



Abelhas Solitárias PRODUZEM ACEROLAS

Reisla Oliveira, Celso Feitosa Martins,
Fernando Zanella e Clemens Schindwein



Abelhas Solitárias PRODUZEM ACEROLAS

Reisla Oliveira, Celso Feitosa Martins,
Fernando Zanella e Clemens Schlindwein

Editor: Fundo Brasileiro para Biodiversidade - FUNBIO

Este material foi produzido por Reisle Oliveira, Clemens Schlindwein, Celso Feitosa Martins e Fernando Zanella, como parte do Projeto “Conservação e Manejo de Polinizadores para uma Agricultura Sustentável, através de uma Abordagem Ecosistêmica”. Este Projeto é apoiado pelo Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF), sendo implementado em sete países, Brasil, África do Sul, Índia, Paquistão, Nepal, Gana e Quênia. O Projeto é coordenado em nível global pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), com apoio do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). No Brasil, é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), com apoio do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO).

FICHA TÉCNICA

Autores:

- Reisle Oliveira, Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, Departamento de Evolução, Biodiversidade e Meio Ambiente, Ouro Preto; e-mail: reislaxoliveira@gmail.com
- Celso Feitosa Martins, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Departamento de Sistemática e Ecologia, João Pessoa; e-mail: cmartins@dse.ufpb.br
- Fernando Zanella, Universidade Federal da Integração Latino-Americana - UNILA, Curso de Biologia, Foz do Iguaçu; fcvzanella@gmail.com
- Clemens Schlindwein, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Departamento de Botânica, Belo Horizonte; schlindw@gmail.com

Revisão: Ceres Belchior; Comitê Editorial do Ministério do Meio Ambiente

Projeto gráfico e diagramação: I Graficci Comunicação e Design

Tiragem: 1.000

Editor: Fundo Brasileiro para Biodiversidade - FUNBIO

Catálogo na Fonte

Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - Funbio

A122 Abelhas solitárias produzem acerolas / Reisle Oliveira ... [et al.]. – Rio de Janeiro: Funbio, 2014.

24 p. : il.
ISBN 978-85-89368-14-8

1. Polinização. 2. Agricultura sustentável. 3. Abelhas - criação. 4. Acerola. I. Oliveira, Reisle. II. Título.

CDD 631.847

SUMÁRIO

COMO AS ACEROLAS SÃO PRODUZIDAS?	8
Polinização	8
O ciclo de vida de uma abelha solitária	8
COMO AS ABELHAS POLINIZAM FLORES DA ACEROLEIRA?	10
Flor de aceroleira (<i>Malpighia emarginata</i> , <i>Malpighiaceae</i>)	10
POLINIZADORES DA ACEROLEIRA NO NORDESTE	12
Necessidades ecológicas das abelhas-de-óleo	12
Plantas fontes de néctar para abelhas-de-óleo polinizadoras de aceroleira	12
PAU-D'ARCO (<i>Handroanthus impetiginosus</i>)	13
CRAIBEIRA (<i>Tabebuia aurea</i>)	14
CATINGUEIRA (<i>Poincianella pyramidalis</i>)	15
JUCÁ ou PAU-FERRO (<i>Libidibia ferrea</i>)	16
JITIRANAS (<i>Ipomoea</i> spp.)	17
VIOLETEIRA (<i>Duranta erecta</i>)	18
MALVA-ROXA (<i>Melochia tomentosa</i>)	19
IPÊZINHO-DE-JARDIM (<i>Tecoma stans</i>)	20
Plantas fontes de pólen para abelhas-de-óleo polinizadoras de aceroleira	21
FEDEGOSO-GIGANTE (<i>Senna alata</i>)	22
PAU-DE-BESOURO (<i>Chamaecrista</i> sp.)	23
JURUBEBA (<i>Solanum</i> spp.)	23
NINHOS PARA <i>CENTRIS</i>	24
Ninhos-auxiliadores	24
Dentro dos ninhos	25
Inimigos das abelhas	25
Transposição de ninhos	25
PRÁTICAS DE MANEJO DA PLANTAÇÃO DE ACEROLEIRAS	26
BENEFÍCIOS DOS POLINIZADORES AO CULTIVO	26
COLABORADORES	27

APRESENTAÇÃO

Este livreto é destinado aos agricultores e comunidades locais ligados ao cultivo da aceroleira e interessados em uma maior produtividade, baseada na proteção das abelhas polinizadoras desta cultura e do seu ambiente.

A aceroleira (*Malpighia emarginata* – família Malpighiaceae), planta originária da América Central, foi introduzida no Brasil na década de 1970. Hoje, cultivos desta planta se estendem por todo país, sobretudo na região nordeste, onde os recursos financeiros gerados pela comercialização de seus frutos *in natura* ou em polpa congelada são importantes para a economia da região.

Apesar de ser uma planta exótica no Brasil, ou seja, que não é nativa do país, suas flores são procuradas por abelhas nativas, dos gêneros *Centris* e *Epicharis*, que coletam pólen e óleo floral para alimentar suas crias. Enquanto coletam estes recursos em várias flores, essas abelhas levam consigo pólen de uma flor para outra, fertilizando-as e, por consequência, produzindo acerolas.

Como as acerolas se desenvolvem a partir dessas visitas? Qual é a melhor espécie de abelha como polinizadora da aceroleira no nordeste? Quais são as necessidades ecológicas dos polinizadores? Quais são os benefícios que os polinizadores prestam à cultura? E como tratar a cultura associando produção de acerolas e proteção dos polinizadores e do ambiente a eles associado?

Estas questões serão discutidas neste texto, tendo como base estudos realizados em Pernambuco, Paraíba e outros estados do Brasil e a experiência de vários biólogos e estudiosos das abelhas, das plantas e da biologia da polinização. Nesses estudos foram observados os polinizadores da aceroleira, suas fontes de alimento, seus ninhos e a relação entre os polinizadores e aceroleira.



COMO AS ACEROLAS SÃO PRODUZIDAS?

Polinização

Para produzirem frutos e sementes, as plantas com flores necessitam que grãos de pólen¹ de uma flor sejam transferidos para o estigma² da mesma ou de outra flor de uma planta da mesma espécie. Esse processo de transferência de grãos de pólen para o estigma é denominado polinização. Algumas plantas se autopolinizam, podem se fecundar com pólen próprio, mas na maioria das espécies é necessário um carregador para transportar o pólen de uma flor para outra. No caso das aceroleiras, são as abelhas solitárias nativas que polinizam as flores.

O ciclo de vida de uma abelha solitária

Apesar das abelhas sociais, que vivem em colônias e produzem mel, serem as mais conhecidas, a maioria das espécies de abelhas é solitária.

O ciclo de vida de uma abelha inclui quatro fases: ovo, larva, pupa

¹ Pólen: Pequenos grãos que contêm o material genético masculino da flor que quando se unem aos óvulos (parte feminina) originam as sementes

² Estigma: parte da flor que contém os óvulos e recebe os grãos de pólen.

e adulto. Na fase adulta, as abelhas solitárias se alimentam principalmente de néctar e as sociais de néctar e mel. Néctar é um líquido composto por água e açúcares, produzido em flores. Contém carboidratos, fonte de energia para as abelhas nesta fase de vida.

Machos e fêmeas das abelhas solitárias podem copular nos arredores dos ninhos, em flores ou, raramente, em voo. Quando fecundadas, as fêmeas iniciam a construção de ninhos. Apenas as fêmeas cuidam da cria. Elas constroem ninhos para proteção e nutrição de sua prole até a fase adulta.



A estrutura básica de um ninho de uma abelha solitária consiste, geralmente, de uma entrada, um canal principal e uma ou várias células de cria. Cada célula abriga uma larva e seu alimento, coletado e armazenado pela mãe. A cria pode ser alimentada com pólen puro ou misturado com néctar ou óleo. Depois de comer o alimento larval, a abelha transformar-se-á em pupa e não se alimentará até a fase adulta.

Pelos de plantas, areia, resina, óleos vegetais, folhas, pétalas e secreções glandulares da fêmea construtora são materiais utilizados na construção das paredes dos ninhos.

Os ninhos das abelhas solitárias podem ser construídos no solo, em cupinzeiros, formigueiros, madeira seca ou em decomposição, gomos de bambu ou em cavidades já existentes.

O ninho contém uma ou mais células que abrigam a larva e seu alimento que pode ser pólen misturado a néctar ou óleo.



Ninho no solo de uma abelha solitária

Uma fêmea de abelha escavou o solo e construiu duas ou três células.

Dentro de cada célula ela depositou um ovo e uma massa de pólen.

Diferentes espécies de abelhas solitárias constroem ninhos em diferentes locais, com diversos materiais de construção. Elas podem alimentar suas crias com pólen misturado a néctar ou a óleo.



COMO AS ABELHAS POLINIZAM FLORES DA ACEROLEIRA?

Diferentemente de muitas outras plantas, nas aceroleiras, as flores produzem óleos. Estes são produzidos e armazenados em glândulas especiais, reconhecidas por abelhas especializadas em coletá-los. Estas abelhas serão a partir de agora chamadas de “abelhas-de-óleo”. As fêmeas das abelhas-de-óleo agarram-se às flores da aceroleira e raspam suas glândulas oleíferas para coletar óleo. Este é levado para o ninho e usado para impermeabilizar suas paredes e para alimentar a larva.

Flor de aceroleira (*Malpighia emarginata*, *Malpighiaceae*)





Fêmea de uma abelha-de-óleo, *Centris*, coletando óleo em flor de uma planta da mesma família da aceroleira.

As abelhas-de-óleo também coletam pólen nas flores da aceroleira. O pólen coletado é estocado num tufo de pelos localizados nas duas últimas pernas, chamado de escopa. A fêmea coleta pólen até encher as duas escopas, quando voltará para armazená-lo no ninho.

Para encher as escopas, a abelha precisa coletar pólen de dezenas de flores da aceroleira. Se durante estas coletas



Escopa, no último par de pernas, de uma fêmea da abelha-de-óleo *Centris tarsata*.

ela deposita alguns grãos de pólen sobre o estigma, uma aceroleira será formada!

O fruto, porém, não será produzido se o pólen for da mesma planta. Isto porque, na aceroleira, uma flor se desenvolve em fruto apenas se for polinizada com pólen de outra planta (diferente geneticamente). Portanto, para haver acerolas, deve haver o cruzamento de flores de pés diferentes e não entre flores da mesma aceroleira.

Este transporte de pólen de flores de uma planta para outra é feito de forma muito eficaz pelos polinizadores nativos que habitam a área do cultivo.



POLINIZADORES DA ACEROLEIRA NO NORDESTE

Dentre as abelhas-de-óleo, as dos gêneros *Centris* e *Epicharis* são polinizadoras da aceroleira. Entre elas, *Centris analis* é a espécie mais apropriada para manejo na Zona da Mata de Pernambuco e *Centris tarsata* na Caatinga (Semi-árido). Isto porque estas abelhas estão entre os principais polinizadores desta cultura no nordeste e são os ocupantes mais numerosos de ninhos-auxiliadores instalados nas plantações.

Necessidades ecológicas de abelhas-de-óleo

Centris analis e *Centris tarsata*

Como nas outras espécies de abelhas, adultos de *Centris analis* e *C. tarsata* necessitam também de néctar como alimento. Como as flores da aceroleira não fornecem néctar às abelhas, elas têm que procurá-lo em flores de outras espécies de plantas. Abaixo estão listadas as principais plantas onde abelhas *Centris* e outras polinizadoras da aceroleira coletam néctar.

Plantas fontes de néctar para abelhas-de-óleo polinizadoras de aceroleira

Bignoniaceae

Handroanthus heptaphyllus (Ipê-amarelo)
Handroanthus impetiginosus (Pau-d'arco)
Tabebuia aurea (Craibeira)
Tecoma stans (Ipêzinho-de-jardim)

Convolvulaceae

Ipomoea spp. (Jitirana)

Fabaceae - Caesalpinioideae

Caesalpinia echinata (Pau-brasil)
Libidibia férrea (Jucá ou Pau-ferro)
Parkinsonia aculeata (Turco)
Peltophorum dubium (Canafistula)
Poincianella microphylla (Catinga-de-porco)
Poincianella pyramidalis (Catingueira)

Fabaceae - Faboideae

Bowdichia virgilioides (Sucupira)
Centrosema brasilianum
Chaetocalyx scandens
Dioclea grandiflora (Mucunã)
Geoffroea spinosa (Umarizeiro)
Machaerium hirtum (Chifre-de-bode)
Macroptilium gracile
Platymiscium floribundum
Zornia brasiliensis

Fabaceae - Mimosoideae

Mimosa arenosa

Lythraceae

Cuphea flava

Malvaceae

Melochia tomentosa (Malva-roxa)

Oxalidaceae

Oxalis psoraleoides (Trevo-azedo)

Passifloraceae

Passiflora alata (Maracujá-açu)
Passiflora cincinnata (Maracujá-do-campo)

Plumbaginaceae

Plumbago scandens (Jasmim-azul)

Verbenaceae

Duranta erecta (Violeteira)



PAU-D'ARCO (*Handroanthus impetiginosus*)

Outras utilidades:

- Madeireira - construção naval e civil; mourões esteios, cruzetas, postes e cabos de ferramentas;
- Medicinal - a infusão da casca tem aplicação no combate à sarna. Com propriedades antiinflamatória e sedativa;
- Outras - tingimento de seda e algodão.



CRAIBEIRA (*Tabebuia aurea*)

Outras utilidades:

- Madeireira - cabos de ferramentas, móveis e construção civil;
- Arborização.



CATINGUEIRA (*Poincianella pyramidalis*)

Outras utilidades:

- Madeireira - estacas e mourões;
- Medicinal - folhas, flores e cascas são usadas no tratamento de infecções respiratórias, diarreias e disenterias;
- Outras - a cinza da madeira é usada para fabricação de sabão.



JUCÁ ou PAU-FERRO (*Libidibia ferrea*)

Outras utilidades:

- Alimentação de animais de criação- folhas verdes e em feno para forragem. Vagens usadas para todos os rebanhos;
- Madeireira- cabos de ferramentas, arcos, móveis que precisam de dobradura, estacas;
- Medicinal- a entrecasca e os frutos são anticatarrais e cicatrizantes. O chá das folhas, frutos ou raízes é usado no tratamento de diarreia;
- Outras- vagens maceradas podem ser utilizadas na fabricação de tinturas naturais. Em consórcio pode servir para melhoramento do solo.



Fêmea de *Centris aenea* coleta néctar em flor de *Poincianella microphylla*.



JITIRANAS (*Ipomoea* spp.)

Outras utilidades:

- Ornamentação



VIOLETEIRA
(*Duranta erecta*)

Outras utilidades:

- Ornamentação



MALVA-ROXA
(*Melochia tomentosa*)

Outras utilidades:

- Ornamentação.



IPÊZINHO-DE-JARDIM (*Tecoma stans*)

Outras utilidades:

- Ornamentação.



As fêmeas das abelhas-de-óleo alimentam suas crias com pólen e óleo. O pólen é rico em nutrientes como, proteínas, vitaminas e sais minerais, e os óleos são fontes riquíssimas de energia, cerca de oito vezes mais energéticos que o néctar.

Em um ambiente natural, fêmeas de *Centris analis* podem coletar pólen de plantas de dezenas de espécies. No entanto, em plantações de aceroleira elas utilizam quase que exclusivamente pólen desta cultura.

Para alimentar apenas uma larva com aceroleira, além de óleo floral, uma fêmea precisa coletar cerca de 2 milhões de grãos de pólen, quantidade de grãos contidos em 78 flores de aceroleira! Mas, uma abelha não consegue coletar todo o pólen de uma flor visitando-a apenas uma vez e outras abelhas também podem coletar na mesma flor, diminuindo a quantidade de pólen disponível para outros visitantes. Então, para alimentar uma larva com pólen, uma fêmea de *Centris analis* precisará visitar centenas de flores de aceroleira, aumentando ainda mais seu potencial como polinizador eficiente da cultura.

Além da aceroleira, outras plantas são fontes adicionais de pólen para abelhas *Centris* e outras abelhas de óleo, complementando a dieta larval e ajudando na manutenção de populações fortes destas abelhas.

Plantas fontes de pólen para abelhas-de-óleo polinizadoras de aceroleira

Fabaceae - Caesalpinioideae

Chamaecrista amiciella
Chamaecrista belemii (Flor-de-São-João)
Chamaecrista cytisoides
Chamaecrista pascuorum
Chamaecrista ramosa
Senna alata (Fedegoso-gigante)
Senna aversiflora
Senna macranthera (Cássia-de-besouro)
Senna obtusifolia (Mata-pasto-liso)
Senna spectabilis
Senna spp. (Fedegoso-gigante)
Senna uniflora (Mata-pasto-liso)
Senna velutina

Solanaceae

Solanum aculeatissimum (Jurubeba)
Solanum gardneri (Jurubeba)
Solanum paniculatum (Jurubeba)
Solanum stramonifolium
Solanum variabile (Jurubeba)



FEDEGOSO-GIGANTE (*Senna alata*)

Outras utilidades:

- ornamentação, forrageira



PAU-DE-BESOURO (*Chamaecrista* sp.)

Outras utilidades:

- forrageira



JURUBEBA (*Solanum* spp.)

Outras utilidades:

- Várias espécies de *Solanum* possuem propriedades medicinais; *Solanum paniculatum* (jurubeba), por exemplo, é anti-inflamatória, descongestionante, digestiva e diurética, dentre outras.



NINHOS PARA CENTRIS

Várias abelhas polinizadoras da aceroleira constroem seus ninhos no solo e apenas poucas usam orifícios encontrados em galhos secos ou em paredes. Essas abelhas são de interesse especial para a polinização da aceroleira, já que podem ser manejadas para aumentar a taxa de polinização.

Na natureza, fêmeas de *Centris analis* e *Centris tarsata* nidificam em cavidades encontradas em madeira, feitas por larvas de besouros e outros insetos.

Na plantação, blocos de madeira com cavidades artificiais podem ser usados para atrair fêmeas destas abelhas prestes a nidificar.

Esses blocos, que chamaremos de "ninhos auxiliares", imitam as cavidades naturais utilizadas pelas abelhas e devem conter o diâmetro apropriado para as abelhas da espécie escolhida pelo criador.

Cerca de um mês após a instalação dos ninhos artificiais em plantações de aceroleira, fêmeas de *Centris analis* já iniciam a ocupação dos ninhos, onde nidificam por pelo menos oito meses do ano.

Fêmeas de *Centris tarsata*, abelhas mais frequentes em ninhos-auxiliares na Caatinga, constroem ninhos tanto no período chuvoso quanto no seco, mas a ocorrência nos meses secos pode ser limitada aos lugares com maior disponibilidade de recursos florais.

Os ninhos-auxiliares em blocos de madeira são os mais usados para se capturar abelhas *Centris* e manter seus ninhos. Consistem de blocos de madeira, com perfurações tubulares de 7 a 8 mm de diâmetro, o preferido por fêmeas de *Centris analis* para construção de seus ninhos, ou com 7 a 12 mm para as de *Centris tarsata*.

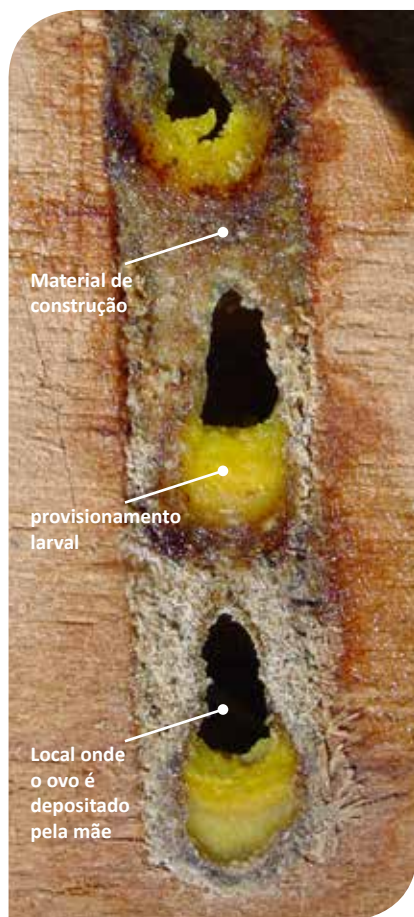
A madeira para os blocos pode ser a do amarelo (cf *Plathymenia reticulata*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), angelim (Fabaceae), maçaranduba (*Manilkara* sp) ou outras madeiras resistentes de fibras finas. Blocos de jatobá têm ótima durabilidade, mas a madeira é muito dura e brocas muitas vezes são quebradas quando perfuram essa madeira. O amarelo também é uma madeira resistente, mais macia que o jatobá, fácil de trabalhar e de alta resistência ao ataque de cupins.

Os blocos devem ser instalados no meio e nos arredores da plantação, pendurados ou mantidos em suportes, sempre protegidos de chuva.

Ninhos-auxiliares



Dentro dos ninhos



Ninho de *Centris analis* com três células de cira

Inimigos das abelhas

As abelhas possuem inimigos naturais, como parasitóides³, pilhadores de ninhos (formigas, outras abelhas etc.) e parasitas (fungos e bactérias).

Aquelas abelhas que nidificam em ninhos-auxiliadores também estão sujeitas aos ataques por tais inimigos. As formigas invadem os ninhos, matam a larva e roubam pólen. Micro-vespas depositam dezenas de ovos sobre a larva da abelha. As larvas desta vespa minúscula se alimentam dos tecidos das larvas da abelha hospedeira.

Estes invasores de ninho podem passar rapidamente de um ninho para outro e, em algumas semanas, todos os ninhos próximos podem ser invadidos.

Algumas medidas podem ser tomadas para se evitar e combater a invasão e/ou predação dos ninhos:

1. pendurar os ninhos por meio de fios ou cabos de superfície lisa, onde seja possível aplicar óleo queimado, que dificulta a mobilidade de formigas até o ninho;
2. instalar grupos pequenos de ninhos, distantes a pelo menos 100 metros uns dos outros, para se evitar a infestação de invasores vindos de ninhos vizinhos.

Transposição de ninhos

Além da instalação de ninhos-auxiliadores na plantação de aceroleira, o criador das *Centris* poderá transpor ninhos ocupados em áreas de vegetação

³ Parasitóides: invasores de ninhos que matam a larva da abelha hospedeira e se apossam do ninho e do alimento que a fêmea havia armazenado para sua cria. Em geral, os parasitóides de abelhas são outras abelhas e vespas



nativa para o interior da plantação ou dependendo do tamanho da área do pomar, de um ponto para outro da plantação. As fêmeas de *Centris* muitas vezes reocupam ninhos-auxiliadores que estejam em sua área de forrageamento. Deste modo, as novas crias emergidas dos ninhos transpostos devem permanecer na plantação, caso o ambiente da cultura atenda aos requerimentos ecológicos destes polinizadores.

PRÁTICAS DE MANEJO DA PLANTAÇÃO DE ACEROLEIRAS

Para manter um cultivo produtivo de acerolas, baseado na preservação das abelhas polinizadoras, poucas mudanças devem ser implantadas em relação ao modo de cultivo tradicional. Além da instalação e monitoramento dos ninhos-auxiliadores em meio à plantação, o agricultor poderá:

1. Eliminar ou reduzir ao máximo o uso de inseticidas que além dos insetos-praga, também matam as abelhas polinizadoras quando estas visitam flores;
2. Deixar que o plantio seja um ambiente mais natural, ou seja, que plantas, sobretudo as ervas, que crescem ao redor dos pés de aceroleira permaneçam no cultivo, pois muitas plantas consideradas “sem importância” favorecem as abelhas, fornecendo-lhes pólen ou néctar.

As plantas fontes de néctar e pólen citadas anteriormente, além de atrair polinizadores para o cultivo, não influem na saúde das aceroleiras; fornecem alimento para as abelhas adultas e complementam o suprimento de pólen para as fêmeas alimentarem suas crias;

3. Utilizar no cultivo plantas que além de fontes de néctar e pólen para as abelhas polinizado-

ras, podem ser usadas para sombreamento, quebra-vento, forragem, madeira, lenha etc. Alguns exemplos são ipê, pau-Brasil, pau-ferro, turco e sucupira.

BENEFÍCIOS DOS POLINIZADORES AO CULTIVO

→ A aceroleira está entre as plantas que necessitam obrigatoriamente das abelhas para produzirem seus frutos. Quanto maior o número de polinizadores estabelecidos no cultivo, maior o número de flores fertilizadas e, por consequência, de frutos produzidos;

→ Atrair polinizadores para um cultivo com condições ambientais propícias à sua habitação significa aumentar o número de flores polinizadas não apenas do cultivo alvo, mas dos outros cultivos ou plantas com outras utilidades, presentes nas redondezas, que também se beneficiarão do serviço de polinização. Como mencionado anteriormente, há plantas de várias espécies que são fontes de alimento para as abelhas polinizadoras da aceroleira e que também são polinizadas por esses insetos. Estas plantas têm outras utilidades para o agricultor, como uso da madeira e para fins medicinais;

→ As plantas fontes de pólen e néctar para *Centris analis* e *Centris tarsata* também o são para abelhas de outras espécies destes gêneros, que também polinizam flores da aceroleira. *Centris analis* e *C. tarsata* foram escolhidas para criação, porque estas abelhas nidificaram abundantemente em ninhos-auxiliadores instalados em plantações, podendo ser manejadas e replicadas. Contudo, estas não são as únicas espécies responsáveis pela produção de acerolas, e um ambiente propício a um polinizador, muitas vezes também é para outros.



COLABORADORES

Este manual foi elaborado a partir dos resultados de estudos que contaram com a participação de:

Airton Torres Carvalho

André Gonçalves Ferreira

Bruno Rodrigues

Emerson Veloso

Marcus Vinícius Alves

Maria Teresa Aureliano Buril Vital

Martin Duarte Oliveira

Maxwell Souza Silveira

Polyhanna Santos

Roberta Pereira Ferreira

Rozileudo da Silva Guedes

A foto de fêmeas de *Centris analis* ocupando cavidades nos ninhos-auxiliares (Pag. 24) foi gentilmente cedida por Airton Carvalho (UFERSA - RN)

A reprodução total ou parcial desta obra é permitida desde que citada a fonte. VENDA PROIBIDA.

Realização:



Ministério do
Meio Ambiente

