

# MANEJO DE POLINIZADORES DA ACEROLEIRA

Morgana Silveira Sazan  
Elisa Pereira Queiroz  
Maria Juliana Ferreira-Caliman  
Alejandro Parra-Hinojosa  
Cláudia Inês da Silva  
Vera Lucia Imperatriz-Fonseca  
Carlos Alberto Garófalo



# **Manejo dos Polinizadores da Aceroleira**

# Manejo dos Polinizadores da Aceroleira

**Morgana Silveira Sazan**

**(organizadora)**

**1ª edição**

**Ribeirão Preto - SP**

**- 2014 -**

 *Holo's*  
*Editora*

(organizadora)  
Morgana Silveira Sazan  
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP  
**CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO  
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ**

---

S286m

Sazan, Morgana Silveira, 1983-  
Manejo dos Polinizadores da Aceroleira/ Morgana Silveira Sazan ... [et. al]  
; organização Morgana Silveira Sazan. - 1. ed. - Ribeirão Preto, SP : Holos, 2014.  
54 p. : il. ; 15 cm.

Inclui bibliografia e índice  
ISBN 9788586699818

1. Acerola - Reprodução. 2. Polinização por inseto. 3. Entomologia. I.  
Sazan, Morgana Silveira, 1983-. II. Título.

14-17954

CDD: 634.4253  
CDU: 634.4253

---

2014

Proibida a reprodução total ou parcial.  
Os infratores serão processados na forma da lei.

Holos, Editora Ltda-ME  
Av. Coronel Ferreira Leite 102 - 14.026-020 Ribeirão Preto SP  
tele: 0.++16.3234.8083 / fax: 016.3234.8084  
holos@holoseditora.com.br www.holoseditora.com.br

## Manejo dos Polinizadores da Aceroleira

Autores:

Morgana Silveira Sazan  
Elisa Pereira Queiroz  
Maria Juliana Ferreira-Caliman  
Alejandro Parra-Hinojosa  
Claudia Inês da Silva  
Vera Lucia Imperatriz-Fonseca  
Carlos Alberto Garófalo

## Apoio

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP  
 Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (Processo: 479827/2010-9)  
 Programa Nacional de Pós-Doutorado PNPd- CAPES (Processo: 02958/09-0)  
 Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (Processos: 2010/10285-4)  
 Núcleo de Apoio a Pesquisa em Biodiversidade e Computação – BioComp/USP

## Agradecimentos

Sr. Klaus Gottfried Bouillon e seus funcionários e Sr. José Eudes Thomasetto e sua família pela cordialidade, permissão e facilidade no uso de suas áreas de plantio. José Ricardo Barosela pelas fotos das espécies *Byrsonima verbascifolia*, *Palicourea rigida*, *Solanum lycocarpum* e *Diplopterys pubipetala*. Bruno Nunes pela arte dos esquemas de polinização. Edilson Ribeiro da Silva pela ajuda no campo. Silvia Regina de Menezes Pedro pela identificação das abelhas. Maria José de Oliveira Campos pela colaboração e redação do Prefácio.

## Sumário

Prefácio.....	08
Aceroleira.....	12
Reprodução da aceroleira.....	14
Esquema de polinização.....	16
Tipos de cultivo da aceroleira.....	18
Produção de acerola no Brasil.....	19
Polinizadores.....	21
Conhecendo a morfologia das abelhas polinizadoras da aceroleira.....	25
Abelhas polinizadoras das aceroleiras em Indaiatuba, SP.....	26
Os inimigos dos polinizadores.....	39
Visitantes florais.....	41
Sugestões para o manejo dos polinizadores.....	43
Recomendações para o plantio de espécies visitadas pelos polinizadores da aceroleira.....	47
Ficha técnica.....	51
Referências bibliográficas.....	52

## Prefácio

Nos últimos vinte anos, a comunidade científica vem, de forma crescente, sistematizando os registros sobre a perda de polinizadores, abelhas em particular, e sobre as consequências dessa perda para a sustentabilidade da produção agrícola em uma escala global. Cientistas em todo o mundo vêm juntando esforços no sentido de produzir conhecimentos sobre os fatores de risco a que polinizadores estão expostos, de identificar mudanças nas comunidades de polinizadores que possam ser atribuídas a esses fatores e de propor medidas que possam conter essas perdas, diante de um cenário que aponta ao mesmo tempo para uma demanda crescente por produtos agrícolas - o que pode significar uma demanda crescente por áreas para cultivo - e para a necessidade de conservação dos ecossistemas naturais que garantam essa produção.

O desafio, portanto, é grande. Na base do problema está a natureza fragmentada das informações que se tem hoje sobre os diversos aspectos da biologia de polinizadores, principalmente considerando espécies de abelhas solitárias. Soma-se a isso a escassez de dados sobre as respostas dessas espécies às perturbações e à destruição de habitats. As lacunas no conhecimento devem ser preenchidas e as informações já produzidas devem ser traduzidas em práticas de conservação visando à manutenção e à recuperação das comunidades de abelhas junto aos campos de cultivo.

Ao mesmo tempo, há necessidade de informar os setores diretamente relacionados às atividades agrícolas sobre os resultados dos estudos que vêm sendo desenvolvidos, ou seja, há necessidade de fazer chegar a gestores ambientais, a extensionistas, a produtores rurais, enfim, aos diferentes setores e agentes sociais que têm interesse nessa questão, as informações necessárias para a adoção de práticas que favoreçam a conservação dos polinizadores

e dos processos de polinização. É nessa perspectiva que o manual “Manejo de polinizadores da aceroleira” se apresenta como uma obra atual, importante e inspiradora.

Tendo a polinização da aceroleira como tema central, os autores trazem para o texto sua ampla experiência em pesquisa sobre biologia e conservação de abelhas silvestres e sobre polinização de plantas cultivadas, bem como sua experiência na elaboração de subsídios para o desenvolvimento de políticas públicas visando à conservação de polinizadores.

Tratam de forma simples e clara os principais temas envolvendo o manejo de polinizadores. Inicialmente o texto trata do sistema reprodutivo de *Malpighia emarginata* (aceroleira), salientando a dependência de polinização cruzada para a frutificação e a importância das abelhas nesse processo. A seguir, são apresentadas informações biológicas básicas sobre as abelhas solitárias – polinizadores mais efetivos da aceroleira - com ênfase nos aspectos relacionados aos hábitos de nidificação e desenvolvimento larval, inimigos naturais e relação com plantas.

Concluindo o manual, são apresentadas “sugestões para o manejo de polinizadores”, sem a especificação “polinizadores de aceroleira”, apontando claramente para um aspecto importante do texto: as sugestões apresentadas favorecem a conservação e a manutenção, junto aos campos de cultivo, de um grupo de abelhas que têm sido citadas como polinizadoras de inúmeras espécies nativas e de diversas plantas de interesse econômico, cultivadas ou não, como o murici (*Byrsonima crassifolia*), o caju (*Anacardium occidentale*), e o maracujá-doce (*Passiflora alata*). Tendo em vista a diversidade de espécies e a ampla distribuição do grupo no Brasil, o alcance das técnicas de manejo propostas é, portanto, bastante amplo, muito além do manejo dos polinizadores da aceroleira apenas.

Nesse tópico final é discutida a efetividade do oferecimento de ninhos-armadilha no manejo dos polinizadores de aceroleira e são apresentadas as técnicas de construção, manutenção e disposição desses ninhos no campo. É apresentada também uma ampla lista de espécies vegetais, fontes de pólen, néctar e/ou

óleos, conhecidamente visitadas pelas duas espécies de *Centris* apontadas como os polinizadores mais efetivos da aceroleira. Todas essas espécies de plantas têm ampla distribuição nas regiões de cultivo, podendo se constituir em fontes alternativas e complementares de alimento.

A organização dos tópicos tratados, as belas ilustrações, a riqueza de informações biológicas e de sugestões práticas e de fácil aplicação para o manejo de polinizadores tornam o texto uma leitura agradável, atrativa, que certamente chamará a atenção dos diferentes setores da sociedade direta e indiretamente envolvidos com a conservação da diversidade em geral e com a conservação de polinizadores em particular.

Este manual se constitui em uma referência básica para estudantes, pesquisadores, manejadores, gestores, e agricultores em geral. Que seja uma fonte de inspiração para outras iniciativas de divulgação, para o público em geral, dos conhecimentos científicos sobre polinizadores de cultivos diversos que vêm sendo produzidos em diferentes regiões do país.

**Profª Drª Maria José de Oliveira Campos**  
**Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho**

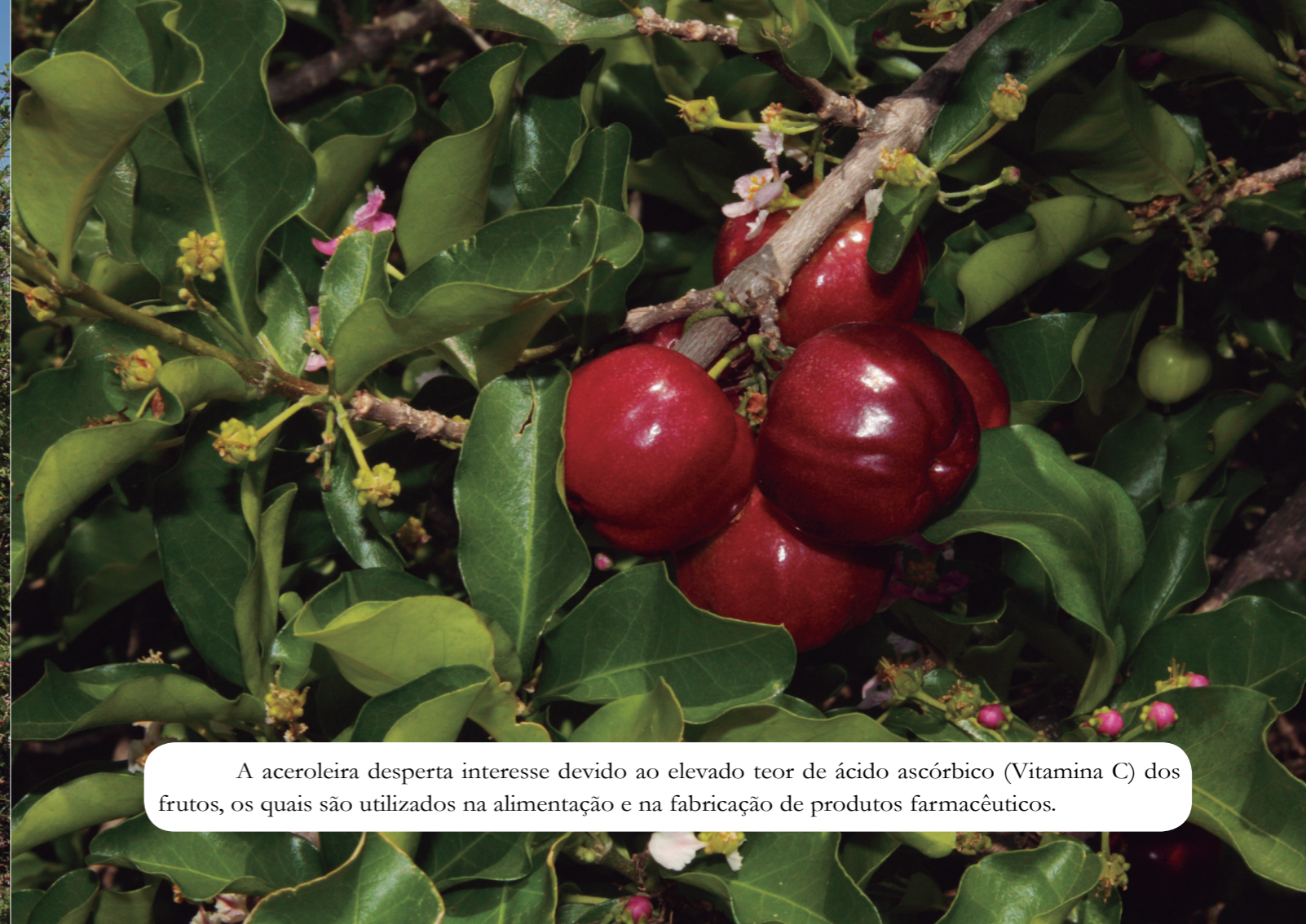
**Dedicamos esta obra a todos os produtores de acerola e de outras frutas que contribuem para a manutenção da fauna de abelhas silvestres do Brasil.**



## Aceroleira

A espécie *Malpighia emarginata* DC pertence à família botânica Malpighiaceae. Conhecida popularmente como aceroleira ou cereja-das-antilhas, é originária das Antilhas, América Central e norte da América do Sul.

É um arbusto que pode atingir de 3 a 4 m de altura. Seu tronco se ramifica desde a base e sua copa é bastante densa com pequenas folhas verde-escuras e brilhantes. Suas flores têm coloração rósea-alba e estão dispostas em inflorescências, como mostrado nas figuras ao lado.



A aceroleira desperta interesse devido ao elevado teor de ácido ascórbico (Vitamina C) dos frutos, os quais são utilizados na alimentação e na fabricação de produtos farmacêuticos.



## Reprodução da aceroleira

### Biologia e morfologia floral

As flores da espécie *Malpighia emarginata* medem cerca de 2,0 - 2,5 cm de diâmetro e os botões florais iniciam a abertura entre 4h e 5h da manhã.

O estigma (estrutura reprodutiva feminina) e as anteras (estrutura reprodutiva masculina) ficam dispostos no centro da flor. O pólen começa a ser liberado a partir das 6h e permanece disponível ao longo do dia. O estigma fica receptivo ao pólen entre 6h e 15h. Esta espécie oferece, assim como outras da família Malpighiaceae, além do pólen, óleos florais como recurso atrativo aos seus visitantes. Este óleo é disponibilizado em glândulas especiais chamadas elaióforos que se encontram nas flores logo abaixo das pétalas, como indicado na foto ao lado.

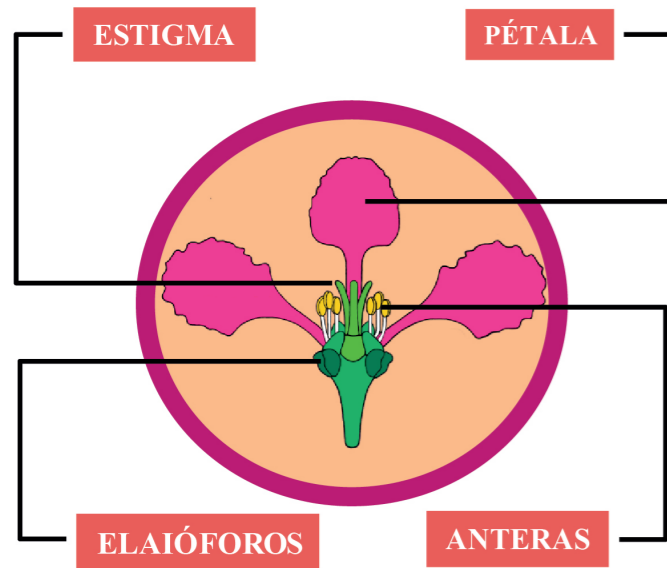


## Polinização

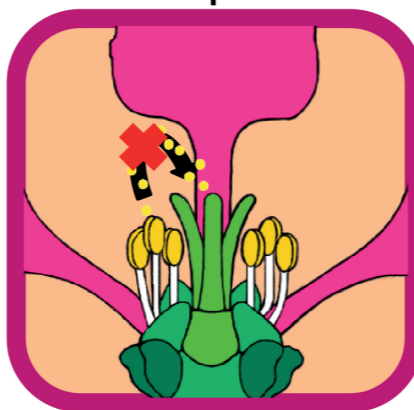
A aceroleira pode frutificar o ano todo, dependendo da temperatura e pluviosidade regional. Sendo uma espécie auto-incompatível, ou seja, não é fecundada por pólen da mesma flor e/ou da mesma planta, a polinização cruzada é necessária, o que a torna dependente dos agentes polinizadores. Os principais e mais eficientes agentes polinizadores são as abelhas solitárias da tribo Centridini. A atração e manutenção de polinizadores nesses cultivos é uma excelente estratégia para o aumento da produtividade.



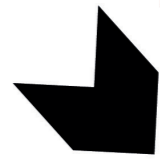
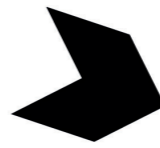
# MORFOLOGIA E BIOLOGIA REPRODUTIVA



A AUTOPOLINIZAÇÃO NÃO É EFICAZ



# POLINIZAÇÃO



AS ABELHAS SÃO OS AGENTES POLINIZADORES MAIS EFICIENTES PARA REALIZAR A TRANSFERÊNCIA DE PÓLEN ENTRE DIFERENTES FLORES



PARA A OTIMIZAÇÃO DA FRUTIFICAÇÃO É NECESSÁRIO QUE UM AGENTE REALIZE A POLINIZAÇÃO CRUZADA



## Tipos de cultivo da aceroleira

### Orgânico

Para a produção de frutos, o cultivo do tipo orgânico não utiliza produtos químicos sintéticos, tais como fertilizantes e pesticidas. Também não são utilizadas mudas de plantas geneticamente modificadas.

### Convencional

No cultivo convencional é utilizada grande quantidade de adubos minerais e o controle de pragas e doenças é feito com grandes quantidades de herbicidas, fungicidas e inseticidas. Por ser uma monocultura, esse tipo de cultivo exige maior frequência nas aplicações desses compostos. Tais ações, quando realizadas de maneira abusiva, prejudicam os insetos benéficos à cultura como, por exemplo, os polinizadores. Além disso, pode causar contaminação do solo, aquíferos e rios.

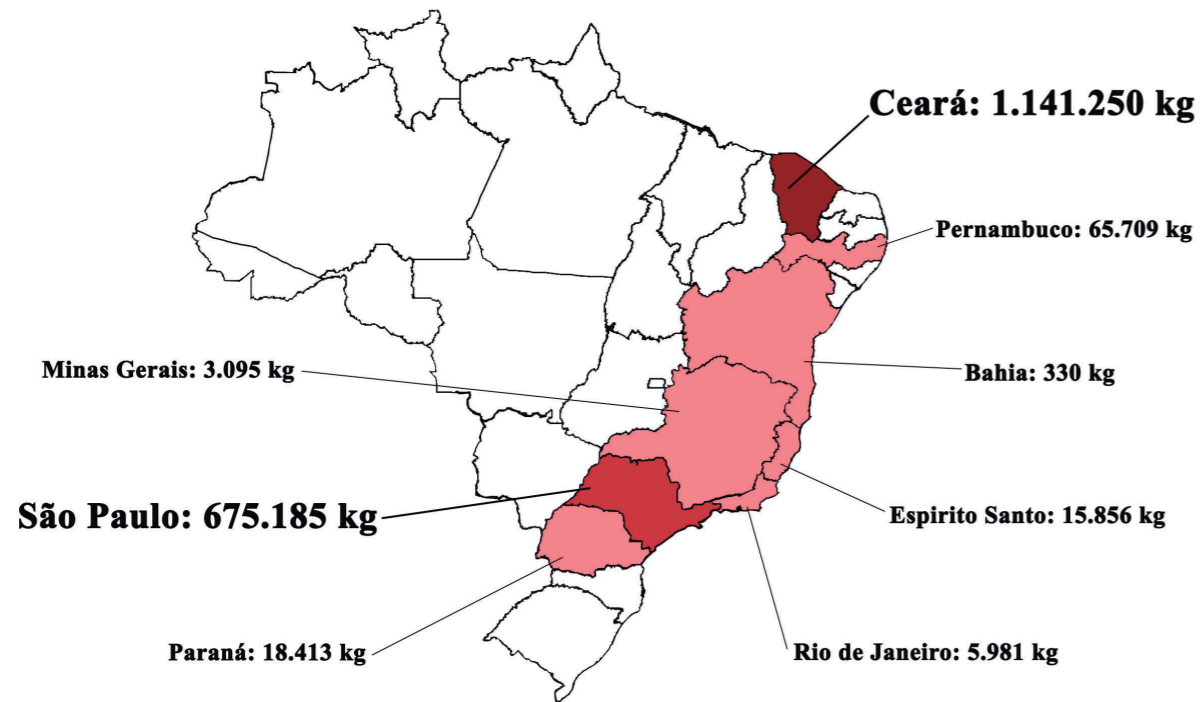


### Produção de acerola no Brasil

A aceroleira é cultivada em vários países da América e, atualmente, o Brasil é o maior produtor, consumidor e exportador do mundo. A região nordeste é a maior produtora do país e o estado de São Paulo é o segundo maior. A produção é destinada principalmente para indústria de processamento de polpa e ao consumo *in natura*. Assim, os frutos são classificados de duas maneiras: para mesa (frutos doces) destinados para consumo *in natura* e para indústria (frutos ácidos, com maior teor de vitamina C) recomendados para o processamento de sucos.



## Estados produtores de acerola



\* Ranking dos 8 maiores produtores de acerola no período de 2013 a 2014. Fonte: Prohort/Mapas - Brasil por UFs na origem <http://dw.prohort.conab.gov.br/pentaho/Prohort>

## Polinizadores

### As abelhas solitárias

Diferente do que muitas pessoas pensam, a maioria das espécies de abelhas não vive em colônias com operárias e rainhas; elas são abelhas solitárias. Como o próprio nome diz, abelhas solitárias são abelhas que vivem sozinhas e cada fêmea constrói e cuida do seu próprio ninho. Além disso, as abelhas fundadoras dos ninhos morrem antes de suas filhas e filhos nascerem, ou seja, não existe contato entre a mãe e seus filhos.

### Quais são os locais onde as abelhas solitárias fazem seus ninhos?

Dependendo da espécie os locais para nidificação podem ser barrancos, áreas com solo exposto, troncos apodrecidos, cavidades preexistentes que podem ser ninhos de outros insetos, abandonados, fendas ou orifícios existentes em construções de alvenaria, ramos ou galhos de árvores ocos e outros. Uma característica interessante apresentada pelas abelhas solitárias é que as fêmeas tendem a construir seus ninhos próximos aos ninhos onde foram produzidas.

### Como são os ninhos e o desenvolvimento de uma abelha solitária?

Ninhos construídos no solo podem apresentar uma galeria e uma única célula de cria no final dela, ou uma galeria com várias células construídas no final ou ao longo dela ou até um conjunto de galerias ramificadas.

Ninhos construídos em cavidades preexistentes apresentam formato de acordo com aquele da cavidade. No caso de cavidades de aspectos tubulares os ninhos terão esse formato, com as células de cria sendo arranjadas de maneira linear.

Os materiais utilizados na construção dos ninhos ou células de cria podem ser resina, óleo floral para impermeabilização do ninho, areia, terra, barro, pedaços de folhas ou pétalas.



As células são compartimentos onde as fêmeas depositam recursos alimentares como pólen, néctar e, em algumas espécies, também o óleo. Após terminarem o armazenamento, as fêmeas colocam o ovo sobre a massa de alimento. Quando a larva eclode ela passa a ingerir todo o alimento presente na célula. A larva, durante o seu desenvolvimento, passará por mudanças chamadas de estágios larvais até se tornar uma pré-pupa, em seguida pupa e finalmente uma abelha adulta. O tempo total de desenvolvimento pode variar dependendo da espécie, da região de ocorrência e de fatores climáticos.

Uma fêmea pode construir mais de um ninho ao longo da sua vida dependendo de condições favoráveis para isso. Embora dependa da espécie, uma fêmea poderá produzir de 13 a 20 descendentes.

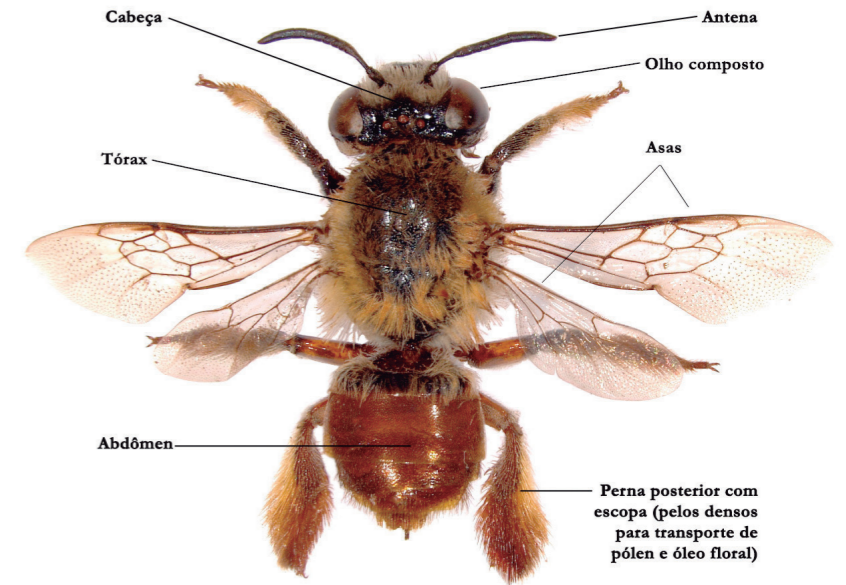
### Onde moram as abelhas polinizadoras da aceroleira?

Muitas espécies de abelhas que nidificam em cavidades preexistentes aceitam utilizar cavidades artificiais feitas pelo homem, facilitando seu manejo. *Centris (Hemisiella) tarsata* Smith e *Centris (Heterocentris) analis* Fabricius são exemplos dessas espécies (fotos na página seguinte).

Outras espécies constroem seus ninhos no solo, geralmente mais arenoso, onde escavam galerias que podem chegar a 2 m de profundidade. Estas abelhas são importantes polinizadoras, porém, como nidificam no solo, seu manejo se torna mais difícil. Nesse caso, podem ser adotadas práticas que consistem em conservar os locais onde estas abelhas possam nidificar.

## Conhecendo a morfologia das abelhas polinizadoras da aceroleira

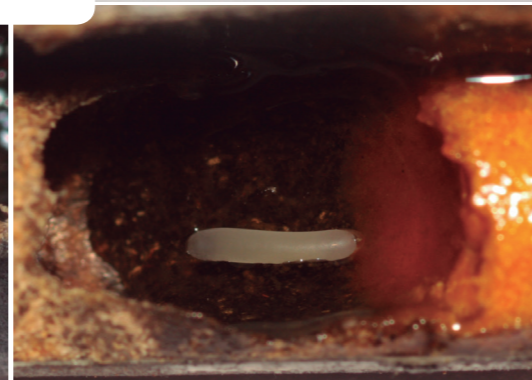
As principais espécies de abelhas que polinizam as flores da aceroleira são solitárias. O óleo fornecido pela planta é um recurso essencial para essas abelhas, que fazem uso dele para revestir e impermeabilizar as células de cria. Estas abelhas têm estruturas e adaptações morfológicas como os pentes e os tufos de cerdas finas e ramificadas em suas pernas. Estas estruturas são utilizadas na coleta e transporte de recursos para a construção e armazenamento de alimentos em seus ninhos.

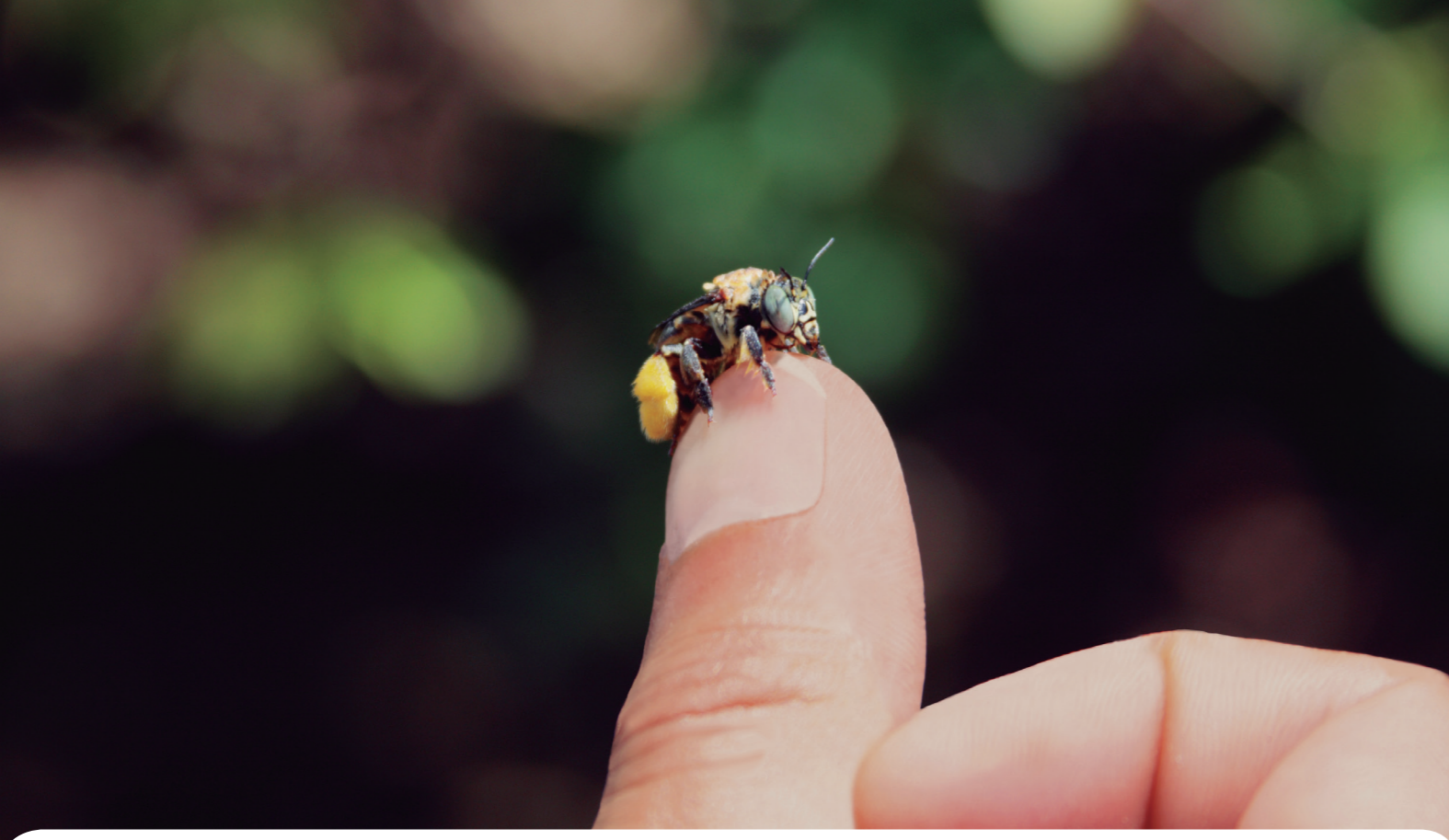


*Centris (Hemisiella) tarsata*



*Centris (Heterocentris) analis*





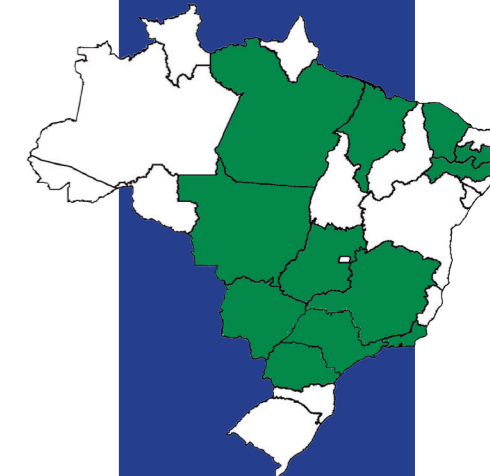
### Abelhas polinizadoras das aceroleiras em Indaiatuba/SP

Ao longo do território brasileiro existe uma grande variedade de espécies da tribo Centridini que atuam como polinizadores da aceroleira. Na região de Indaiatuba/SP, as observações mostraram que as espécies polinizadoras dos cultivos nessa região foram aquelas que estão apresentadas nas páginas a seguir.

*Centris (Heterocentris) analis* (Fabricius, 1804)



Ocorrência no Brasil



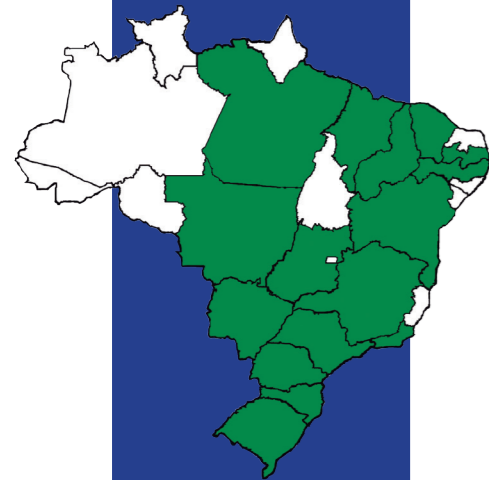
Local de nidificação: Cavidades preexistentes

Comprimento da abelha: 1,27 cm

*Centris (Hemisiella) tarsata* Smith, 1874

*Centris (Hemisiella) vittata* Lepeletier, 1841

Ocorrência no Brasil



Local de nidificação: Cavidades preexistentes

Comprimento da abelha: 1,37 cm

Ocorrência no Brasil



Local de nidificação: Cavidades preexistentes

Comprimento da abelha: 1,95 cm



*Centris (Hemisiella) trigonoides* Lepeletier, 1841

*Centris (Centris) aenea* Lepeletier, 1841

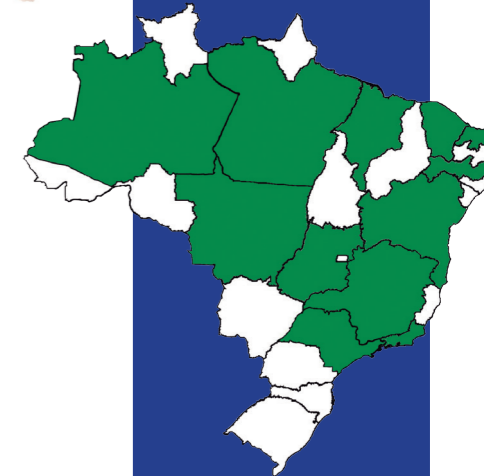
Ocorrência no Brasil



Local de nidificação: Cavidades preexistentes

Comprimento da abelha: 1,93 cm

Ocorrência no Brasil

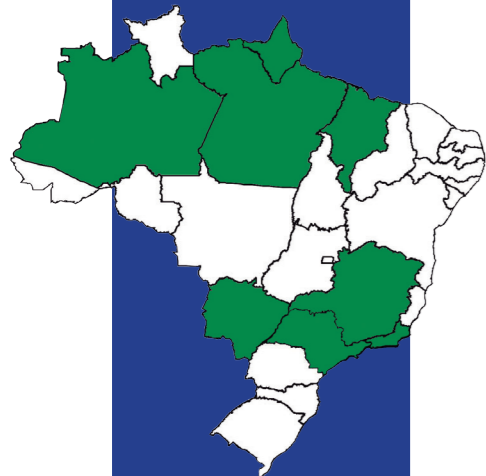


Local de nidificação: No solo

Comprimento da abelha: 1,96 cm

*Centris (Centris) varia* (Erichson, 1849)

Ocorrência no Brasil

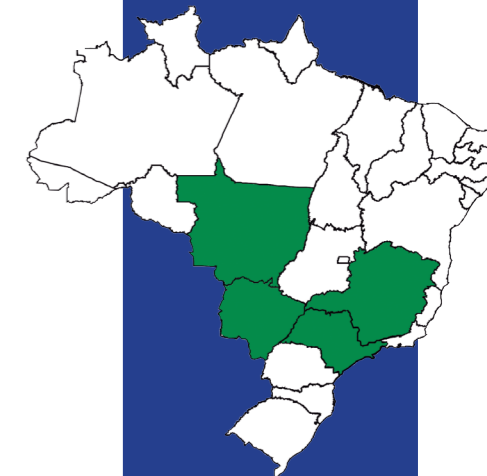


Local de nidificação: No solo

Comprimento da abelha: 1,74 cm

*Centris (Melacentris) collaris* Lepeletier, 1841

Ocorrência no Brasil



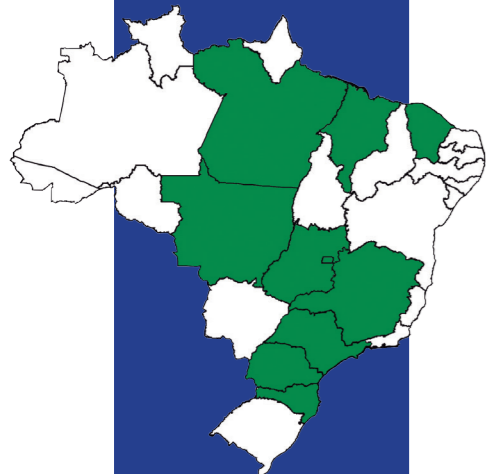
Local de nidificação: No solo

Comprimento da abelha: 2,88 cm

*Centris (Aphemisia) mocsaryi* Friese, 1899

*Centris (Melacentris) obsoleta* Lepeletier, 1841

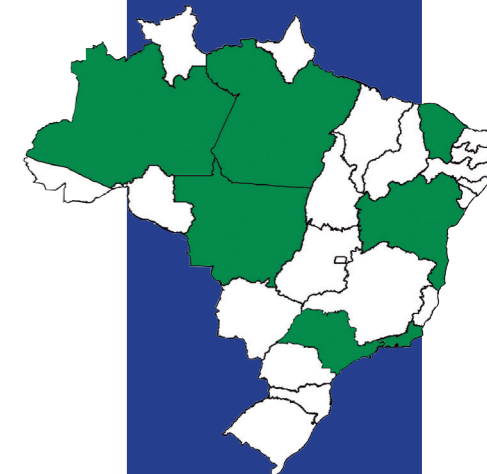
Ocorrência no Brasil



Local de nidificação: No solo

Comprimento da abelha: 2,43 cm

Ocorrência no Brasil



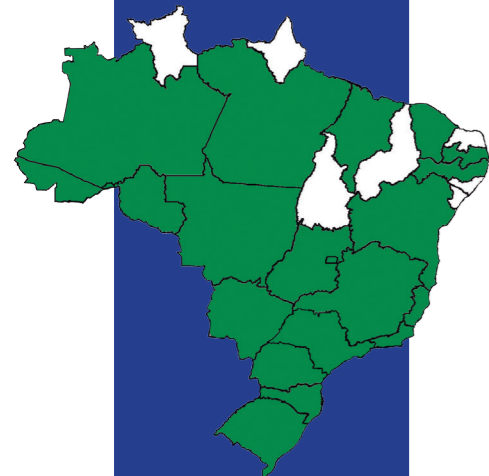
Local de nidificação: No solo

Comprimento da abelha: 2,39 cm

*Epicharis (Epicharana) flava* Friese, 1900

*Epicharis (Hoplepicharis) affinis* Smith, 1874

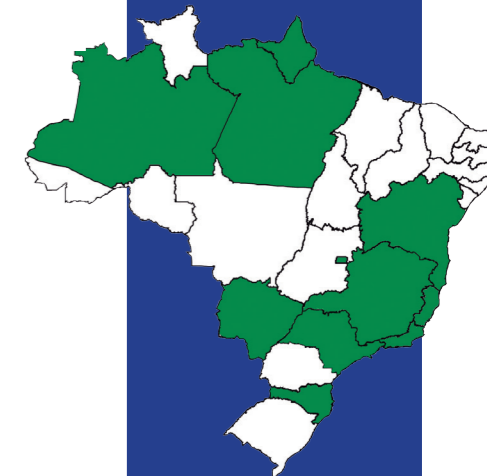
Ocorrência no Brasil



Local de nidificação: No solo

Comprimento da abelha: 2,22 cm

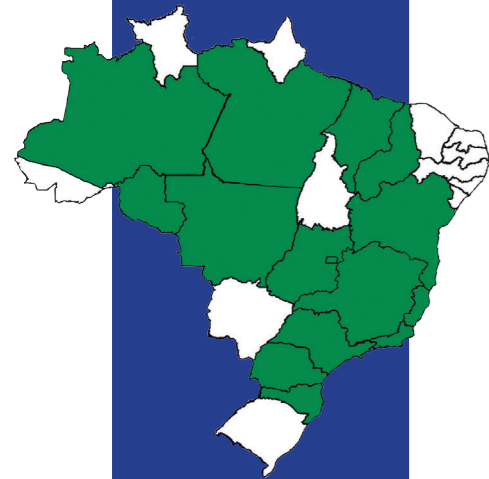
Ocorrência no Brasil



Local de nidificação: No solo

Comprimento da abelha: 2,11 cm

Ocorrência no Brasil



Local de nidificação: No solo

Comprimento da abelha: 2,06 cm

## Os inimigos dos polinizadores

Os ninhos de abelhas podem ser atacados por vários parasitas. Os ninhos de *Centris analis*, por exemplo, são comumente atacados por vespas do gênero *Leucospis*, por abelhas do gênero *Coelioxys* e pela espécie *Mesocheira bicolor*.

*Coelioxys*, *Mesocheira* e *Leucospis* diferem em seus comportamentos de ataque. *Coelioxys* e *Mesocheira* botam seus ovos na célula enquanto o alimento ainda está sendo armazenado pela fêmea fundadora. As larvas desses parasitas eclodem antes da larva da hospedeira e por esse motivo obtêm sucesso ao matar a hospedeira e consumir o alimento estocado.

*Leucospis* ataca os ninhos após eles serem fechados e, de preferência, contendo larvas já bem desenvolvidas ou pré-pupas sobre as quais o parasita colocará seu ovo. Após a eclosão, a larva do parasita se alimentará da larva ou pré-pupa da hospedeira.

Além dos parasitas de imaturos, existem moscas da família Conopidae que parasitam adultos de *Centris analis*.

Os inimigos dos ninhos de *Centris analis* também são os principais inimigos de *Centris tarsata*. Além disso, existem moscas da família Bombyliidae e besouros da família Meloidae que têm sido encontrados em ninhos de *Centris tarsata*.

*Coelioxys costaricensis*



Comprimento: 1,10 cm

*Mesocheira bicolor*



Comprimento: 1,14 cm

*Leucospis* sp.



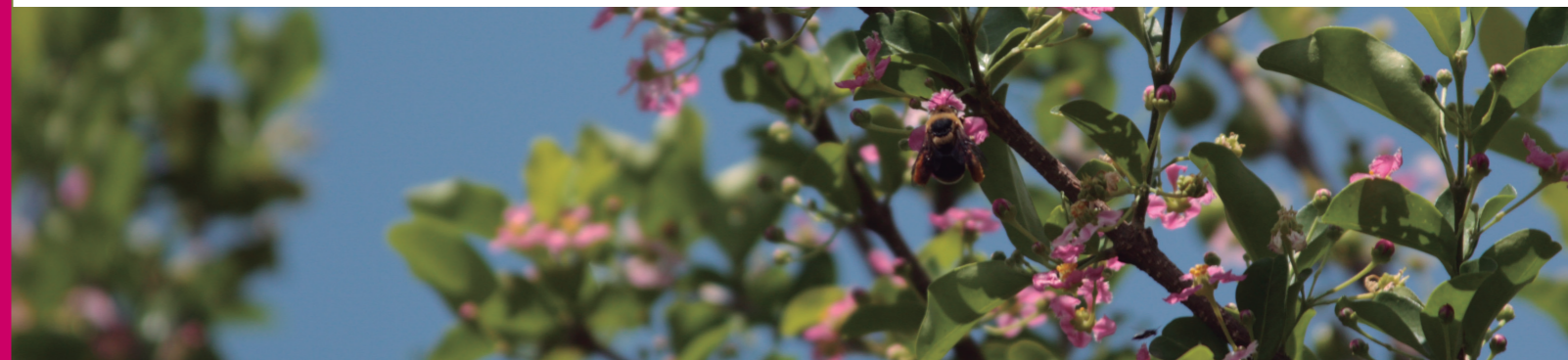
Comprimento: 1,15 cm



### Visitantes florais

Além das abelhas que polinizam a aceroleira, indivíduos de outras espécies de abelhas podem ser observados nas flores coletando pólen e/ou óleo. Contudo, pelo comportamento que exibem durante a coleta de recursos, eles são considerados somente visitantes florais, ou seja, indivíduos que utilizam os recursos oferecidos pelas flores mas não são polinizam.

Destacam-se entre as abelhas visitantes a espécie coletora de óleo e pólen *Tetrapedia diversipes* (tribo Tetrapedini) e as espécies da tribo Meliponini coletoras de pólen: *Geotrigona subterrânea*, *Paratrigona lineata*, *Paratrigona subnuda*, *Plebeia droryana*, *Tetragonisca angustula*, *Trigona spinipes*.



## Polinizadores da aceroleira em outros estados brasileiros

Em outros estados brasileiros produtores de acerola, além de alguns dos polinizadores encontrados em Indaiatuba/SP, outras espécies da tribo Centridini foram consideradas eficientes polinizadores naquelas áreas.

No Ceará, que é o maior estado produtor de acerola no país, *Centris flavifrons*, *Centris fuscata* e *Centris sponsa* têm sido indicadas como polinizadoras daquelas culturas.

Na Bahia, as espécies encontradas são *Epicharis nigrita* e *Epicharis bicolor*.

Em Minas Gerais, as espécies de abelhas observadas polinizando a aceroleira são *Centris flavifrons*, *Epicharis albofasciata*, *Centris spilopoda*, *Centris longimana*, *Centris nitens*, *Epicharis xanthogastra*, *Centris desnudans*, *Epicharis cockerelli*, *Epicharis bicolor*, *Centris bicolor*, *Centris scopes*, *Centris inermis*, *Centris poecilae*, *Centris fuscata*.

Na Paraíba, três espécies têm sido identificadas como polinizadoras: *Centris fuscata*, *Centris sponsa* e *Epicharis bicolor*.



## Sugestões para o manejo dos polinizadores

### Ninhos-armadilha

Os ninhos-armadilha são cavidades artificiais feitas pelo homem e podem ser de vários tipos, tais como: tubos de cartolina, gomos de bambu, madeira perfurada, etc. Todos devem apresentar uma das extremidades fechadas. No caso dos tubos de cartolina, eles são fechados com pequeno pedaço do mesmo material colado em uma das extremidades, enquanto nos gomos de bambu um dos nós fecha um dos lados naturalmente.

Para colocá-los no campo é necessário, no caso dos tubos de cartolina, que eles sejam inseridos em orifícios feitos em um suporte que pode ser uma placa de madeira, de isopor ou de substratos similares. Os orifícios devem ser 1mm de diâmetro maior do que aquele do ninho-armadilha. No caso dos gomos de bambu eles podem ser inseridos, em grupos, em tubos de PVC, em caixas Tetrapack®, etc.

Estes ninhos-armadilha disponibilizados no campo atraem fêmeas de espécies de abelhas que nidificam em cavidades preexistentes.

### Escolha do local para instalação dos ninhos-armadilha

O local para a colocação dos ninhos-armadilha pode situar-se na borda do cultivo ou na borda de um fragmento de mata próximo ao cultivo, quando existir. De maneira similar, havendo algum galpão sem paredes próximo à plantação, os ninhos-armadilha poderão ser instalados sob ele. Independente do local para a instalação, os ninhos-armadilha devem ser protegidos, principalmente, do sol e da chuva. No caso de um cultivo onde ocorre o uso de pesticidas o recomendado é instalar os ninhos-armadilha a uma distância de 50 a 100 metros da plantação. Contudo, o mais importante seria não aplicar o pesticida durante o período de floração da aceroleira e nem mesmo aplicar diretamente sobre as flores.



### Recomendações no uso de ninhos-armadilha para *Centris analis* e *Centris tarsata*

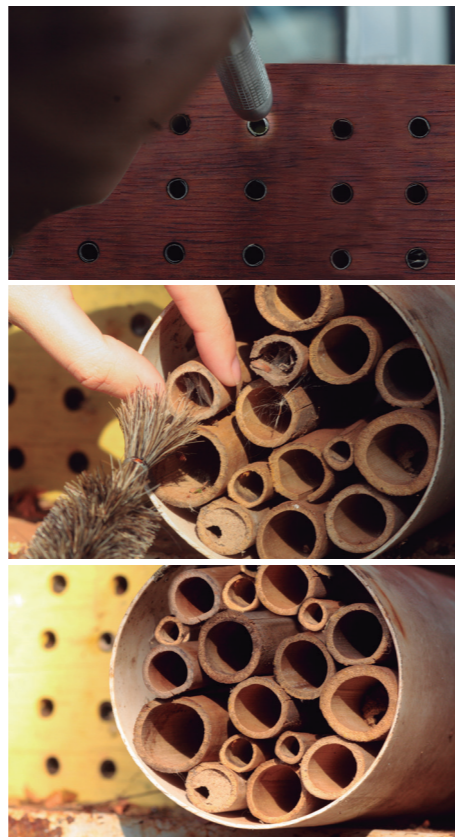
Os ninhos-armadilha para *Centris analis* podem ser feitos com cartolina preta para evitar a passagem de luz e gomos de bambu ou qualquer outro tipo de substrato linear que apresente um diâmetro adequado. Tais armadilhas deverão, preferencialmente, apresentar 0.6 cm de diâmetro e comprimento variável entre 6 cm e 10 cm. Os bambus poderão ser inseridos em tubos de PVC ou outros substratos desde que fiquem protegidos. No caso de *Centris tarsata*, pelo fato do seu corpo ser um pouco maior que o de *Centris analis* e a fêmea carregar partículas de solo para o interior da cavidade para construir as células, o ideal é oferecer cavidades com medidas acima de 0.8 cm de diâmetro. Tais cavidades podem ser gomos de bambu ou algum outro substrato. Uma característica do comportamento das fêmeas de *Centris analis* e *Centris tarsata* é revestir com óleo a parede de fechamento do ninho após este estar finalizado, o que dá ao ninho alguma proteção contra os inimigos naturais.





### Manutenção dos ninhos-armadilha

É recomendado que os ninhos-armadilha sejam inspecionados pelo menos uma vez ao mês para verificar se as cavidades estão limpas para a ocupação pelas abelhas. As inspeções no interior delas podem ser feitas com auxílio de lanternas. Durante as inspeções, os ninhos-armadilha ocupados pelas abelhas devem ser mantidos em seus locais e aqueles muito velhos devem ser substituídos por novos ninhos-armadilha. Diversas espécies de abelhas solitárias tendem a retornar para nidificar próximo ao local de onde nasceram. Essa tendência é observada em *Centris analis* assim como em *Centris tarsata*. Por isto, é de extrema importância que os ninhos-armadilha estejam sempre bem cuidados e disponíveis para elas. Ocasionalmente, outras espécies de abelhas que não são polinizadoras de aceroleira ou espécies de vespas também podem ocupar as cavidades.




### Recomendações para o plantio de espécies visitadas pelos polinizadores da aceroleira

Pelo fato da aceroleira não produzir néctar, um recurso alimentar necessário às abelhas, os polinizadores necessitam obter este recurso a partir de outras plantas. Além disso, nos períodos em que as aceroleiras não estão floridas, as abelhas necessitam de outras fontes de pólen para o armazenamento nas células e óleo para construção dos ninhos. Por isso, é aconselhável que sejam mantidas no entorno dos cultivos espécies de plantas que forneçam aqueles recursos para as abelhas durante o período em que elas estiverem nidificando.

A seguir é apresentada uma lista com sugestões de espécies de plantas utilizadas por fêmeas de *Centris analis* e *Centris tarsata* para a coleta de pólen, néctar e óleo. As espécies vegetais aqui mencionadas foram apontadas em estudos realizados no estado de São Paulo, na cidade de Indaiatuba, Ribeirão Preto e Luis Antônio. Apesar disso, são plantas que ocorrem em todo território brasileiro. Fontes de pólen, néctar e óleo usadas pelos polinizadores da aceroleira em outras áreas de ocorrência podem ser encontradas em publicações realizadas por diversos autores (ver referências).

							
<b>Espécie</b>	<i>Baubinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. Ex DC.	<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moenc	<i>Cordia tricbotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.
<b>Família</b>	Fabaceae	Malpighiaceae	Leguminosae	Fabaceae	Leguminosae	Leguminosae	Boraginaceae
<b>Nome Popular</b>	Pata-de-vaca-do-campo	Murici	Flamboyanzinho	Feijão-guandu	Chuva-de-ouro, Canafistula	Falsa-dormideira	Louro-pardo
<b>Floração</b>	Mar-Mai, Jul, Set	Nov, Fev-Mai	Jan-Dez	Mar-Mai	Set-Dez	Mar, Jun, Ago-Out	Mai, Jun, Out
<b>Hábito</b>	Arbóreo	Arbustivo, arbóreo	Arbustivo, arbóreo	Arbóreo	Arbóreo	Herbáceo	Arbóreo
<b>Ocorrência</b>	Sudeste, Centro-Oeste, BA, PA, PR, RO	Sudeste, Centro-Oeste, Norte, Nordeste	Todas as regiões	Todas as regiões	Sudeste, PR	Todas as regiões	Sudeste, Sul, Centro-Oeste, Nordeste, TO

							
<b>Espécie</b>	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	<i>Cuphea gracilis</i> Kunth	<i>Diplopterys lutea</i> (Grisb.) WR. Anderson & CC. Davis	<i>Diplopterys pubipetala</i> (A. Juss.) WR Anderson & CC. Davis	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A. DC.) Mattos	<i>Palicourea rigida</i> Kunth
<b>Família</b>	Boraginaceae	Lythraceae	Malpighiaceae	Malpighiaceae	Leguminosae	Bignoniaceae	Rubiaceae
<b>Nome Popular</b>	Capixingui, Croton	Falsa-érica	Alecrim-rosa	Cipó-preto	Gliricídia, Mãe-do-cacau	Ipê-amarelo	Chapéu-de-couro
<b>Floração</b>	Out	Jan-Dez	Ago, Set	Ago, Set	Mar, Jul-Out	Abr, Jun-Out	Out-Jan
<b>Hábito</b>	Arbóreo	Herbáceo	Liana	Liana	Arbóreo	Arbóreo	Arbustivo
<b>Ocorrência</b>	Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste, PA, PR, TO	Todas as regiões	Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste, PR, RO	Todas as regiões	Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste, AM, PR	Sudeste, Sul, BA, PE	Sudeste, Centro-Oeste, Norte, BA, PR



<b>Espécie</b>	<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P. Queiroz	<i>Psidium guajava</i> L.	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & arneby	<i>Solanum lycocarpum</i> A.St. -Hil	<i>Solanum palinacanthu</i> Dunal	<i>Tecoma stans</i> * (L.) Juss. Ex Kunth	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.
<b>Família</b>	Fabaceae	Myrtaceae	Fabaceae	Solanaceae	Solanaceae	Bignoniaceae	Melastomataceae
<b>Nome Popular</b>	Sibipiruna	Goiaba	Fedegoso, Manduirana	Lobeira, Fruto-de-lobo	Joá, Joá-bagudo	Ipezinho-de-jardim	Quaresmeira
<b>Floração</b>	Ago-Nov	Nov	Jan-Mai	Set, Fev	Set-Nov	Jan-Dez	Nov-Set
<b>Hábito</b>	Arbustivo, Arbóreo	Arbóreo	Arbustivo, Arbóreo	Arbustivo	Arbustivo	Arbóreo	Arbóreo
<b>Ocorrência</b>	Sudeste, Centro-Oeste, PR, PA, BA, PB, PE	Todas as regiões	Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste, PR, TO	Sudeste, Centro-Oeste, PR, BA	Sudeste, Sul, BA, PE	Todas as regiões	Sudeste, PR

\* Espécie considerada invasora com grande potencial de dispersão. Há o risco de prejudicar os cultivos.

## Ficha Técnica

### Departamento de Biologia - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP

Morgana Silveira Sazan, Elisa Pereira Queiroz, Maria Juliana Ferreira-Caliman, Alejandro Parra-Hinojosa, Carlos Alberto Garófalo (Coordenador)

### Departamento de Zootecnia - Universidade Federal do Ceará

Claudia Inês da Silva

### Departamento de Ecologia - Instituto de Biociências/USP

Vera Lucia Imperatriz-Fonseca

### Contatos

Morgana Silveira Sazan (mssazan1511@usp.br) e Carlos Alberto Garófalo (garofalo@ffclrp@usp.br)

Avenida Bandeirantes, 3900, Monte Alegre, CEP 14040-901, Ribeirão Preto

Departamento de Biologia - Faculdade de Filosofia Ciências e Letras/USP.

## Referências bibliográficas

- ASENJO, C. F. & GUZMAN, A. R. F. 1946. The high ascorbic acid content of the West Indian Cherry. *Science*, 103: 2191-2193.
- BUCHMANN, S. L. 1987. The ecology of oil flowers and their bees. *Annual Review Ecology and Systematics*, 18: 343-369.
- BUSCHINI, M. L. & WOLFF L. L. 2006. Nesting biology of *Centris (Hemisiella) tarsata* Smith in southern Brazil (Hymenoptera, Apidae, Centridini). *Brazilian Journal of Biology*, 66: 1091-1101
- CARPENTIERI-PÍPOLO, V., NEVES, C. V. J., BRUEL D. C., SOUZA, S. H. & GARBÚGLIO D. D. 2008. Fruit set and development of West Indian Cherries in the North of Paraná, Brasil. *Ciência Rural*, 38: 1871-1876.
- FREITAS, B. M., ALVES, J. E., BRANDÃO, G. F. & ARAÚJO, Z. B. 1999. Pollination requirements of West Indian cherry (*Malpighia emarginata*) and its putative pollinators, *Centris* bees, in NE Brazil. *Journal of Agricultural Science*, 133: 303-311.
- GAZOLA, A. L. & GARÓFALO, C. A. 2003. Parasitic behavior of *Leucospis cayennensis* Westwood (Hymenoptera, Chalcidoidea, Leucospidae) and rates of parasitism in populations of *Centris (Heterocentris) analis* Fabricius (Hymenoptera, Apidae, Centridini). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 76: 131-142.
- GUEDES, R. S., ZANELLA, F. C. V.; MARTINS, C. F. & SCHLINDWEIN, C. 2011, Déficit de polinização da aceroleira no período seco no semiárido paraibano. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33: 465-471.
- MARTINS, C. G. M.; LORENZON M. C. A. & BAPTISTA J. L. 1999. Eficiência de tipos de polinização em acerola. *Revista Caatinga*, 12: 55-59.

- NEFF, J. L. & SIMPSON, B. B. 1981. Oil-collecting structures in the Anthophoridae (Hymenoptera): morphology, function, and use in Systematics. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 54: 95-123.
- OLIVEIRA, R. & SCHLINDWEIN, C. 2009. Searching for a manageable pollinator for acerola orchards: The solitary oil-collecting bee *Centris analis* (Hymenoptera, Apidae, Centridini). *Journal of Economic Entomology*, 102:265-273.
- PETINARI, R. A. & TARSITANO, M. A. 2002. Análise econômica da produção de acerola para mesa, em Jales-SP: Um estudo de caso. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 24: 411-415.
- ROUBIK, D. W. 1989. Ecology and natural history of tropical bee. Cambridge University Press, New York.
- SANTOS, A. M., SERRANO, J. C., COUTO, R. M., ROCHA, L. S. G., MELLO-PATIU & GARÓFALO, C. A. 2008. Conopid flies (Diptera: Conopidae) parasitizing *Centris (Heterocentris) analis* (Fabricius) (Hymenoptera: Apidae, Centridini). *Neotropical Entomology*, 37: 606-608.
- RÊGO, M. M. C. & ALBUQUERQUE, P.M.C. 2006. Polinização do Murici. São Luiz: Ministério do Meio Ambiente, Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Brasileira; EDUFMA. 104 p.
- YAMANE, G. M. & NAKASONE, H.Y. 1961. Pollination and fruit set studies of acerola (*Malpighia glabra* L.) in Hawaii. *Proceedings of the American Society of Horticultural Science Alexandria* 78: 141-48.

**Para mais informações consultar:**

- AGUIAR, C. M. L. & GARÓFALO, C. A. 2004. Nesting Biology of *Centris (Hemisiella) tarsata* Smith (Hymenoptera, Apidae, Centridini). *Revista Brasileira de Zoologia* 21: 477–486.
- MAGALHÃES, C. B. & FREITAS, B. M. 2013. Introducing nests of the oil-collecting bee *Centris analis* (Hymenoptera: Apidae: Centridini) for pollination of acerola (*Malpighia emarginata*) increases yield. *Apidologie*, 44: 234–239.
- DÓREA, M. C., AGUIAR, C. M. L., FIGUEROA, L. E. R., LIMA, L. C. L. & SANTOS F. A. R. 2010. Residual pollen in nests of *Centris analis* (Hymenoptera, Apidae, Centridini) in an area of Caatinga vegetation from Brazil. *Oecologia Australis* 14: 232-237.
- DÓREA, M. C., SANTOS, F. A. R., LIMA, L. C. L., FIGUEROA, LUÍS E. R. 2009. Análise polínica do resíduo pós-emergência de ninhos de *Centris tarsata* Smith (Hymenoptera: Apidae, Centridini). *Neotropical Entomology* 38:197-202.
- VIEIRA DE JESUS B. M. & GAROFALO, C. A. 2000. Nesting behaviour of *Centris (Heterocentris) analis* (Fabricius) in southeastern Brazil (Hymenoptera, Apidae, Centridini). *Apidologie* 31: 503–515.

**ANOTAÇÕES**