

**SÉRIE MELIPONICULTURA - Nº 07**

**Munduri (*Melipona asilvai*):  
a abelha sestrosa**

**Bruno de Almeida Souza  
Carlos Alfredo Lopes de Carvalho  
Rogério Marcos de Oliveira Alves  
Carleandro de Souza Dias  
Lana Clarton**

## SÉRIE MELIPONICULTURA - Nº 07

### Munduri (*Melipona asilvai*): a abelha sestrosa

Bruno de Almeida Souza  
Carlos Alfredo Lopes de Carvalho  
Rogério Marcos de Oliveira Alves  
Carleandro de Souza Dias  
Lana Clarton

#### PROMOÇÃO:



*Insecta* - Núcleo de Estudo dos Insetos  
Grupo de Pesquisa *Insecta*  
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

#### APOIO:

Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal - UFRB  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias - UFRB  
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

Cruz das Almas - Bahia  
2009

## CAPA

Detalhe da entrada da colônia de munduri (*Melipona asilvai*) em toco de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) (frente) (Foto: C.A.L. de Carvalho); aspecto do favo de cria, potes de alimento e colheita do mel (fundo) (Foto: C.A.L. de Carvalho) e das estrias de barro na entrada do ninho (fundo) (Foto: R.M.de O.Alves)

Copyright © 2009 by Bruno de A. Souza, Carlos Alfredo L. de Carvalho, Rogério Marcos de O. Alves, Carleandro de Souza Dias e Lana Clarton.

ISBN: 978-85-61346-03-4

1ª edição 2009

### Ficha Catalográfica

C331 Souza, B. de A.

Munduri (*Melipona asilvai*): a abelha sestrosa / Bruno de A. Souza, Carlos Alfredo L. de Carvalho, Rogério M. de O. Alves, Carleandro de Souza Dias, Lana Clarton - Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia: Bruno de A. Souza, 2009.

46 p. : il. (Série Meliponicultura; 7)

#### Bibliografia

1. Meliponicultura - manejo. 2. Meliponicultura - mel. 3. Meliponicultura - Brasil. I. Carvalho, C.A.L. de II. Alves, R. M. de O. III. Dias, C. de S. IV. Clarton, L.

CDD - 20 ed.63814

Impresso no Brasil - Printed in Brazil

2009

## **Autores**

### **BRUNO DE ALMEIDA SOUZA**

Embrapa Meio-Norte, Núcleo de Pesquisas com Abelhas, Av. Duque de Caxias, 5650, Teresina-PI, 64006-220; E-mail: bruno@cpamn.embrapa.br

### **CARLOS ALFREDO LOPES DE CARVALHO**

Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - UFRB, Cruz das Almas-BA, 44380-000; E-mail: calfredo@ufrb.edu.br

### **ROGÉRIO MARCOS DE OLIVEIRA ALVES**

Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - UFRB, Cruz das Almas-BA, 44380-000. Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologia Baiano, R. Barão de Camaçari, n. 118, Centro, Catu-BA; E-mail: eiratama@yahoo.com.br

### **CARLEANDRO DE SOUZA DIAS**

Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola - EBDA  
Estação Experimental de Itaberaba, Coordenação de Apicultura e Meliponicultura. Rua Helio Borges s/n, Bairro São João, Itaberaba-BA, 46880-000; E-mail: carleandro@gmail.com

### **LANA CLARTON**

Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - UFRB, Cruz das Almas-BA, 44380-000. Grupo de Pesquisa Insecta, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - UFRB, Cruz das Almas-BA, 44380-000; E-mail: lanaclarton@gmail.com

## **Distribuição:**

Grupo de Pesquisa INSECTA  
Núcleo de Estudo dos Insetos  
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - UFRB,  
CEP: 44380-000, Cruz das Almas - BA.  
Fone/Fax: (75) 3621-2002  
www.insecta.ufrb.edu.br

# CONTEÚDO

## APRESENTAÇÃO

1. CARACTERÍSTICAS E IMPORTÂNCIA DO GÊNERO *Melipona*
2. AMUNDURI - HABITAT
3. HÁBITOS DE NIDIFICAÇÃO
4. ARQUITETURA DO NINHO
5. MATERIAIS UTILIZADOS PARA CONSTRUÇÃO DO NINHO
6. POPULAÇÃO E COMPORTAMENTO DEFENSIVO
7. INSTALAÇÃO DO MELIPONÁRIO
8. CAIXA PARA CRIAÇÃO RACIONAL
9. MANEJO
10. ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL
11. ATIVIDADE EXTERNA
12. PASTAGEM
13. PRODUTOS
14. CONSIDERAÇÕES FINAIS
15. BIBLIOGRAFIAS

## APRESENTAÇÃO

Estima-se que exista cerca de 30.000 espécies de abelhas no mundo, cada uma dessas apresentando diferentes comportamentos, níveis de sociabilidade, preferências alimentares, dentre outros. Devido a grande diversidade de espécies e para facilitar o estudo de seus hábitos e a melhor forma de criação, essas abelhas estão divididas em diversas famílias, subfamílias, tribos e subtribos. As espécies da subtribo Meliponina, conhecidas como abelhas sem ferrão, abelhas indígenas, abelhas nativas, ou ainda, simplesmente por “meliponíneos” ou “melíponas”, são muito populares em muitos países tropicais e subtropicais das Américas Central e do Sul, África e Oceania. Juntamente com as abelhas africanizadas (*Apis mellifera*), destacam-se como agentes polinizadores pela sua abundância na natureza, ampla distribuição geográfica e atração pelas flores, de onde obtêm alimento, abrigo, calor e material para construção do ninho.

Como ocorre com as abelhas africanizadas, as abelhas sem ferrão também são criadas racionalmente em muitas partes do mundo, com os mais diversos objetivos, desde simples passatempo até como objeto de profunda pesquisa, para exploração agrocomercial ou turística, decoração ecopaisagística, permacultura e educação ambiental. No Brasil, por exemplo, a Meliponicultura tem sido uma atividade desenvolvida em quase todas as regiões por pequenos e médios produtores.

Cerca de 200 espécies de abelhas sem ferrão já foram catalogadas no Brasil, porém, acredita-se que esse número seja muito maior, chegando a pelo menos o dobro desse número.

Algumas espécies são típicas das áreas semi-áridas brasileiras, especialmente aquelas pertencentes ao gênero *Melipona*, como a munduri (*Melipona asilvai*), também conhecida como “manduri”, “papa-terra”, “uruçu-mirim” ou “rajada”.

A munduri é uma das abelhas sem ferrão mais conhecidas pelos sertanejos em várias partes do semi-árido nordestino. Ela é caracterizada pela população rural como uma abelha “sestrosa” o que, no sertão, tem a conotação positiva de um animal “manhoso”, “esperto”, que consegue sobreviver e produzir mel sem chamar a atenção do meliponicultor.

Muitos agricultores do semi-árido têm se empenhado na criação das abelhas africanizadas e algumas espécies de abelhas nativas, como as mandaiaias, jataí e jandaíra. A munduri é relegada ao segundo plano ou mesmo não é criada, sendo apenas alvo de ações extrativistas por parte

dos “meleiros”. Esse quadro é preocupante, pois devido ao intenso desmatamento, a desertificação causada pelo mau uso do solo, queimadas, a pobreza e outros problemas sócio-ecológicos que afligem a caatinga nordestina, essa espécie corre sério risco de redução de colônias nessa região.

Desejamos que o trabalho apresentado neste 7º número da Série Meliponicultura seja uma ferramenta importante para pesquisadores, estudiosos, técnicos, extensionistas, criadores e demais interessados na preservação e/ou criação comercial dessa abelha. Muitas das informações apresentadas são resultado dos estudos efetuados pelos autores no meliponário do Grupo de Pesquisa INSECTA do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, localizado em Cruz das Almas; no meliponário da vila de Pedra Branca, Santa Teresinha-BA, e em meliponários de criadores dos municípios de Itaberaba, Conceição do Coité, Serrinha e Tucano, Estado da Bahia.

## 1. CARACTERÍSTICAS E IMPORTÂNCIA DO GÊNERO *Melipona*

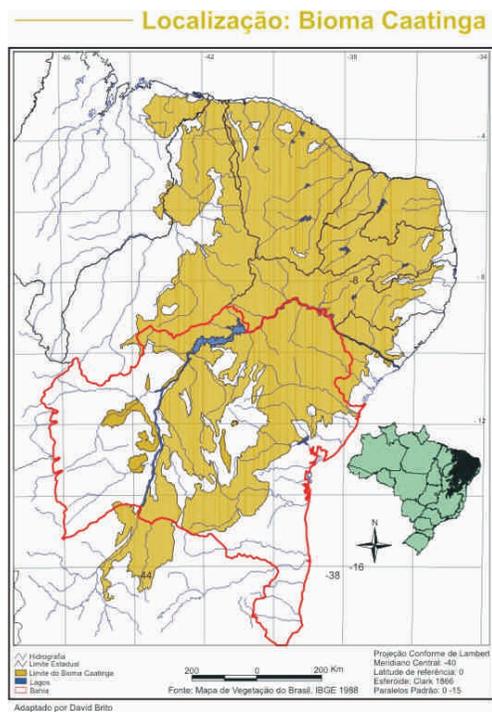
Apesar da importância das abelhas para a manutenção da estrutura da fauna e da flora tropical, as espécies de abelhas sem ferrão têm diminuído em grande velocidade, devido a uma influência negativa do homem sobre o meio onde elas habitam. A fragmentação desse ambiente gera, como conseqüências diretas, a diminuição na oferta dos locais para abrigo e alimentação, a destruição de colônias e uma acentuada redução na capacidade de suporte das áreas de reserva florestal.

Dentre as espécies mais ameaçadas, encontram-se as pertencentes ao gênero *Melipona*, da subtribo Meliponina, com o maior número de espécies descritas (Kerr et al., 1996; Silveira et al., 2002). Este gênero destaca-se também por ser um dos mais populares, relacionando um grande número de espécies conhecidas como mandaiaias (*Melipona quinquefasciata*, *M. quadrifasciata quadrifasciata*, *M. quadrifasciata anthidioides* e *M. mandacaia*), uruçus (*M. scutellaris*, *M. crinita*, *M. fuliginosa*, *M. flavolineata* e *M. rufiventris*), jandaíra (*M. subnitida*), tiúba (*M. compressipes*) e a munduri (*M. asilvai*).

As espécies de *Melipona* ocorrem exclusivamente na região Neotropical (do sul da América do Sul até as montanhas do norte do México, na América Central). O desenvolvimento da criação racional das colônias dessas abelhas possibilita a exploração econômica de seus produtos (Meliponicultura), que serve de suporte econômico para muitas pessoas proporcionando-lhes uma fonte alternativa de renda.

Para que esta atividade seja bem sucedida é imprescindível o conhecimento da bioecologia destes insetos sociais, com a finalidade de se determinar as técnicas de manejo dispensadas à sua produção e reprodução.

Neste contexto, a abelha munduri se destaca no semi-árido como uma das mais criadas, especialmente no Estado da Bahia. Sua ocorrência foi registrada por R.M.O. Alves (informação pessoal), nas regiões do semi-árido do Estado da Bahia, sul do Piauí e norte de Minas Gerais (Figura 1). Esta informação está de acordo com relatos de Camargo & Pedro (2008), que registraram essa espécie para os Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. Ressalta-se que a Munduri foi descrita em 1971 pelo Padre Moure com material proveniente de Maracás, Bahia (Figura 2).



**Figura 1** - Região semi-árida do Brasil: possível área de distribuição da abelha munduri (*Melipona asilvai*) (Fonte: IBGE, 1988).



**Figura 2** - A abelha munduri (*Melipona asilvai*).

## 2. A MUNDURI - HABITAT

A munduri habita naturalmente regiões de caatinga brasileira, sendo criada de modo extrativista para a produção de mel. As poucas informações existentes sobre a espécie em seu ambiente são fruto de observações da população local, que a considera uma abelha “sestrosa” (manhosa, dengosa).

A região semi-árida do Nordeste do Brasil é caracterizada pela existência de uma vegetação xerófita (adaptadas a clima de semi-aridez ou desérticos), precipitação baixa e irregular, e com altas temperaturas, sendo observada uma baixa riqueza de espécies de abelhas sem ferrão quando comparada ao cerrado e à mata atlântica (Carvalho, 1999; Castro, 1994, 2001). No semi-árido brasileiro, encontra-se o bioma das caatingas.

Este bioma apresenta fortíssima entrada de energia solar, com médias térmicas elevadas oscilando entre 26 a 29°, ao lado de precipitações relativamente escassas e muito irregulares, com médias anuais que variam entre 250 a 800 mm. No entanto, não se trata de um deserto estéril, mas sim de um complexo fisiográfico - climático, hidrológico e ecológico - tipicamente de semi-árido (Ab'saber, 1974, Zanella, 2000). Muitas espécies vegetais e animais que ocorrem apenas nesta região estão em estado crítico, algumas em ameaça de extinção.

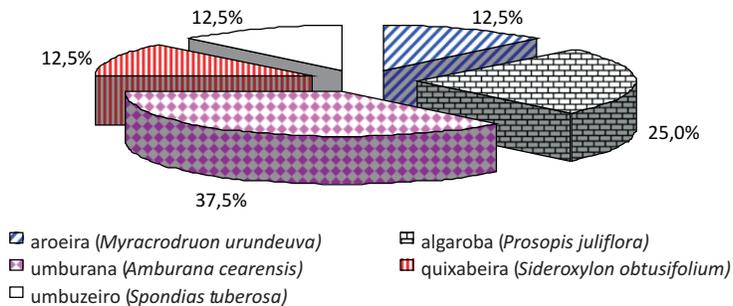
No Estado da Bahia a distribuição da munduri abrange a área de caatinga baixa, alcançando a altitude de 500 m no município de Santa Teresinha-BA. Em regiões de alta umidade (litoral) o desenvolvimento das colônias normalmente é prejudicado.

## 3. HÁBITOS DE NIDIFICAÇÃO

Um dos principais fatores limitantes para a expansão de uma espécie de abelha é o local que ela escolhe para construir seus ninhos. Normalmente as abelhas sem ferrão utilizam como substratos para instalação de suas colônias cavidades pré-existentes, naturais ou artificiais, como ocos de árvores vivas e mortas, fendas de rochas, cavidades no solo, caixas de luz elétrica e ninhos abandonados ou ativos de formigas e cupins. Algumas espécies apresentam também ninhos aéreos.

No ambiente natural de ocorrência da munduri, no semi-árido baiano, a umburana ou imburana (*Amburana cearensis*) é a espécie vegetal mais procurada para construção de suas colônias (37%) (Figura 3). Essa espécie, também, é utilizada por outras abelhas, como a mandaçaia e

a jandaíra. Outras árvores utilizadas para nidificação pela munduri são: aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) e quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium*). Colônias de munduri também foram localizadas por outros autores em caatinga-de-porco (*Caesalpinia pyramidalis*), umburana-de-cambão (*Commiphora leptophloeus*), algaroba (*Prosopis juliflora*) e baraúna (*Schinopsis brasiliensis*) (Figura 4). Essas informações demonstram que os ninhos da munduri são encontrados ocupando preferencialmente aquelas espécies vegetais típicas da vegetação da caatinga, reforçando a necessidade de preservação desse ecossistema. Espécies exóticas comumente introduzidas nessa região, como a algarobeira, tem sido utilizada por espécies de abelhas nativas como substrato de nidificação, sugerindo uma adaptação em função da redução da disponibilidade de substratos fornecidos por espécies nativas.



**Figura 3** - Espécies vegetais utilizadas pela munduri (*Melipona asilvai*) para nidificação nos municípios de Tucano e Itaberaba, região semi-árida do Estado da Bahia, Brasil (Souza, 2003).

Uma análise dos aspectos físicos de algumas madeiras utilizadas para construção de ninhos demonstra que a umburana e a algaroba apresentam densidade inferior a  $0,90 \text{ g.cm}^{-3}$ . Essa característica pode favorecer a formação de ocos, que são utilizados pelas abelhas para nidificação. Outras características das espécies vegetais mais usadas para nidificação pela munduri são apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

A avaliação da ocupação dos espaços pré-existentes nas espécies vegetais indicou que o volume médio da cavidade dos cortiços foi de 2,73

litros, embora as colônias não ocupassem todo o espaço disponível. Este valor serve de referência para a estimativa do dimensionamento das caixas racionais.



**Figura 4** - Espécies vegetais utilizadas para nidificação pela abelha munduri (*Melipona asilvai*) e respectivo detalhe do tronco: (A) Algarobeira (*Prosopis juliflora*); (B) Umburana-de-cambão (*Commiphora leptophloeus*).

**Tabela 1** - Características físicas das madeiras provenientes das espécies vegetais utilizadas para nidificação pela abelha munduri (*Melipona asilvai*) nos municípios de Itaberaba e Tucano, Estado da Bahia (Souza, 2003).

Espécie	Nome Vulgar	Densidade (g.cm <sup>-3</sup> )	Características da madeira
<i>Amburana cearensis</i>	Umburana ou imburana	0,60	Madeira moderadamente pesada, macia, moderadamente durável quando exposta a intempéries.
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira	1,19	Madeira muito pesada, grande resistência mecânica, praticamente imputrescível.
<i>Prosopis juliflora</i>	Algarobeira	0,85	-
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Quixabeira	0,93	Madeira pesada, dura, porém fácil de trabalhar, de textura fina e baixa durabilidade quando exposta.
<i>Spondias tuberosa</i>	Umbuzeiro	-	Madeira leve, mole, fácil de trabalhar, baixa durabilidade natural.

Fonte: Lorenzi, 1998; Lorenzi, 2000; Embrapa, 2003

**Tabela 2** - Dimensões dos substratos arbóreos utilizados para nidificação pela abelha munduri (*Melipona asilvai*) nos municípios de Itaberaba e Tucano, Estado da Bahia (Souza, 2003).

Características	n	Varição	Média ± dp
Comprimento da cavidade do tronco (cm)	4	70,00 - 130,00	96,00 ± 25,00
Diâmetro da cavidade do tronco (cm)	5	5,20 - 10,00	6,77 ± 1,90
Volume da cavidade do tronco (L)	4	1,49 - 3,52	2,73 ± 0,964
Espessura da madeira (cm)	3	6,25 - 7,50	6,78 ± 0,64

n = número de amostras, dp = desvio padrão.

#### 4. ARQUITETURA DO NINHO

As características dos ninhos de munduri apresentadas a seguir foram obtidas no estudo da arquitetura e estrutura de colônias desta espécie realizado por Souza (2003), onde foram levantados dados referentes ao número de favos por colônia, altura da área de cria, dimensão dos favos e células de cria, altura de pilares, dimensões e capacidade de armazenamento dos potes de alimento (mel e pólen). Estes dados encontram-se relacionados na Tabela 3 e serão discutidos a seguir.

**Tabela 3** - Caracterização dos ninhos da abelha munduri (*Melipona asilvai*) nos municípios de Itaberaba e Tucano, Estado da Bahia (Souza, 2003).

Características	n	Unidade	Variação	Média ± dp
Número de favos/colônia	11	Colônia	4 - 8	5,55 ± 1,21
Espaço ocupado pela área de cria nos cortiços (altura em cm)	5	Cortiço	12,00 - 16,00	14,20 ± 1,48
Favos de cria - comprimento (cm)	48	Favo	2,70 - 8,00	5,44 ± 1,25
Favos de cria - largura (cm)	54	Favo	1,13 - 7,20	4,13 ± 1,33
Pilares - altura (cm)	17	Pilar	0,34 - 0,44	0,40 ± 0,03
Diâmetro das células de cria (cm)	18	Célula	0,40 - 0,54	0,45 ± 0,04
Altura das células de cria (cm)	18	Célula	0,70 - 0,85	0,76 ± 0,06
Volume das células de cria (mL)	18	Célula	0,09 - 0,12	0,10 ± 0,01
Número de células por cm <sup>2</sup> de favo de cria	10	Favo	5,05 - 7,34	5,87 ± 0,79
Altura dos potes de mel (cm)	47	Pote	1,80 - 3,00	2,40 ± 0,31
Diâmetro dos potes de mel (cm)	47	Pote	1,40 - 2,79	2,03 ± 0,31
Volume dos potes de mel (mL)	199	Pote	1,00 - 10,00	4,10 ± 1,64
Altura dos potes de pólen (cm)	23	Pote	1,82 - 3,21	2,67 ± 0,39
Diâmetro dos potes de pólen (cm)	23	Pote	1,41 - 3,05	2,28 ± 0,42
Peso da massa de pólen depositadas em potes fechados (g)	6	Pote	3,68 - 6,18	4,46 ± 0,96

n = número de amostras, dp = desvio padrão.

#### 4.1 Entrada

A entrada dos ninhos das abelhas sem ferrão é característica de cada espécie, apresentando variações quanto aos materiais empregados na sua construção, forma e tamanho. Muitas vezes estas estruturas encontram-se relacionadas ao sistema de defesa da colônia. Nas espécies de *Melipona*, entre elas a mexicana “xunan-cab” (*M. beecheii*) e a tiúba (*M. compressipes*), a entrada tem ainda a finalidade de orientar as abelhas campeiras, pois possuem alta refletância ao ultravioleta devido às substâncias glandulares aplicadas à sua estrutura.

A entrada da colônia de munduri segue o padrão de outras espécies do gênero *Melipona*: é formada por um orifício com diâmetro aproximado de 0,4 cm, envolto por uma estrutura composta por raios concêntricos, aparentemente constituída apenas por barro, distribuídos em semi-círculo na sua parte inferior. Esse orifício de entrada permite a passagem de

apenas uma campeira por vez (Figura 5).

Alguns autores relatam a presença de excrementos de animais misturados ao barro utilizado para formar a entrada da colônia da munduri. Também, em colônias fracas, durante períodos de baixas temperaturas, pode-se observar que a entrada da colmeia é fechada pelas abelhas com barro e/ou fezes de animais.

Internamente o túnel de entrada das colônias da munduri é constituído por cerume, ligando o meio externo diretamente à área de cria.



**Figura 5** - Entrada da colônia da abelha munduri (*Melipona asilvai*): (A) parte externa da entrada da colônia, detalhando os raios concêntricos feitos de barro e o orifício de acesso à parte interna do ninho com uma abelha-guarda; (B) túnel interno de acesso ao ninho.

#### 4.2 Área de cria

O espaço ocupado pela área de cria da munduri possui uma amplitude de 12,0 a 16,0 cm de altura ( $14,20 \text{ cm} \pm 1,48 \text{ cm}$ ) dentro da cavidade do cortiço, mesmo havendo disponibilidade de mais espaço para sua ampliação ( $96,00 \text{ cm} \pm 25,00 \text{ cm}$  de altura da cavidade). A ocupação desse espaço depende das condições climáticas e de florada locais, o que ocasiona o “efeito sanfona”, isto é, a colônia cresce em períodos de condições favoráveis e diminui em períodos desfavoráveis.

A criação das abelhas sem ferrão em cortiços ou caixas rústicas pode dar a impressão de que a colônia ocupa todo o espaço disponível. Esta situação é reforçada pelo fato do meliponicultor não realizar um manejo constante às colônias, abrindo as caixas poucas vezes ao ano. Em muitos

casos a aferição manual do peso do cortiço/caixa rústica é o único parâmetro de manejo, indicativo da presença ou não de mel. São poucos os casos em que o meliponicultor abre os cortiços para verificar o estado da colônia e a ocupação do espaço interno. Considerando o “efeito sanfona”, é recomendável a redução desse espaço, utilizando caixas racionais, que permitem ao meliponicultor manipular o espaço interno disponível às abelhas, adicionando módulos na disponibilidade de alimento, e retirando no período de entre-safra.

Os favos ou discos de cria da munduri seguem o padrão apresentado por outras espécies do gênero *Melipona*, isto é, compactos, sendo construídos em forma de discos superpostos (Figura 6). Esta conformação dos favos de cria pode ser vista como um fator facilitador do processo de multiplicação artificial de colônias desta espécie, uma vez que se torna mais fácil a separação dos discos, quando comparados com os favos compactos helicoidais e os favos em cachos observados em outras espécies de abelhas sem ferrão.



**Figura 6** - Área de cria da colônia da abelha munduri instalada em cortiço.

O número de favos de cria numa colônia de munduri pode variar de 4 a 8 ( $5,55 \pm 1,21$ ), com dimensões de  $5,44 \pm 1,25$  cm de comprimento e  $4,13 \pm 1,33$  cm de largura. As células de cria apresentam diâmetro médio de  $0,45 \pm 0,04$  cm, altura de  $0,76 \pm 0,06$  cm e volume de  $0,10 \pm 0,01$  mL. O número de células de cria encontrado por unidade de área de favo foi  $5,87 \pm 0,79$  células.cm<sup>-2</sup>.

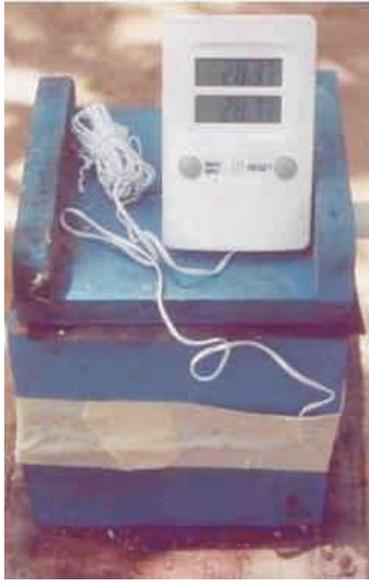
Os discos de cria encontram-se separados por pilares de cerume de  $0,40 \pm 0,03$  cm de altura. Este dado serve de referência para o espaço que deve ser deixado entre os favos de cria e o assoalho da caixa racional, quando da transferência da colônia do tronco para a caixa.

O invólucro revestindo a área de cria é encontrado apenas nos períodos de baixa temperatura e em colônias mais fracas, sendo ausente em colônias fortes nesse mesmo período (Figura 7). A temperatura na área de cria, mensurada com um termohigrômetro instalado nessa região (Figura 8), varia em função da temperatura ambiente ao longo do dia ( $R^2 = 0,84$ ) (Figura 9).

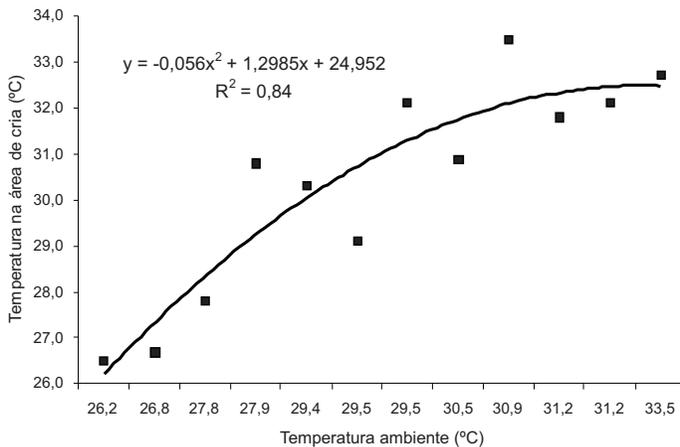


**Figura 7** - Detalhe do invólucro envolvendo os discos de cria de *Melipona asilvai*.

Algumas espécies de meliponíneos apresentam dependência das condições climáticas locais e de cavidades apropriadas para a instalação de suas colônias, facilitando o controle da temperatura interna. Esta mesma dependência pode ser observada para a munduri. Esta observação serve de alerta para que se evite a introdução de espécies de abelhas sem ferrão em locais onde naturalmente não ocorram, já que muitas delas necessitam de condições específicas para que se desenvolvam de forma satisfatória.



**Figura 8** - Termopar instalado em caixa racional habitada por munduri (*Melipona asilvai*).



**Figura 9** - Relação entre temperatura ambiente (°C) e temperatura da área de cria (°C) de *Melipona asilvai* ao longo do dia.

A forma de construção das células de cria das munduris é do tipo sucessivo, com uma única célula tratada por processo (Figura 10). Este mesmo comportamento é verificado para outras espécies do gênero, como nas uruçus (*M. scutellaris* e *M. rufiventris*). Este procedimento torna possível a presença de células em diversos estágios de construção nas colônias. É também devido a este fato que se observa diferença no tempo em que os adultos emergem das células de cria, sendo que o processo se dá normalmente da parte central do disco para as extremidades.



**Figura 10** - Processo de construção sucessiva dos favos de cria da abelha munduri (*Melipona asilvai*), detalhando células operculadas e outras ainda em construção.

### 4.3 Área de alimento

Os potes de alimento da munduri, bem como as suas células de cria, são construídos com cera ou cerume (cera + resina), sendo esta uma característica também relatada para outras abelhas, como as abelhas africanizadas (*Apis mellifera*), abelhas-das-orquídeas (subtribo Euglossina) e nas mamangavas sociais (*Bombus sp.*). Encontram-se dispostos tanto acima quanto abaixo dos discos de cria. Apresentam formato ovalado e em contato entre si (Figuras 11 e 12).

Muitos autores citam como usual a ocorrência de uma distribuição irregular dos potes de alimento dentro do local de nidificação pelas diversas espécies de meliponíneos, de forma a aproveitar todas as reentrâncias da cavidade. Estes potes geralmente situam-se fora da massa central de

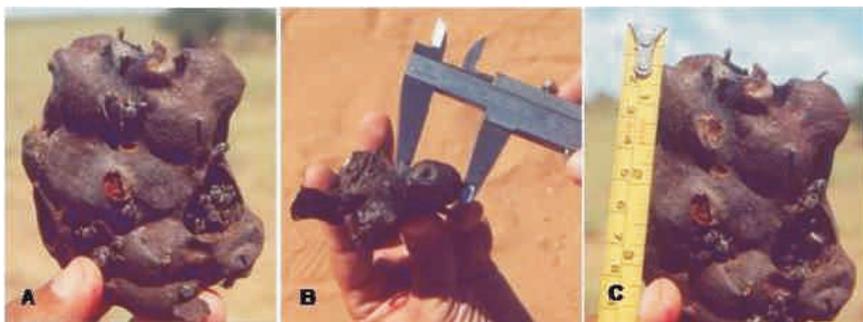
favos. Também é típica a disposição encontrada em certos ninhos acomodados em ocós de madeiras, onde os potes encontram-se tanto abaixo como acima do conjunto de favos, sendo que os de pólen precedem os potes com mel.

As dimensões dos potes de mel de munduri podem variar de 1,8 a 3,0 cm de altura ( $2,40 \pm 0,31$  cm) e 1,40 a 2,79 cm de diâmetro ( $2,03 \pm 0,31$  cm). Os volumes dos potes de mel variam de 1,0 a 10,0 mL ( $4,10 \pm 1,64$  mL).

Já os potes de pólen apresentam altura variando de 1,82 a 3,21 cm ( $2,67 \pm 0,39$  cm) e diâmetro de 1,41 a 3,05 cm ( $2,28 \pm 0,42$  cm). O peso da massa de pólen contido nos potes pode ser de 3,68 até 6,18 g ( $4,46 \pm 0,96$  g).



**Figura 11** - Estrutura do ninho da abelha *munduri* (*Melipona asilvai*) instalado em cortiço, detalhando discos de cria e áreas de alimento.



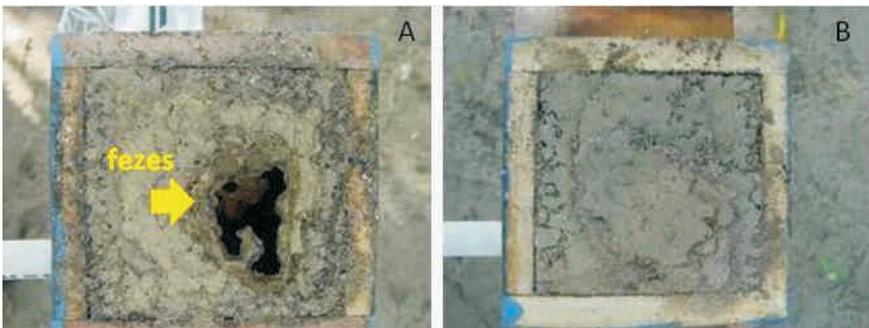
**Figura 12** - Potes de alimento da abelha *munduri* (*Melipona asilvai*): (A) potes de pólen; (B) e (C) medição dos potes de mel e dos potes de pólen.

## 5. MATERIAIS UTILIZADOS PARA CONSTRUÇÃO DO NINHO

Em adição às limitações de disponibilidade de um local para nidificação, a existência de materiais utilizados pelas abelhas para a construção dos ninhos no meio ambiente pode determinar o sucesso reprodutivo de determinadas espécies.

A munduri apresenta o hábito de coletar grandes quantidades de barro para a construção do ninho e vedação das fendas. Foi possível verificar a presença de batume (mistura de barro com cerume) com espessura variando entre 0,77 e 2,20 cm. A presença de resina no batume é de difícil visualização devido ao alto grau de mistura com o barro (Figura 13). A parte interna do batume é decorada com cavidades circulares.

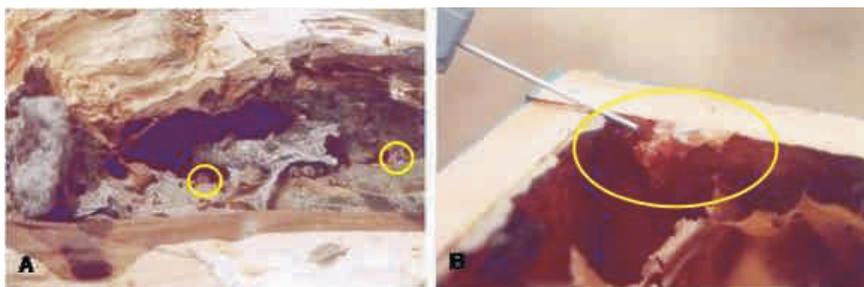
O comportamento de coleta de barro para construção do batume e da entrada da colônia é característico para as espécies do gênero *Melipona*. O batume é empregado para a confecção de paredes divisórias do ninho, chegando a apresentar espessura que varia de 8 a 12 cm, com a finalidade de reforçar as paredes naturais do ninho ou então para limitar o espaço disponível. A munduri mantém o batume principalmente nas regiões de baixas temperaturas e/ou de alta umidade.



**Figura 13** - Materiais utilizados pela abelha *munduri* (*Melipona asilvai*) para a construção do ninho - batume: (A) batume na parte superior do ninho com detalhe do acúmulo de fezes; (B) caixa com a parte superior do ninho completamente vedada com batume.

Também são encontrados depósitos de resina nas colônias de munduri instaladas tanto em cortiços como em caixas racionais. Estes depósitos apresentam grande diversidade de cores e estão localizados próximos ao túnel de acesso interno da colônia e dos discos de cria (Figura 14).

O uso da resina coletada pelos meliponíneos (própolis e geoprópolis) é comum na medicina popular. Além do barro e resina, a munduri também pode apresentar o hábito de coletar fezes de animais, sendo verificada a presença de excrementos de aves e de bovinos. Observações iniciais sugerem que esta coleta foi feita devido à inexistência de barro úmido em decorrência da época seca do ano. Esse comportamento implica em maiores cuidados por parte dos criadores para a escolha do local de instalação do meliponário e no manejo das colônias.



**Figura 14** - Depósito de resina coletada pela abelha *munduri* (*Melipona asilvai*): (A) em caixa racional; (B) em cortiço.

A utilização de excrementos de vertebrados é verificada com grande frequência em algumas espécies de meliponíneos para a construção de diversas estruturas de seus ninhos. Este comportamento foi observado por Nogueira Neto (1997), para diversas espécies do gênero *Melipona*, como *M. scutellaris*, *M. quadrifasciata* e *M. subnitida*.

Há ainda dúvidas sobre qual o papel das fezes e outros materiais “não-higiênicos” utilizados pelas abelhas. Roubik (1989) afirma não existir ainda prova de que a coleta de fezes pelas abelhas seja feita somente para sua utilização como material de construção, mas também como fonte de nitrogênio ou fosfato. Este autor sugere ainda que este tipo de material possa ser utilizado por algumas espécies de abelhas tropicais como material para produção de substâncias germicidas. Em outro estudo, pesquisadores constataram a eficiência das amostras de própolis e geoprópolis produzidas por abelhas nativas provenientes do Nordeste do

Brasil sobre algumas bactérias perigosas à saúde humana. Foi observado que a cupinheira (*Partamona* sp.), espécie de abelhas sem ferrão que coleta fezes para a construção do ninho, apresentou própolis com maior atividade inibitória sobre *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus* sp., do que a própolis de *A. mellifera* e das demais espécies de meliponíneos estudadas. Além disso, a própolis dessa espécie apresentou também atividade inibidora sobre *Escherichia coli*.

Devido ao hábito anti-higiênico apresentado pela munduri, a utilização de sua geoprópolis ou resina deve ser feita com cautela, sendo necessários ainda a realização de estudos mais específicos com relação ao comprometimento, ou não, destes produtos para utilização humana.

De forma semelhante, para a exploração do mel são necessários estudos microbiológicos, isso porque, durante a manipulação das colônias, partes das fezes eventualmente coletadas por essas abelhas, podem cair sobre os potes de armazenamento e contaminar o produto. Além disso, os potes de mel são formados por resinas e cera que também podem ser contaminadas com esse material.

Em nossos estudos, não foi observado depósito de cera nas colônias de munduri. A cera é naturalmente a matéria-prima mais importante das abelhas, resultante do seu metabolismo, mas que depende diretamente de recursos coletados na natureza.

## 6. POPULAÇÃO E COMPORTAMENTO DEFENSIVO

Estimativas feitas em nove colônias de munduri mostraram que esta espécie apresentou população média de 1.034 indivíduos (ovos, larvas, pupas e adultos). A maior população observada foi da ordem de 1.868 indivíduos.

Outras espécies do gênero *Melipona* apresentaram estimativas populacionais em torno de 7.000 indivíduos, como por exemplo *M. rufiventris*. Por outro lado, a espécie *M. quadrifasciata anthidioides* possui população média de 900 indivíduos adultos.

O comportamento defensivo apresentado pela munduri é variado, sendo observada desde uma certa “timidez”, com as abelhas escondendo-se quando molestadas, chegando a dar a impressão de que a colônia está abandonada, até a extrema defensividade (ou “agressividade”, conforme outros autores), à medida que se faz intervenções mais detalhadas na colônia (Figura 15).



**Figura 15** - Comportamento defensivo das operárias de munduri: (A) “timidez”, abelhas escondidas dando aparência de abandono do ninho; (B) “agressividade”, abelhas utilizando as mandíbulas como instrumento de defesa e se enrolando no cabelo do observador.

De forma geral, podemos classificar o comportamento defensivo da manduri em: a) “baixa agressividade ou defensividade”, com abelhas permanecendo dentro do ninho; b) “média agressividade ou defensividade”, caracterizado pela saída de algumas abelhas do ninho, sobrevoando a área e o observador, sem apresentar algum comportamento de ataque, e c) “alta agressividade ou defensividade”, com abelhas atacando o observador, enrolando no cabelo ou utilizando as mandíbulas como instrumento de ataque.

Este último comportamento é semelhante ao adotado pelas operárias de munduri contra os forídeos, importante praga das abelhas sem ferrão, que geralmente ocorrem durante o processo de transferência ou multiplicação de enxames.

Os forídeos são mosquitos (Diptera: Phoridae) são capazes de destruir colônias fracas e/ou mal manejadas (Figura 16), uma vez que as suas larvas são ávidas pelo pólen encontrado nos potes de alimento e nas células de cria das abelhas.



**Figura 16** - Ataque de forídeos (Diptera: Phoridae) a colônias de abelhas munduri (*Melipona asilvai*) em Itaberaba-BA: (A) visão geral da colônia atacada, detalhando favos de cria destruídos; (B) detalhe da postura de forídeos em potes de alimento.

## 7. INSTALAÇÃO DO MELIPONÁRIO

Os cuidados para a instalação do meliponário (conjunto de colônias de abelhas sem ferrão mantidas em caixas racionais) para criação da munduri seguem as recomendações padrão para as demais espécies de Meliponíneos.

Os seguintes pontos devem ser observados: instalação próxima a residências, em terreno limpo e utilização de cavaletes para fixar as colônias (ou penduradas no beiral das casas). O local do meliponário deve ser sombreado e arejado, com disponibilidade de água, sem interferência de ventos fortes e próximo às floradas (evitar distâncias maiores que 500 metros). Em ecossistemas como a caatinga, onde a munduri naturalmente ocorre, a existência de água é fundamental (máximo de 100 metros de distância) (Figura 17).

Estes procedimentos, além de facilitar o manejo das colônias, possibilitam uma vigilância constante contra inimigos naturais e o roubo das caixas.

Um aspecto que deve ser observado na criação das abelhas sem ferrão diz respeito ao hábito de algumas espécies coletarem fezes de animais em substituição ao barro nas épocas secas do ano. Esse comportamento foi observado para a munduri. Por isso, recomenda-se não instalar meliponários próximos a criação de porcos, galinhas e outros animais. Este problema pode ser evitado através do fornecimento de barro limpo e úmido nos arredores do meliponário.



**Figura 17** - Meliponário para criação racional da abelha munduri (*Melipona asilvai*) em Pedra Branca-BA.

As caixas racionais devem ser pintadas de cores diferentes para ajudar as abelhas na localização das colônias e para a conservação da madeira.

A distribuição das colméias no meliponário varia de acordo com a espécie e com a disponibilidade de espaço. Como a munduri é uma abelha que apresenta baixo grau de territorialidade, pode-se utilizar distâncias de dois metros entre os cavaletes para caixas instaladas em bases individuais. Distâncias menores também podem ser utilizadas, mas dificultam o trânsito do meliponicultor entre as caixas. Em sistemas de criação em estantes, essa distância pode ser reduzida para 10 cm entre caixas. A altura das caixas racionais nos sistemas de cavaletes ou de estantes deve ser em torno de 50 cm.

## 8. CAIXA PARA CRIAÇÃO RACIONAL

O manejo eficiente das colônias de meliponíneos depende em grande parte de um modelo de caixa racional adequado ao desenvolvimento das colônias. Assim, para cada espécie a ser manejada é necessário um ajuste na forma e nas dimensões das caixas, o que depende da arquitetura do ninho e da biologia da abelha.

Para se ter uma estimativa do tamanho da caixa racional a ser utilizada, alguns pesquisadores tomam como referência as dimensões dos substratos naturais (cortiços, buracos de cupins, formigas e outros) utilizados pelas abelhas para construção de seus ninhos.

Existem diversos modelos de caixas racionais para criação de abelhas sem ferrão. A caixa modelo INPA (Figura 18) tem sido a mais indicada para espécies do gênero *Melipona*, como a urucu, mandaçaia, urucu-amarela e tiúba-do-maranhão, facilitando o processo de multiplicação e de manejo das colônias.



**Figura 18** - Esquema de caixa racional para criação de abelhas sem ferrão (modelo INPA) (área do ninho com 10 cm x 10 cm x 5 cm, sobreninho 10 cm x 10 cm x 5 cm, melgueiras com dimensões de 10 cm x 10 cm x 4,0 cm).

As observações sobre o desenvolvimento das colônias de munduri nas caixas racionais modelo INPA, permitem afirmar que este modelo adapta-se de forma satisfatória a esta espécie, possibilitando a multiplicação com o mínimo de intervenção do meliponicultor sobre a colônia, proporcionando o seu rápido restabelecimento (Método da Perturbação Mínima) (Figura 19).

Não é recomendado o uso de caixas com volume maior que 1 litro para a área de cria. Em caixas com dimensões exageradas, além de se ter um maior tempo para ser completamente ocupada pela colônia (observando-se logicamente os limites biológicos da espécie), há também um maior consumo de alimento pelas abelhas para obtenção de energia necessária para o desenvolvimento das atividades internas da colônia (Figura 20) e também estimulam as abelhas a produzirem batume delimitador de espaço em excesso para uma melhor regulação da temperatura e do espaço na colônia.



**Figura 19** - Caixa racional modelo INPA: (A) divisão pelo método de Perturbação Mínima em abelha munduri (*Melipona asilvai*); (B) detalhe da alça de divisão com disco de cria nascente (vista inferior).



**Figura 20** - Colônia de abelha munduri (*Melipona asilvai*) instalada em caixa racional modelo INPA e mantida com alimentação artificial a base de xarope de açúcar comum com essência de baunilha: detalhe do tamanho do favo de cria em relação à largura da caixa.

## 9. MANEJO

A munduri é uma espécie pouco criada pelos caboclos, sob o argumento da baixa produtividade e por ser uma abelha “sestrosa”, o que não corresponde à realidade, pois a análise da relação população x produção demonstra que essa espécie pode, quando criada na sua região de origem e em caixas racionais, alcançar produtividade de 1,5 litros/caixa/ano. Considerando-se que a sua população é de 1.200 indivíduos em média, com 50% sendo operárias trabalhando na produção de matérias primas, se obtêm a relação de 3 caixas de munduri / 1 de mandaçaiá, ou 10 caixas de munduri para 1 de uruçú.

A concorrência com as espécies de mandaçaias, que habitam a mesma região e produzem mel em maior quantidade, dificulta a criação de munduri, pois a preferência do meliponicultor é por espécies de porte e produção maiores. Esse fato tem levado a destruição de colônias das espécies de pequeno porte.

O calendário de manejo para essa espécie obedece às condições de clima do local, observando que a manutenção de alimento artificial durante o período de escassez é fundamental para a obtenção de alta produção de mel no período de safra (Tabela 4).

**TABELA 4** - Proposta de calendário de manejo para colônias de abelha munduri (*Melipona asilvai*) no semi-árido baiano.

N.º	Atividades	Período
01	Recolhimento de enxames	Novembro a março
02	Troca de rainha	A cada ano e meio.
03	Revisão de produção	Dezembro/fevereiro/maio *
04	Revisão de manutenção	A cada 15 dias *
05	Revisão de seca	Após abril *
06	Divisão de famílias	Dezembro a abril*
07	Alimentação de subsistência	Setembro/Outubro a Novembro*
08	Alimentação estimulante	Dezembro a julho*
09	Época de colheita de mel	Dezembro a Junho*
10	Colheita de pólen	De acordo com a disponibilidade
11	Colheita de própolis	De acordo com a disponibilidade
12	Limpeza da área do meliponário	Manter limpo o ano inteiro
13	Controle de inimigos (traças, percevejos, formigas, forídeos)	Observar a cada 15 dias.
14	Controle de batume	Mensalmente

\* em épocas de precipitação normal

### Recolhimento de enxames

A captura de enxames<sup>1</sup> deve ser realizada em época de florada ou em situações onde a colônia corra risco, como em casos de desmatamento, incêndios, entre outros. Ao recolher o enxame, visualizar os favos de cria nova e transportar para a caixa, realizando a mesma operação para os favos de cria nascente. Favos de cria nova machucados atraem forídeos.

A rainha, se encontrada, deverá ser capturada e transferida para a caixa racional. Os tombos e batidas durante a abertura do cortiço, normalmente, fazem com que a rainha se esconda nos potes de mel ou de pólen. O meliponicultor deverá ter o máximo de atenção durante o procedimento de retirada desses potes de forma a evitar mutilar ou mesmo esmagar a rainha.

Os potes de pólen nunca devem ser colocados de imediato na caixa nova, mesmo que estes estejam inteiros. Dessa forma, pode-se evitar ou reduzir o ataque das moscas conhecidas por forídeos. O uso de armadilhas com vinagre é recomendado apenas em caso de infestação, e nunca de maneira preventiva, pois pode vir a se constituir em um atrativo para esses insetos.

<sup>1</sup>Somente retirar enxames da natureza em caso de acidentes ou quando não for reduzir o número de famílias na natureza. Todos esses passos devem ser notificados ao órgão ambiental.

O conteúdo dos potes de mel deve ser retirado e armazenado para, posteriormente, ser devolvido à colônia como alimento puro ou misturado com alimentação artificial. Os potes de pólen devem ter seu conteúdo retirado e armazenado, e seu cerume, após lavado e seco à sombra, pode ser devolvido ao enxame para reaproveitamento. O samburá (pólen) coletado deve ser guardado em geladeira ou seco para uso na alimentação artificial.

Para que as abelhas localizem mais facilmente a entrada da nova caixa, recomenda-se colocar um anel feito com cerume da própria colônia no orifício de entrada. Além disso, a caixa deverá ser colocada no mesmo local e posição em que se encontrava a colônia quando alojada no cortiço. Após um dia da operação de traslado, também é recomendado realizar uma revisão para limpeza do lixo depositado, observação da presença de inimigos e colocação de alimentação artificial. Uma nova revisão é feita a cada dois dias até o estabelecimento do enxame. Nesse período, é fornecida alimentação suplementar a cada 5 dias, aumentando as chances de estabelecimento da colônia na nova caixa. Caso esse processo seja realizado em local distante do meliponário, é recomendável deixar o enxame em seu local original durante um curto espaço de tempo, afim de que o mesmo receba o maior número de campeiras possível.

### **Troca de rainha**

O procedimento de troca de rainhas é realizado no início das floradas, quando verificamos que a rainha fisogástrica está com as asas gastas ou com postura deficiente. De maneira geral, essa substituição pode ser feita a cada 1,5 anos para que não se tenha uma diminuição da produção. Algumas rainhas são boas poedeiras, podendo ser mantidas por mais tempo.

### **Revisão de produção**

É realizada no início da florada para observar o desenvolvimento do enxame e preparar a colônia para produção. Durante essa revisão, os potes mofados devem ser retirados, verificar o desenvolvimento do ninho, população de campeiras, colocação de melgueira e retirar o batume em excesso.

### **Revisão de manutenção**

Realizada periodicamente, geralmente a cada 15 dias, durante o período de florada e também no período seco. A presença de batume,

inimigos, desenvolvimento da colônia e reserva de alimento são verificadas.

### **Revisão de seca**

É realizada no final das chuvas que, na maioria das regiões onde existe esta espécie, ocorre no período de março a abril. O criador deve retirar as melgueiras, observar o desenvolvimento do enxame, reserva de alimento, retirar lixo e fornecer alimentação de manutenção.

### **Divisão de famílias**

Procedimento feito durante o período de florada, quando há produção de machos pelas colônias e as famílias estão em pleno desenvolvimento. Quando as colônias estão instaladas em caixas racionais do modelo INPA, a divisão é feita através da separação do sobreninho e ninho, e colocação de novos módulos vazios sobre estes, inserindo um anel de cera no orifício do novo ninho e levando a caixa para outro local. Nesse método, não precisamos nos preocupar em ter somente favos de cria nascente. O ninho que está com favos (caixa mãe) deve ser mantido no local e colocado sobre ele um sobreninho vazio com tampa e alimentador. A rainha deverá estar onde se encontram os favos novos (ver Figura 19).

O fornecimento de alimento estimulante após a divisão permite às abelhas reestruturar o ninho mantendo a temperatura necessária ao desenvolvimento das crias.

### **Época de colheita de mel**

Não existe definição de uma época certa para a realização da colheita, pois essa atividade é regida pelas condições climáticas locais e desenvolvimento das colônias. O período se inicia logo após as primeiras chuvas, quando aparecem as plantas anuais e rasteiras, e pode se prolongar até o final das chuvas, quando florescem as árvores como aroeira e baraúna.

O meliponicultor deve estar atento ao momento ideal para realizar essa colheita, realizando revisões a cada 15 dias e verificando a quantidade de potes de mel operculados.

As melgueiras devem ser levadas até o local de beneficiamento do mel, onde os potes deverão ser esvaziados usando-se bomba de sucção ou seringa e devolvidos à colônia para nova produção. Não se recomenda esperar que todos os potes de mel estejam fechados para se efetuar a colheita, uma vez que o excesso de chuvas ou a sua falta pode prejudicar a produtividade. A retirada do mel pode ser compensada, se necessário, pela

alimentação artificial.

Por apresentar um elevado teor de umidade, o mel colhido deverá ser submetido a processos de conservação, através de refrigeração ou de desumidificação. Apesar de ser bastante utilizada, a conservação sob refrigeração exige que o produto seja mantido permanentemente nesta condição para que não sofra (ou retarde) o processo de fermentação. Com isso, a técnica de desumidificação tem surgido como ferramenta para prolongar a vida de prateleira dos méis produzidos pelas abelhas sem ferrão, mesmo quando mantidos à temperatura ambiente.

### **Limpeza do meliponário**

A manutenção do chão do meliponário limpo impede a proliferação de inimigos como: formigas, lagartos e outros. Evita perda de materiais e facilita combate ao cupim.

### **Controle de inimigos**

Os principais inimigos das munduris são:

1. Lagartixas ou catende – são frequentes em criações em cortiços ou caixas penduradas em alpendres. Devem ser colocadas proteções na entrada confeccionadas de garrafas PET, zinco ou outro material qualquer. Essa proteção impede o acesso do inimigo às abelhas.

2. Aranhas e pássaros – manter o meliponário limpo de galhos baixos e excesso de árvores.

3. Homem – manter as caixas próximas a habitações que inibem a ação de pessoas mal-intencionadas.

4. Forídeos – díptero (mosca) de movimentos rápidos, muito comum em lixo fermentado. É atraída pelo odor do pólen ou alimento larval quando das revisões ou traslado de favos. Ataca preferencialmente colônias fracas e com excesso de espaço, pois essas características exigem maior gasto de energia das operárias para a manutenção da temperatura adequada ao desenvolvimento da cria e o fortalecimento da colônia. A munduri tem se mostrado bastante tolerante aos forídeos, não sendo uma praga muito comum em suas colônias. Algumas das medidas preventivas ao ataque dos forídeos são: manutenção das colônias fortes, não transferir potes de pólen quando da captura e não manejar excessivamente colônias fracas em épocas úmidas.

### **Controle de batume**

Devido a hábitos próprios da abelha, e às condições climáticas do

seu habitat, é comum o aparecimento de batume em excesso sendo necessária a sua retirada frequente se o objetivo da criação é a produção de mel. A compensação à retirada deste batume será feita por meio do manejo e fornecimento de alimentação artificial, de forma a auxiliar na termorregulação da colônia. O excesso de batume é prejudicial por dificultar o manejo, porém constitui uma defesa da colônia, sendo utilizado para delimitação de espaço, ventilação do ninho e proteção contra inimigos.

## 10. ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL

A alimentação artificial das colônias deve ser feita pelo meliponicultor nas épocas de escassez de plantas em floração ou quando as condições climáticas forem desfavoráveis.

Esta alimentação se faz necessária para os meliponíneos, pois estudos revelam que essas abelhas reduzem sua atividade externa quando há escassez de alimento até que as condições ambientais sejam favoráveis. Nesses períodos é comum encontrar na colônia apenas a rainha e operárias sem a existência de favos de cria.

A mundurí mostra adaptação ao sistema de alimentação artificial, aceitando facilmente solução composta de uma parte de açúcar comum + uma parte água + essência de baunilha ou chá de capim santo + 1 colher de



**Figura 21** - Alimentação artificial de colônias de abelhas mundurí (*Melipona asilvai*): (A) alimentador tipo Pernambuco; (B) alimentador interno; (C) Alimentador Eiratama.

A quantidade oferecida deve ser de 100 mL a cada 5 a 7 dias, evitando o acúmulo de alimento nos potes. Ao oferecer o alimento é comum as operárias consumirem todo o volume do alimentador no primeiro dia, o que leva ao criador a encher novamente o alimentador antes dos 5 dias. Esse fato deve ser evitado, porque o objetivo da alimentação artificial é a manutenção ou utilização do alimento para consumo próprio e não como material a ser estocado. O fornecimento de pólen também é necessário para permitir um aumento da postura da rainha em épocas pré-florada e para multiplicação de enxames.

## 11. ATIVIDADE EXTERNA

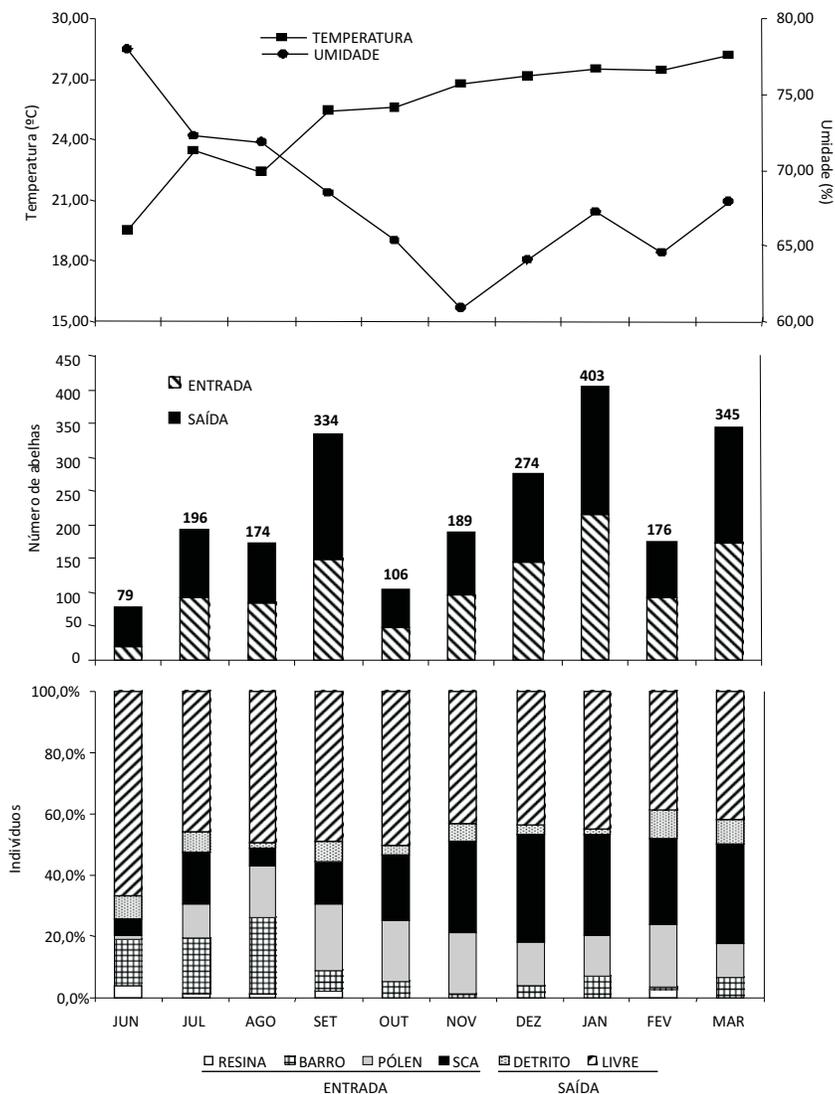
A atividade de vôo de *M. asilvai* varia ao longo dos meses. Souza et al. (2006) observaram que, no mês de janeiro, ocorreu o maior fluxo de entradas e saídas das abelhas na Vila de Pedra Branca, Santa Teresinha-BA. Nos meses de junho e julho ocorreram chuvas de intensidade variável ao longo dos dias de coleta de dados, sendo que em junho se constatou a menor atividade das abelhas.

Não foi observada correlação significativa entre a umidade relativa e a entrada e saída das abelhas da colônia. Já a temperatura apresentou correlação positiva ( $p < 0,05$ ) para o movimento de entrada de abelhas (Figura 22).

Os fatores meteorológicos, a fisiologia do inseto e os mecanismos de secreção e qualidade do néctar produzido pelas plantas podem ser fatores que influenciam nessa atividade externa das abelhas (Roubik, 1989).

Alguns autores relatam a influência dos fatores climáticos sobre a atividade de vôo dos meliponíneos. A temperatura, a intensidade luminosa e a umidade relativa foram os fatores que mais influenciaram na atividade externa de *Tetragonisca angustula* (Iwama, 1977). Para *Plebeia pugnax*, Hilário et al. (2001) verificaram atividade de vôo com temperaturas entre 22°C e 34°C e em todas as leituras de umidade relativa, que variaram de 30% a 100%. Estes mesmos autores não verificaram influência da intensidade luminosa sobre a atividade de *P. pugnax*.

Analisando a atividade externa de *M. asilvai* com relação à coleta de alimento e materiais para construção do ninho é possível verificar que as atividades de entrada e saída das abelhas da colônia apresentaram alta correlação com a coleta de pólen ( $p < 0,01$ ) e a entrada de abelhas sem carga aparente ( $p < 0,01$  para a entrada e  $p < 0,05$  para a saída das abelhas).



**Figura 22** - Variação da temperatura e da umidade relativa em Santa Teresinha-BA, fluxo mensal de abelhas campeiras de *Melipona asilvai*, e distribuição da atividade de vôo e material transportado: junho/2002 a março/2003 (SCA = abelha sem carga aparente) (Souza et al., 2006).

O transporte de detritos também apresentou correlação positiva com o movimento de entrada e saída das abelhas da colônia, entrada de abelhas sem carga aparente e com a entrada de abelhas com carga de pólen ( $p < 0,05$  para todos). A maior disponibilidade de alimento sugere maior estímulo à postura da rainha e ao crescimento da colônia, influenciando diretamente sobre a quantidade de detritos produzidos.

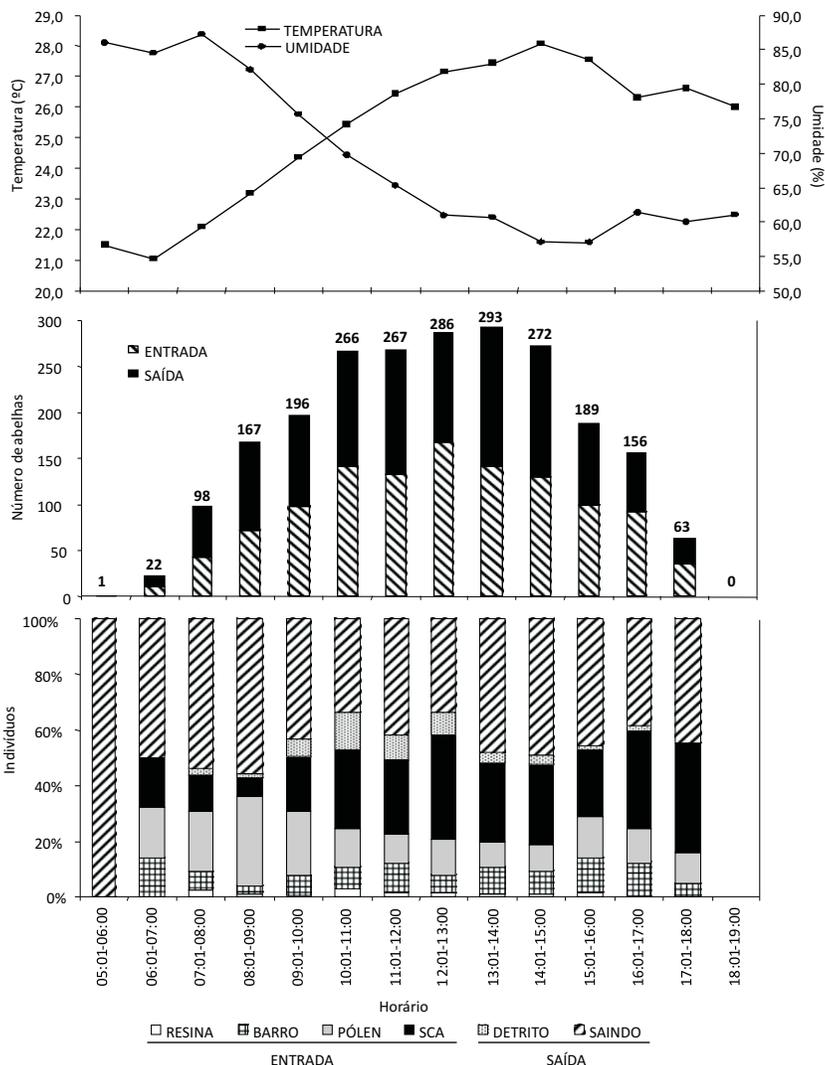
Souza et al. (2006) não encontraram correlação significativa entre a coleta de resina e os demais parâmetros analisados neste estudo. Com relação ao barro, foi observada maior atividade de coleta nos meses de maior umidade, sendo verificada correlação positiva ( $p < 0,05$ ) com este fator climático.

*M. asilvai* coleta grandes quantidades de barro para ser usado na construção da colônia. A ausência de barro úmido, devido a elevadas temperaturas e umidade baixa, pode fazer com que esta abelha colete fezes de animais como material substituto ao barro, implicando em maiores cuidados relacionados ao manejo desta espécie por quem se proponha a criá-la.

Quanto à atividade de coleta de pólen por *M. asilvai*, Souza et al. (2006) observaram incremento a partir do mês de agosto, não sofrendo grande variação até o mês de março, quando ocorre o principal período de floração das espécies na região de Pedra Branca, sugerindo ocorrência de maior disponibilidade de néctar e pólen para as abelhas.

Com relação a atividade de vôo ao longo do dia, observou-se que o início efetivo ocorre a partir das 06:00 horas, sendo verificado, esporadicamente, atividade antes deste intervalo de hora. A atividade externa da colônia se estendeu até o intervalo das 18:00 horas, não sendo observado movimentos após esse horário (Figura 23).

O início efetivo da atividade de vôo de *M. asilvai* ocorreu com valores médios de temperatura de 21,0°C e de umidade relativa do ar de 84,5% (06:01 a 07:00 horas), sendo observado pico de atividade no intervalo de 13:01-14:00 horas, quando a temperatura foi de 27,4°C e a umidade de 60,6%. A atividade externa das abelhas foi finalizada às 18:00 horas, com temperatura de 26,0°C e umidade de 61,0%. A interrupção da atividade externa de *M. asilvai*, a partir das 18:00 horas foi verificada mesmo com a temperatura e a umidade permitindo condições de atividade de vôo. A intensidade luminosa e a disponibilidade de recursos tróficos neste horário podem ter influenciado na atividade dessas abelhas.



**Figura 23** - Variação da temperatura e da umidade relativa em Santa Teresinha-BA, fluxo horário de abelhas campeiras de *Melipona asilvai*, e distribuição da atividade de vôo e material transportado: junho/2002 a março/2003. (SCA = abelha sem carga aparente) (Souza et al., 2006).

Situação semelhante foi observada por Iwama (1977) em colônias de *T. angustula*, onde a atividade se encerrou ao entardecer, com temperaturas mais altas do que aquelas nas quais se iniciava a atividade externa. O início da atividade de vôo dessa espécie ocorreu entre 17°C e 24°C e foi encerrado entre 18°C e 23°C.

Hilário et al. (2001) e Ramalho et al. (1989) observaram que espécies diferentes de abelhas, habitando a mesma região, podem possuir diferentes horários de atividade externa ao longo do dia, além da exploração de diferentes recursos florais, estando este fato relacionado com diferentes estratégias de forrageamento e preferências florais, evitando uma possível competição inter-específica.

A disponibilidade de alimento pode sofrer variações relacionadas a alterações ambientais, sendo que os ciclos diários ou sazonais influenciam tanto a atividade interna quanto externa das abelhas (Hilário et al., 2000).

Souza et al. (2006), observaram um aumento na atividade de vôo de *M. asilvai* à medida que a temperatura ambiente tende a aumentar e a umidade relativa a diminuir, apresentando maior fluxo das 10:00 às 15:00 horas.

Roubik (1989) afirma existirem alguns padrões de forrageamento, sendo o pico de coleta de pólen no início da manhã e o de néctar no fim da manhã. Segundo este autor, pode ainda existir um segundo pico de coleta desses recursos tróficos no fim da tarde. De forma geral, *M. asilvai* também coletou mais pólen na parte da manhã, seguindo esta tendência sugerida.

De uma forma geral, verificou-se que a temperatura e a umidade relativa do ar influenciaram na atividade de coleta de alimento e materiais para construção do ninho pela munduri.

## 12. PASTAGEM

O ecossistema onde a munduri ocorre é caracterizado por vegetação de caatinga, abrangendo as variações de acordo com a região, sendo o clima quente e seco predominante. Nas áreas de ocorrência da munduri no Estado da Bahia são registrados os seguintes tipos de caatinga:

### Caatinga Arbórea Densa

Presente na região de Irecê, a caatinga arbórea densa é formada por um denso substrato lenhoso composto por fanerófitas decíduais, espinhentas, geralmente com folhagens microfoliadas sobre um tapete herbáceo anual. Seus componentes apresentam outras variáveis chegando alguns a alcançar 10 m. É demarcada por um longo período seco

e um curto período chuvoso, às vezes com chuvas torrenciais eventuais e dois períodos secos entremeados de curta época chuvosa (30 a 60 dias). Conhecida também como “mata seca”, tem como característica estrutural um denso substrato lenhoso de arvoretas caducifólias e grande número de cactáceas colunares. Apresenta árvores com troncos de botijas dos gêneros *Cavanillesia* e *Chorisia*. As espécies mais comuns são: baraúna, *Aspidosperma* sp. e leguminosas espinhentas dos gêneros *Piptadenia* e *Mimosa* (Fonte: IBGE, 1981).

### **Caatinga Arbórea Aberta**

Característica da vila de Pedra Branca, município de Santa Teresinha, esta formação apresenta um estrato lenhoso aberto composto também por fanerófitas residuais sobre um tapete herbáceo estacional. É decorrente da intensa intervenção do homem que degrada a vegetação através de sucessivos cortes. As espécies mais comuns são: *Spondias tuberosa* (umbu), *Cnidoscullus phyllacanthus* (faveleira), imburana-de-cambão, quiabento e *Pereskia* sp. Ocorre também em áreas deprimidas apresentando raquitismo arbóreo em consequência da adaptação a um ambiente adverso extremamente seco, com solos muitas vezes salinizados. As espécies mais freqüentes são: baraúna, imburana, umbu, *Syagrus* sp., *Mimosa* sp. e *Jatropha* sp. (Fonte: IBGE, 1981).

As plantas visitadas pela munduri são ainda pouco conhecidas face aos estudos exíguos do espectro polínico do mel e do pólen armazenado. Análises polínicas de amostras de mel e observações de campo da visitação às flores forneceram algumas informações sobre a flora visitada na região do semi-árido da Bahia (Tabela 5 e Figura 24).

As floradas das regiões onde ocorre a espécie são demarcadas pela época das chuvas, geralmente de novembro a maio, espaçadas e com curta duração (Tabela 6), necessariamente dependentes do regime pluviométrico e coloração predominante de flor branca. As famílias predominantes no espectro polínico do mel são: Myrtaceae (Eucalipto), Euphorbiaceae (velame), Anacardiaceae (aroeira), Mimosaceae (calumbi) e Convolvulaceae (azulzinha).

O manejo da pastagem é fundamental para o sucesso da criação. Deve o criador investir no plantio de espécies fornecedoras de néctar, pólen e resina, e que são visitadas pela abelha munduri. Estas devem ser plantadas nas cercas, pomares e jardins da propriedade quando da época de chuvas, constituindo-se em futuro recurso a ser explorado. Além disso, o uso da cerca viva desonera o produtor da aquisição de estacas e também livra o meio ambiente da destruição de espécies da flora e da fauna.

**TABELA 5** - Plantas visitadas pela abelha munduri (*Melipona asilvai*) na região do semi-árido baiano durante os anos de 2002 e 2003.

NOME CIENTIFICO	NOME VULGAR	FAMILIA	RECURSO COLETADO
<i>Acacia bahiensis</i>	Calumbi	Mimosaceae	Néctar
<i>Bursera leptoploeus</i>	Umburana de cambão	Burseraceae	Néctar e resina
<i>Cardiospermum corindum</i>	Balãozinho	Sapindaceae	Néctar
<i>Croton acontifolius</i>	Cassutinga	Euphorbiaceae	Néctar
<i>Croton sanderianus</i>	Marmeleiro preto	Euphorbiaceae	Néctar
<i>Croton</i> sp.1	Velame	Euforbiaceae	Néctar
<i>Croton</i> sp.2	Velamão	Euphorbiaceae	Néctar
<i>Eupatorium</i> sp.	Assa peixe	Asteraceae	Néctar e pólen
<i>Gochnatia</i> sp.	Candeia	Asteraceae	Néctar
<i>Herissantia</i> sp.	Malva branca	Malvaceae	Néctar
<i>Jacquemontia ferruginea</i>	Azulzinha	Convolvulaceae	Néctar e pólen
<i>Lippia</i> sp.	Cambará	Verbena ceae	Néctar
<i>Mimosa arenosa</i>	---	Mimosaceae	Pólen
<i>Mimosa verrucosa</i>	Jurema	Mimosaceae	Pólen
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira	Anacardiaceae	Néctar
<i>Myrcya</i> sp.	Boca doce	Myrtaceae	Néctar e pólen
<i>Piptadenia monilliformis</i>	Angico / jacaré	Mimosaceae	Pólen
<i>Piptadenia</i> sp.	Angico	Mimosaceae	Pólen
<i>Portulaca</i> sp.	Beldroega	Portulacaceae	Pólen
<i>Prosopis juliflora</i>	Algaroba	Mimosaceae	Pólen e nectar
<i>Ricinus communis</i>	Mamona	Euphorbiaceae	Pólen
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Brauna	Anacardiaceae	Néctar
<i>Serjania</i> sp.	Cipó uva	Sapindaceae	Néctar
<i>Sida galheirensis</i>	Malva	Malvaceae	Néctar
<i>Sidastrum</i> sp.	Malva preta	Malvaceae	Néctar
<i>Solanum paniculatum</i>	Jurubeba	Solanaceae	Pólen
<i>Syagrus</i> sp.	Licuri	Palmae	Pólen
<i>Trixis</i> sp.	---	Asteraceae	Néctar
<i>Walteria rotudifolia</i>	Malva veludo Malva de folha prateada	Sterculiaceae	Néctar
<i>Ziziphus cotinifolia</i>	Juá	Rhamnaceae	Néctar



**Velame**



**Algaroba**



**Aroeira**



**Beldoeira**



**Cassutinga**



**Malva**

**Figura 24** - Plantas visitadas pela abelha munduri (*Melipona asilvai*) na região do semi-árido baiano durante os anos de 2002 e 2003: velame (*Croton* sp.1), algaroba (*Prosopis juliflora*), aroeira (*Myracrodruon* sp.), beldoeira (*Portulaca* sp.), cassutinga (*Croton* sp.2) e malva (*Sida* sp.).

**TABELA 6** - Ciclo de floração na região semi-árida do Estado da Bahia, área de ocorrência da abelha munduri (*Melipona asilvai*).

<b>MESES</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Novembro a fevereiro	Floração de arbustos e plantas rasteiras
Março a maio	Floração de árvores e arbustos
Junho a agosto	Floração de algarobeira, umbu e umburana
Setembro a outubro	Escassez de floradas

### **13. PRODUTOS**

Diversos produtos das abelhas são passíveis de exploração, possibilitando seu uso como alimento (mel e samburá), que pode ser revertido em renda, possibilitando a melhoria da situação econômica do meliponicultor.

Depois da polinização, sem dúvida alguma, o principal produto de exploração proporcionado pelas abelhas é o mel.

A análise do mel de munduri demonstrou que os valores médios encontrados para este produto se enquadram na maioria dos parâmetros físico-químicos exigidos pela legislação brasileira que define padrões para o mel de abelhas melíferas, estabelecendo os requisitos mínimos de qualidade que o mel destinado ao consumo humano deve possuir. A única exceção foi a umidade (Tabela 7).

Na definição dos valores dessa legislação não foram considerados os méis de abelhas sem ferrão, cuja característica marcante é teor de umidade mais elevado que o da abelha africanizada.

Individualmente, dos parâmetros que estavam fora dos padrões previstos pela legislação brasileira para o produto mel, a umidade é o que merece maior atenção por parte do meliponicultor, pois o conteúdo de água no mel influencia na sua viscosidade, no peso específico, na maturidade, na cristalização e no sabor, além de condicionar sua conservação e palatabilidade.

**TABELA 7** - Características físico-químicas de amostras de méis de *Melipona asilvai* (Hymenoptera: Apidae: Meliponina) (Souza et al., 2004; Carvalho et al., 2005).

Parâmetros	n	Variação	Média ± dp	Especificações Brasileira <sup>4</sup>
Umidade (%)	11	26,80 - 32,00	29,49 ± 1,46	Máximo 20%
HMF <sup>1</sup> (mg.kg <sup>-1</sup> )	10	0,52 - 7,93	2,44 ± 2,17	Máximo de 60 mg.kg <sup>-1</sup>
AT <sup>2</sup> (%)	11	67,72 - 84,99	73,84 ± 5,03	-
AR <sup>3</sup> (%)	11	66,00 - 76,20	68,89 ± 3,11	Mínimo de 65%
Sacarose (%)	11	1,13 - 8,35	4,70 ± 2,49	Máximo de 6%
Viscosidade (mPa.s)	11	36,00 - 168,00	66,55 ± 37,87	-
Condutividade (µS)	11	287,50 - 525,00	362,86 ± 69,36	-
pH	11	3,14 - 3,40	3,27 ± 0,09	-
Acidez (meq.kg <sup>-1</sup> )	11	21,50 - 80,50	41,64 ± 16,75	Máximo de 50 meq.kg <sup>-1</sup>
Índice de formol (mL.kg <sup>-1</sup> )	11	3,50 - 10,00	5,27 ± 1,99	4,5 a 15,0 mL.kg <sup>-1</sup>

<sup>1</sup>HMF = hidroximetilfurfural; <sup>2</sup>AT = açúcares totais; <sup>3</sup>AR = açúcares redutores; <sup>4</sup>BRASIL (2000); n= número de amostras.

A presença de umidade elevada nos méis de meliponíneos é considerada normal, no entanto a presença de levedos pode ativar a fermentação, desde que as condições sejam favoráveis como, por exemplo, a elevada temperatura de estocagem do produto. Portanto, maiores cuidados devem ser observados por parte do produtor no que diz respeito à higiene na manipulação do mel durante a coleta e no processo de armazenamento, que deve ser feito sob refrigeração. Para evitar a depreciação do produto, dando-lhe uma maior vida útil, a coleta pode ser feita com seringa descartável (Figura 25) quando o produtor possui pequena quantidade de colônias ou com bomba de sucção quando o número de colônias é maior,

A munduri possui potencial para produção de mel que varia entre 1,0 a 1,5 litros/caixa/ano, quando em regiões de florada regular e abundante. Em Salgadália, município de Conceição de Coité-BA, a produtividade foi de 1,0 litro/caixa/ano, em sistema de criação racional utilizando caixas INPA no ano de 2005.

Demais produtos da munduri como o samburá (pólen), que tem potencialidades de ser usado como fonte de alimento protéico, a cera e a

geoprópolis, usadas em artesanatos, também podem ser explorados, mas merecem ainda maiores estudos sobre sua composição e uso. A espécie é pouco criada e a utilização de seus produtos ainda está restrita ao mel.



**Figura 25** - Colheita do mel da abelha munduri (*Melipona asilvai*) instalada em caixa racional utilizando seringa, Serrinha-BA.

Após a colheita do mel este deve ser armazenado em ambiente refrigerado e comercializado em embalagens pequenas para consumo rápido, de forma a evitar a sua fermentação. A manutenção do mel à temperatura ambiente não é recomendável, pois adultera as suas características, porém, sabe-se que produções obtidas em pequenos criatórios e de criadores de poucos recursos econômicos e sociais passam pelo processo de aquecimento (fervura do mel) elevando seu HMF e destruindo diversos compostos e microrganismos presentes, evitando assim sua fermentação. A prática de consumir mel fermentado (azedo) há tanto tempo tem levado aos consumidores a não reconhecer o gosto do produto original, pois sabemos que normalmente o mel é doce. O processo de desumidificação do mel da munduri proporciona uma maior vida de prateleira, permitindo a sua permanência à temperatura ambiente e agregando maior valor ao produto, sendo uma técnica de fácil utilização e baixo custo (Fonseca et al., 2006).

## 14. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abelha munduri é uma espécie de abelha nativa típica de áreas do semi-árido brasileiro. Apesar de muito conhecida pela população local, ainda é pouco explorada para a obtenção de produtos, o que se reflete em pouca preocupação pela sua persistência no ambiente.

Esperamos que as informações apresentadas neste número da Série Meliponicultura contribuam para que se desperte o interesse pela criação desta abelha e, por meio da exploração dos seus mais diversos usos, como exploração agrocomercial ou turística, decorativa, ecopaisagística, instrumento de educação ambiental, a sua preservação seja garantida e problemas sócio-econômicos da região reduzidos.

## 15. BIBLIOGRAFIAS

ALVES, R.M. de O.; CARVALHO, C.A.L. de; SOUZA, B. de A.; SODRÉ, G. da S.; MARCHINI, L.C. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona mandacaia* Smith (Hymenoptera: Apidae). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.4, p.644-650, 2005.

CAMARGO, J. M. F.; PEDRO, S. R. M. Meliponini Lepeletier, 1836. In Moure, J. S., Urban, D. & Melo, G. A. R. (Orgs). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region. 2008**. Online version. Available at <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>. Accessed Nov/04/2009.

CARVALHO, C.A.L. de; ALVES, R.M. de O.; SOUZA, B. de A. **Criação de abelhas sem ferrão: aspectos práticos**. Salvador-BA: SEAGRI-BA. 2003. 42 p. (Série Meliponicultura, 1).

CARVALHO, C.A.L. de; SOUZA, B. de A.; SODRÉ, G. da S.; MARCHINI, L.C.; ALVES, R.M. de O. **Mel de abelhas sem ferrão: contribuição para a caracterização físico-química**. Cruz das Almas-BA: Gráfica e Editora Nova Civilização. 2005. 32 p. (Série Meliponicultura, 4).

EMBRAPA. *Algarobeira - uma alternativa para a região semi-árida.*. Disponível em: <<http://www.cpatas.embrapa.br/spalgaroba.html>> Acesso em: 02/12/2003.

FONSECA, A.A. de O.; SODRÉ, G. da S.; CARVALHO, C.A.L. de; ALVES, R.M. de O.; SOUZA, B. de A.; CAVALCANTE, S.M.P.; OLIVEIRA, G.A.; MACHADO, C.S.; CLARTON, L. **Qualidade do mel de abelhas sem ferrão: uma proposta para boas práticas de fabricação**. Cruz das Almas: Nova Civilização, 2006. 70p. (Série Meliponicultura, 5).

HILÁRIO, S.D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; KLEINERT, A. de M.P. Flight activity and colony strength in the stingless bee *Melipona bicolor bicolor* (Apidae, Meliponinae). **Revista Brasileira de Biologia**, v.60, n.2, p.299-306, 2000.

HILÁRIO, S.D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; KLEINERT, A. de M.P. Responses to climatic factors by foragers of *Plebeia pugnax* Moure (*in litt.*) (Apidae, Meliponinae). **Revista Brasileira de Biologia**, v.61, n.2, p.191-196, 2001.

IBGE. Ministério das Minas e Energia. **Levantamento dos recursos naturais**. Projeto Radam-Brasil. Folha 24/Salvador, v. 30, 1981.

IWAMA, S.A. Influência de fatores climáticos na atividade externa de *Tetragonisca angustula* (Apidae, Meliponinae). **Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo**, v.2, p.189-201, 1977.

KERR, W.E.; CARVALHO, G.A.; NASCIMENTO, V.A. **Abelha uruçú: biologia, manejo e conservação**. Belo Horizonte: Acangaú, 1996, 144p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Instituto Plantarum, v.2, 2<sup>a</sup>. ed., 1998. 376p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Instituto Plantarum, v.1, 3<sup>a</sup>. ed., 2000. 376p.

NOGUEIRA NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. Editora Nogueirapis, São Paulo. 1997. 445p.

OLIVEIRA, C.M. **Hábitos de nidificação de abelhas sem ferrão do**

**gênero *Melipona* Illiger, 1806 (Hymenoptera; Apidae; Meliponinae) em áreas de caatinga do baixo-médio São Francisco.** Monografia, Feira de Santana, UEFS. 2002. 32p.

RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Utilization of floral resources by species of *Melipona* (Apidae, Meliponinae): floral preferences. **Apidologie**, v.20, n.3, p.185-195, 1989.

ROUBIK, D.W. **Ecology and natural history of tropical bees.** Cambridge Tropical Biology Series, 1989. 514p.

SOUZA, B. de A. *Melipona asilvai* (Hymenoptera: Apidae): aspectos bioecológicos de interesse agrônomico. Dissertação de Mestrado, Cruz das Almas, AGRUFBA, 2003. 68f.

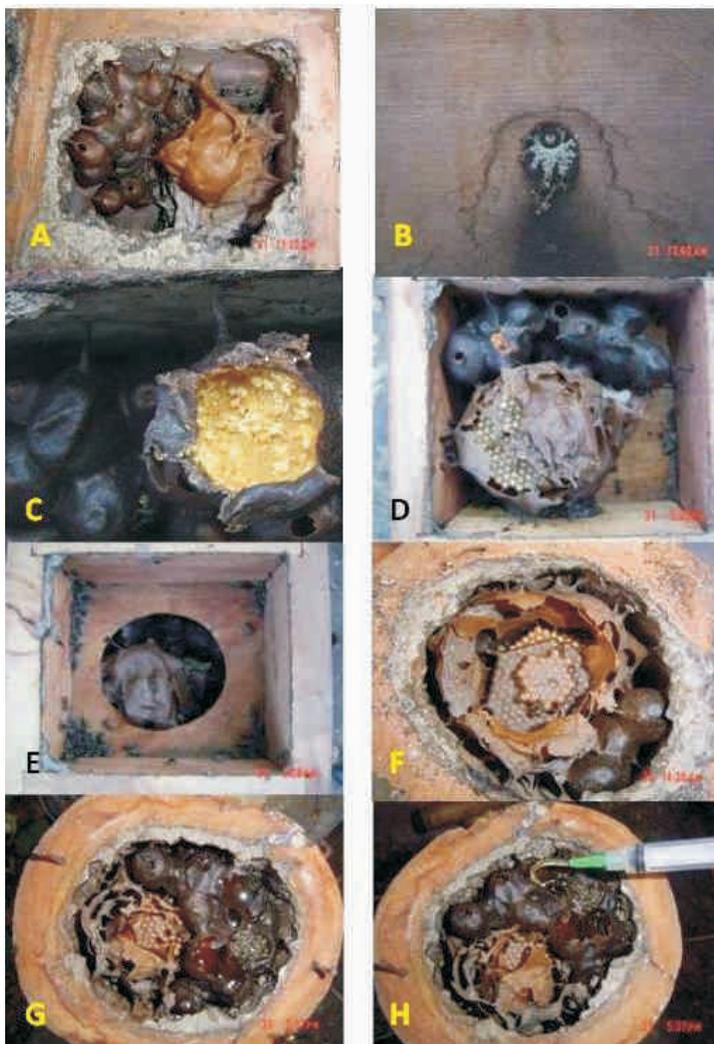
SOUZA, B. de A.; CARVALHO, C.A.L. de; SODRÉ, G. da S.; MARCHINI, L.C. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona asilvai* (Hymenoptera: Apidae). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.5, p.1623-1624, 2004.

SOUZA, B. de A.; CARVALHO, C.A.L. de; ALVES, R.M. de O. Flight activity of *Melipona asilvai* Moure (Hymenoptera: Apidae). **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.66, n.2B, p.731-737, 2006.

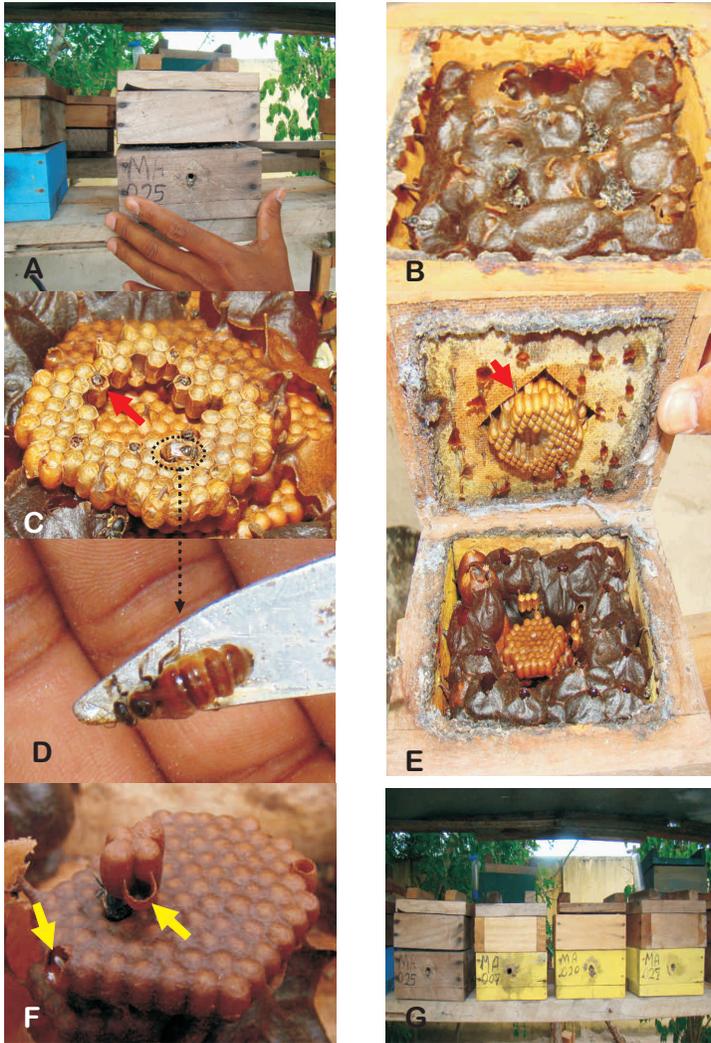


# **Anexos**





**Anexo 1** - Abelha munduri (*Melipona asilvai*): A- Aspecto do ninho em caixa racional; B- entrada com abelha guarda; C- Pote com samburá (pólen); D- Potes de alimento e área de discos de cria; E- Módulo de divisão de colônia instalado em caixa racional tipo INPA; F- Colônia instalada em colméia feita em seção de tronco escavado; G- Aspecto dos potes de mel em colônia instalada na colméia de tronco escavado; H- Colheita do mel com seringa em colônia instalada na colméia de tronco escavado.



**Anexo 2 - Abelha munduri (*Melipona asilvai*):** A- Caixa INPA habitada; B- melgueira expondo potes de mel; C- Aspecto do favo de cria nascente com espaço resultado da emergência de adultos no centro; D- Rainha; E- Etapa de divisão dos módulos, expondo favos e potes de alimento na parte inferior - detalhe dos favos de cria nascente no espaço do módulo superior; F- Aspecto do favo de cria nova, com célula aberta e ovo exposto; G- Aspecto geral de um meliponário em sistema de agricultura familiar.

ISBN: 978-85-61346-03-4



**UFRB**

