

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)  
Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade

**SUBSTITUIÇÃO DE RAINHAS EM COLÔNIAS DE *PLEBEIA*  
*CATAMARCENSIS* (HYMENOPTERA: APIDAE: MELIPONINA), E A  
FREQUÊNCIA DE CASTAS NOS FAVOS EMERGENTES.**

Oldimar Cantú de Pinho

Dourados-MS  
(Março/2008)

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)  
Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade

**SUBSTITUIÇÃO DE RAINHAS EM COLÔNIAS DE *PLEBEIA*  
*CATAMARCENSIS* (HYMENOPTERA: APIDAE: MELIPONINA), E A  
FREQUÊNCIA DE CASTAS NOS FAVOS EMERGENTES.**

Oldimar Cantú de Pinho

Orientador

José Benedito Perrella Balestieri

Dourados-MS  
(Março/2008)

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)  
Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade

**SUBSTITUIÇÃO DE RAINHAS EM COLÔNIAS DE *PLEBEIA*  
*CATAMARCENSIS* (HYMENOPTERA: APIDAE: MELIPONINA), E A  
FREQUÊNCIA DE CASTAS NOS FAVOS EMERGENTES.**

Oldimar Cantú de Pinho

Orientador

José Benedito Perrella Balestieri

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Entomologia e Conservação da Biodiversidade.

Dourados-MS  
(Março/2007)

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central - UFGD

595.799 Pinho, Oldimar Cantú.  
P654s Substituição de rainhas em colônias de *Plebeia catamarcensis* (Hymenoptera: Apidae: Meliponina), e a frequência de castas nos favos emergentes. / Oldimar Cantú de Pinho. -- Dourados, MS : UFGD, 2008.  
46p.

Orientador: Prof. Dr. José Benedito Perrella Balestieri.  
Dissertação (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) – Universidade Federal da Grande Dourados.

1. Frequência de castas. 2. Ninhos orfanados. 3. Substituição de rainhas. 4. Entomologia 5. Meliponíneos. 6. Abelha rainha 7. Abelha sem ferrão – Comportamento I. Título.

## Agradecimentos

Agradeço Deus por ter dado a mim a chance de poder crescer em um lar e em uma família maravilhosa...

Se hoje sou alguém, devo isso a algumas pessoas, como meu pai Dival Dias de Pinho, minha mãe Maria Eliza Cantú de Pinho, a minha irmã Edimara Cantú de Pinho, a meu tio Gilberto Antônio Cantú, a minha tia Valdete Santos Souza Cantú, e meus primos Jean Cezar Cantú e Luana de Sousa Cantú. Agradeço a eles por terem me instruído a trilhar no caminho da humildade, paciência e do esforço...

Agradeço a meus professores, em especial ao meu Orientador Prof: José Benedito Perrella Balestieri, pela amizade e companheirismo ...

Agradeço a meus colegas de Graduação, perdoem-me, mas não me recordo dos nomes de todos...

Agradeço a meus colegas de mestrado Danielle Thomazoni, Michelle Viscardi Sant'Ana, Giovana Daniela Busarello, Sonia de Oliveira Silva Sanches, Alexandro Santana Vieira, Tatiana Rojas Rodrigues Herzog, Vladson Carbonari, Marino Miloca Rodrigues, Manoel Fernando Demétrio, Veruska Lopes Pereira e em especial a meu grande amigo Marcos Gonçalves Ferreira pela amizade nesse seis anos de convivência e companheirismo na graduação e no mestrado.

Agradeço a meus Parentes e Amigos que eram bons demais para viverem entre nós, e hoje se encontram nos céus nos observando e nos guiando em especial a Cezira Rosa Cantú e Letícia Kazue Kodama (*In memoriam*).

Agradeço ainda a minha companheira e amada Kátia Ávila Antunes, por estar a meu lado, agora e sempre.

A Biologia é um campo grandioso em que todos os espiritualistas devem se aprofundar, para que se possa chegar à alma com mais segurança.

*João Nunes Maia*

## SUMÁRIO

Abstract .....	2
Resumo.....	3
1.0 Introdução .....	4
2.0 Metodologia.....	5
3.0 Resultados e Discussão.....	7
3.1 Substituição de Rainhas.....	7
3.1.1 Primeiras atividades nos ninhos orfanados .....	7
3.1.2 Confronto entre rainhas virgens (Rv) e operárias .....	10
3.1.3 Aceitação da Rv pelas operárias.....	12
3.1.4 Construção de células de cria pelas operárias .....	13
3.1.5 Operárias .....	14
3.1.6 Confronto entre Rv e resposta da colônia .....	17
3.1.7 Oviposição da rainha .....	19
3.1.8 Início da postura pela rainha .....	21
3.1.9 Tempo de ciclo ovo-adulto.....	21
3.2 Castas.....	22
3.2.1 Diferenças entre castas na emergência .....	22
3.2.2 Realeiras .....	22
3.2.3 Frequência de rainhas .....	24
3.2.4 Frequência de operárias e machos .....	25
3.2.5 Proporção de castas filhas das Rv .....	25
3.3 Outros Fatos Relevantes.....	26
3.3.1 Aglomerações .....	26
3.3.2 Excreção da Rv .....	27
4.0 Conclusões .....	28
5.0 Agradecimentos .....	28
6.0 Referencias Bibliográficas .....	29

**Substituição de Rainhas em Colônias de *Plebeia catamarcensis* (Hymenoptera: Apidae: Meliponina), e a Frequência de Castas nos Favos Emergentes.**

**Oldimar C. de Pinho<sup>1</sup> & José B. P. Balestieri<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade/  
Universidade Federal da Grande Dourados. E-mail: bioldi@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Orientador Prof. Dr. da Universidade Federal da Grande Dourados / Faculdade de Ciências  
Biológicas e Ambientais. E-mail: pbalestieri@yahoo.com.br

<sup>1,2</sup> Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD/ Faculdade de Ciências Biológicas e  
Ambientais-FCBA, Rodovia Dourados-Itahum, km 12, CEP 79804-970, Caixa Postal 533,  
Dourados-MS; e-mail: entomo\_mestrado@ufgd.edu.br



**ABSTRACT: Substitution of Queens in Colony *Plebeia catamarcensis* (Hymenoptera: Apidae: Meliponina), and the Frequency of Caste in the Emergent Mass of cells.** The process of substitution of queen for *Plebeia catamarcensis* involves one strong attractiveness of the queen just emerged, and specify reactions of the workers, who if alternate between attacks and court the queen, the workers had still presented behaviors related to the construction and oviposition of cells in the absence of the queen. Despite this species having constructed two royal cell, all (36) normal or dwarfed virgin queens, who had emerged had happened of common cells. Although it has a regular production of queens, the colony alone accepted queens after virgin 26<sup>o</sup> day of orphaned. The tax of emergency of Rv was bigger in the months most cold (April the September) of that in the months hottest (October the March), already the workers and the males had presented with constant emergencies during the year. The frequency of emergency of Rv was around 0 and 4,64%, of the workers between 68,48% and 99,26%, and for the males were between 0,74% and 30,04%. The frequency of emergency of caste of the queens just fertilized it was enters 90,54% the 100%, 0% and 0% 14.96%, for the workers, males and Rv respectively. It was possible also to evaluate time of oviposição of queens and workers, time of life cycle, minimum age to beginning of the position, as also give metric of some structures of chaste after the its birth to its differentiation.

Key Words: Emergency of the caste, Nests orphans and Production of queens.

**RESUMO:** O processo de substituição de rainha para *Plebeia catamarcensis* envolve uma forte atratividade da rainha recém emergida, e reações específicas das operárias, que se alternam entre ataques e corte à rainha. As mesmas apresentaram ainda comportamentos relacionados à construção e oviposição de células de cria na ausência da rainha. Apesar de ter sido construídas duas realeiras, todas as rainhas virgens (Rv) normais ou anãs, emergiram de células comuns. Embora houve uma produção regular de rainhas, a colônia só aceitou as rainhas virgens após o 26º dia de orfandade. A taxa de emergência de Rv foi maior nos meses mais frios (abril a setembro) do que nos meses mais quentes (outubro a março). Já as operárias e os machos apresentaram emergências constantes durante o ano. A frequência de emergência de Rv esteve em torno de 0 e 4,64%, das operárias entre 68,48% e 99,26%, e para os machos esteve entre 0,74% e 30,04%. A frequência de emergência de castas das rainhas recém fecundadas esteve entre 90,54% a 100%, 0% e 0% a 14,96%, para as operárias, machos e Rv respectivamente. Foi possível também avaliar tempo de oviposição de rainhas e operárias, tempo de ciclo de vida, idade mínima para início da postura, como também dados métricos de algumas estruturas das castas após seu nascimento para sua diferenciação.

Palavras-chave: Emergência de castas, ninhos órfãos e produção de rainhas.

## 1.0 Introdução

Os meliponíneos ocorrem em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo, são caracterizados por apresentarem ferrão atrofiado e por isso muitas vezes estes são conhecidos como abelhas sem ferrão (Nogueira-Neto, 1997). São importantes polinizadores por apresentarem características morfofuncionais associadas a várias espécies vegetais, acredita-se que sejam responsáveis por cerca de 40 a 90% da polinização de árvores nativas (Pick & Blochtein, 2002).

Devido a sua fácil manipulação em laboratório, os meliponíneos são fontes de estudos sobre reprodução, castas e proporção sexual (Bezerra, 1995), dividem-se em diversos gêneros, sendo que as espécies do gênero *Melipona* não constroem células reais, de modo que as rainhas, as operárias e os machos emergem de células do mesmo tamanho, apresentando desta forma determinação de castas genética. Já as abelhas dos gêneros *Trigona*, *Tetragona*, *Tetragonisca*, *Plebeia* entre outros, constroem células maiores que se destacam nos favos de onde irão se formar as futuras rainhas, embora em algumas espécies como as pertencentes ao gênero *Plebeia*, conhecidas popularmente como mirim este fato não está bem determinado (Campos & Costa, 1989; Velthuis & Sommeijer, 1991; Nogueira-Neto, 1997).

Por serem muito rústicas, as espécies de *Plebeia* adaptaram-se a diversos tipos de habitats, inclusive urbano. Knoll & Imperatriz-Fonseca (1993), estudaram as atividades de forrageamento de abelhas do gênero *Plebeia* em uma área urbana rica em espécies vegetais (207 espécies), onde as *Plebeia* foram encontradas visitando cerca de 64 dessas, coletando recursos tanto em plantas nativas (*Toxicodendron vermiciferum*) como exóticas (*Eucalyptus spp.*).

Normalmente as colônias de *Plebeia* não apresentam grande número de indivíduos, muitas espécies não possuem invólucro nos favos de cria, sendo que as estruturas são sustentadas apenas por pilastras de cera facilitando assim sua observação (Nogueira-Neto, 1997).

Para grupos de abelhas neotropicais como *Plebeia*, existem poucos trabalhos científicos realizados, de forma geral. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo determinar o processo responsável pela substituição de rainhas em ninhos recém divididos de abelhas *Plebeia catamarcensis* e a frequência de castas nos favos de cria.

## **2.0 Metodologia**

O trabalho foi realizado no Laboratório de Abelhas Nativas (LAN) da FCBA/Universidade Federal da Grande Dourados e teve duração de 24 meses (março de 2006 a fevereiro de 2008). Utilizou-se para o estudo oito (n1, n2, n3, n3, n5, n6, n7, n8) colônias de *Plebeia catamarcensis*. O método de estudo compreendeu observação direta, para isto, caixas foram devidamente preparadas (teto de vidro ou de material transparente para facilitar as observações e com filtro “plástico” de coloração vermelha), de dimensões 20x10x7 cm. As oito colônias mãe tiveram metade de suas células de cria, potes de alimento e seus indivíduos (operárias e machos), retirados e montados em uma nova caixa, formando assim as colônias órfãs para estudo.

Utilizou-se tinta a base de nitrocelulose para marcar as operárias no prótorax, os machos e as rainhas dos ninhos órfãs para possibilitar as observações. Os ninhos assim montados foram acondicionados no interior do LAN em um “Box” de observação de dimensões 1,80x1,20 m, que se comunicava com o exterior através de canos de PVC.

Para as observações referentes à frequência de castas, os favos foram individualizados em placas de Petri e levados a B.O.D., a temperatura de 28° C de maneira a se ter um melhor controle da emergência das abelhas, após a mesma os indivíduos foram marcados e devolvidos ao ninho de origem. Para estudos de frequência de castas foram utilizados favos de cria nascentes advindos de ninhos fortes com rainha poedeira em plena atividade e favos ovipositados por rainhas recém fecundadas em sua primeira atividade de postura, nos ninhos anteriormente órfãos.

Para identificar as castas foram medidos alguns caracteres morfológicos como tamanho, distância interorbital, comprimento da cabeça, comprimento do tórax, distância intertegular e comprimento do abdômen. Para as pressuposições de normalidade, teste Z de Kolmogorov-Smirnov, e homogeneidade entre as variâncias, teste de Levene, quando esta normalidade não foi atendida, utilizou-se os testes não-paramétricos de Kruskal-Wallis para comparar a hipótese de igualdade entre o número médio de caracteres morfológicos das castas e o teste U de Mann-Whitney com  $\alpha = 5\%$  dividido pelo número de comparações múltiplas, como alternativos aos testes paramétrico ANOVA e ao teste de comparações múltiplas de Tukey, (Technologies, 2003).

### **3.0 Resultados e Discussão**

#### 3.1 Substituição de Rainhas

##### 3.1.1 Primeiras atividades nos ninhos orfanados

Nos primeiros dias após as divisões das colônias, as abelhas que vieram com a divisão da colônia, se mantiveram a vedar as frestas dos ninhos, fazer a limpeza, construção de pilastras para a sustentação dos potes de alimento e células de cria, bem como a fixação destes no fundo da caixa. A entrada do ninho foi fechada, sendo assim as atividades externas eram inexistentes.

O início da saída das abelhas a campo que se deu entre 7 e 15 dias após as divisões, notava-se agora o início da construção dos potes de alimentos, destinados ao armazenamento de pólen e néctar trazido pelas abelhas.

- As etapas comportamentais observadas das abelhas nos 22 dias de vida pós-emergência foram divididas em oito etapas:

1 - Sem atividades: as abelhas ficavam paradas, não realizando nenhuma atividade aparente, muito comum em abelhas recém emergidas.

2 - Autolimpeza (toilette): atividade de limpeza corporal pela própria abelha iniciou-se, com a limpeza da região da cabeça (olhos, ocelos, antenas, entre outras estruturas), com auxílio das pernas anteriores e medianas, estas últimas também eram responsáveis pela limpeza da região do tórax. Enquanto que o abdômen e as asas eram limpos pelas pernas posteriores. A cabeça e o tórax tiveram sua limpeza realizada no sentido postero-anterior do corpo (ou seja, tórax-cabeça), em contrapartida o abdômen no sentido inverso.

3 - Caminhar: deslocamento da abelha pelo ninho, sem realizar nenhuma atividade de trabalho, embora muitas vezes, se deslocaram para regiões onde eram realizados trabalhos.

4 - Trabalhar cera: comportamental que englobou atividades de secreção e manipulação de cera para vedação de frestas do ninho, construção de pilastras, potes de alimentos e tubo de ingresso.

5 - Trabalhar na lixeira: limpeza do ninho, transportando restos não aproveitáveis para a lixeira.

6 - Trofaláxis: processo pelo qual duas abelhas transferem alimento do contato de seu aparato bucal.

7 - Agressão: comportamento apresentado pelas operárias, ao perseguir e morder a rainha virgem (Rv) na colônia.

8 - Guarda: Quando a operária permaneceu próxima ou na entrada do ninho, atuando na proteção contra possíveis invasões.

- As fases pós-emergências observadas foram:

- Do 1º ao 5º dia as operárias mantiveram-se inativas sobre as células de cria esta fase foi decrescendo gradativamente e desapareceu completamente no 21º dia (Figura 1 A). As atividades como a autolimpeza, caminhadas pelo ninho, trabalhos na lixeira e trofaláxis, no 1º dia apresentaram-se com baixo nível e foram aumentando gradativamente nos dias subsequentes (Figuras 1 B,C, E e F).

- No 2º dia, as abelhas apresentam as mesmas atividades observadas durante o 1º dia (Figuras 1 A,B, C, E e F).

- O 3º e 4º dia, foram caracterizados por uma relação, mais forte com os indivíduos mais velhos do ninho, atividades como a trofaláxis e caminhada pelo ninho se tornaram mais freqüentes.

- O 5º e o 6º dia são caracterizados pelo início dos trabalhos com cera (inicialmente vedando ninho), o 6º dia e o 20º dia, são marcados como o pico de atividades de autolimpeza, atividade esta que se mostrou muito irregular durante as observações (Figura 1B).

A partir do 8º dia algumas abelhas começaram a apresentar comportamento agressivo, este comportamento teve maior atividade no 9º dia de vida pós-emergência, isto foi observado quando se introduziu uma (Rv), no ninho e uma abelha dentre 20 marcadas para esta faixa etária a atacou. As abelhas que se encontravam entre 7º e 13º dias de vida, são fortemente envolvidas nas atividades de agressivas como abordagem da Rv, após as introduções (Figura 1 G). O 8º dia também se revelou ser o pico de atividade na lixeira (Figura E). A partir do 8º dia praticamente todas as abelhas mantiveram suas atividades baseadas no trabalho com cera (Figura 1 D), até o 22º dia, que foi o máximo, de tempo que as marcações permaneceram no tórax das abelhas. Por volta do 14º dia algumas abelhas mostraram aptidão para a atividade de guarda, e permaneceram nesta atividade até o 20º dia, que coincidiu com o pico desta atividade (Figura H).

As atividades de caminhada pelo ninho e trofaláxis iniciaram-se no 1º dia e seus picos de atividades ocorreram no 13º e no 7º dia, respectivamente, cessando ambos no 19º dia (figuras 1C e F).

Possivelmente as atividades desenvolvidas de acordo com a faixa etária por estas abelhas em ninhos com rainha fecundada tendem a serem mais amplas. O fato de não haver rainha no ninho em fase de postura limita as atividades dos indivíduos no mesmo, sendo



mantidas apenas as atividades de manutenção. Cuidado com a cria e construção de células de cria deixou de serem realizadas pela ausência da rainha, provavelmente essa ausência passou a ser um fator limitante para a colônia.

### 3.1.2 Confronto entre rainhas virgens (Rv) e operárias

Nos primeiros momentos após a emergência da Rv, as atividades desta estavam limitadas quase que exclusivamente na autolimpeza e caminhada pelo ninho, até que esta fosse percebida pelas operárias da colônia. A primeira reação destas ao contato com a Rv foi o de alvoroço, onde as mesmas saíam em disparada pelo ninho batendo as asas, algumas pareciam emitir algum zunido, possivelmente alarmando as demais da presença da rainha, e assim passados cerca de dois minutos, várias operárias cercavam e tocavam a Rv.

As operárias tocavam a Rv em seu abdômen, com suas antenas e pernas anteriores e saíam em disparada pelo ninho (potes de alimento, células de cria, etc), trombando nos outros indivíduos que estavam executando outras atividades. Passados de 10 a 30 minutos, a Rv foi cercada por mais operárias, que por sua vez começavam a ataca-lá.

Primeiramente a Rv esquivava-se dos ataques, por movimentos de defesa como de abdômen e giros rápidos e dessa forma quando percebia que não era aceita, iniciou uma caminhada pelo ninho tentando esquivar-se das que a seguiam.

As operárias constantemente cercavam a Rv e tocavam-na com as antenas e com suas pernas, começando a lhe desferir ataques na forma de mordidas, cujos ataques eram deferidos de duas maneiras: com o corpo da Rv na posição normal ou com o dorso para baixo.

Quando os ataques foram feitos com a Rv na posição normal, eles se direcionam as suas pernas, asas e abdômen, em alguns casos observou-se que algumas operárias chegaram

até a “montar” sobre a mesma para lhe morder as asas, aderindo a ela pelotas de resina, imobilizando-a e facilitando assim os golpes no seu corpo.

Por outro lado, quando as abelhas ao cercarem a Rv agarravam-na pelas pernas e a colocavam-na com o dorso para baixo, a imobilização se dava por meio de mordidas nas suas pernas e em alguns casos nas antenas e aparelho bucal, enquanto outras operárias desferiam-lhe mordidas pelo seu corpo. Seja com o corpo na posição normal ou com o dorso para baixo, os ataques sempre eram letais. Este comportamento foi observado por Juliani (1967) em *Plebeia julianii* Moure, 1962 (Apidae) sendo que as operárias agarravam a Rv pelas pernas e viravam-na de dorso para baixo, segurando-a e puxando-a em direções opostas, ao mesmo tempo, enquanto isso outras abelhas lhe mordiam o abdômen. Para *P. julianii* a primeira reação da operária que notava a presença da Rv era a agitação das asas e a emissão de um zumbido chamando a atenção das demais operárias, a partir deste momento a Rv era seguida por um número considerável de abelhas, que às vezes a tocavam e outras vezes tentavam segura-lá, a rainha por várias vezes escapa com movimentos rápidos do abdômen.

Fato semelhante ocorre com Rv de *Plebeia droryana* Friese, 1900 (Apidae), que após a emergência correm pelo ninho passando pelos potes, lamelas, favos de cria, parando de vez enquanto para realizar movimentos de autolimpeza, sempre seguida por um grande número de operárias que lhe fazem a corte e lhe oferecem alimento sempre que ela parava (Silva, 1972).

Em *Paratrigona subnuda* Moure, 1947 (Apidae) a Rv recém-nascida movimenta-se pela colméia muito rapidamente e era seguida de perto pelas operárias, que lhe fazem a corte, algumas operárias lhe trazem alimento e fazem trofaláxis, enquanto que outras

correm pelo ninho fazendo alarme da presença desta, e outro grupo toca constantemente seu abdômen (Imperatriz-Fonseca, 1978).

### 3.1.3 Aceitação da Rv pelas operárias

Como ocorreu no confronto entre Rv e operárias, a primeira reação da colônia ao aparecimento da possível substituta da rainha é o alvoroço, há uma grande agitação por parte dos indivíduos, que aos poucos se aproximavam e começavam a tocá-la com suas antenas principalmente no abdômen, isso se deve provavelmente ao fato de que esta região apresenta glândulas cujas secreções têm, com raras exceções, função feromonal (Cruz-Landim *et al.* 2006). Assim, gradativamente o número de operárias que a cercavam ia aumentando, de maneira que a Rv ficava totalmente cercada pelas operárias. Neste momento a rainha recebia das operárias alimento através da trofaláxis, as operárias tentavam de todas as maneiras tocar a rainha, mas esta fazia movimentos evitando o contato com as operárias, principalmente através de giros bruscos e batidas de seu abdômen, furando muitas vezes esse bloqueio, e se escondia entre os potes de alimento. Este comportamento se repetiu durante os primeiros dias do aparecimento da Rv, passado três a quatro dias as operárias não mais a cercavam e dessa maneira, não se observou mais operárias tentando tocar na rainha, que agora caminhava livremente pelo ninho e as vezes uma ou outra operária se aproximava para oferecer-lhe alimento.

Dos oito ninhos analisados, seis (n1, n2, n3, n4, n7 e n8), apresentaram emergência de Rv, porém, em apenas quatro (n1, n4, n7 e n8), as mesmas foram aceitas. Os ninhos n5 e n6 não apresentaram emergências de Rv e pereceram. Os ninhos n2 e n3 apresentaram emergências de rainhas, porém no n2 isso se deu por volta do 20º dias e o n3 por volta do 8º e 9º dias pós as divisões, não sendo assim aceitas pelas colônias (Tabela I). Esta espécie

apresentou um período mínimo para a aceitação de uma nova rainha, foi observado que somente as nascidas após o 26º dia das divisões, tiveram sucesso para tal.

Freitas & Wittman (1997), estudaram a poligenia temporária em *Plebeia wittmanni* Moure & Camargo, 1989 (Apidae), e afirmaram que o mecanismo que rege a aceitação de rainhas adicionais ainda é desconhecido.

#### 3.1.4 Construção de células de cria pelas operárias

Quando as colônias estavam órfãs ou quando a rainha não se apresentava fecundada ou não havia iniciado a atividade de postura, em algumas colônias podia-se observar, operárias envolvidas em atividades não registradas em ninhos com rainha fecundada.

As operárias construía células de cria isoladas, de maneira desorganizada, com um período de construção mais longo, em torno de 3 a 5 dias para uma única célula, enquanto ninhos com rainha em atividade de oviposição o número de células construídas giravam em torno de nove ao dia.

Essas células poderiam ser construídas, preenchidas com alimento e ovipositadas pelas operárias, enquanto outras eram preenchidas com alimento e fechadas sem oviposição e outras, simplesmente eram construídas e fechadas sem alimento ou óvulos. Quando a Rv estava no ninho, e não se apresentava em atividade de postura, uma única célula com esse tipo foi observada.

O fato de algumas dessas células terem sido ovipositadas é porque provavelmente algumas operárias teriam seus ovários desenvolvidos e podiam fazer postura, o que ocorre em boa parte das espécies de meliponíneos, inclusive para *P. droryana* na presença da rainha (Sakagami *et al.* 1963).

Essas células eram totalmente destruídas quatro dias após seu fechamento e logo após iniciava-se a construção de outras células em outro local.

A Rv quando se apresentava no ninho observando a construção dessas células não esboçava nenhuma reação à construção das mesmas. As construções dessas células só cessaram quando as operárias começavam a construção dos favos de cria para serem ovipositadas pela rainha recém fecundada.

Juliani (1967) denominou estas células de “células dispersas”, sendo que este tipo foi observado pelo autor uma única vez em um ninho de *P. julianii*, em orfandade, e logo após a introdução de uma rainha cessaram a construção dessas células para se iniciar a construção das células dos favos de cria.

### 3.1.5 Operárias

Apenas em um dos oito ninhos estudados as abelhas apresentaram um comportamento não observado em nenhum dos outros estudados. Cerca de sete dias após a divisão do ninho, emergiu a primeira Rv que esta foi cercada pelas operárias que apresentavam o comportamento descrito anteriormente e em alguns minutos ela foi imobilizada.

Enquanto algumas operárias mordiam suas pernas de maneira a não deixá-la caminhar, outras mordiam seu abdômen. Uma delas em especial ficou grudada á sua mandíbula por cerca de 15 minutos, tempo que as abelhas levaram para matar a Rv. Cerca de 45 minutos após a emergência desta, seus restos foram encontrados na lixeira. Ataques ao abdômen de rainhas foram relatados por Juliani (1967) para *P. julianii*.

Segundo Imperatriz-Fonseca, (1978), ataques ao abdômen são muito freqüentes em rainhas fisiogástricas de *P. subnuda* que se encontram velhas e a ponto de serem

substituídas, esses são devido ao fato de que este local possui grande parte das glândulas da mesma.

Decorrido um dia após o nascimento da primeira Rv, nasceu a segunda e foi igualmente esartejada pelo mesmo grupo de operárias que atacou a primeira. Neste momento o ninho apresentava-se quase que com todas as células de cria abertas e com as abelhas já emergidas, não havendo mais possibilidade de novas rainhas nos favos.

Passados cerca de 38 dias após a divisão da colônia, as operárias iniciaram a construção de favos de cria. No primeiro dia foram construídas cinco células, das quais duas foram fechadas com alimento e ovipositadas, duas foram fechadas sem alimento, e uma ficou aberta e sem alimento, estas três últimas células construídas no primeiro dia de oviposição, após doze dias de terem sido construídas, foram destruídas pelas operárias. No total foram construídas 60 células, das quais 29 foram preenchidas com alimento e fechadas, para serem destruídas ao longo dos dias, as demais (31) foram ovipositadas pelas operárias e os óvulos deram origem a 31 machos.

As operárias são consideradas uma casta não reprodutiva, porém em abelhas com organização eusocial, elas podem em grande parte dos casos desenvolver seus ovários e produzir ovos, embora apresentem ovariolos menores e mais curtos, no entanto funcionais (Lisboa & Cruz-Landim 2006).

Cruz-Landim (2000) partindo da possibilidade do desenvolvimento de ovários em meliponíneos estudou algumas espécies de abelhas sem ferrão; Os resultados indicaram que os ovários das operárias desenvolvem-se, e elas são capazes de produzir ovos. As operárias de meliponíneos apresentam cerca de 4 ovariolos por ovário, igual ao número de ovariolos das rainhas de abelhas do gênero *Melipona* e de rainhas anãs de *P. remota*.

Isto é observado com mais clareza em ninhos orfanados de meliponíneos, onde se evidencia mais claramente a oviposição de ovos reprodutivos por operárias. Acredita-se que a presença da rainha tenha um papel supressor no desenvolvimento do ovário das operárias. Esta produção de ovos pode ser mais bem observada em ninhos órfãos, exceto em *Frieseomellita silvestrii* Friese, 1902 (Apidae), quando na presença da rainha, não foi observado efeito inibidor sobre o desenvolvimento do ovário das operárias, exceto em casos particulares como em *Leurotrigona muelleri* Friese, 1900 (Apidae) de acordo com Imperatriz-Fonseca & Oliveira (1976).

Nos meliponíneos existe uma condição especial em que a maioria das operárias, em determinados estágios de vida adulta, tem ovários desenvolvidos e podem fazer postura, sendo que as diferenças estão limitadas ao tamanho dos ovos, ou ao momento em que a operária oviposita, ou seja, antes ou depois da postura da rainha (Beig *et al.* 1985).

As observações indicaram que a operária responsável pela construção e provisionamento final da célula era quem o ovipositava. Este comportamento foi descrito por Sommeijer *et al.* (1984), em *Trigona (Frieseomelitta) nigra* Cresson, 1878 (Apidae) e por Albuquerque & Machado (1987), em operárias de *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 (Apidae) que na fase de construção de alvéolos de cria apresentam desenvolvimento ovariano e podiam ovipositar na célula destinada a oviposição da rainha. A oviposição durava cerca de seis segundos, e se iniciava com um bater de asas muito rápido, seguido pela introdução do abdômen na célula e por leves contrações do mesmo. Logo após a este processo, as operárias fechavam a célula dobrando suas bordas para o interior da célula, semelhante ao observado por Imperatriz-Fonseca & Oliveira (1976), em colônias órfãs de *Plebeia saiqui* Holmberg, 1903 (Apidae).

A produção de machos em ninhos de meliponíneos foi bem estudada por Palmer *et al.* (2002) e por Sommeijer *et al.* (1999), eles concluíram que grande parte dos machos produzidos nos favos de cria são originários de ovos postos pelas operárias.

Em *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Apidae), a alimentação recebida pela larva que irá se tornar rainha é progressiva e diferenciada, ao contrário dos meliponíneos com determinação de casta trófica, onde a alimentação de todos os indivíduos do ninho inclusive os que darão origem as operárias é feita massalmente (Sakagami & Zucchi 1966; Faustino *et al.* 2002).

A construção dos favos de cria pelas operárias de *Plebeia catamarcensis*, durou cerca de 62 dias, sendo que as células construídas nos últimos dias não chegaram a serem terminadas, foram deixadas abertas e acabando por serem abandonadas pelas mesmas.

Enquanto um grupo de operárias construía os favos de cria, outro construía células de cria isoladas, entretanto estas não foram ovipositadas ou preenchidas de alimento e logo foram destruídas.

### 3.1.6 Confronto entre rainhas virgens e resposta da colônia

Em um dos oito ninhos estudados ocorreram duas emergências de Rv no mesmo dia, dessa forma estando duas possíveis reprodutoras no mesmo em convívio, como ocorre em *P. droryana* de acordo com Silva (1972) e *P. wittmanni* segundo Freitas & Wittmann (1997), com possibilidade de serem fecundadas e se tornarem rainhas poedeiras na colônia.

Após as emergências as Rv corriam pelo ninho batendo suas asas, marcando sua presença para os demais indivíduos do ninho, de vez em quando estas se encontravam e quando isso ocorria elas se atacavam, ora tentavam morder as pernas uma da outra, ora os ataques eram na região do tórax, mais precisamente nas asas e logo, elas se afastavam cada



uma tomava um novo caminho, e em um espaço de tempo entre 10 a 20 minutos elas tornavam a se encontrar, isso se repetiu por duas ou três horas, e os ataques eram semelhante aos confrontos observados para *P. julianii* (Juliani 1967).

As operárias ficavam muito ativas com o movimento das Rv pelo ninho. Passadas três horas após o início de convívio entre as Rv, as operárias começaram a construção de uma “câmara real” para possivelmente, proteger uma das rainhas dos ataques que esta poderia sofrer.

No mesmo dia do início da construção da câmara real pelas operárias, elas eliminaram uma das Rv presentes no ninho. Enquanto que para a outra, as operárias faziam-lhe o cerco e não deixavam que ela abandonasse a câmara que estava sendo construída. No dia seguinte a segunda Rv foi encontrada morta, depositada na lixeira do ninho.

Silva (1972) estudou um caso de substituição de rainha em *P. droryana*, afirma que em ninhos de abelhas do gênero *Melipona*, as rainhas virgens que poderiam substituir a rainha poedeira caso houvesse necessidade, convivem livremente com a rainha fisiogástrica dentro da colônia, porém em *Plebeia* estas não são encontrados freqüentemente na colméia.

Juliani (1967) notou também o aprisionamento de rainhas virgens em câmaras reais, quando a rainha fisiogástrica está ativa, evitando assim confronto entre elas. Quando a rainha fisiogástrica morre ou é retirada, uma dessas rainhas presas nas câmaras reais é posta em liberdade, para substituir a rainha perdida, entretanto já foram relatados casos onde observou-se cerca de cinco rainhas virgens aprisionadas nas câmaras reais ao mesmo tempo, e todas elas desapareceram, mas em outras ocasiões observou-se que retirando a rainha mãe e havendo células reais, as abelhas que delas emergiam foram também aprisionadas. Este mesmo autor em 1962, em estudos pioneiros sobre o aprisionamento de rainhas virgens em colônias de meliponíneos afirmou que a manutenção de rainhas

aprisionadas é vantajosa, pois atua como garantia da colônia contra a orfandade, esta é uma forma de manter rainhas de reserva. Este comportamento de reclusão de Rv recém emergidas é comum em ninhos onde a rainha fisiogástricas encontra-se em atividade de postura. Parece que as operárias aprisionam a Rv de maneira a possibilitar no futuro, caso seja, necessário a substituição da rainha poedeira, isto é bem conhecido em ninhos de *P. julianii*.

Não se sabe o motivo pelos quais as operárias escolheram especificamente aquela rainha, nem porque mataram a última rainha destinada a câmara real, porém pode-se afirmar com clareza através das observações realizadas, que o mesmo grupo de operárias que atacou a primeira Rv, foi o mesmo responsável pelo cerco à segunda Rv que iria ficar presa, entretanto em alguns momentos as operárias deste grupo até ajudaram na construção da câmara real.

### 3.1.7 Oviposição da Rainha

A partir do momento que as operárias começavam a construir células de cria, em continuação aos favos ou no início destes, a rainha fecundada, vistoriava regularmente a construção e quando estas se apresentavam no estágio final, suas visitas as mesmas ficavam mais freqüentes. A rainha tornava-se mais ativa e inquieta, vistoriando continuamente os células que as operárias estavam a construir, era comum observar as operárias construírem mais de uma célula de cria, em níveis de construção diferentes, e quando um destes está no final de sua construção, as operárias preparam os demais de maneira que todas ficassem prontas para serem ovipositados em um espaço de tempo muito curto e em seqüência.

Quando a construção apresentava-se em fase final a rainha se tornava ainda mais ativa, algumas vezes esbarrava nas operárias que estavam trabalhando na construção das

células, outras vezes vistoriava seguidamente o interior da célula. O último passo para a célula ser ovipositada foi a colocação de alimento pelas operárias, o que aconteceu entre 10 á 12 segundos e envolveu o trabalho de 8 a 10 abelhas.

O movimento das operárias foi frenético enquanto a rainha mais inquieta ainda, chegava até a tirar de atividade a operária que está colocando alimento na célula. Passado este momento de agitação, a rainha se aproxima, vistoria a célula, e em um movimento rápido (5-6 segundos) de seu abdômen, coloca o ovo.

Se há mais de uma célula a ser ovipositada, as operárias trabalham de maneira a sincronizar a oviposição pela rainha e estas são ovipositadas em seqüência. Não se observou a postura de ovo trófico pelas operárias na presença da rainha, como ocorre em algumas espécies como *P. droryana* uma vez que as operárias não são capazes de fazer oviposição por não apresentarem ovários desenvolvidos, ou se realizam a oviposição, não o fazem sempre, ao contrário de outras espécies como em *Scaptotrigona postica* Latreille, 1807 e *Melipona quadrifasciata* Lepeletier, 1836, em que isto ocorre com freqüência (Sakagami *et al.* 1963).

A rainha afastava-se das células ovipositadas e em torno de 15 minutos as operárias em numero de uma, duas (mais freqüente) ou três fechavam a célula ovipositada. Quando houve apenas uma operária ela operculava a célula dobrando suas bordas para o interior, fazendo isso em movimentos circulares e contínuos, passando em seguida para as laterais da célula, porém quando houve mais abelhas, uma operária trabalhava na região superior da célula e as demais trabalhavam em sua lateral, depositando e trabalhando cera.

Fato semelhante foi observado por Juliani (1967), em colônias de *P. droryana*, que construíam suas células de maneira simultânea e uniforme.

As construções das células e as oviposições foram feitas durante os meses quentes (outubro/março) e diminuíram gradativamente nos meses frios (abril/setembro), até sua parada completa. Esta diminuição nas atividades de construções de células de cria e nas suas oviposições recebem o nome de diapausa reprodutiva e é muito comum em alguns gêneros como *Plebeia* que não apresentam estruturas tão elaborada como o invólucro para a proteção do frio (Van Benthem *et al.* 1995; Ribeiro *et al.* 2003).

### 3.1.8 Início de postura pela Rv

O tempo mínimo que a Rv levou para iniciar sua postura foi de 28 dias e o máximo 41 dias após sua emergência, nos ninhos estudados.

Para *P. Julianii* esse ciclo (do nascimento a oviposição) gira em torno de 60 dias (Juliani 1967).

### 3.1.9 Tempo de ciclo ovo-adulto

Nos meses frios as posturas foram interrompidas, porém as abelhas continuaram a emergir no inverno, porém com um ciclo um pouco mais longo que o observado nas estações mais quentes.

Em épocas propícias (primavera/verão) ao desenvolvimento das crias, o ciclo de ovo a adulto esteve entre 30 a 34 dias, ciclo curto quando comparado com *P. julianii* que tem seu ciclo de ovo a emergência do adulto em torno de 56 a 63 dias neste período (Juliani 1967). Já em épocas não favoráveis (outono/inverno), o desenvolvimento foi retardado, sendo que as emergências foram muito irregulares variando entre 52 e 127 dias.

## 3.2 Castas

### 3.2.1 Diferenças morfológicas entre as castas na emergência.

As operárias e os machos se diferenciavam mais visivelmente na própria característica sexual dos machos como sua genitália, os mesmos apresentavam ainda um abdômen mais acinzentado quando comparados com os abdomens das fêmeas que apresentavam uma coloração acinzentada.

As Rv apresentaram uma diferenciação morfológica bem acentuada seu tamanho em média era menor em comparação com as operárias e os machos. Além disso, apresentavam os comprimentos da cabeça e do abdômen menores quando comparada as demais castas (Tabela 2).

As operárias apresentaram uma distância intertegular maior em relação aos machos e as rainhas. Em contrapartida os machos apresentaram uma distância interorbital maior do que as demais castas. O único parâmetro analisado que não apresentou significâncias para as três castas foi o comprimento do tórax (Tabela 2).

A coloração da rainha tendia para uma cor dourada ao emergir não se alterando durante seu desenvolvimento, enquanto que as operárias e os machos apresentaram uma coloração voltada para o cinza claro, com o passar dos dias foram ganhando um coloração mais escura (coloração tardia).

### 3.2.2 Realeiras

Dentre os favos observados (16), notou-se que apenas 2 destes favos apresentaram “realeiras”, localizadas em ambos casos na borda do favo. Na primeira realeira observada emergiu um macho, enquanto que na outra de seu interior emergiu uma operária com as mesmas características e medidas das operárias emergidas de células comuns.

Juliani (1967) observou estas células maiores “realeiras”, na borda dos favos de cria, onde emergiram Rv, e também notou estas nascerem de células normais iguais as das operárias em *P. julianii*.

Nogueira–Neto (1997) afirma que em *Schwarziana quadripunctata* Lepeletier, 1836 (Apidae) as células reais não estão na periferia dos favos de cria, situação inversa daquela vista nos Trigonini. Em geral em *Trigona* estas células normalmente estão localizadas na periferia dos favos de cria, sendo que as rainhas podem surgir de favos normais e células maiores podem dar origem a machos.

Juliani (1967) observou para *P. julianii* que algumas vezes as rainhas emergem de células reais, que são raras nos ninhos desta espécie, e que também podem emergir rainhas de células comuns.

Campos & Costa (1989) em estudos realizados com *S. quadripunctata*, observaram que em alguns casos as rainhas podem emergir de células normais de operárias, isso se deve ao fato destas receberem uma quantidade maior de alimento.

Em *P. remota*, as rainhas emergem de células reais, as quais podem receber uma quantidade maior de alimento do que a das operárias e conseqüentemente produzir rainhas. Embora ocorra com freqüência a emergência de rainhas em células normais, estas se apresentam menores do que as originadas das realeiras. Evidências como estas corroboram para classificar a determinação de castas deste grupo como genética, sendo que o alimento tem apenas um papel determinante na formação das características da rainha (Cruz-Landim, 2000).

### 3.2.3 Freqüência de Rainhas

As emergências mantiveram-se regulares em seis dos ninhos estudados durante o período experimental enquanto que as posturas foram interrompidas nos meses frios, sendo que a última postura ocorreu no mês de março de 2007. Embora a postura tenha cessado nos meses frios, as emergências continuaram a acontecer, em uma única colônia, nos meses de maio, junho e julho de 2007 (Figura 2), porém o ciclo de desenvolvimento foi retardado, pois a primeira abelha emergiu no mês de maio e a última abelha emergiu no mês de julho de 2007.

Nos meses de março, abril de 2007 não houve emergência de Rv, e em agosto do mesmo ano por não haver mais favos para estudo, pois todos que estavam sob observação emergiram os indivíduos nos meses anteriores.

A maior freqüência de emergência de Rv foi registrado nos meses mais frios (abril a setembro) com 25 emergências totalizando cerca de 69,44% das mesmas, sendo que uma única colônia contribuiu com 14 ou seja, 38% das rainhas nascidas neste período. Nos meses mais quentes (outubro a março) apenas 11 indivíduos emergiram representando 30,56% das Rv (Figura 2). Fato semelhante foi observado por Juliani (1967) em ninhos de *P. julianii*, porém a maior emergência de abelhas rainhas foi observada somente no início do inverno (março e abril).

Das trinta e seis rainhas que emergiram dos favos, 10 foram mortas logo após a emergência pelas operárias, 4 foram aceitas nos ninhos, as demais 22 tiveram suas medidas morfométricas registradas. Obtiveram-se uma diferença de 1,5 mm entre a menor (3,5 mm) e a maior (5,0 mm) rainha, sendo que 06 tiveram tamanho inferior a 4,0 mm, 10 tiveram o tamanho igual a 4,0 mm e 6 rainhas tiveram tamanho superior a 4,0 mm (Figura 3). Esses dados corroboraram com muitos autores que relataram a existência em algumas espécies de

rainhas com tamanho menor, também chamadas de “rainhas em miniatura ou rainhas anãs”, provavelmente por receberem uma quantidade inferior de alimento do que as demais (Oliveira & Imperatriz-Fonseca 1973; Campos & Costa 1989; Ribeiro 2004).

Quando comparada às demais castas as rainhas representaram quantitativamente uma pequena e menor fração com frequência variando entre 0 e 4,64% nos oito ninhos estudados, porém a casta mais importante (Figura 4).

#### 3.2.4 Frequência de Operárias e Machos

A frequência de emergência das operárias foi alta variando de 68,48% e 99,26% nos oito ninhos. Nos dois primeiros ninhos (n1 e n2), obteve-se a menor frequência de emergência 87,25% e 68,48% respectivamente, enquanto que os demais, apresentaram médias de 94 % a 99,26%. À medida que as emergências de operárias nos dois primeiros ninhos foram diminuindo aumentaram-se às emergências dos machos (13,18% e 30,04%), porcentagem esta muito elevada para os mesmos, o que não se observou nos demais ninhos, que apresentaram uma variação entre 0,55% e 3,15 % de frequência (Figura 4). Esta frequência elevada de machos nos primeiros ninhos seria devido talvez ao fato desta casta apresentar segundo Van Benthem *et al.* (1995) ciclos de produção durante o ano.

#### 3.2.5 Proporção de castas filhas das Rv

A postura da rainha recém fecundada mostrou uma tendência esperada para a produção de operárias, variando entre 90,54% e 100%, os machos em contrapartida não apresentaram emergências. Já as Rv tiveram uma variação de 0% a 9,46% de emergência, em dois dos quatro ninhos estudados, essa alta taxa de rainhas virgens seria provavelmente ao fato destas terem emergido nos meses mais frios, onde frequentemente ocorrem



acentuadas emergências de rainhas (Juliani 1967) (Figura 5). Possivelmente essa alta produção deve estar ligada com a enxameagem que poderia estar ocorrendo na estação seguinte.

### 3.3 Outros Fatos Relevantes

#### 3.3.1 Aglomerações

Foram observadas aglomerações de indivíduos da colônia diversas vezes em todos os ninhos estudados (órfãos e com rainhas virgens), sendo que estas aglomerações normalmente eram realizadas nos cantos do ninho, onde as abelhas ficavam muito próximas umas das outras, se tocando com as antenas e o corpo, algumas faziam trofaláxis. Enquanto boa parte do ninho (mais da metade da colônia) ficava nestas aglomerações a outra parte ficava responsável pelas atividades de manutenção do mesmo.

Estas aglomerações são muito comuns no inverno quando as abelhas se aglomeraram devido a baixa temperatura do ambiente, porém neste caso, elas não se movimentaram e tenderam a fazer o mínimo de esforço possível para evitar a perda de energia.

Em ninhos fortes observou-se algumas aglomerações entre as camadas das células de cria, possivelmente para manter a temperatura adequada da mesma.

Estas aglomerações foram mais freqüentes quando todas as pupas estavam quase que na totalidade sendo emergidas, o ninho se mantinha desprovido de células de cria, porém as abelhas permaneciam com este comportamento.

Algumas abelhas não são tão tolerantes ao frio como outras, em alguns grupos como no gênero *Plebeia*, as abelhas nas estações mais frias ficam grande parte do tempo espalhadas nas paredes internas da colônia, pelos favos de cria e em outras construções

aparentemente inativas, não encostando umas nas outras. (Juliani 1967; Freitas & Wittman 1997). Por outro lado no verão, encontravam-se também essas aglomerações, só que com a rainha situada ao centro, com as operárias a seu redor (Juliani 1967).

Em *P. remota*, com a chegada das épocas mais frias, as abelhas foram gradativamente diminuindo suas atividades internas e começam a se aglomerar no interior do ninho. No início quando havia ainda células de cria elas se aglomeraram entre os favos para provavelmente manterem a temperatura da cria, mas com o passar dos dias e com as últimas abelhas a emergirem, estas aglomeraram-se no chão da colméia, nos potes de alimento e em outras partes sem se moverem por um longo período, até que a temperatura se elevasse e os indivíduos retomassem as atividades de manutenção do mesmo (Ribeiro *et al.* 2003).

### 3.3.2 Excreção de Rv

Após ter passado um mês da aceitação da Rv pela colônia, notou-se que a mesma foi à lixeira defecar, uma operária foi até o local e “comeu” suas fezes. Passado alguns minutos esta operária, saiu pelo ninho recrutando mais algumas operárias que raspam o local, raspando tanto que chegaram até a retirar pedaços da madeira no local de contato com as excretas.

Imperatriz-Fonseca *et al.* 1975, fizeram menção a fato semelhante em rainhas aprisionadas em câmaras reais de *Plebeia remota*, porém não constatou se alguma operária comeu ou não as fezes deixadas pela Rv.

#### **4.0 Conclusões**

As observações indicaram que as Rv que assumiriam a produção de cria nos ninhos estudados, emergiram de células como das operárias e de machos; embora haja a ocorrência de realeiras, neste estudo não se observou rainhas emergindo de seu interior.

Esta espécie produziu rainhas praticamente durante todo o ano, porém nos meses mais frios (abril/setembro) houve uma produção maior. Algumas destas rainhas emergiram no mesmo dia, levando as operárias a construírem câmaras reais para a reclusão de uma destas, evitando assim confrontos entre as mesmas.

O modo de substituição nos ninhos órfãos foi baseado na aceitação da Rv por parte das operárias, algumas observações demonstraram que houve um período de tempo mínimo de aproximadamente 26 dias da orfandade, para que ocorresse a aceitação da Rv.

A análise dos dados morfométricos demonstrou haver, para essa espécie uma diferença no tamanho de rainhas recém emergidas, evidenciando o que alguns autores chamam de rainhas em miniatura.

A frequência de castas se mostrou diferente nos ninhos estudados, enquanto observou-se a produção de todas as castas em ninhos de rainhas em plena atividade de posturas, em ninhos com rainha recém fecundada a frequência maior foi para a produção de operárias e uma pequena parte para rainhas e inexistente para machos.

#### **5.0 Agradecimentos**

A Capes pelo apoio financeiro, ao Professor Odival Faccenda (UEMS) pelo auxílio nas análises estatísticas e ao Professor Camargo (USP-RP), por ter se disponibilizado a identificar a espécie utilizada neste trabalho.

## 6.0 Referências Bibliográficas

- ALBUQUERQUE, P. M. C. & MACHADO, L. C. 1987. Número de ovariolos em rainhas e operárias de *Melipona scutellaris* (Hymenoptera-Apidae). **Anais da Sociedade Nordestina de Zoologia** 2 (2):199-205.
- BEIG, D; BUENO, O. C. & MÜLLER, T. J. 1985. Características dos Alvéolos de Cria e Postura de Operárias em *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lep. (Hym., Apidae, Meliponinae). São Paulo, **Naturalia** 10:75-81.
- BEZERRA J.C.D. (1995) **Aspectos da reprodução de *Melipona quadrifasciata* (Hymenoptera, Apidae)**, Viçosa, MG, Dissertação de Mestrado, 65 p.
- CAMPOS, L. A. O. & COSTA, M. A. 1989. Determinação do sexo em abelhas. XXVIII. Determinação de castas em *Schwarziana quadripunctata* (Hym. Apoidea). **Revista Brasileira de Biologia** 49 (4): 999-1001.
- CRUZ-LANDIM, C. 2000. Ovarian development in Meliponine bees (Hymenoptera: Apidae): the effect of queen presence and food on worker ovary development and egg production. **Genetics and Molecular Biology** 23 (1): 83-88.
- CRUZ-LANDIM, C.; ABDALLA, F. C. & GRACIOLI-VITTI, L. F. 2006. Class III glands in the abdômen of Meliponini. **Apidologie** 37: 164-174.
- FAUSTINO, C. D.; SILVA-MATOS, E. V.; MATEUS, S. & ZUCCHI, R. 2002. First Record of emergency queen rearing in stingless bees (Hymenoptera, Apinae, Meliponini). **Insect Sociaux** 49:111-113.

- FREITAS, S.W. & WITTMANN, D. 1997. Poligenia temporária em *Plebeia wittmannii* Moure & Camargo, 1989. (HYM. APIDAE, MELIONINAE). Porto Alegre, **Biociências** 5 (2): 61-69.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. & OLIVEIRA, M.A.C & IWAMA, S. 1975. Notas sobre comportamento de rainhas virgens de *Plebeia (Plebeia) remota* Holmberg (Apidae, Meliponinae). **Ciência e Cultura** 27(6): 665-669.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. & OLIVEIRA, M.A.C. 1976. Observations on a queenless colony of *Plebeia saiqui* (Friese) (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, 1: 299–312.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 1978. Studies on *Paratrigona subnuda* (Moure) hymenoptera, Apidae, Meliponinae – III: Queen Supersedure. **Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, 3: 153-162.
- JULIANI, L. A. 1962. O aprisionamento de rainhas virgens em colônias de trigonini (Hymenoptera- Apoidea). **Boletim da Universidade do Paraná**. 20: 01-11.
- JULIANI, L. A. 1967. Descrição do ninho e alguns dados biológicos sobre a abelha *Plebeia julianii* MOURE, 1962 (HYM. APOIDEA). **Revista Brasileira de Entomologia**. 12 (1): 31-60.
- KNOLL, F. R. N. & IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 1993. Flores visitadas por meliponíneos (Hym., Apoidea) do Gênero *Plebeia*. **Anais de Etologia** 11: 190-200.
- LISBOA, L. C. DE O. & CRUZ-LANDIM C. **Histologia e Ultra-Estrutura dos Ovários nas Castas de Alguns Meliponíneos: Um Estudo Comparado**. UNESP, Rio

Claro, São Paulo, 2006. Disponível em [www.biblioteca.unesp.br/bibliotecadigital](http://www.biblioteca.unesp.br/bibliotecadigital).  
30 de junho de 2007.

NOGUEIRA-NETO, P. 1997. **Vida e Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão**. São Paulo: Editora Nogueirapis, 445p.

OLIVEIRA, M. A. C. & IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 1973. Observações Sobre o Comportamento de uma Colônia Mista de *Plebeia saiqui*-*Plebeia droryana* (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Ciência e Cultura** 25 (5): 460-462.

PALMER K. A.; OLDROYD B. P.; QUEZADA-EUÁN J. J. G.; PAXTON R. J. & MAY-ITZA W. J. 2002. Paternity frequency and maternity of males in some stingless bee species. **Molecular Ecology** 11, 2107–2113.

PICK, R. A. & BLOCHTEIN B. 2002. Atividades de coleta e origem de pólen armazenado em colônias de *Plebeia saiqui* (HOLMBERG) (Hym. Apidae, Meliponinae) no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 19 (1): 289-300.

RIBEIRO, M.F.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. & FILHO, P.S.S. 2003. A interrupção da construção de células de cria e postura em *Plebeia remota* (Holmberg) (Hymenoptera, Apidae, Meliponini), p. 177-188. In: G.A.R. MELO & I. ALVES-DOS-SANTOS (Eds). 2003. **Apoidea Neotropica: homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure**. Criciúma, Editora UNESC, 320p.

RIBEIRO, M. F. 2004. Miniature queens in stingless bee species – a review. **Proceedings of the 8th IBRA International Conference on Tropical Bees and VI Encontro sobre Abelhas** 280-286.

SAKAGAMI S. F.; BEIG, D.; ZUCCHI, R. e AKAHIRA, Y. 1963. Occurrence of ovary-developed in queenright colonies of stingless bees. **Revista Brasileira de Biologia**. 23 (2): 115-129.

SAKAGAMI S. F. & ZUCCHI R. 1966. Estudo comparativo de comportamento de várias espécies de abelhas sem ferrão, em especial referência ao processo de aprisionamento e postura das células. **Ciência e Cultura** 18 (3): 283-296.

SILVA, D. L. N. 1972. Considerações em Torno de um Caso de Substituição de Rainha em *Plebeia (Plebeia) droryana* (Friese, 1900). (Hym. Apidae). **In Homenagem ao 50º aniversário de W. E. Kerr**. Rio Claro, SP. Brasil: 267-273.

SOMMEIJER, M J.; HOUTEKAMER, J. L. & BOS, W. 1984. Cell construction and egg laying in *Trigona nigra paupera*, with a note on the adaptative significance of the typical oviposition behavior of stingless bees. **Insect Sociaux** 31 (2): 199-217.

SOMMEIJER, M.J.; CHINH, T.X. & MEEUWSEN, F.J.A.J. 1999. Behavioural data on the production of males by workers in the stingless bee *Melipona favosa* (Apidae, Meliponinae). **Insect Sociaux** 46, 92–93.

TECHNOLOGIES, L.. SPSS 11.0 for windows. Acessado em <http://www.spss.com>, 2003.

VAN BENTHEM, F. D. J.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. & VELTHUIS, H. H. W. 1995. Biology of the bee *Plebeia remota* (holmberg): observations and evolutionary implications. **Insect Sociaux** 42: 71-87.

VELTHUIS, H. H. W. & SOMMEIJER. 1991. Roles of Morphoenetic Hormones in Caste Polymorphism in Stingless Bees p. 346-383. **In: A. P. Gupta (Ed.)Morphogenetic**

**Hormones of Arthropods.** Reitgers University Press. New Brujns Wick, New  
Jersey.



## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b> A-H: Atividades desenvolvidas por operárias de <i>Plebeia catamarcensis</i> de acordo com os primeiros 22 dias de vida em ninhos orfanados.....	37
<b>FIGURA 2.</b> Frequência de Rv e Médias de temperatura durante o período de novembro de 2006 á outubro de 2007 no campus da Universidade Federal da Grande Dourados.....	38
<b>FIGURA 3.</b> Comprimento (mm) das rainhas virgens de <i>Plebeia catamarcensis</i> emergidas das células estudadas.....	39
<b>FIGURA 4.</b> Distribuição das castas (Operárias, Machos e Rv) de ninhos com rainhas fisiogástricas.....	40
<b>FIGURA 5.</b> Frequência de castas na primeira geração filial das rainhas fecundadas....	41

Tabela I: Idade de aceitação (sobrevivência) “A” e não aceitação (morte) “†” das Rv em cada ninho estudado.

Ninhos	n1	n2	n3	n4	n5	n6	n7	n8
Dias	10“†”	20“†”	8“†”	28“A”	-	-	7“†”	7“†”
	32“A”		9“†”				8“†”	8“†”
							9“†”	9“†”
							26“A”	32“A”

Tabela II. Análises morfométricas de abelhas recém emergidas pelos caracteres (Tamanho da abelha, Distância Interorbital e Intertegular, Comprimento da cabeça, Tórax e Abdômen) em 20 indivíduos de *Plebeia catamarcensis*.

Castas	a =	b =	c = Rv	Kruskall-Wallis		U de Mann-Whitney*
	Operária	Macho		$\chi^2$	P	Comp. Múltiplas
Caracteres morfológicos	n= 20	n= 20	n= 20			
Tamanho da abelha	4,40(0,21)	4,39(0,41)	3,98(0,40)	14,321	0,001	c<a,b
Distância Interorbital	0,90(0,00)	1,00(0,00)	0,91(0,08)	42,748	0,000	b>a,c
Comprimento da cabeça	1,46(0,05)	1,50(0,02)	1,13(0,07)	48,159	0,000	c<a,b
Distância intertegular	1,28(0,04)	1,19(0,04)	1,13(0,10)	32,320	0,000	a>b,c
Comprimento do tórax	1,51(0,03)	1,49(0,05)	1,50(0,06)	3,807	0,149	ns
Comprimento do abdômen	2,39(0,20)	2,42(0,37)	2,01(0,36)	14,933	0,001	c<a,b

\* não segue distribuição normal.

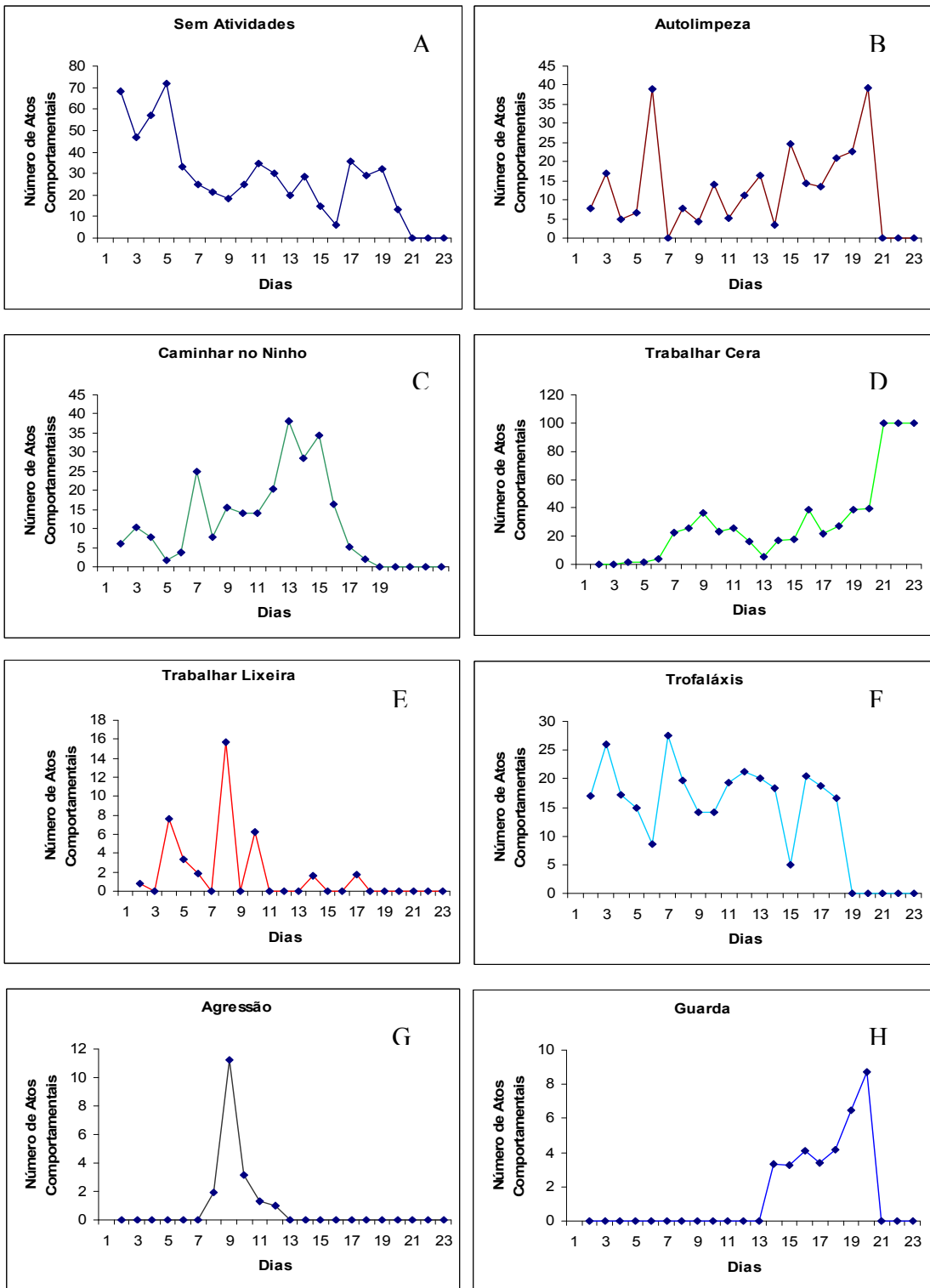


Figura 1 A-H: Atividades desenvolvidas por operárias de *Plebeia catamarcensis* de acordo com os primeiros 22 dias de vida em ninhos orfanados.

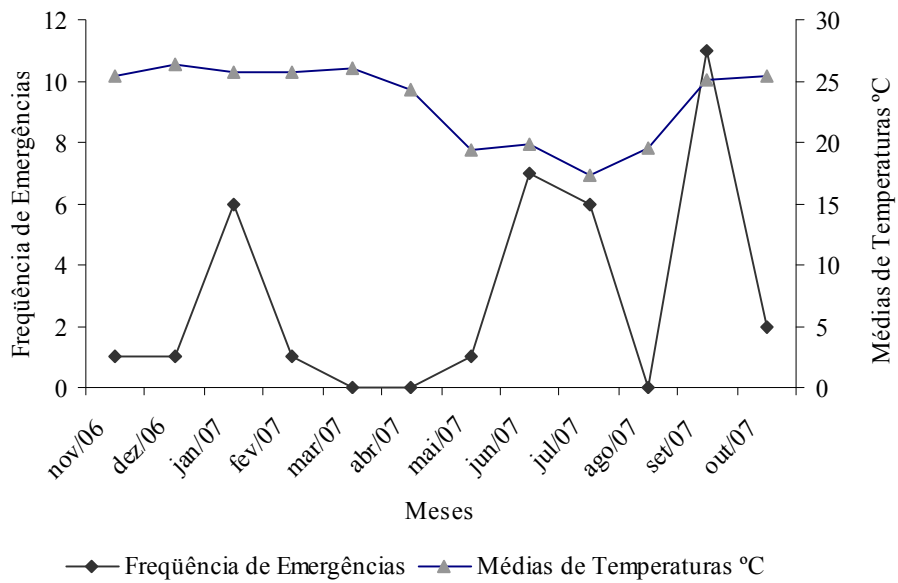


Figura 2: Freqüência de Rv e Médias de temperatura durante o período de novembro de 2006 á outubro de 2007 no campus da Universidade Federal da Grande Dourados.

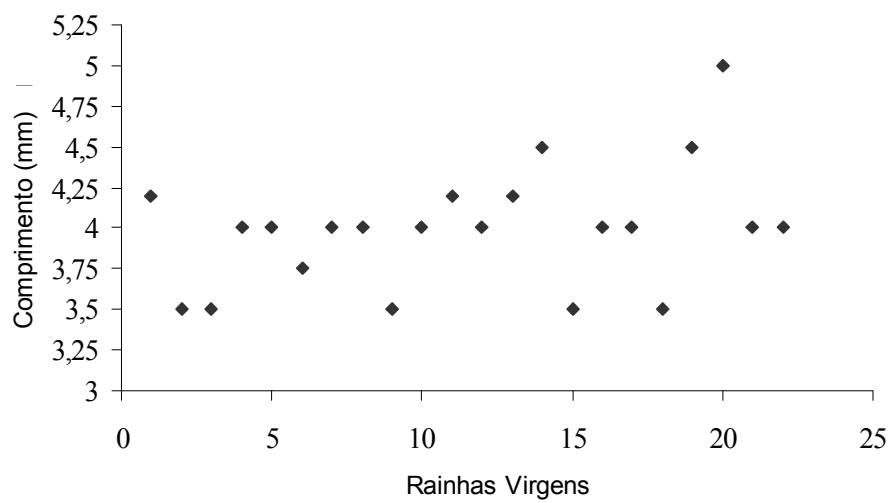


Figura 3: Comprimento (mm) das rainhas virgens de *Plebeia catamarcensis* emergidas das células estudadas.

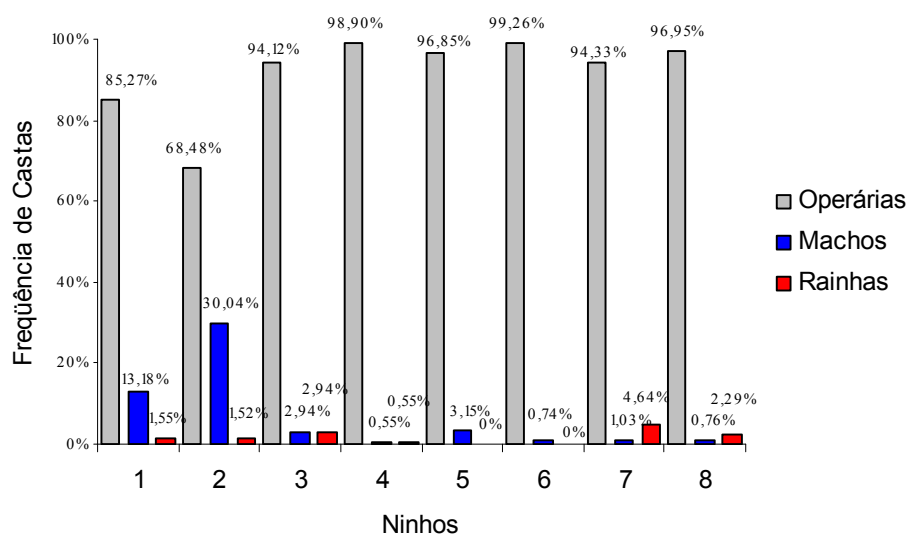


Figura 4: Distribuição das castas (Operárias, Machos e Rv) de ninhos com rainhas fisiogástricas.

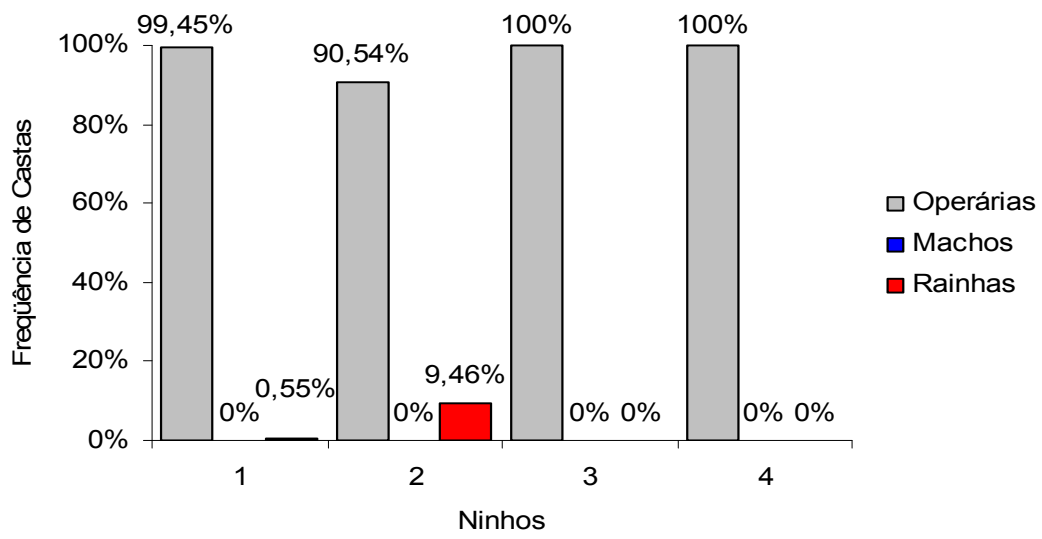


Figura 5: Frequência de castas na primeira geração filial das rainhas fecundadas.



## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A Revista Brasileira de Zoologia, órgão da Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ), destina-se a publicar artigos científicos originais em Zoologia de seus sócios. Todos os autores deverão ser sócios e estarem quites com a tesouraria, para poder publicar na Revista.

Artigos redigidos em outro idioma que não o português, inglês ou espanhol poderão ser aceitos, a critério da Comissão Editorial.

É permitida a reprodução de artigos da revista, desde que citada a fonte. O uso de nomes ou marcas registradas etc. na publicação não implica que tais nomes estejam isentos das leis e regulamentações de proteção pertinentes. É vedado o uso de matéria publicada para fins comerciais.

## FORMA E PREPARAÇÃO DE MANUSCRITOS

### Manuscritos

Devem ser acompanhados por carta de concessão de direitos autorais e anuência, modelo disponível no site da SBZ, assinada por todos os autores. Os artigos devem ser enviados em três vias impressas e em mídia digital, disquete ou CD, em um único arquivo no formato PDF, incluindo as figuras e tabelas. O texto deverá ser digitado em espaço duplo, com margens esquerda e direita de 3 cm, alinhado à esquerda e suas páginas devidamente numeradas. A página de rosto deve conter: 1) título do artigo, mencionando o(s) nome(s) da(s) categoria(s) superior(es) à qual o(s) animal(ais) pertence(m); 2) nome(s) do(s) autor(es) com endereço(s) completo(s), exclusivo para recebimento de correspondências, e com respectivos algarismos arábicos para remissões; 3) resumo em

inglês, incluindo o título do artigo se o mesmo for em outro idioma; 4) palavras-chave em inglês, no máximo cinco, em ordem alfabética e diferentes daquelas utilizadas no título; 5) resumo e palavras-chave na mesma língua do artigo, ou em português se o artigo for em inglês, e equivalentes às do resumo em inglês. O conjunto de informações dos itens 1 a 5 não deve exceder a 3500 caracteres considerando-se espaços.

Os nomes de gênero(s) e espécie(s) são os únicos do texto em itálico. A primeira citação de um taxa no texto, deve vir acompanhada do nome científico por extenso, com autor e data, e família.

Citações bibliográficas devem ser feitas em caixa alta reduzida (Versalete) e da seguinte forma: Smith (1990), Smith (1990: 128), Lent & Jurberg (1965), Guimarães et al. (1983), artigos de um mesmo autor ou seqüências de citações devem ser arrolados em ordem cronológica.

#### Ilustrações e Tabelas

Fotografias, desenhos, gráficos e mapas serão denominados figuras. Desenhos e mapas devem ser feitos a traço de nanquim ou similar. Fotografias devem ser nítidas e contrastadas e não misturadas com desenhos. A relação de tamanho da figura, quando necessária, deve ser apresentada em escala vertical ou horizontal.

As figuras devem estar numeradas com algarismos arábicos, no canto inferior direito e chamadas no texto em ordem crescente, devidamente identificadas no verso, obedecendo a proporcionalidade do espelho (17,0 x 21,0 cm) ou da coluna (8,3 x 21,0 cm) com reserva para a legenda.

Legendas de figuras devem ser digitadas logo após à última referência bibliográfica da seção Referências Bibliográficas, sendo para cada conjunto um parágrafo distinto.

Gráficos gerados por programas de computador, devem ser inseridos como figura no final do texto, após as tabelas, ou enviados em arquivo em separado. Na composição dos gráficos usar fonte Arial. Não utilizar caixas de texto.

Figuras em formato digital devem ser enviadas em arquivos separados, no formato TIF com compactação LZW. No momento da digitalização utilizar as seguintes definições mínimas de resolução: 300 ppp para fotos coloridas ou em tons de cinza; 600 ppp para desenhos a traço. Não enviar desenhos e fotos originais quando da submissão do manuscrito.

Tabelas devem ser geradas a partir dos recursos de tabela do editor de texto utilizado, numeradas com algarismos romanos e inseridas após a última legenda de figura. O cabeçalho de cada tabela deve constar junto à respectiva tabela.

Figuras coloridas poderão ser publicadas com a diferença dos encargos custeada pelo(s) autor(es).

#### Agradecimentos

Agradecimentos, indicações de financiamento e menções de vínculos institucionais devem ser relacionados antes do item Referências Bibliográficas.

#### Referências Bibliográficas

As Referências Bibliográficas, mencionadas no texto, de-vem ser arroladas no final do trabalho, como nos exemplos abaixo.

Periódicos devem ser citados com o nome completo, por extenso, indicando a cidade onde foi editado.

Não serão aceitas referências de artigos não publicados (ICZN, Art. 9).

### Periódicos

Nogueira, M.R.; A.L. Peracchi & A. Pol. 2002. Notes on the lesser white-lined bat, *Saccopteryx leptura* (Schreber) (Chiroptera, Emballonuridae), from southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 19 (4): 1123-1130.

Lent, H. & J. Jurberg. 1980. Comentários sobre a genitália externa masculina em *Triatoma Laporte, 1832* (Hemiptera, Reduviidae). *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, 40 (3): 611-627.

Smith, D.R. 1990. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera, Symphita) of America South of the United States: Pergidae. *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, 34 (1): 7-200.

### Livros

Hennig, W. 1981. *Insect phylogeny*. Chichester, John Wiley, XX+514p.

### Capítulo de livro

Hull, D.L. 1974. Darwinism and historiography, p. 388-402. In: T.F. Glick (Ed.). *The comparative reception of Darwinism*. Austin, University of Texas, IV+505p.

### Publicações eletrônicas

Marinoni, L. 1997. Sciomyzidae. In: A. Solís (Ed.). *Las Familias de insectos de Costa Rica*. Disponível na World Wide Web em:  
<http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/Texto630.html> [data de acesso].

### Encaminhamento

Os artigos enviados à RBZ serão protocolados e encaminhados para consultores. As cópias do artigo, com os pareceres emitidos serão devolvidos ao autor correspondente para considerar as sugestões. Estas cópias juntamente com a versão corrigida do artigo impressa e o respectivo disquete, devida-mente identificado, deverão retornar à RBZ. Alterações ou acréscimos aos artigos após esta fase poderão ser recusados. Provas serão enviadas eletronicamente ao autor correspondente.

### Separatas

Todos os artigos serão reproduzidos em 50 separatas, e enviadas gratuitamente ao autor correspondente. Tiragem maior poderá ser atendida, mediante prévio acerto de custos com o editor.

### Exemplares Testemunha

Quando apropriado, o manuscrito deve mencionar a coleção da instituição onde podem ser encontrados os exemplares que documentam a identificação taxonômica.

### Responsabilidade

O teor gramatical, independente de idioma, e científico dos artigos é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).