C. S. S.; SILVEIRA, F. A.; CARDOSO, C. F.; SUJII, E. R.; PAULA, D. P.; FONTES, E. M. G.; SILVA, J. P.; RODRIGUES, S. M. M.; ANDOW, D. A. Selection of bee species for environmental risk assessment of GM cotton in the Brazilian Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 8, p. 573-586, ago. 2014.

PIRES, C. S. S.; TOREZANI, K. R. S. **Seleção de espécies de abelhas nativas para avaliação de risco de agrotóxicos**. Brasília, DF: Ibama, 2018. 84 p.

POLATTO, L. P.; ALVES JR., V. V. Utilização dos recursos florais pelos visitantes em *Spartotoperma leucanthum* (Vell.) K. Schum. (Bignoniaceae). **Neotropical Entomology**, v. 37, n. 4, p. 389-398, jul./ago. 2008.

QUEZADA-EUÁN, J. J. G.; NATES-PARRA, G; MAUÉS, M. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; ROUBIK, D. W. The economic and cultural values of stingless bees (Hymenoptera: Meliponini) among ethnic groups of tropical America. **Sociobiology**, v. 65, n. 4, p. 534-557, 2018.

RAMALHO, M.; GIANNINI, T. C.; MALAGODI-BRAGA, K. S.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Pollen harvest by stingless bee foragers (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Grana**, v. 33, p. 239-244, 1994.

RASMUSSEN, C., ORIHUELA-PASQUEL, P.; SÁNCHEZ-BOCANEGRA, V. H. *Trigona* Jurine, 1807 bees (Hymenoptera: Apidae) as pests of physic nut (Euphorbiaceae: *Jatropha curcas*) in Peru. **Entomotropica**, v. 24, n. 1, p. 31-34, 2009.

RECH, A. R.; ABSY, M. L. Pollen storages in nests of bees of the genera *Partamona*, *Scaura* and *Trigona* (Hymenoptera, Apidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 55, n. 3, p. 361-372, jul./set. 2011.

REGO, J. O.; OLIVEIRA, R.; JACOBI, C. M.; SCHLINDWEIN, C. Constant flower damage caused by a common stingless bee puts survival of a threatened buzz-pollinated species at risk. **Apidologie**, v. 49, p. 276-286, 2018.

RENNER, S. The widespread occurrence of anther destruction by *Trigona* bees in Melastomataceae. **Biotropica**, v. 15, n. 4, p. 251-256, 1983.

RIBEIRO, M. F.; KIILL, L. H. P. A abelha Irapuá: somente praga de culturas agrícolas ou também potencial para a meliponicultura e polinização? In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5.; SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 11.; SIMPÓSIO SERGIPANO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1., 2008, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Sociedade Nordestina de Produção Animal; Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2008. p. 1-3.

RIBEIRO, M. F.; RODRIGUES, F. As abelhas irapuá (*Trigona spinipes*) podem contribuir com a polinização da romãzeira (*Punica granatum*)? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 20., CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA, 6., 2014, Belém. PA. **Sustentabilidade, tecnologia e mercados**: anais. Belém, PA: Confederação Brasileira de Apicultura; Federação dos Criadores de Abelha do Pará, 2014. p. 99.

SANTOS, A. J. N.; BROGLIO, S. M. F.; DIAS-PINI, N. S.; SOUZA, L. A.; BARBOSA, T. J. A. Stingless bees damage broccoli inflorescences when collecting fibers for nest building. **Scientia Agricola**, v. 69, n. 4, p. 281-283, 2012.

SAUNDERS, M. E.; PEISLEY, R. K.; RADER, R.; LUCK, G. W. Pollinators, pests, and predators: recognizing ecological trade-offs in agroecosystems. **Ambio**, v. 45, n. 1, p. 4-14, Feb. 2016.

SAZIMA, I.; SAZIMA, M. Mamangavas e irapuás (Hymenoptera, Apoidea): visitas, interações e consequências para polinização do maracujá (Passifloraceae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 33, n. 1, p. 109-118, 1989.

SILVA, C. I.; MARCHI, P.; ALEIXO, K. P.; SILVA, B. N.; FREITAS, B. M.; GAROFALO, C. A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; OLIVEIRA, P. E. A. M.; ALVES-DOS-SANTOS, I. **Manejo dos polinizadores e polinização de flores do maracujazeiro**. Fortaleza: Fundação Brasil Cidadão, 2014. v. 1. 60 p.

SILVA, M. M.; BRUCKNER, C. H.; PIKANÇO, M.; CRUZ, C. D. Fatores que afetam a germinação do grão de pólen do maracujá: meios de cultura e tipos de agrotóxicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 3, p. 347-352, mar. 1999.

- SILVA, M. M.; BUCKNER, C. H.; PICANÇO, M.; CRUZ, C. D. Influência de *Trigona spinipes* Fabr. (Hymenoptera: Apidae) na polinização do maracujazeiro amarelo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 26, n. 2, p. 217-221, ago. 1997.
- SILVA, R. A.; GAZEL FILHO, A. B. **Ocorrência de *Trigona* sp. (Hymenoptera: Apidae) danificando frutos de mangueira no Estado do Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá, 2003. 4 p. (Embrapa Amapá. Comunicado técnico, 90).
- SILVA, W. P.; PAZ, J. R. L. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. **Natureza on line**, v. 10, n. 3, p. 146-152, 2012.
- SILVEIRA, T. M. T.; RASEIRA, M. C. B.; NAVA, D. E.; COUTO, M. Influência do dano da abelha-irapuá em flores de mirtilheiro sobre a frutificação efetiva e as frutas produzidas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p. 303-307, mar. 2010.
- SIQUEIRA, K. M. M.; KIILL, L. H. P.; ARAÚJO, F. P. Proposta de manejo de polinizadores em espécies de Passifloraceae no Vale do Submédio do São Francisco. In: YAMAMOTO, M.; OLIVEIRA, P. E.; GAGLIANONE, M. C. **Uso sustentável e restauração da diversidade dos polinizadores autóctones na agricultura e nos ecossistemas relacionados**: planos de manejo. Rio de Janeiro: Funbio, 2014. p. 345-367.
- SLAA, E. J.; SÁNCHEZ-CHAVES, L. A.; MALAGODI-BRAGA, K. S.; HOFSTEDE, F. E. Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives. **Apidologie**, v. 37, n. 2, p. 293-315, 2006.
- TOREZANI, K. R. S.; LAUMANN, R. A., SOUSA, A. A. T. C., SUJII, E. R.; PIRES, C. S. S. **Visitantes florais e potenciais polinizadores da aboboreira (*Cucurbita pepo* L.) no Distrito Federal**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2017. 8 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Circular técnica, 92).
- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Guia ilustrado das abelhas sem ferrão do estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.ib.usp.br/beesp>>. Acesso em: 4 out. 2018.
- VENTURIERI, G. C. **Criação de abelhas indígenas sem ferrão**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 60 p.

- VENTURIERI, G. C.; MAUÉS, M. M.; MIYANAGA, R. Polinização do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*, Sterculiaceae): um caso de cantarofilia em uma fruteira Amazônica. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1., Belém, 1996. **Anais...** Belém: Embrapa-CPATU: JICA, 1997. p. 341-350. (Embrapa-CPATU. Documentos, 89).
- VIANA, B. F.; SILVA, F. O.; ALMEIDA, A. M. Polinização do maracujá-azedo no semiárido da Bahia. In: YAMAMOTO, M.; OLIVEIRA, P. E.; GAGLIANONE, M. C. **Uso sustentável e restauração da diversidade dos polinizadores autóctones na agricultura e nos ecossistemas relacionados**: planos de manejo. Rio de Janeiro: Funbio, 2014. p. 207-253.
- VILHENA, A. M. G. F.; AUGUSTO, S. C. Polinizadores da aceroleira *Malpighia emarginata* DC (Malpighiaceae) em área de Cerrado no Triângulo Mineiro. **Bioscience Journal**, v. 23, p. 14-23, nov. 2007. Suppl. 1.
- VILLAS-BOAS, J. **Manual tecnológico**: mel de abelhas sem ferrão. Brasília, DF. Instituto Sociedade, População e Natureza, 2012. 96 p. (Manual tecnológico, 3).
- WENDT, T.; CRUZ, D. D.; DEMUNER, V. G.; GUILHERME, F. A. G. BOUDET FERNANDES, H. An evaluation of the species boundaries of two putative taxonomic entities of *Euterpe* (Arecaceae) based on reproductive and morphological features. **Flora**, v. 206, n. 2, p. 144-150, Feb. 2011.
- WILLE, A. Las abejas jicotes de Costa Rica. **Revista de la Universidad de Costa Rica**, v. 22, p. 1-30, 1961.
- WILLE, A.; OROZCO, E.; RAABE, C. Polinización del chayote *Sechium edule* (Jacq.) Swartz en Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**, v. 31, n. 1, p. 145-154, 1983.







CGPE 15468

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL