

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

FORMAÇÃO DE RAINHAS EM COLÔNIAS ÓRFÃS DE *Melipona  
seminigra merrillae* (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINAE)

Bolsista: Henrique Gealh, FAPEAM

MANAUS  
2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL  
PIB-A/0001/2009

FORMAÇÃO DE RAINHAS EM COLÔNIAS ÓRFÃS DE *Melipona  
seminigra merrillae* (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINAE)

Bolsista: Henrique Gealh  
Orientador: Prof. Dr. Davi Said Aidar

MANAUS  
2010

## Resumo

As abelhas pertencentes à subfamília Meliponinae são popularmente conhecidas como abelhas “sem ferrão”, em razão do ferrão e da glândula de veneno, desses insetos, serem atrofiados. Existem mais de 300 espécies de meliponíneos, sendo algumas freqüentemente criadas para a produção de mel. Todas as espécies de Meliponinae são eussociais, ou seja, constituem sociedades com sobreposição de gerações, caracterizadas pela convivência de indivíduos de diferentes gerações num mesmo período de tempo e de lugar. O presente trabalho buscou estimar o intervalo de tempo médio de formação de rainhas fisogástricas em colônias órfãs de *Melipona seminigra merrillae* (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae), após o procedimento de divisão artificial em colônias dessa espécie de abelha. O objetivo é o de determinar o tempo médio que separa o momento em que a colônia fica órfã (sem rainha) e o momento em que a nova rainha põe o primeiro ovo, isto é, torna-se rainha fisogástrica, sem o fornecimento de alimentação artificial. Utilizou-se no experimento nove colônias matrizes cedidas por um meliponicultor de Iranduba e cinco colônias matrizes de um meliponicultor de Manaus. Seguiu-se então, como plano de trabalho, a formação de dezesseis colônias iniciais para observação e coleta dos dados. Dessas, oito colônias iniciais foram formadas com quatro favos de crias (tratamento I), e outras oito colônias iniciais foram formadas com dois favos de crias (tratamento II). As colônias filhas (iniciais) foram revisadas a cada três dias após o seu início (isto é, o momento da divisão artificial), para averiguação da presença de rainha fisogástrica. Durante as revisões, buscou-se a ocorrência de favos de postura recente (favos escuros), que indicam a presença da nova rainha já fertilizada. Após as observações em campo, obteve-se como resultado, nas amostras do tratamento I, o intervalo de tempo médio de 9,1 dias para a formação da rainha fisogástrica, com o desvio padrão de 3,1. O intervalo de tempo médio obtido nas amostras do tratamento II é de 13,8 dias, com desvio padrão de 2,0. Verificou-se, por meio do teste de média (teste T), que os resultados apresentam distribuição normal e que a variância, nos dois tratamentos, é a mesma. Disso decorre que o tratamento I parece indicar melhor desempenho ao considerar-se a variável tempo.

## **Lista de Figuras e Tabelas**

|                  |    |
|------------------|----|
| Figura 1 - ..... | 10 |
| Figura 2 - ..... | 14 |
| Figura 3 - ..... | 15 |
| Figura 4 - ..... | 17 |
| Figura 5 - ..... | 19 |
| Figura 6 - ..... | 19 |
| Figura 7 - ..... | 20 |
| Figura 8 - ..... | 23 |
| Figura 9 - ..... | 25 |
| Tabela 1 - ..... | 13 |
| Tabela 2 - ..... | 21 |

## Índice

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 1. Introdução.....               | 5  |
| 2. Revisão bibliográfica.....    | 9  |
| 3. Material e Métodos.....       | 22 |
| 4. Resultados e Discussão.....   | 24 |
| 5. Discussão.....                | 25 |
| 6. Considerações Finais.....     | 26 |
| 7. Cronograma de atividades..... | 28 |
| 8. Referências.....              | 28 |

## 1. Introdução

---

As abelhas pertencentes à subfamília Meliponinae são chamadas popularmente de abelhas indígenas “sem ferrão”, em razão de possuírem o ferrão e a glândula de veneno atrofiados. Existem mais de 200 espécies de meliponíneos, sendo algumas freqüentemente criadas para a produção de mel.

Todas as espécies de Meliponinae são eussociais, ou seja, constituem sociedades com sobreposição de gerações, caracterizadas pela convivência de indivíduos de diferentes gerações num mesmo período de tempo e de lugar (AIDAR, 2005).

As colônias das abelhas sociais estão divididas em três castas, que são as operárias, os zangões e as rainhas. Essas sociedades de insetos são constituídas em sua maior parte por operárias, sendo estas responsáveis por tarefas de construção e manutenção da estrutura física da colônia, bem como pela coleta e processamento do alimento. As operárias são fêmeas inférteis. Os zangões são os machos, responsáveis pela fecundação da rainha, durante o vôo nupcial, e no caso de algumas espécies de melíponas também realizam alguns trabalhos com cera e cerume no interior das colônias. A principal função atribuída às rainhas de colônias de abelhas nativas é a postura dos ovos férteis. Estes ovos originam todas as outras castas dessa família de insetos sociais. Depois de se acasalarem com os machos, as rainhas desenvolvem acentuadamente o abdome, sendo conhecidas então por rainhas poedeiras ou fisogástricas.

Segundo Kerr (1987), a *Melipona compressipes fasciculata*, abelha conhecida por tiúba, e que apresenta uma biologia bastante semelhante à espécie que é objeto desse projeto de pesquisa (*Melipona seminigra merrillae*), numa colônia forte com mais ou menos 1.200 operárias, nascem por ano cerca de 14.400 abelhas. As rainhas virgens nascem em proporções que variam de 3% (raramente) a 25% do total de fêmeas. Esse excedente de rainhas é uma forma de garantir a sobrevivência da colônia, trata-se de uma espécie de “seguro de vida”, já que, somente uma rainha é usada a cada ano num processo conhecido como “enxameação” (divisão natural que ocorre nas colônias, para a formação de uma colônia filha). Em intervalos de dois a quatro anos, mais uma rainha é usada para a substituição da própria mãe. As demais são mortas dentro da colméia, logo após nascerem, ou então conseguem fugir entre 5:00 e 13:00 horas, tornando-se em seguida, inevitavelmente vítimas do ataque das formigas.

As abelhas “sem ferrão” são intimamente integradas ao ecossistema em que vivem, tendo como principal função a polinização das flores e a conseqüente produção de frutos e sementes dessas espécies vegetais, pois, segundo Kerr et al (1996), os meliponíneos são responsáveis por 40 a 90% da polinização das árvores nativas, dependendo do ecossistema.

Entende-se por meliponicultura a criação racional e o manejo de meliponíneos. Esta atividade tradicional está enquadrada nos conceitos de diversificação e de uso sustentável do solo na Amazônia, pois pode ser desenvolvida em conjunto com os sistemas agro-florestais (SAF's), junto ao plantio de fruteiras e próximo às culturas de ciclo curto contribuindo, dessa maneira, por meio da polinização das flores, com o aumento da produção agrícola e com a regeneração da vegetação natural em áreas que, muitas vezes, estão degradadas devido ao uso inadequado da terra.

A criação racional de abelhas “sem ferrão” exige técnicas de manejo adequadas, que tem também como finalidade melhorar o procedimento de multiplicação das colônias, aumentando assim a produção e a rentabilidade do meliponicultor. No Amazonas, a meliponicultura está em fase de crescimento acentuado e as técnicas regionais para a criação de abelhas nativas ainda encontram-se em fase inicial. Pouco se conhece a respeito dos métodos artificiais de divisão de colônias de meliponíneos, adaptados às condições climáticas (NASCIMENTO et al., 1993; NOGUEIRA NETO, 1997) e de flora da região.

O presente trabalho tem como proposta estimar o intervalo de tempo médio que colônias órfãs de *Melipona seminigra merrillae* (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) necessitam para formarem rainhas fisogástricas, após a realização de divisões artificiais, em colônias dessa espécie de abelha.

O intervalo de tempo que uma colônia recém-formada de meliponíneos precisa para formar uma rainha fisogástrica ainda é pouco conhecido para algumas espécies de abelhas regionais. De acordo com Oliveira (2006), as rainhas fisogástricas em colônias iniciais de *Melipona seminigra merrillae* são formadas em 12,8 dias caso sejam iniciadas com 4 favos de crias nascentes, e em 15,1 dias, caso as colônias sejam iniciadas com 2 favos de crias nascentes, e, mediante o fornecimento de alimentação artificial (xarope de água com açúcar, misturados sob aquecimento, em proporções iguais). Disso decorre a possibilidade de coletarem-se dados para estudo referentes à formação de rainhas fisogástricas em condições próximas às que se encontram na natureza, isto é, sem o fornecimento de alimentação artificial.

Entenda-se por condições próximas às naturais, a fixação do meliponário em área com cobertura vegetal arbórea nativa abundante, e que disponibilize o alimento natural das abelhas (pólen e néctar) em quantidades suficientes para o provisionamento das colônias, além da presença de fonte de água natural de boa qualidade, próxima ao local de implantação do meliponário.

## 2. Revisão Bibliográfica

---

### 2.1 Considerações sobre abelhas

#### 2.1.1 Características gerais

A Ordem Hymenoptera, a qual as abelhas pertencem, apresenta características que a tornam um interessante grupo para variados estudos de biologia, visto que se destaca pela grande diversidade de padrões de vida, nichos e evolução de formas sociais.

Segundo a classificação de Moure, no Brasil ocorrem 6 famílias de abelhas: Colletidae, Andrenidae, Halictidae, Megachilidae, Anthophoridae e Apidae. Estas seis famílias podem ser divididas em dois grupos:

- LAMBEDORAS: abelhas que lambem o néctar das flores. Também chamadas de abelhas de língua curta: Colletidae, Andrenidae e Halictidae.
- SUGADORAS: abelhas que sugam o néctar das flores. Também chamada de abelhas de língua longa: Megachilidae, Anthophoridae e Apidae.

Dentre os Apídeos são encontradas três subfamílias: Xylocopinae, Nomadinae e Apinae. Os Apinae estão divididos em 19 tribos, abrangendo indivíduos corbiculados, com concavidade na tíbia das patas posteriores adaptadas ao transporte de pólen e resina e os não-corbiculados. A tribo Meliponini faz parte dos corbiculados (ALSINA & MICHENER, 1993). As abelhas são holometábolos, isto é, passam por metamorfose completa, desde larva vermiforme, passando por estágio de pupa, até o adulto voador; alimentam-se de néctar, pólen e mel e vivem socialmente em colônias, que compreendem muitos indivíduos de dois sexos (macho e fêmea) e duas castas (rainha e operária) (STORER, 1991). O sistema de determinação de sexo nos Apoidea é do tipo haplodiplóide, onde os machos se desenvolvem a partir de óvulos não fecundados e as fêmeas a partir de óvulos fecundados por partenogênese (DZIERZON, 1945).

KERR et al., (1996) recomendam que os meliponários contenham no mínimo, 44 colméias, para evitar a perda das colônias pela redução do número de alelos sexuais, o que leva à produção de machos diplóides que são mortos pelas operárias. Em pouco tempo, o número de indivíduos da colônia baixa e ela

seextingue. A consangüinidade é um dos principais fatores que promovem a extinção de muitas espécies de abelhas.

### 2.1.2. Morfologia e fisiologia das abelhas.

O corpo das abelhas apresenta exoesqueleto de quitina com inúmeras articulações e coberto de minúsculos pêlos. É dividido em três partes: cabeça, tórax e abdômen (Figura 1). Na cabeça estão localizados os olhos, as antenas, o aparelho bucal e diversas glândulas; no tórax que é a parte mediana que sustenta os órgãos de locomoção, encontram-se dois pares de asas e três pares de patas e no abdome (última parte do corpo), estão os órgãos respiratórios, reprodutores, a vesícula melífera, os órgãos digestivos, glândulas (cericígenas e de cheiro ou Nasanovick) e ferrão (WIESE, 1986). O sistema nervoso está distribuído ao longo de todo o corpo da abelha e é constituído de gânglios unidos por células nervosas. O aparelho respiratório também se distribui por todo o corpo da abelha apresentando orifícios chamados de espiráculos, por onde entra o ar para a abelha respirar. O sistema respiratório é do tipo aberto e o “sangue” é chamado de hemolinfa; líquido, claro e transparente, que banha toda a parte interna do corpo da abelha, de forma a deixar todos os órgãos providos de oxigênio (VELTHUIS, 1996).

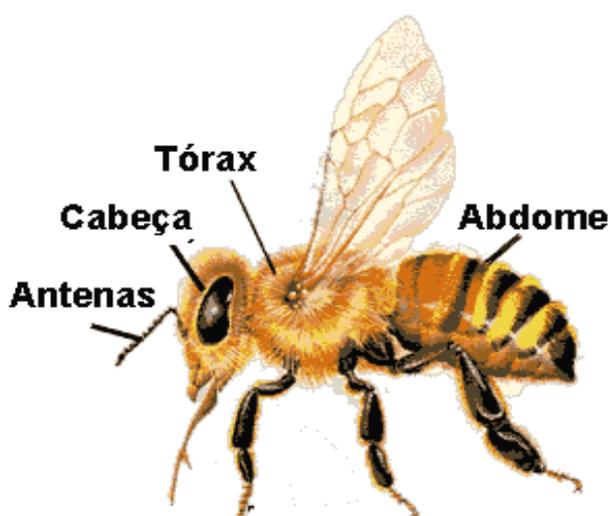


Figura 1. Morfologia externa de operária de *Apis mellifera* - Cabeça, tórax e abdômen – (Fonte: [www.saudeanimal.com.br](http://www.saudeanimal.com.br)).

### 2.1.3. Ciclo de vida, castas e divisão de trabalho.

As castas são os diferentes indivíduos existentes na colônia de abelhas. São geneticamente distintas e com atividades e morfologia específicas. O ciclo de vida é todo o processo de ovo a adulto. A divisão de trabalho relaciona as funções sociais de cada indivíduo da colônia, geralmente dependente de sua idade, ou seja, operárias, nutrizes, construtoras, faxineiras, campeiras, guardas, etc. (AIDAR, 2005).

Pelo fato de as abelhas serem insetos eussociais (sociedades com sobreposição de gerações, caracterizadas pela convivência de indivíduos de diferentes gerações num mesmo período de tempo e lugar), apresentam uma organização ordenada e todos os indivíduos de uma colônia de meliponíneos respondem a estímulos químicos (ferormônios), visuais e mecânicos como por danças ritualizadas. As atividades são executadas pelas abelhas conforme a casta que está inserida ou a faixa etária de vida. Nas primeiras horas depois de nascidas, as abelhas permanecem imóveis sobre os favos e realizam a limpeza corporal. Nos dias seguintes, as abelhas pertencentes à casta das operárias são responsáveis pela manipulação de cera, raspagem das células de crias, construção de células de crias e cuidam das crias. A partir do 14º dia de vida são lixeiras internas, removendo os dejetos das abelhas e abelhas que eventualmente morrem dentro da colméia. Após o 25º dia de vida são receptoras de néctar, desidratadoras de néctar, ventilam a colméia, defendem a colméia e vão para o campo atrás de néctar, pólen, barro, resina e água. Os machos têm basicamente a função de copular com a rainha virgem e em algumas espécies estes produzem cera e desidratam néctar, como é o caso da *Melípona rufiventris* (WALDSCHMIDT, 1995; KERR et al., 1996).

Todas as espécies de Meliponinae vivem em colônias constituídas por muitas operárias, que realizam as tarefas de construção e manutenção da estrutura física da colônia; coleta e processamento do alimento e uma rainha, podendo ser encontradas até cinco rainhas em determinadas espécies. Após 15 a 20 dias, os machos são expulsos da colônia ou mortos pelas operárias. As células de crias são construídas e aprovisionadas com alimento larval que é uma mistura de secreção glandular, mel e

pólen. Este alimento larval é depositado nas células pelas operárias imediatamente antes da postura da rainha.

A abelha adulta emerge da célula 40 a 50 dias depois da postura da rainha. As operárias e os machos têm aproximadamente o mesmo tempo de desenvolvimento (AIDAR, 2005).

## **2.2 Distribuição geográfica e classificação zoológica das abelhas.**

Os Hymenoptera da sub-família Meliponinae estão distribuídos ao longo da América Central, América do Sul, África, Austrália, Indonésia, dos quais mais de 300 espécies já foram descritas. São 52 gêneros espalhados em todo mundo. As abelhas são parte integrante do ecossistema e a sua principal função na natureza é a polinização das flores e conseqüente produção de sementes e frutos. As abelhas brasileiras sem ferrão são responsáveis, conforme o ecossistema, por 40 a 90% da polinização das árvores nativas (KERR et al., 1996).

Na região neotropical existem mais de 220 espécies. As abelhas sem ferrão nativas do Brasil pertencem à superfamília Apoidea que é subdividida em 6 famílias: *Colletidae*, *Adrenidae*, *Halictidae*, *Megachilidae*, *Anthophoridae* e *Apidae*. Os Apidae (abelhas que produzem mel) se subdividem em subfamílias: Apinae (abelhas européias, africanas ou africanizadas), Meliponinae (jandaíra, mandaçaia, jataí, etc.), Bombinae (mamangavas ou mamangabas), Euglossinae (abelhas-verdes-das-orquídeas). Os meliponinae por sua vez, se subdividem em duas tribos: *Meliponini*, contendo apenas o gênero *Melipona*, exclusivamente neotropical com mais de 50 espécies e *Trigonini*, atualmente com 51 gêneros e com 3 a 4 centenas de espécies (AIDAR, 2005). Na tabela I está a classificação zoológica das abelhas de reino a tribo.

| <b>Classificação</b> | <b>Abelhas sem ferrão</b> | <b><i>Apis mellifera</i></b> |
|----------------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>Reino</b>         | Animalia                  | Animalia                     |
| <b>Filo</b>          | Arthropoda                | Arthropoda                   |
| <b>Classe</b>        | Insecta                   | Insecta                      |
| <b>Ordem</b>         | Hymenoptera               | Hymenoptera                  |
| <b>Subordem</b>      | Apocrita                  | Apocrita                     |
| <b>Superfamília</b>  | Apoidae                   | Apoidae                      |
| <b>Família</b>       | Apidae                    | Apidae                       |
| <b>Subfamília</b>    | Meliponinae               | Apinae                       |
| <b>Tribo</b>         | Meliponini e Trigonini    | Apini                        |

Tabela 1. Classificação zoológica das abelhas de Reino a Tribo. (Fonte: AIDAR, 2005).

### **2.3. A estrutura de colônias de meliponíneos e de *Melipona seminigra merrillae*.**

Embora não possuam ferrão desenvolvido, os meliponíneos são capazes de defender sua colônia de forma passiva construindo seus ninhos em locais de difícil acesso. A entrada do ninho na maioria das espécies é guardada por abelhas que atacam os inimigos que tentam entrar (Figura 2) (AIDAR, 2005).



Figura 2. Entrada da colméia de *Melipona seminigra merrillae* sendo protegida pelas operárias. (Foto: GRIJÓ, D., 2007)

A estrutura e localização dos ninhos dos meliponíneos variam de acordo com as espécies. Os ninhos apresentam arquitetura complexa e embora apresentem algumas estruturas em comum às diversas espécies, existem diferenças marcantes entre os gêneros. O ninho apresenta uma entrada, que normalmente é característica para cada espécie ou gênero. A esta, segue um túnel construído com cerume, resina ou geoprópolis (mistura de barro, resina proveniente de árvores e cerume, que é uma mistura de cera e própolis), que vai até a região onde é armazenado o alimento (AIDAR, 2005).

A *Melipona seminigra merrillae*, conhecida popularmente como Uruçuboca-de-renda ou Jandaíra, possui em sua estrutura discos de crias sobrepostos, horizontalmente (Figura 3). As células mais jovens são escuras e as células mais velhas são claras, devido à remoção de cera pelas operárias conforme o desenvolvimento das larvas. Um invólucro de cera envolve os favos de crias e auxilia na manutenção da temperatura das crias, que deve ser mantida entre 31°C e 34°C. Os potes de alimento, pólen e mel, são dispostos na periferia do invólucro. As frestas da cavidade onde as abelhas nidificam e a entrada do ninho é revestida por geoprópolis, confeccionada pelas operárias mediante o uso de barro mais resinas vegetais e cerume. Esta abelha é do gênero *Melipona* e não apresenta célula real. A

rainha virgem, um pouco menor que as operárias e mais escura, nasce de células comuns do mesmo tamanho das células de operárias e zangões.



Figura 3. Discos de crias sobrepostos de *Melipona* (f)  
(Foto: AIDAR, 1992).

## 2.4. Considerações sobre as rainhas

### 2.4.1. Características gerais

Uma das funções da rainha na colônia é o equilíbrio populacional. Esta nasce de um ovo fecundado e em *Apis* sua transformação decorre de alimentação integral com geléia real, numa célula especial chamada “realeira”. A rainha mantém as abelhas da colônia unidas sob “doping” através da emissão constante de feromônios (WIESE, 1986).

A rainha é responsável pela postura de ovos que darão origem a fêmeas (rainhas e operárias) e parte dos machos. Estes são produzidos em grande número

nas épocas do ano com boas floradas e realizam algumas tarefas dentro da colônia além de fecundar as rainhas durante o vôo nupcial. A rainha de meliponíneos se desenvolve em menos tempo que as outras castas: 37 dias aproximadamente. Pode variar conforme a espécie de abelha ou mesmo com as condições climáticas da região e época do ano também (AIDAR, 2005).

Em Trigonini (jataí, torce-cabelo, marmelada, etc.) as rainhas são produzidas em células especiais ou realeiras, mais volumosas, muitas vezes localizadas na periferia do favo de cria. As larvas recebem mais alimentos e a rainha nasce com abdômen e órgãos reprodutores mais volumosos do que o das operárias (AIDAR, 2005).

Os meliponíneos parasitas (*Lestrimelitta limao* e outras) certamente constróem células reais, pois as suas rainhas, tal como ocorre nas demais *Trigonini*, são maiores que as operárias. Nas abelhas indígenas da tribo *Meliponini* não há células reais ou casulos reais. É a grande diferença entre essa tribo e as *Trigonini*.

#### **2.4.2. As rainhas, determinação de castas, acasalamento e ritual de postura.**

No gênero *Melipona* as rainhas são produzidas constantemente e em grande número, chegando até 25% das crias fêmeas e são geneticamente diferentes das operárias. Contudo, em relação à tribo *Meliponini*, há uma controvérsia sobre a existência ou não de uma determinação genética de rainhas. Estas, entre os *Meliponini* nascem e se desenvolvem em células do mesmo tamanho que as operárias (NOGUEIRA-NETO, 1997). As abelhas do gênero *Melipona* não produzem realeiras. As operárias, os machos e as rainhas nascem de células de mesmo tamanho. Normalmente os machos são haplóides e se originam de ovo não fecundado, de rainhas ou de operárias, mas principalmente de rainhas. Quando há consangüinidade os machos são diplóides.

Em abelhas do gênero *Apis*, a rainha virgem faz vôo de fecundação aos nove dias de vida, chamado de “vôo nupcial”, quando copula com até dez zangões (procedentes de várias colméias) selecionados pela resistência física, provada durante a revoada nupcial (WIESE, 1986). Em meliponíneos a idade em que a rainha virgem realiza o vôo nupcial fica em torno de 5 a 10 dias. Os espermatozóides ficam armazenados na espermateca da rainha e serão viáveis durante toda a sua vida produtiva.

Normalmente, a rainha põe seu primeiro ovo três dias após o vôo nupcial, ocasião em que ainda não está bem desenvolvida. Dividindo 42 colméias (de meliponíneos), ao longo de quatro anos de observação, pode-se calcular em 14,08 dias o tempo médio que separa o momento em que a colméia fica órfã (sem rainha) e aquele em que a nova rainha põe o primeiro ovo. Nesta ocasião, a rainha se livra da genitália do macho, que fica dentro da sua. Se não conseguir (o que é raro), não porá ovos e será morta pelas operárias (KERR, 1987).

Depois do seu acasalamento, as rainhas têm o seu abdome desenvolvido, pois a postura de ovos é intensa e os ovários crescem. Nessa fase da sua existência, são chamadas de rainhas poedeiras ou fisogástricas (Figura 4). A postura dos ovos das rainhas poedeiras é realizada durante um tipo de “ritual”, em que a rainha e as operárias da sua corte avançam, recuam, tremem e “fixam” com a cabeça e suas antenas, as células ainda abertas. As células de crias são construídas e aprovisionadas com alimento larval que é uma mistura de secreção glandular, mel e pólen. Este alimento larval é depositado nas células pelas operárias imediatamente antes da postura da rainha.

Para orientar o meliponicultor, é importante salientar que nos *Meliponini* nascem rainhas constantemente, desde algumas poucas até por volta de 25% (se os alvéolos forem provisionados de alimento) em relação às operárias. Se houver falta de alimento nascem somente operárias (OLIVEIRA & KERR, 2000)

As rainhas dos Meliponíneos são capazes de executar pequenos trabalhos com cerume. Fazem isso em celas ou câmaras reais (JULIANI, 1962; IMPERATRIZ-FONSECA et al., 1975).



Figura 4. Rainha fisogátrica (h) de *Melipona seminigra merrillae* (Foto: Aidar, D.S, 2005)

### **2.4.3. O manejo das rainhas.**

Para um bom manejo das rainhas, é importante conhecer o seu comportamento. Nos Meliponíneos a rainha poedeira pode ser facilmente conhecida pelo tamanho muito maior do abdome. Normalmente, estas podem ser observadas entre os discos de crias na parte superior da colméia onde buscam células vazias de postura para a realização da oviposição.

Uma substância bastante característica da rainha é um feromônio por ela secretado. Tem importantíssima função na vida da comunidade das abelhas, que é de “agregação”. Por essa razão é importante observar se as rainhas estão em perfeitas condições ou se está na hora de substituí-la, pois uma rainha nova, mais prolífera, ajuda a colméia a produzir mais mel, mediante um maior número de abelhas (WIESE, 1986).

## **2.5. Divisão de colméias de abelhas sem ferrão**

A melhor época para dividir colônias de abelhas sem ferrão na região de Manaus é após o inverno, ou seja, de maio a outubro. No período de chuvas, muitas flores ficam molhadas e as abelhas não conseguem coletar o néctar e o pólen, que são suas principais fontes de alimento. Isto enfraquece as colônias tornando-as inviáveis para divisão e as colônias filhas demoram mais para crescerem, podendo morrer com facilidade (AIDAR et al., 2003).

Uma colônia de abelhas sem ferrão é considerada forte quando contém três ou mais discos de crias nascentes (favos mais claros e de consistência firme – Figura 5). Estes favos serão utilizados na formação da colméia filha, enquanto que os favos mais escuros (com crias mais novas ou larvas em desenvolvimento – Figura 6) irão ficar com a colônia mãe mais a rainha fisogástrica.



Figura 5. Favo de cria nascente de *Melipona seminigra merrillae* (Foto: AGUIAR, H., 2008)



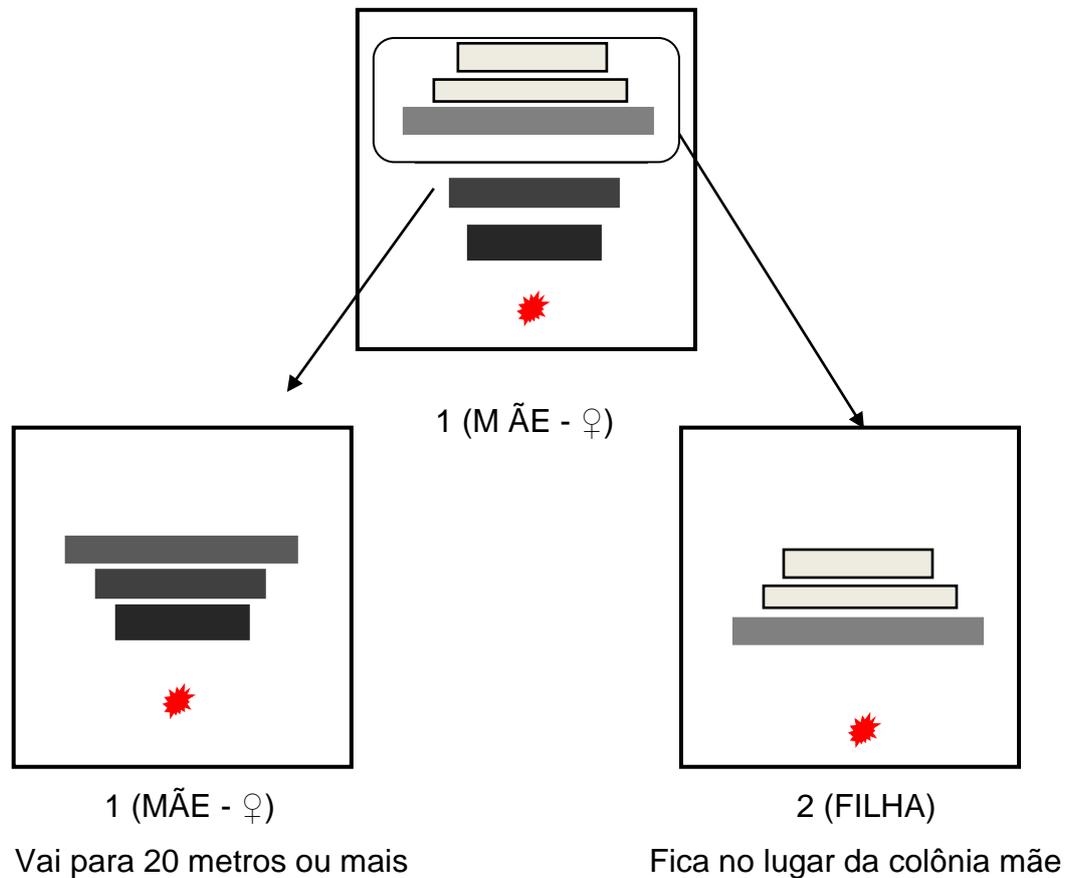
Figura 6. Favos de crias novas de *Melipona seminigra merrillae*.(Foto: AIDAR, 1992).

O pito de entrada deve ser removido da colônia mãe e fixado na colônia filha para facilitar a orientação das abelhas ao entrarem na nova colônia.

Para realizar o processo de divisão, deve-se proceder com os seguintes passos:

- 1- Retirar três ou quatro favos de crias mais velhas (coloração mais clara);
- 2- Transferir esses favos para a colméia mais nova tendo o cuidado de não estragá-los apertando demais;
- 3- Manter separados os favos de crias colocando entre eles pequenas bolas de cera para deixar espaço para as operárias passarem e cuidarem dos favos;
- 4- Transferir para a caixa nova parte dos potes que contenham mel;
- 5- Os potes de pólen não deverão ser transferidos, pois atrairão forídeos, que são pequenas moscas e suas larvas, que parasitam as colônias;
- 6- Retirar a colméia velha para um novo lugar, distante 20 a 30 metros e colocar a colméia nova no lugar da velha;
- 7- Vedar as frestas das caixas com fita adesiva ou barro de local limpo para evitar entrada de predadores (AIDAR, 2005).

A Figura 7 ilustra de forma simplificada como é realizada a divisão:



### Legenda:

- Pito de entrada:
- Favos de crias velhas ou nascentes;
- Favos intermediários;
- Favos de crias novas ou larvas;
- Rainha Fisogástrica; ♀

Figura 7. Esquema de separação dos favos de crias para divisão de uma colônia forte de meliponíneo: A colônia mãe ficará com os favos de crias mais novos (escuras) e a abelha mãe ou rainha fisogástrica. A colônia filha ficará com os favos mais velhos (claros). (Fonte: Aidar; Leeuwen, Barreiros 2005).

O tabela 2 mostra os elementos que compõe uma colônia de abelhas “sem ferrão” e que destino deverão obter durante a divisão.

|                                    | <b>Colônia mãe</b>     | <b>Colônia filha</b> | <b>Observações</b>                   |
|------------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Discos de crias                    | novos + intermediários | Velhos               | novos = escuros<br>velhos = claros   |
| Abelha mãe                         | <b>X</b>               | rainha em 15dias     | rainhas nascem dos favos de crias    |
| Potes de pólen                     | <b>X</b>               |                      | quando abertos, atraem forídeos      |
| Potes de mel                       | <b>X</b>               | <b>X</b>             | não transferir potes de pólen        |
| Pito de entrada                    |                        | <b>X</b>             | removê-lo cortando com faca de serra |
| Campeiras                          |                        | <b>X</b>             | entram naturalmente na caixa         |
| Localização das caixas mãe e filha | mais de 20m longe      | fica no lugar da mãe | proteger contra formigas             |

Tabela 2. Resumo esquemático do processo de divisão de colônias de meliponíneos e cuidados com as colônias filhas e mãe. O símbolo X mostra onde deve ser colocado cada elemento descrito na coluna 1 do quadro. Fonte: Aidar, Leeuwen, Barreiros, 2005.

Recomenda-se não transferir os potes de pólen para a colônia filha, a fim de evitar o ataque de forídeos (*Pseudohypocera sp.*), pequenas moscas velozes e de movimentos erráticos, que as abelhas não conseguem expulsar da caixa. Estes, por sua vez, põe seus ovos nos favos e potes de pólen das abelhas, e destes nascem larvas que comem a cera, o pólen e os filhotes das abelhas causando a destruição da colméia em poucos dias (AIDAR, 2003).

Ao abrir-se a caixa da colônia mãe, uma grande quantidade de abelhas adultas sai em revoada e estas após a divisão, entrarão na caixa da colônia filha que

ocupará o lugar da colônia mãe. Estas abelhas cuidarão da colméia filha até formarem nova rainha e esta colônia estará forte num período de quatro a seis meses.

### 3. Material e Métodos

---

O experimento foi realizado na região da bacia do Tarumã, mais especificamente no Parque Riachuelo, em Manaus, numa propriedade particular, situada a Rua Arouca, s/n, no Condomínio Canto do Sabiá, o ponto geográfico corresponde a 3° 1'26'' de latitude sul, e 60° 2'1'' de longitude oeste, com uma margem de erro de 35 metros, onde foi cedida uma ampla área, com cobertura vegetal nativa abundante e que apresenta uma rica flora meliponícola, bastante próxima à Reserva da Infraero (à cerca de 100 metros de distância). O experimento teve início com a implantação do meliponário em Agosto de 2009 e se estendeu até Julho de 2010. O presente projeto de pesquisa objetivou calcular o intervalo de tempo médio que separa o momento em que uma colônia de *Melipona seminigra merrillae* fica órfã (sem rainha) e o momento em que a nova rainha deposita os primeiros ovos, isto é, torna-se rainha fisogástrica. Além disso, avaliou-se este intervalo de tempo condicionado pelo número de favos (discos) de cria nascente utilizados, isto é, após divisões artificiais que utilizam quatro favos (tratamento I) e dois favos (tratamento II) de crias nascentes para iniciar a nova colônia. A partir de divisões artificiais das colônias matrizes, os novos ninhos foram iniciados seguindo o Método II (formação em orfandade) de Aidar (1996) para a formação de novas colônias de meliponíneos. O método consiste em utilizar favos de crias nascentes e campeiras para formar uma colônia, no entanto, diferentemente do que prescreve o método, sem o fornecimento de alimentação artificial. Este projeto de pesquisa visa o cálculo do intervalo médio de tempo de formação de rainhas fisogástricas em colônias de meliponíneos em condições de alimentação próximas às encontradas no ambiente natural. Em outros termos, diferentemente do que prescreve o método II de Aidar (1996), não ocorreu o fornecimento de alimentação artificial às abelhas das colônias iniciais.

O meliponário foi iniciado com nove colônias matrizes provenientes de um meliponicultor de Iranduba. (Julierison dos Santos Coelho) e, posteriormente mais cinco colônias foram cedidas por um meliponicultor de Manaus (Alexandre Kemenes). Foram então formadas dezesseis colônias iniciais. Sendo oito colônias iniciais formadas com quatro favos de crias, e outras oito colônias iniciais formadas com dois favos de crias. As colônias foram revisadas a cada três dias após o seu início até a verificação da ocorrência da rainha fisogástrica. Durante a revisão buscou-se a observação de favos de postura recente, caracterizados pela coloração escura, que revelaram a presença da nova rainha.

Para a elaboração da análise estatística dos dados obtidos na pesquisa foi utilizado o programa BR Office. A aplicação dos testes foi feita utilizando-se o Programa R. Para verificação da normalidade foi usado o Teste de Média T. Para verificação da variância entre os tratamentos utilizou-se o teste de homogeneidade de variância de Bartlett.



Figura 8: Vista parcial do meliponário formado para a coleta de dados para a pesquisa.

Foto: MIKIE, C., 2009

## 4. Resultados

---

Utilizando-se a metodologia descrita, obtiveram-se os seguintes resultados:

1. Colméias formadas com quatro favos de crias (tratamento I):

Primeira divisão: tempo de formação da rainha de 10 dias;

Segunda divisão: tempo de formação da rainha de oito dias;

Terceira divisão: tempo de formação da rainha de 11 dias;

Quarta divisão: divisão: tempo de formação da rainha de 10 dias;

Quinta divisão: tempo de formação da rainha de oito dias;

Sexta divisão: tempo de formação da rainha de nove dias;

Sétima divisão: tempo de formação da rainha de oito dias;

Oitava divisão: tempo de formação da rainha de nove dias.

Disso decorre que a média em dias obtida nas amostras do tratamento I é de 9,1 dias para a formação da rainha fisogástrica, sendo o desvio padrão de 1,1.

2. Colméias formadas com dois favos de crias (tratamento II):

Primeira divisão: tempo de formação da rainha de 14 dias;

Segunda divisão: tempo de formação da rainha de 15 dias;

Terceira divisão: tempo de formação da rainha de 13 dias;

Quarta divisão: divisão: tempo de formação da rainha de 11 dias;

Quinta divisão: tempo de formação da rainha de 16 dias;

Sexta divisão: tempo de formação da rainha de 16 dias;

Sétima divisão: tempo de formação da rainha de 14 dias;

Oitava divisão: tempo de formação da rainha de 11 dias.

Por meio dos dados do tratamento II, obteve-se um intervalo médio de tempo para a formação de rainha fisogástrica de 13,8 dias, com desvio padrão de 2,0.

A obtenção do resultado - de que nas amostras do tratamento I, o intervalo de tempo médio para a formação das rainhas fisogástricas é de 9,1 dias com o desvio padrão de 3,1, e, de que o intervalo de tempo médio obtido nas amostras do tratamento II é de 13,8 dias com desvio padrão de 2,0 – permitiu a verificação da normalidade dos intervalos de tempo médio. Para tanto, utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk, que apontou um valor (p-value) de 0,09103, que, sendo maior do que 0,05, revelou que os dados apresentam distribuição normal. Isto posto, verificou-se a variância entre os dois tratamentos por meio do teste de homogeneidade de variância de Bartlett, que ao apresentar um valor (p-value) de 0,1587, que, sendo também superior a 0,05, demonstrou que a variância entre os dois tratamentos é a mesma, isto é, são homogêneos. Em seguida aplicou-se o teste T para verificar a igualdade dos intervalos de tempo médio e obteve-se um valor (p-value) de  $5,126 \times 10^{-5}$ , menor do que 0,05, e, portanto, evidenciando que as médias são diferentes.

## 5. Discussão

---

Ao comparar os resultados desse trabalho, realizado com a espécie *Melipona seminigra merrillae*, com o artigo publicado pelo Dr. Kerr a respeito de outra melípona, conhecida por tiúba (*Melipona compressipes fasciculata*) e que tem sua ocorrência principalmente no Maranhão (Kerr, 1987), em que o autor traz alguns dados dessa espécie que apresentam algumas semelhanças, especialmente quanto ao número de abelhas por colônia e, portanto, quanto ao tamanho dos ninhos, em relação à espécie estudada nessa pesquisa. Em Kerr (1987) consta a seguinte afirmação: “Dividindo 42 colônias, ao longo de 4 anos de observação, pudemos calcular em 14,08 dias o tempo médio que separa o momento em que a colméia fica órfã (sem rainha) e aquele em que a nova rainha põe seu primeiro ovo.”

Dr. Kerr não especifica nesse artigo quantos favos de cria foram utilizados na formação das colônias filhas. No entanto, pode-se inferir que o intervalo de tempo

médio de formação de rainhas, ao comparar as duas espécies, é diferente. Resta elucidar se isso se dá em razão de quais fatores.

Também é possível comparar os dados apresentados com os resultados obtidos por Oliveira (2006), quando esta pesquisadora elaborou o estudo que originou este, no entanto, utilizando-se de alimentação artificial (xarope de açúcar).

Oliveira obteve no tratamento I (colônia iniciada com quatro favos de cria) um intervalo de tempo médio de 12,8 dias, enquanto que o resultado obtido com o tratamento II (colônia iniciada com dois favos de cria) corresponde a 15,1 dias. A comparação entre os resultados das duas pesquisas permite propor que a alimentação e o ambiente de localização das colônias parece interferir no intervalo de tempo médio de formação da rainha fisogástrica em colônias de *Melipona seminigra merrillae*. No entanto, para aumentar o grau de confiabilidade dos resultados obtidos torna-se importante a realização de pesquisas com um número maior de amostras, e, que proponham levar em conta um maior número de variáveis, especialmente quanto às estações do ano.

## **6. Considerações finais**

---

Ao levar-se em conta a variável tempo, isto é, a diferença de intervalo médio de tempo de formação de rainha fisogástrica, considerando-se os dois tratamentos propostos nesse projeto de pesquisa, a formação de colônias de *Melipona seminigra merrillae* por meio do uso de quatro favos de cria nascente (tratamento I), parece indicar um melhor desempenho em comparação ao tratamento II.



Figura 9: Colônia inicial de *Melipona seminigra merrillae* formada a partir das colônias matrizes, no meliponário onde vem sendo realizada a pesquisa, sete semanas após a realização da divisão artificial. Foto: MIKIE, C., 2009.

## 7. Cronograma de atividades

| Nº | Descrição   | Ago<br>2009 | Set | Out | Nov | Dez | Jan<br>2010 | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul |
|----|---|-------------|-----|-----|-----|-----|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 01 | Aquisição das colônias matrizes e demais materiais                        | R           | R   |     |     |     |             |     |     |     |     |     |     |
| 02 | Formação das colônias iniciais  | R           | R   |     |     |     |             |     |     |     |     |     |     |
| 03 | Coleta de dados   | R           | R   | R   | R   | R   | R           | R   | R   | R   | R   |     |     |
| 04 | Revisão bibliográfica   | R           | R   | R   | R   | R   | R           | R   | R   | R   | R   |     |     |
| 05 | Análise dos dados   |             |     |     |     |     | R           | R   | R   | R   | R   |     |     |
| 06 | Elaboração e entrega do Relatório Parcial (atividade obrigatória)         |             |     |     |     |     | R           |     |     |     |     |     |     |
| 07 | Elaboração do Resumo e Relatório Final (atividade obrigatória)            |             |     |     |     |     |             |     |     |     |     | R   |     |
| 08 | Preparação da Apresentação Final para o Congresso (atividade obrigatória) |             |     |     |     |     |             |     |     |     |     |     | R   |

R = Atividades realizadas.

## 8. Referências bibliográficas

---

AIDAR, D. S.; KERR, W. E. **Transfer of meliponíneos colonies into “Uberlândia” beehives (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae)**. *Mensagem Doce*, São Paulo, SP, 74, 2-9, Ed. APACAME, Novembro de 2003.

AIDAR, D.S. **Meliponicultura**. Manaus: Núcleo Amazônico de Tecnologia e Educação à Distância NATESD/UFAM, 2005.

ALSINA, A. R. & MICHENER, C. D. **Studies of the phylogeny and classification of long-tongued bees (Hymenoptera: Apoidea)**. The University of Kansas Science Bulletin 55 (4-5): 123-173, 1993.

DIZIERZON, J. **Transl. “On the development of bees”**. Eichstadt. Bienenzeitung 1:113, 1945.

IMPERATRIZ – FONSECA, V. L.; OLIVEIRA, M. A. C. & IWAMA, S. **Notas sobre o comportamento de rainhas virgens de *Plebéia remota* Holmberg**. *Ciência e Cultura*, 1975.

JULIANI, L. **O aprisionamento de rainhas virgens em colônias de Trigonini**. Bol. Universidade Paraná Zool, 1962.

KERR, W. E. **A ciência vai à roça**. CIÊNCIA HOJE. Rio de Janeiro: SBPC. V. 6, Nº 31, p. 30-36, Mai 1987. Mensal. ISSN-0101-8515.

KERR, W. E. **Biologia, manejo e genética de *Melipona compressipes fasciculata* Smith (Hymenoptera: Apidae)**. Univ. Fed. Maranhão, São Luiz, MA, 1987, 141p. (Tese titular).

KEER, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. **Abelha uruçú: Biologia, Manejo e conservação**. Belo Horizonte MG: Acangá, 1996.

NASCIMENTO, V.A.; CARVALHO, G.A.; MENEZES, A.M.L.; AIDAR, D.S. e KERR, W.E. **Técnica para aumento da população da abelha uruçú ( *Melipona scutellaris* Lep.) Para fins de seleção**. *Ciência e cultura*, 1993.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Nogueirapis, 1997.

OLIVEIRA, F.; KERR, Warkick E. **Divisão de uma colônia de jupará (*Melipona compressipes manaosensis*) usando-se a colméia e o método de Fernando Oliveira**. INPA, MCT, Manaus, AM, 2000.

OLIVEIRA, M. A.; AIDAR, D. S. **Tempo para colônias iniciais de *Melipona seminigra merrillae* formarem rainha (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae).** In: **XIV – CONIC** - Congresso de Iniciação Científica da UFAM, 2006, Manaus. Anais do XV CONIC/UFAM. Manaus: Propesp/UFAM, 2006. V. 1.

STORER, T. I.; USINGER, R. L.; STBBINS, R. C. & NYBAKKEN, J. W. **Zoologia Geral.** (Trad.de CORRÊA, C. G. & SCHLENZ, E.). 6 ed., São Paulo – SP, Ed. Nacional, 1991. 504-544

VELTHUIS, H. **Biologia das abelhas sem ferrão.** Universidade de São Paulo, SP, 1996, 33p.

WALDSCHMIDT, A.M. **Aspectos da divisão de trabalho em *Melipona quadrifasciata* Lep. (HYMENOPTERA: APIDAE, MELIPONINAE).** Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Viçosa, MG, Brasil. 1995. 71pp.

WIESE, H. **Apicultura** 2 ed. Brasília: Embrater, 1986.