

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA**  
**CURSO DE MESTRADO EM AGROECOLOGIA**

**ASPECTOS REPRODUTIVOS DE *Melipona compressipes fasciculata***  
**(Hymenoptera, Apidae): ALIMENTO LARVAL, OVO E POVOAMENTO**  
**DE COLMÉIAS**

**GEORGIANA EURIDES VIANA DE CARVALHO**

**São Luís (MA)**

**2007**

**GEORGIANA EURIDES VIANA DE CARVALHO**

**ASPECTOS REPRODUTIVOS DE *Melipona compressipes fasciculata* Smith.  
(Hymenoptera, Apidae): ALIMENTO LARVAL, OVO E POVOAMENTO  
DE COLMÉIAS**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade estadual do Maranhão para obtenção do Título de Mestre.

**Orientador:** Prof. Dr. José Mauricio Dias Bezerra

**São Luís (MA)**

**2007**

**GEORGIANA EURIDES VIANA DE CARVALHO**

**ASPECTOS REPRODUTIVOS DE *Melipona compressipes fasciculata* Smith.  
(Hymenoptera, Apidae): ALIMENTO LARVAL, OVO E POVOAMENTO  
DE COLMÉIAS**

**Dissertação defendida e aprovada em: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_**

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Dr. José Mauricio Dias Bezerra  
Dr. Ciências – Genética

---

Profa. Dra. Lenira de Melo Lacerda

---

Profa. Dra. Gisele Garcia Azevedo

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO**

2007

*Dedico aos meus pais que foram  
exemplos de superação dos obstáculos da  
vida, conseguindo mostrar o verdadeiro  
amor a todos.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a DEUS, pelo imenso amor e cuidados que tem comigo. Aos meus pais, José Ribamar, que me acompanhou durante as viagens e se tornou um apaixonado pelas abelhas, e Maria da Paz, que esteve sempre torcendo para que esta pesquisa obtivesse êxito. A meus irmãos, Mauro e Edson, que são amigos e companheiros para tudo.

Ao Prof.Dr. José Mauricio pela orientação, dedicação e compreensão ao longo da realização desta pesquisa, pois sempre esteve disposto ajudar, disponibilizando, sua residência para a realização de algumas atividades. A Sra. Neuzeli, esposa do Prof. Dr. José Mauricio, pela ajuda e disponibilidade durante a realização das atividades desta pesquisa.

Aos meliponicultores, Sr. Antonio Pereira, pelos seus esforços e disposição a ajudar sempre que requisitado, e Sr.Osmar Mario Pinheiro, que sempre me recebeu bem e cuidou das abelhas utilizadas no experimento com carinho e dedicação, estes dois meliponicultores foram fundamentais para a obtenção dos resultados desta pesquisa.

Aos alunos do Curso de Ciências Biológicas, José Ribamar e Marcos Eduardo que contribuíram para a realização desta pesquisa.

A Bianca Kellen que participou de diversas etapas desta pesquisa, contribuindo com seu esforço e dedicação, estando sempre alerta e disponível para ajudar.

A CAPES/CNPq pela bolsa concedida, que proporcionaram a coleta dos dados iniciais desta pesquisa.

*“Você não pode ensinar nada a um homem; você pode apenas ajudá-lo a encontrar a resposta dele mesmo”.*

**Galileu Galilei**

## SUMÁRIO

RESUMO .....	8
ABSTRACT .....	9
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>10</b>
Introdução Geral .....	11
Referências .....	14
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>16</b>
Determinação de caracteres relacionados ao alimento larval e ao ovo em colônias de <i>Melipona compressipes fasciculata</i> Smith (Hymenoptera, Apidae).....	17
Resumo .....	17
Abstract.....	198
Introdução.....	19
Material e Métodos.....	20
Resultados.....	21
Discussão .....	22
Agradecimentos .....	26
Referências .....	27
Lista de Figuras .....	29
Lista de Tabelas .....	32
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>35</b>
Processo de povoamento de colméias visando a divisão racional de colônias de <i>Melipona compressipes fasciculata</i> Smith (Hymenoptera, Apidae).....	36
Resumo .....	36
Abstract.....	27
Introdução.....	38
Material e Métodos.....	39
Resultados e Discussão.....	42
Peso das colônias recém – formadas de <i>Melipona compressipes fasciculata</i> .....	42
Relação do número de abelhas adultas e os favos de cria nascentes utilizados no experimento.	46
Quantidade de células de cria construídas pelas colônias de <i>Melipona compressipes fasciculata</i>	53
Construção de potes de alimento .....	55

Análises das colônias mães de <i>Melipona compressipes fasciculata</i> .....	59
Acompanhamento do peso das colônias mães (cm) de <i>Melipona compressipes fasciculata</i>	62
Conclusão .....	64
Agradecimentos .....	65
Referências .....	66

## RESUMO

Para o Estado do Maranhão, a *Melipona compressipes fasciculata* (Tiúba) possui uma grande importância, pois é a abelha social mais criada, representando uma das principais fontes de renda para diversas famílias, e possui importância ecológica para a conservação dos seus ecossistemas naturais. Assim, esta pesquisa teve como objetivo a determinação de caracteres relacionados ao alimento larval e ao peso do ovo, além de estabelecer um processo de povoamento de colônias de *Melipona compressipes fasciculata*. Para determinação do peso, densidade, volume médio do alimento larval e o peso médio do ovo foram avaliados nove colônias de onde se coletou 520 células de cria recém-construídas, totalizando 520 ovos, 260 células de cria para obtenção do peso do alimento larval e 260 células de cria para a obtenção da densidade. Os dados coletados foram avaliados estatisticamente. Para o processo de povoamento de colméias visando a multiplicação de colônias através da divisão racional foram utilizadas abelhas adultas, jovens e campeiras, e favos de cria nascente colocados no mesmo instante da divisão, distribuídos em três tratamentos, constituídos de 80, 160 e 240 abelhas adultas, respectivamente, com 05 colônias cada. Foram selecionadas colônias mães fortes para serem doadoras dos favos de cria nascentes e outras para serem doadoras de abelhas adultas para o povoamento das novas colônias. Esse método de divisão foi avaliado através do acompanhamento do peso das colônias formadas, assim como a quantidade de potes de alimento, presença da rainha virgem e da rainha fisiogástrica, quantidade de células de cria construídas e tamanho dos favos. Com relação ao alimento larval obteve-se, peso médio de 192,9127 mg, densidade média de 1,1728 mg/ $\mu$ l e volume médio de 164,4890  $\mu$ l. Para o peso do ovo a média obtida foi de 2,8066 mg. Com relação às colônias formadas, as colônias que receberam 160 abelhas adultas foram superiores às demais quanto ao peso e ao número de potes de alimento, já as colônias que receberam 240 abelhas adultas foram superiores às demais quanto ao número de células de cria construídas. As colônias mães influenciaram as colônias formadas quanto ao seu potencial genético e não enfraqueceram após a retirada das abelhas adultas e dos favos de cria nascente. Logo, é possível realizar o povoamento de colônias de *Melipona compressipes fasciculata* através da divisão racional baseada no número de abelhas adultas, jovens e campeiras, e favos de cria nascente. O emprego desse método pelos (as) meliponicultores (as) estará ajudando a manter o potencial genético e produtivo das colônias, assim como garantindo a manutenção da diversidade florística e o equilíbrio ecológico para os ecossistemas terrestres, sendo então fundamental para a busca da sustentabilidade desta atividade dentro do Estado do Maranhão.

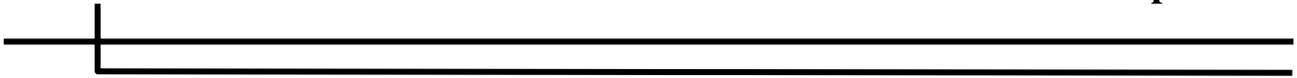
**PALAVRAS – CHAVE:** *Melipona compressipes fasciculata*; Alimento larval e Ovo; Multiplicação de colônias;

## SUMMARY

For the State of the Maranhão, the *Melipona compressipes fasciculata* (Tiúba) possess a great importance, therefore servant, representing one of the main sources of income for diverse families is the social bee more, and possess ecological importance for the conservation of its natural ecosystems. Thus this research had as objective the determination of characters related to the larval food and to the weight of the egg, beyond to establish a process of settlement of colonies of *Melipona compressipes fasciculata*. For determination of the weight, density, average bulk of the larval food and the average weight of the egg had been evaluated nine colonies of where if it collected 520 cells of creates just-constructed, in a total of 520 eggs, 260 cells of create for attainment of the weight of the larval food and 260 cells of create for the attainment of the density. The collected data had been evaluated statistics. For the process of populate of beehives aiming at the multiplication of colonies through the rational division had been used adult, young the old bees and placed mass of cells of create spring in the same instant of the division, distributed in three treatments, constituted of 80, 160 and 240 adult bees, respectively, with 05 colonies each. Colonies had been selected strong mothers to be givers of the mass of cells of create springs and others to be givers of adult bees for the populate of the new colonies. This method of division was evaluated through the accompaniment of the weight of the formed colonies, as well as the amount of pots of food, presence of the virgin queen and of the fisiogástrica queen, amount of cells of creates constructed and so great of the mass of cells. With relation to the larval food it was gotten, average weight of 192, 9127 mg, mean density of 1,1728 mg/ $\mu$ l and 164,4890  $\mu$ l average of bulk. For the weight of the egg the gotten average was of 2,8066 mg. With relation to the formed colonies, the colonies that had received 160 adult bees had been upper to excessively how much to the weight and the number of food pots, already the colonies that had received 240 adult bees had been upper to excessively how much to the frame number of it creates constructed. The colonies mothers had influenced the formed colonies how much to its genetic potential and they had not weakened after the withdrawal of the adult bees and of the mass of cells of it creates spring. Soon, is possible to carry through the populate of colonies of *Melipona compressipes fasciculata* through the based rational division in the number of adult, young the old bees, and mass of cells of create spring. The job of this method for the breeder will be helping to keep the genetic and productive potential of the colonies, as well as guaranteeing the maintenance of the woods diversity and the ecological balance for terrestrial ecosystems, being then basic for the search of the sustentabilidade of this activity inside of the State of the Maranhão.

**KEYWORDS:** *Melipona compressipes fasciculata*; Larval Food the Egg; Multiplication of colonies;

**Capítulo I**



**INTRODUÇÃO GERAL**

As abelhas indígenas sem ferrão pertencem à superfamília Apoidea, família Apidae e subfamília Meliponinae. A subfamília Meliponinae está subdividida em duas tribos: Meliponini e Trigonini. A tribo Meliponini é formada apenas pelo gênero *Melipona*, com cerca de 40 espécies, e a tribo Trigonini, abriga um grande número de gêneros, sendo aproximadamente, 54 (Wille,1983). Sua distribuição ocorre desde América do Sul, América Central, Ásia, Ilhas do Pacífico, Austrália, Nova Guiné e África (Roubik, 1989).

Segundo Kerr (1998) há três espécies de Meliponini sendo manipulados pelo homem americano mais que qualquer outra espécie de abelhas deste continente: *Melipona beechei* (a xanan-cab do México), a *Melipona compressipes* (a tiúba do Maranhão) e a *Melipona scutellaris* (a uruçú do Nordeste). No Brasil existem ainda outras espécies, dentre as mais conhecidas, estão as Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata* Lep.), Jataí (*Tetragonisca angustula* Latreille), Jandaíra (*Melipona subnitida* Ducke), Mirim (*Plebeia* sp), Rajada (*Melipona asilvae*), Canudo (*Scaptotrigona* sp) e Uruçú (*Melipona* sp) (Lopes; Ferreira & Santos, 2005).

A *Melipona compressipes fasciculata*, também denominada de tiUba, possui um lugar de destaque para o Estado do Maranhão, uma vez que é a abelha social mais comum e representa uma das principais fontes de renda para várias famílias no interior do Estado (Bezerra, 2004). Há relatos que os índios Timbiras possuíam mais de 2000 colônias dessas abelhas distribuídas ao redor de suas aldeias (Kerr, 1996).

A contribuição mais significativa das abelhas (solitárias e sociais) está na sua atuação como agentes polinizadores, peça chave na manutenção da diversidade florística e do equilíbrio ecológico na maioria dos ecossistemas terrestres (Camargo & Pedro, 2003).

De acordo com Kerr; Carvalho & Nascimento (1996) os meliponíneos são responsáveis, de acordo com o ecossistema, pela polinização de 40 a 90% das árvores nativas, atuando também na produtividade das plantas cultivadas e na fertilidade dos vegetais que dependem da

polinização cruzada. Segundo Aidar (2000) na floresta amazônica 60% das árvores são bissexuais e dependem das abelhas para se reproduzirem.

Porém, segundo Hoyt (1992) apud Aidar & Kerr (2003) está acontecendo uma diminuição desses polinizadores naturais. De acordo com Kerr; Carvalho & Nascimento (1996), esta diminuição é ocasionada pelos desmatamentos, pela extração do mel por meleiros, pela diminuição das áreas de reservas florestais que não abrigam no mínimo 44 colônias de uma mesma espécie de abelhas, número adequado de colônias para manter o sistema genético de determinação de sexo e evitar à consangüinidade. Outras dificuldades também podem ser citadas, como: as instalações de serrarias; o corte para carvão de árvores nativas e a aplicação de inseticidas pelos agricultores (Kerr, 1996).

Segundo Marinho *et. al* (2004) o desaparecimento de várias espécies de abelhas nativas na região de Seridó - Rio Grande do Norte é determinado, provavelmente, pela intensa destruição da caatinga, pela ação da exploração irracional das colméias e pela expansão da abelha africanizada.

Assim, na busca de sistemas produtivos agroecologicamente sustentáveis, ou seja, economicamente viáveis, ecologicamente corretos e socialmente justos, a meliponicultura ou criação de abelhas sem ferrão é uma atividade produtiva que contribui para a geração de renda, proporciona a conservação das abelhas e de seus habitats, e as famílias podem ser inseridas sem distinção de geração e gênero.

Porém, esta atividade atravessa algumas dificuldades ligadas à falta de padronização das colméias, pois ainda se utilizam cabaças, cortiços e caixas rústicas que dificulta o manejo, a determinação da produção e da produtividade das colônias. De acordo com Bezerra (2004), outra dificuldade provém de criadores que transferem as colônias de troncos originais para colméias rústicas sem utilizar os processos de divisão artificial (método que aumenta o número de colônias).

Segundo Silva & Lages (2001), para a meliponicultura atuar como fator de desenvolvimento na área de Proteção ambiental da ilha de Santa Rita – Alagoas, onde a criação de abelhas da espécie *Melipona scutellaris* ainda é feita de forma rústica, é indispensável o apoio de vários organismos específicos destinados a promover o desenvolvimento sustentável, pois as comunidades locais não detêm suporte econômico e tecnológico necessários para o seu eco desenvolvimento.

Assim, a eficiência de um manejo adequado de abelhas indígenas sem ferrão pode ser realizada com o advento de tecnologias, citando-se por exemplo: padronização de colméias utilizando modelos de caixas racionais adaptadas as espécies regionais; melhoramento genético das colônias através de divisões de colônias; disponibilização de alimento ao longo do período de criação, entre outros. Porém estas tecnologias só podem ser empregadas a partir da aquisição do conhecimento sobre produção, manejo e conservação dessas abelhas pelos produtores.

Pesquisas realizadas por Brilhante & Mito (2004) sobre a introdução de tecnologias no manejo de abelhas nativas nas populações tradicionais no Estado do Acre, relatam que as populações tradicionais da floresta, índios e seringueiros, conseguiram modificar seus comportamentos e a forma de manejar as suas criações, se sentindo parte da natureza, considerando as abelhas amigas e reconhecendo a importância do seu trabalho no ecossistema, ao invés de tratá-las como “escravas”, apenas visando à maximização do lucro.

Portanto, pesquisas para melhoria do manejo visando à criação das abelhas indígenas sem ferrão são importantes, pois trazem vantagens para a comunidade, aos meliponicultores e para os ecossistemas, propiciando a conservação de espécies nativas de cada região e contribuindo para a preservação da biodiversidade local.

## REFERÊNCIAS

AIDAR, D. S. Meliponíneos. 2000. **O apicultor**. ....p.

AIDAR, D.S.; KERR, W. E.2003. Transferência de colônias de meliponíneos para colméias modelo “Urbelandia” (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae).**Mensagem doce**, São Paulo, v.74, 2-9p.

BEZERRA, J. M. D. 2004. Meliponicultura: uma boa atividade essencial para a economia familiar do trópico úmido. **In: Agroambientes de transição entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil**, São Luís, 161-217 p.

BRILHANTE, N. A. & MITOSO, P.C. 2004. **Manejo de abelhas nativas como componentes agroflorestais por populações tradicionais do estado do Acre**. <Disponível em: <[www.ufac.br](http://www.ufac.br)> Acesso em: 14 abr. 2006.

CAMARGO, M. F. ; PEDRO, S. R. M.2003. Meliponini neotropicais: o gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae) – binômia e biogeografia. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 47, n.3, 15p.

KERR, W. E. 1996 **Biologia e manejo da Tiúba**: A abelha do Maranhão. São Luís, EDUFMA,156p.

KERR W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A.1996. **Abelha uruçú: biologia, manejo e conservação**. Belo Horizonte, Acangau, 143p.

KERR, W.E. 1998. **As abelhas e o meio ambiente**. *Anais...*XII Congresso Brasileiro de Apicultura, Salvador. 8p.

LOPES, M; FERREIRA, J.B & SANTOS, G. de. 2005. Abelhas sem ferrão: a biodiversidade invisível. **Agriculturas**, v.2, n.4, 7-9p.

MARINHO, I. V.; FREITAS, M. F.; GUILHERME, R. F.; ARAÚJO, W. 2004. **Preservação de abelhas sem ferrão no semi-árido através da criação racional**. 4p.

SILVA, J. C. & LAGES, V. N. 2001. A meliponicultura como fator de ecodesenvolvimento na área de Proteção ambiental da ilha de Santa Rita, Alagoas. **Revista de Biologia e Ciências da terra**. v.1, n.3.

WILLE, A. 1983. Biology of the stingless bees. **Ann. Rev. Entomol.** 28:41-64.

**Capítulo II**

---

**DETERMINAÇÃO DE CARACTERES RELACIONADOS AO ALIMENTO  
LARVAL E AO OVO EM COLÔNIAS DE *Melipona compressipes fasciculata***

Smith (Hymenoptera, Apidae).

**DETERMINAÇÃO DE CARACTERES RELACIONADOS AO ALIMENTO LARVAL E AO OVO EM COLÔNIAS DE *Melipona compressipes fasciculata* Smith (Hymenoptera, Apidae).**

Georgiana Eurides Viana de Carvalho<sup>I,II</sup>; Bianca Kellen<sup>III</sup> José Mauricio Dias Bezerra<sup>I,IV</sup>;

<sup>I</sup>Laboratório de Genética e Biologia Molecular, Mestrado em Agroecologia, Universidade Estadual do Maranhão, Campus Paulo VI s/n Tirirical, 65000-000, São Luís-MA, Brasil.

[IIgeurides@yahoo.com.br](mailto:IIgeurides@yahoo.com.br); [IVmaub@terra.com.br](mailto:IVmaub@terra.com.br)

**RESUMO**

Este trabalho teve como objetivo determinar caracteres relacionados ao alimento larval e ao peso do ovo para *Melipona compressipes fasciculata*. Foram coletados favos de cria recém – construídos de nove colônias oriundas do município de São Bento e analisadas no Laboratório de Genética e Biologia Molecular da Universidade Estadual do Maranhão em São Luís -MA entre os meses de novembro-2004 a abril-2005. Para as 520 células de cria recém – construídas analisadas o peso médio do alimento larval foi de 192,9127mg, a densidade média foi de 1,1728 mg/ $\mu$ L e o volume médio foi de 164,4890  $\mu$ L. Para o peso do ovo a média total foi de 2,7784mg.

**Palavras-chave:** Melipona; alimento larval; ovo

**DETERMINATION OF CHARACTERS RELATED TO LARVAL FOOD AND THE EGG IN COLONIES OF *Melipona compressipes fasciculata* Smith (Hymenoptera, Apidae).**

**ABSTRACT**

This study aimed to determine larval characters related to the food and the weight of the egg to *Melipona compressipes fasciculata*. We collected honeycomb to create newly constructed of nine colonies from the municipality of St. Benedict and analyzed in the Laboratory of Genetics and Molecular Biology of the University of Sao Luis in Maranhão -MA between the months of November-2004 to April, 2005. To create the 520 cells of newly built analyzed the average weight of the food larval was 192.9127 mg, the average density was 1.1728 mg /  $\mu$ L and the average of bulk was 164.4890  $\mu$  L. For the weight of the egg the average total was 2.7784 mg.

**Keywords:** Melipona; food larval; egg

## INTRODUÇÃO

*Melipona compressipes fasciculata* Smith (Hymenoptera, Apidae), também conhecida como tiúba, é uma das três espécies de Meliponinae mais manipulada pelos homens americanos (Kerr, 1996). Para o Estado do Maranhão essa espécie possui um lugar de destaque, uma vez que é a abelha social mais comum e representa uma das principais fontes de renda para várias famílias no interior do Estado (Bezerra, 2004).

As crias de Meliponinae geralmente se localizam na parte central do ninho. Cada abelha é criada em uma célula individual de cerume, construída pelas operárias antes da postura da rainha e aprovionada com alimento larval. As células podem estar dispostas lado a lado formando favos compactos (horizontais ou helicoidais) ou formando cachos (Freitas, 2003). Durante o desenvolvimento a larva não fará contato físico com os indivíduos adultos da colônia (Araújo, 2005).

O alimento larval é composto de três produtos principais: pólen e carboidratos, que foi previamente coletado das flores e estocado separadamente em potes de mel ou de pólen, e proteínas secretadas pelas glândulas hipofaríngea (Roubik, 1982). De acordo com Hartfelde & Engels (1982), o alimento larval das abelhas sem ferrão contém 40-60% de água, 5-12% açúcar e 0,2 a 1,3% aminoácidos.

O aprovionamento e postura nas células de cria desenvolvem-se segundo uma cadeia de comportamentos sincronizados caracterizados por construções e demolições de células, fixação da rainha (marcada pela interação da rainha com as operárias), aprovionamento, ovoposição e operculação das células de cria pelas operárias (Sakagami & Zucchi, 1963).

De acordo com Velthuis (1976) no gênero *Melipona* a ovoposição é processo natural e altamente interativo. Uma vez construída as células do ninho, um número de operárias se reuni

nos favos aguardando a rainha, após sua chegada a uma manifestação convocando-a para fixação nas células, logo depois deste processo a rainha inspeciona as células e transmite sinais para as operárias para que as mesmas iniciem a colocação do alimento larval na célula de cria. Com quantidade de alimento adequada no interior das células as operárias põem ovos tróficos, que são consumidos pela rainha. Ao final desse processo a rainha põe seu ovo e se retira da célula de cria, que é, posteriormente, lacradas por operárias.

O objetivo desse trabalho é determinar peso, densidade e volume do alimento larval e peso do ovo para *Melipona compressipes fasciculata*.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram coletados favos de cria recém - construídos de nove colônias de *Melipona compressipes fasciculata* localizados na Fazenda Escola de São Bento(São Bento – MA) entre os meses de novembro-2004 a abril-2005. Os favos de cria foram retirados das colônias com auxílio de um fio de nylon e colocados em recipientes contendo algodão umedecido, sendo colocados e transportados dentro de caixas de isopor (Figura - 01). As análises foram realizadas no Laboratório de Genética e Biologia Molecular da Universidade Estadual do Maranhão, situada no Campus de São Luís - MA.

O alimento larval para determinação do peso foi retirado das células de cria com auxílio de cotonetes de algodão, sendo esses pesados em uma balança analítica antes e após a emersão. Com os dados coletados aplicou-se a seguinte fórmula:

$PA = PAU - PAS$ , sendo PA- peso do alimento (mg); PAU-peso do algodão úmido(mg) e PAS- peso do algodão seco (mg).

O alimento larval para estimação da densidade foi retirado das células de cria com auxílio de um capilar de 100 $\mu$ L. Com os dados coletados aplicou-se a seguinte fórmula:

$d=m/V$ , sendo  $d$ -densidade(mg/  $\mu$ L);  $m$ - peso do alimento(mg) e  $V$ -volume ( $\mu$ L);

O volume médio foi obtido a partir dos resultados obtidos do peso e densidade do alimento larval, seguindo a fórmula:

$V_m=PA/d$ , sendo  $V_m$ -volume médio( $\mu$ L);  $PA$ -peso do alimento(mg) e densidade(mg/  $\mu$ L);

Para determinação do Peso do ovo, utilizaram-se os ovos retirados das células de cria na qual foram retirados os alimentos larvais para a determinação do peso e densidade, denominando-os de peso do ovo<sub>1</sub> e peso do ovo<sub>2</sub>, respectivamente (Figura - 02).

Foram amostradas 520 células de cria recém – construída, que foram divididas em duas partes de acordo com a finalidade do alimento larval, sendo uma para determinação do peso e a outra para estimação da densidade. Todos os ovos retirados destas células de cria foram utilizados para determinação do peso médio do ovo. A partir dos dados analisados referentes ao alimento larval foram calculados o volume médio.

## RESULTADOS

Para as nove colônias *Melipona compressipes fasciculata* verificou-se que o peso médio do alimento larval existente nas suas células de cria recém - construídas foi de 192,9127mg (DP= $\pm$ 22,788). A densidade média obtida foi de 1,1728 mg/  $\mu$ L(DP= $\pm$ 0,0313). E o volume médio estimado foi de 164,4890  $\mu$ L.

Para o peso do ovo<sub>1</sub> a média obtida foi de 2,8066mg (DP= $\pm$ 0,8202 e CV=0,2922). Para o peso do ovo<sub>2</sub> a média obtida foi de 2,8089 mg (DP= $\pm$ 0,9095 e CV=0,3238). Assim, a média total para o caractere peso do ovo foi de 2,7784mg (DP= $\pm$ 0,6378 e CV=0,2274). Ver Tabela – 01.

## DISCUSSÃO

A Figura - 03 abaixo demonstra as variações do peso de alimento larval de acordo com o número de células de cria recém - construída para cada uma das nove colônias analisadas de *Melipona compressipes fasciculata*.

Como pode ser visto, a colônia dois foi a que obteve a maior média em relação ao peso do alimento (206,1 mg) e a colônia quatro foi a que obteve a menor média (169,52 mg). Observa-se também que as colônias três e quatro são as que obtiveram a maior variação entre os valores máximos e mínimos encontrados para o peso do alimento.

Comparando esses dados com os de Hodl & Kerr (1986), que estudando o processo de ovoposição em *Melipona compressipes fasciculata* observou que as operárias operculavam em cada alvéolo uma variação de 150 a 270 mg de alimento larval, observa-se que os dados obtidos estão dentro dessa variação, porém a menor e a maior média observada encontra-se no intervalo daqueles verificados por esses autores.

Estudos com outras espécies de *Melipona* demonstram que a variação na quantidade de alimento larval provisionado varia de acordo com a espécie, por exemplo, nos estudos de Nielsen (1966) estudando *Melipona quadrifasciata* demonstraram que cada alvéolo dessa espécie é provisionado com 90 a 180 mg de alimento. Esse resultado pode estar relacionado ao tamanho da abelha, que nesse caso é inferior a *Melipona compressipes fasciculata*. Kerr; Stort & Montenegro (1966) confirmaram os dados de Nielsen (1966), pois verificou uma média de 122mg de alimento depositado, com variação entre 87,6 a 185,8mg para a mesma espécie. Já Bezerra (1995) estudando nove colônias e analisando células de cria de *Melipona compressipes fasciculata* observou o peso médio do alimento larval de 130,6 mg, porém a quantidade de células de cria foi superior ao dessa pesquisa.

De acordo com Camargo (1972) estudando *Melipona quadrifasciata* observou que a variação na quantidade de alimento larval influencia o peso das pupas, por exemplo, quando testado 93mg de alimento obtinha-se operárias pesando 38,8mg após a emergência; com 186g obtinham-se operárias com 80,5mg e rainhas de 71,4mg; acima de 218mg de alimento as larvas foram incapazes de consumir todo o alimento.

Quanto à determinação das castas, Kerr, Stort & Montenegro (1966) demonstraram que em *Melipona quadrifasciata* há uma relação entre o peso das abelhas e as castas. Quando as abelhas pesam cerca de 20 a 72mg não são encontradas rainhas, entre 72 a 108mg a proporção de rainhas é de 22,1%, e se forem consideradas somente as fêmeas pesando mais de 78mg (peso da pupa de olho branco), a proporção de rainhas será de 25%.

Assim, os dados encontrados nesse trabalho com *Melipona compressipes fasciculata* podem ser usados em processos de enxertia para estudos sobre determinação das castas para o gênero *Melipona* e verificar quantidade de alimentos que podem influenciar o nascimento e o peso das pupas dos indivíduos da colônia. De acordo com Maciel-Silva & Kerr(1994) para *Melipona compressipes fasciculata* o peso do alimento larval e a genética são preponderantes na determinação das castas.

Em relação à densidade, a colônia cinco foi a que obteve a maior média de densidade (1,1919 mg/ $\mu$ l) e a colônia oito a que apresentou a menor média (1,1534 mg/ $\mu$ l) em suas células de cria. As demais colônias possuíram valores médios semelhantes, não obtendo grandes variações (Figura - 04). Comparando a média da densidade encontrada para as colônias de *Melipona compressipes fasciculata* com o valor médio obtido para densidade para em *Melipona quadrifasciata* encontrado por Bezerra (1995), onde foi observada uma média de 1,1492 mg/ $\mu$ l, os dados obtidos foram superiores.

Com relação ao volume do alimento larval para *Melipona compressipes fasciculata* quando comparado com a *Melipona quadrifasciata* os valores obtidos são semelhantes, visto que Kerr & Nielsen (1966) que observaram que o volume larval varia para espécie entre 144 a 172  $\mu\ell$ .

Em cada célula de cria recém - construída analisada observou-se a presença de apenas um ovo por célula, indicando apenas postura de rainha. Os valores médios para peso do ovo em cada colônia analisada são próximos, existindo apenas uma pequena variação de valores, contudo pode-se notar que a colméia sete obteve a maior média (3,29 mg) e a colônia dois a menor média (2,51 mg) para esta variável, como observado na Figura - 05.

O peso médio do peso de ovo para *Melipona compressipes fasciculata* observado foi menor que os dados relatados por Kerr (1996), que observou uma média de 3,45mg.

Essa variação encontrada pode estar relacionada segundo Hejetimank (1961); Iwata; Sakagami (1966); Karlsson (1987); Tschinkel (1988); Kasule (1991); Henderson (1992); Leprince; Foil (1993); Avelar (1993); Woyke (1994); Bolelli & Teles (1999) apud Lacerda & Simões (2006) a variação normal do tamanho dos ovos dos insetos, especialmente das abelhas, que são atribuídas a diferentes fatores como: tamanho do corpo e idade da rainha, temperatura da colônia, efeitos sazonais, idade do embrião e taxa de ovoposição das rainhas.

Segundo Berrigan (1991) o volume do ovo e o volume do ovário são significativamente correlacionados para Díptera, Hymenoptera e Coleópteros. Enquanto o número de ovos são significativamente correlacionados negativamente com o tamanho do corpo somente em Díptera. Assim, quanto maior o ovo menor o número de ovos e vice-versa.

De acordo com Sakagami (1982) a taxa de ovoposição das rainhas é resultado de combinações de diversas características ligadas à diversidade de comportamentos e condições internas das colônias, que influenciará o número de ovos produzidos, duração do processo de ovoposição e de sua intensidade.

Observa-se uma tendência de aumento do peso médio do ovo<sub>1</sub> em relação ao peso médio do ovo<sub>2</sub> por colônias analisadas. Verifica-se que a colônia oito obteve 2,75 mg para peso do ovo<sub>1</sub> e 2,66 mg para o peso do ovo<sub>2</sub>, enquanto que a colônia dois apresentou o peso do ovo<sub>1</sub> de 2,69 mg e o peso do ovo<sub>2</sub> de 2,41 mg. A colônia nove o peso do ovo<sub>1</sub> de 2,82 mg e o peso do ovo<sub>2</sub> de 2,71 mg.

Esses dados vão de encontro com os de Lacerda & Simões (2006); Ernsting & Isaaks (1997) que indicam que o tamanho do ovo diminui conforme o processo de ovoposição da rainha, ocorrendo inclinação do centro para a periferia dos favos. Pois o peso dos ovo<sub>1</sub> é resultado da postura da rainha no centro do favo, enquanto o peso do ovo<sub>2</sub> é resultado da postura da rainha na periferia do favo.

Como o número de células construídas na periferia dos favos é maior que o número de células construídas no centro é de esperar que o número de posturas de ovos aumente do centro para a periferia, diminuindo o tempo de permanência dos ovócitos nos ovários da rainha e a absorção de nutrientes e, conseqüentemente, diminuindo o tamanho.

Os valores apresentados para coeficiente de variação (C.V.) para o peso do ovo<sub>1</sub> e peso do ovo<sub>2</sub> foram inferiores a 50% , isso indica ajuste dessas variáveis em relação à amostra. As análises comparativas de variância para o peso do ovo submetido as metodologias mencionadas anteriormente mostraram diferenças significativas em apenas três colônias das analisadas,

indicando que em algumas colônias o tamanho do ovo varia conforme a região dos favos (Tabela - 03).

Quando se compara o peso do alimento entre colônias nota-se que este possui uma diferença significativa entre as colônias, mostrando a influência de fatores genéticos e ambientais em relação ao peso do alimento estocado nas células de cria (Tabela - 04).

**Agradecimentos.**

Ao CNPq pela concessão da Bolsa de Mestrado para a primeira autora. Ao BNB pela aquisição das colônias e colméias.

## REFERÊNCIAS

- Araújo, N.C. 2005. Abelha Jataí. **Informe técnico**.16p.
- Berrigan D. 1991. The allometry of egg size and number in insects. **Oikos** 60:313-321p.
- Bezerra,J.M.D.1995.Aspectos da Reprodução de *Melipona quadrifasciata* (Hymenoptera,Apidae).**Dissertação** (Mestrado em genética e Melhoramento-Universidade Federal de Viçosa.65p.
- Bezerra,J.M.D.2004. Meliponicultura:uma boa atividade essencial para a economia familiar do trópico úmido.p.161-217.In: Moura,M.G (ed). In: **Agroambientes de transição entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil**.São Luís, IICA,500p.
- Camargo, C.A. 1972. Aspectos da reprodução dos afídeos sociais. **Dissertação** (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo.64p.
- Ernisting,G & Isaaks, J.A. 1997. Effects of temperature and season on egg size, hatchling size and adult size in *Notiophilus biguttatus*. **Ecological Entomology** 22: 32-40p.
- Freitas, B.M.2003. Meliponíneos.CD-ROM: A vida das abelhas.9p.
- Hartfelder K & Engels,W. 1988. The composition of larval food in stingless bees: evaluating nutritional balance by chemosystematic methods. **Insectes Sociaux** 36:1-14p.
- Hodl, W & Kerr, W.E. 1986. Oophagy and oviposition in the Brazilian stingless bee *Melipona compressipes fasciculata*. **Proceeding of USS Congress**.540p.
- Kerr,W.E & Nielsen, A.R. 1966. Evidences that genetically determined *Melipona* queens can become works. **Genetics** 54: 859-866p..
- Kerr,W.E; Stort, A.C & Montenegro, M.I. 1966. Importância de alguns fatores ambientais na determinação das castas no gênero *Melipona*. **Acad.Bras.Ciencias** 38:149-168p.
- Kerr, W.E.1996. **Biologia e manejo da tiuba**. A abelha do Maranhão.São Luís, Edufma,156p.

- Lacerda, L.M & Simões, Z.L.2006. Effects of internal colony conditions on the size of eggs laid by queens of *Scaptotrigona depilis* (Apidae,Meliponinae). **Sociobiology** 43:85-97.p.
- Maciel – Silva, V. L & Kerr, W.E. 1991. Sex determination in bees, XXVII. Castes obtained from larvae fed homogenized food in *Melipona compressipes* (Hymenoptera, Apidae). **Apidologia** 22: 15-19p.
- Nielsen, A. R.1966. Técnica para aumentar, diminuir ou modificar a alimentação de alvéolos de cria de meliponíneos. **Ciência e cultura** 18:215-217p.
- Roubik,D.W.1982. Seasonality in colony food storage, brood productions and adult survivorships studies of *Melipona* in tropical forest (Hymenoptera, Apidae). **Entomol.Soc** 55:789-800p.
- Sakagami, S.F & Zucchi,R. 1963. Oviposition process in a stingless bee, *Trigona (Scaptotrigona postica* Latreille (Hymenoptera). **Studia Ent** 5: 497-509p.
- Sakagami, S.F.1982. Stingless bees. p.316-423. In: Hermann, R.H (ed). **Social Insects** 3. Academic Press.600p.
- Velthuis, B.J.1976. Egg laying, aggression and dominance in bees. **Entomol**: 436-449 p.

## LISTA DE FIGURAS

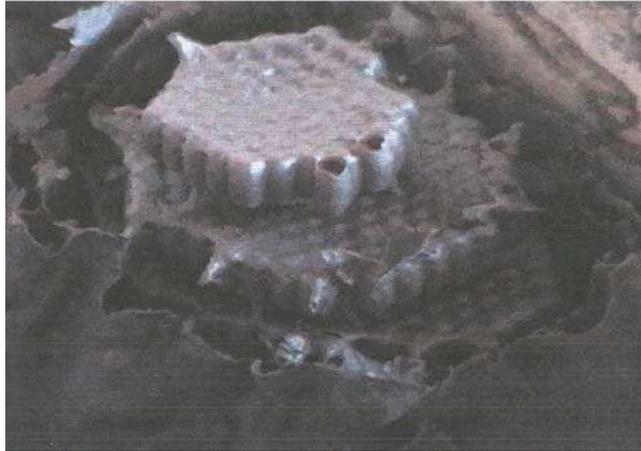


Figura 01 - Distribuição de favos de cria recém – construída em uma colônia de *Melipona compressipes fasciculata*



Figura 02 – Células com ovos de *Melipona compressipes fasciculata*.

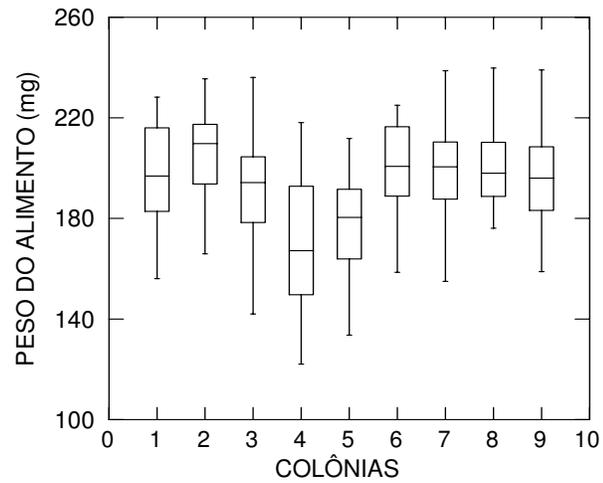


Figura 03 - Médias do Peso do Alimento Larval (mg) em células de cria nas nove colônias de *Melipona compressipes fasciculata*.

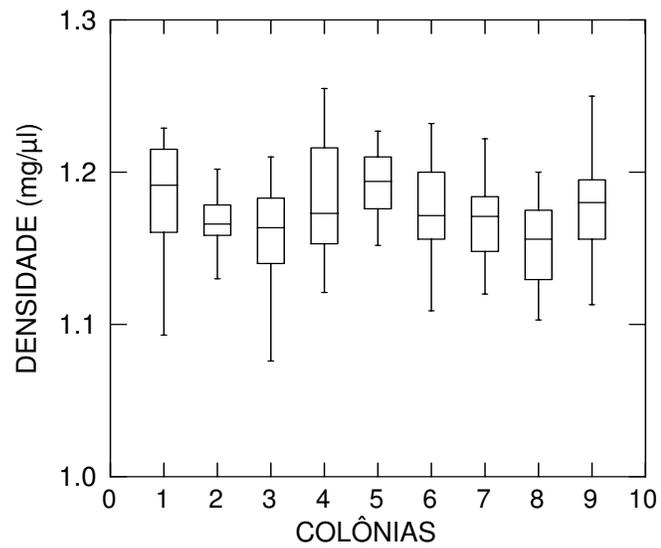


Figura 04 - Médias de Densidade (mg/μl) em células de cria em nove colônias de *Melipona compressipes fasciculata*.

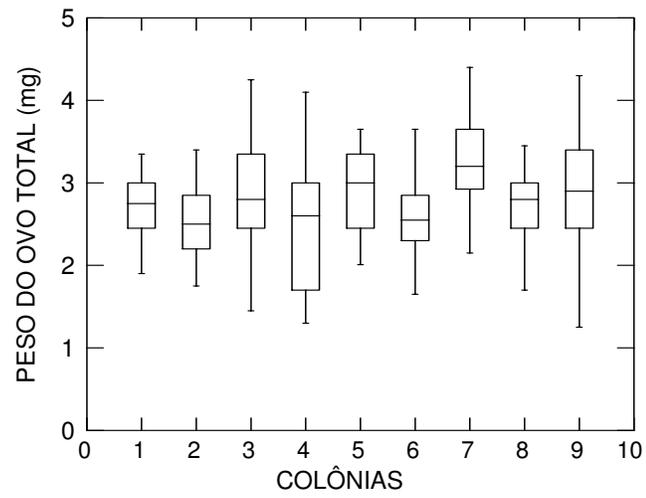


Figura 05- Médias do Peso do Ovo(mg) em células de cria nas nove colméias de *Melipona compressipesfasciculata*.

### LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Médias do peso do alimento larval (mg), densidade (mg/ $\mu\text{L}$ ), volume ( $\mu\text{L}$ ) e peso do ovo (mg) em nove colônias de *Melipona compressipes fasciculata*.

COLÔNIAS	P <sub>ALIM</sub> * (mg)	N	DENS * (mg/ $\mu\text{L}$ )	N	P <sub>Ovo</sub> * Total (mg)	N	VOL* ( $\mu\text{L}$ )
1	196,4038	26	1,1840	28	2,7280	28	165,8816
2	206,1000	29	1,1677	27	2,5061	34	176,5008
3	191,0791	67	1,1604	70	2,8616	74	164,6666
4	169,5172	29	1,1795	26	2,4431	29	143,7195
5	176,1455	33	1,1919	33	2,9581	36	147,7855
6	200,3258	31	1,1736	34	2,5818	34	170,6934
7	199,9433	30	1,1676	33	3,2943	36	171,2430
8	200,8210	21	1,1534	20	2,7452	24	174,1122
9	195,8786	70	1,1771	67	2,8870	76	166,4078
$\bar{X}$ Total	192,9127		1,1728		2,7784		164,4890

\* Diferente significativamente entre as colônias a 5% de probabilidade pelo Teste F.

Tabela 02 - Médias e coeficientes de variância para os pesos do ovo<sub>1</sub> (mg) e do peso do ovo<sub>2</sub> (mg) em colônias de *Melipona compressipes fasciculata*.

COLÔNIAS	PESO DO OVO <sub>1</sub> *			PESO DO OVO <sub>2</sub> *		
	N	MÉDIA	CV (%)	N	MÉDIA	CV (%)
<b>1</b>	23	2,7391	14,17	20	2,4300	11,57
<b>2</b>	32	2,6906	16,84	27	2,4111	18,49
<b>3</b>	69	2,7043	26,52	72	3,1175	34,20
<b>4</b>	24	2,7367	30,90	24	2,1292	37,25
<b>5</b>	27	2,8778	27,89	33	3,3333	23,59
<b>6</b>	32	2,5406	32,75	31	2,6710	24,91
<b>7</b>	32	3,4531	12,68	33	3,0909	21,41
<b>8</b>	24	2,7500	25,69	24	2,6667	30,86
<b>9</b>	69	2,8246	40,42	68	2,7132	37,89
$\bar{X}$ Total	36,88	2,81298	25,32	36,89	2,72921	26,68

\* Diferente significamente entre as colônias a 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 03 – Resumo da análise de variância dos caracteres peso do ovo dentro das colônias de *Melipona compressipes fasciculata* analisadas.

COLÔNIAS	PESO DO OVO		
	FV	GL	QM
1	Tratamento	1	0,4287
	Resíduo	54	1,0448
2	Tratamento	1	3,0919*
	Resíduo	66	0,4920
3	Tratamento	1	4,0756*
	Resíduo	146	1,0399
4	Tratamento	1	10,7759*
	Resíduo	56	1,0647
5	Tratamento	1	2,7573
	Resíduo	70	2,1354
6	Tratamento	1	0,0013
	Resíduo	66	0,7618
7	Tratamento	1	0,4512
	Resíduo	70	0,6632
8	Tratamento	1	0,0833
	Resíduo	46	0,5881
9	Tratamento	1	0,0853
	Resíduo	150	2,3619

\*Diferente significativamente dentro das colméias a 5 % de probabilidade pelo Teste F.

Tabela 04 - Resumo da análise de variância do peso do alimento e densidade entre as colônias de *Melipona compressipes fasciculata* analisadas.

FV	PESO DO ALIMENTO		DENSIDADE	
	GL	QM	GL	QM
<i>Colônias</i>	8	4479,7880*	8	0,0047*
<b>Resíduo</b>	327	422,4372	329	0,0009
<b>Média</b>	192,7132		1,1724	
<b>CV (%)</b>	11,83		2,67	

\*Diferente significativamente entre as colônias a 5 % de probabilidade pelo Teste F.

### Capítulo III

---

**PROCESSO DE POVOAMENTO DE COLMÉIAS VISANDO A DIVISÃO  
RACIONAL DE COLÔNIAS DE *Melipona compressipes fasciculata* Smith  
(Hymenoptera, Apidae).**

## PROCESSO DE POVOAMENTO DE COLMÉIAS VISANDO A DIVISÃO RACIONAL DE COLÔNIAS DE *Melipona compressipes fasciculata* Smith (Hymenoptera, Apidae).

Georgiana Eurides Viana de Carvalho<sup>I,II</sup>; José Mauricio Dias Bezerra<sup>I,III</sup>;

<sup>I</sup> Laboratório de Genética e Biologia Molecular, Mestrado em Agroecologia, Universidade Estadual do Maranhão, Campus Paulo VI s/n Tirirical, 65000-000, São Luís-MA, Brasil.

[II geurides@yahoo.com.br](mailto:geurides@yahoo.com.br); [III maub@terra.com.br](mailto:maub@terra.com.br)

### RESUMO

Este trabalho teve como objetivo estabelecer um processo de povoamento de colméias para aumentar o número de colônias de *Melipona compressipes fasciculata* Smith. Foram utilizadas abelhas adultas (jovens e campeiras) e favos de cria nascentes constituindo três tratamentos: 80, 160 e 240 abelhas adultas, respectivamente. Cada tratamento foi composto por 05 colônias. Foram selecionadas colônias mães fortes para serem doadoras dos favos de cria nascentes ou de abelhas adultas para o povoamento das novas colônias. Esse método de divisão foi avaliado através do acompanhamento do peso das colônias recém –formadas; quantidade de potes de alimento construídos; presença da rainha virgem e de rainha fisiogástrica; quantidade de células de cria construídas e tamanho dos favos durante 60 dias. As colônias que receberam 160 abelhas adultas foram superiores às demais quanto ao peso e ao número de potes de alimento, já as colônias que receberam 240 abelhas adultas foram superiores às demais quanto ao número de células de cria construídas. As colônias mães influenciaram as colônias recém - formadas quanto ao seu potencial genético e não enfraqueceram após a retirada das abelhas adultas e dos favos de cria nascente. Logo é possível realizar o povoamento de colônias de *Melipona compressipes fasciculata* Smith. através da divisão racional baseada no número de abelhas adultas, jovens e campeiras, e favos de cria nascente.

**Palavras-chave:** *Melipona*; divisão racional; povoamento;

**SETTLEMENT PROCESS OF BEEHIVES TARGETING BACKGROUND OF THE DIVISION OF COLONIES *Melipona compressipes fasciculata* SMITH (HYMENOPTERA, APIDAE).**

**ABSTRACT**

This study aimed to establish a process of settlement of hives to increase the number of colonies of *Melipona compressipes fasciculata* Smith. We used adult bees (young and field) and creates sources as honeycombs of three treatments: 80, 160 and 240 adult bees, respectively. Each treatment was composed of 05 colonies. Colonies were selected mothers to be strong donor of honeycombs, or create sources of adult bees for the settlement of new colonies. This method of division was assessed by monitoring the weight of the newly formed colonies; quantity of pots of food constructed; presence of the virgin queen and queen in production; quantity of cells built up and size of honeycombs for 60 days. The colonies that received 160 adult bees were superior to the others about the weight and number of pots of food, as the colonies that received 240 adult bees were superior to the others on the number of cells built up. The colonies mothers influence the new colonies - formed about their genetic potential, not weakened after the withdrawal of adult bees and honeycombs of establishing source. So it is possible to achieve the settlement of colonies of *Melipona compressipes fasciculata* Smith. through rational division based on the number of adult bees, youth and rural, and honeycombs of establishing source.

**Keywords:** *Melipona*; Rational division; settlement;

## INTRODUÇÃO

As abelhas sem ferrão estão distribuídas na subfamília Meliponinae, dividida em duas tribos, Meliponini e Trigonini (Wille, 1983). Dentre o gênero *Melipona*, encontra-se a *Melipona compressipes fasciculata*, também conhecida como tiúba.

De acordo com Bezerra (2004) para o Estado do Maranhão a *Melipona compressipes fasciculata* representa uma das principais fontes de renda para várias famílias do interior do Estado, principalmente para a Baixada Maranhense. Essa abelha é responsável pela polinização de diversas espécies fanerógamas presentes nos diferentes ecossistemas locais (Kerr *et al.*, 1996).

No Maranhão, diversos são os fatores que contribuem para a diminuição da população das *Melipona compressipes fasciculata*. De acordo com (Kerr, 1997) os mais importantes são os seguintes: os desmatamentos em áreas de florestas nativas; a utilização das árvores para transformação de carvão nas guzeiras; as queimadas; ação destrutiva da extração do mel por meleiros; a instalação de serrarias e lenhadores; as áreas de reserva do IBAMA, que são menores que as exigidas para a reprodução das abelhas e manutenção de um número adequado de heteroalelos “xo”; o uso de inseticidas em monoculturas e a fome.

Segundo Kerr & Vincousky (1982) para evitar o desaparecimento dos meliponíneos é necessário à manutenção de pelo menos seis alelos “xo” diferentes em uma população. Esses alelos são responsáveis pela primeira fase da determinação do sexo, ou seja, se o inseto vai ter ovário ou testículo.

Se em uma área de reprodução houver um número inferior a 44 colônias, existe 17,4% de probabilidade das rainhas acasalarem-se com machos que possuem alelos “xo” igual a um dos seus e isso resultará em 50% da cria na produção de machos diplóides, os quais não realizam tarefas dentro de colônia e são inviáveis reprodutivamente. Em áreas com outras colônias da

mesma espécie de meliponíneos a consaguinidade aumenta entre e dentro das populações, promovendo nascimento de machos diplóides, eliminação da rainha pelas operárias e falta de operárias, levando a morte das colônias (Mackensen, 1951 & Kerr, 1987).

De acordo com Kerr *et al.* (2001) a uma relação direta entre a preservação das abelhas e das florestas, visto que se as abelhas forem destruídas, a floresta modificará sua estrutura ecológica e genética, pois as espécies que necessitam das abelhas para a fecundação terão sua capacidade de produzir sementes diminuídas, como se fora um gene letal ou semi-letal (70-140 anos) e, caso contrário, se a floresta desaparece grande número de espécies de abelhas também desaparecerão.

Partindo das observações da redução da disponibilidade de habitat, alimentos (néctar e pólen), locais para nidificação e visando à preservação das abelhas nativas por meio da necessidade de aperfeiçoamento de métodos eficientes de multiplicação dos ninhos de forma racional, aumentando o número de alelos “xo” nas populações. Esse trabalho teve como objetivo estabelecer um processo de povoamento de colméias para aumentar o número de colônias de *Melipona compressipes fasciculata*.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Selecionaram-se colônias mães (CM) oriundas de meliponários situados no povoado de Monte Alegre (Bequimão – MA) e da fazenda escola da Universidade Estadual do Maranhão (São Bento – MA) no período de fevereiro a maio de 2006.

As colônias mães foram todas caracterizadas como fortes, ou seja, apresentavam mais de cinco favos de cria com diâmetro superior a 10cm, população com grande número de operárias e

intensas posturas de ovos pela rainha. De modo qualquer uma delas poderia ser divididas ao meio e multiplicadas racionalmente.

Visando a multiplicação racional das CM foram constituídos 03 tratamentos levando-se em consideração a quantidade de abelhas e a sua faixa etária.

Foram consideradas abelhas jovens aquelas que após a realização de diversas batidas na colméia com um formão permaneciam no interior da colméia, enquanto, as abelhas campeiras eram aquelas que após as batidas saíam das colméias.

As colônias mães foram divididas em dois grupos: 1º) composto por colônias doadoras de abelhas adultas; 2º) composto por colônias doadoras de favos de cria nascente.

Cada tratamento contou com cinco colônias e foram distribuídos da seguinte forma:

Tratamento 1: constituído por 80 abelhas, sendo 40 abelhas jovens e 40 abelhas campeiras;

Tratamento 2: constituído por 160 abelhas, sendo 80 abelhas jovens e 80 abelhas campeiras;

Tratamento 3: constituído por 240 abelhas, sendo 120 abelhas jovens e 120 abelhas campeiras;

O modelo de caixa utilizado no experimento foi a Marthi, este modelo é uma adaptação de outros modelos idealizados para atender as exigências dos meliponicultores do Estado do Maranhão, possui um aperfeiçoamento caracterizado pela presença de alças especiais que facilitam o manejo, a produção de mel e a divisão das colônias (Bezerra, 2004).

Os favos de cria nascentes, utilizados no povoamento das colônias, assim que retirados das colônias mães (CM) eram desenhados em papel e as células de cria eram conferidas, para estabelecer uma relação entre o número de abelhas inseridas e a quantidade de abelhas a nascer. Foram colocadas aproximadamente 500 células de cria nascente por colméia.

As abelhas foram retiradas da colônia mãe através de garrafas Pet, para facilitar a contagem e separação das abelhas jovens das abelhas campeiras (Figura -01). Cada abelha foi

colocada separadamente na colméia a ser povoada. As abelhas campeiras foram marcadas com uma tinta branca na parte dorsal para diferenciá-las das demais.



**Figura 01 – Coleta das abelhas adultas de *Melipona compressipes fasciculata* utilizadas no experimento.**

Os tratamentos com as colônias recém - formadas resultantes das divisões foram instalados em um meliponário tradicional no povoado de São Roque localizado no município de São Bento - MA pertencente a um meliponicultor da região para acompanhamento e monitoramento do desenvolvimento das colônias (Figura -02), entretanto, as colônias mães permaneceram no meliponário de origem.



**Figura 02 - Colméias de *Melipona compressipes fasciculata* oriundas das divisões artificiais distribuídas no meliponário de São Bento – MA.**

O monitoramento das colônias foi realizado a cada 15 dias, avaliando-se os seguintes caracteres: Peso das colônias; Quantidade de potes de alimento; Presença da rainha virgem e fisiogástrica; Número de células de cria nascentes inseridas e número de células construídas; Tamanho dos favos de cria recém - construídos;

O acompanhamento foi realizado diariamente por 60 dias para obtenção dos dados e monitoramento das colméias, a fim de evitar o aparecimento de pragas e disponibilizar a alimentação artificial, essa baseada em xarope (50% de açúcar cristal, 50% de água de água fervida, uma cápsula de vitamina) e pólen, até que as colméias fortalecerem. As colônias mães da qual foram retiradas as abelhas também foram monitoradas para verificar o ganho de peso até 60 dias.

Para a realização das análises estatísticas foram utilizados os programas Systat v5. 0 e para construção dos gráficos Origin Graph v.7.0.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Peso das colônias recém – formadas de *Melipona compressipes fasciculata***

A Tabela-01 mostra o ganho de peso (g) das colônias recém – formadas de *Melipona compressipes fasciculata* aos 15, 30,45 e 60 dias.

**Tabela 01 – Ganho de peso (g) das colônias de *Melipona compressipes fasciculata* durante o experimento.**

T <sub>n</sub> C <sub>n</sub>	QUANTIDADE DE ABELHAS	PESO INICIAL ( g )	GANHO DE PESO (gramas)			
			15 dias	30 dias	45 dias	60 dias
T <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	80 abelhas adultas	50	50	150	200	300
T <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	80 abelhas adultas	300	400	400	500	600
T <sub>1</sub> C <sub>3</sub> *	80 abelhas adultas	200	750	--	--	--
T <sub>1</sub> C <sub>4</sub> *	80 abelhas adultas	100	--	--	--	--
T <sub>1</sub> C <sub>5</sub>	80 abelhas adultas	200	0	100	300	300
T <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	160 abelhas adultas	348	200	300	500	650
T <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	160 abelhas adultas	380	750	850	900	1200
T <sub>2</sub> C <sub>3</sub>	160 abelhas adultas	700	950	1000	700	800
T <sub>2</sub> C <sub>4</sub>	160 abelhas adultas	300	350	200	300	400
T <sub>2</sub> C <sub>5</sub>	160 abelhas adultas	200	350	100	300	300
T <sub>3</sub> C <sub>1</sub>	240 abelhas adultas	300	400	500	550	650
T <sub>3</sub> C <sub>2</sub>	240 abelhas adultas	500	600	650	750	500
T <sub>3</sub> C <sub>3</sub>	240 abelhas adultas	510	560	610	610	510
T <sub>3</sub> C <sub>4</sub>	240 abelhas adultas	100	0	0	100	250
T <sub>3</sub> C <sub>5</sub>	240 abelhas adultas	200	0	400	500	500

\* Morreram por ataque de pragas

Aos 15 dias das colônias com 80 abelhas, a colônia T<sub>1</sub>C<sub>3</sub> foi a que mostrou o melhor ganho de peso, porém aos 30 dias sofreu ataque de forídeos e foi exterminada. A colônia T<sub>1</sub>C<sub>5</sub> não demonstrou desenvolvimento enquanto a colônia T<sub>1</sub>C<sub>4</sub> morreu por ataque de formigas no período noturno. Das colônias com 160 abelhas adultas, foram a que obtiveram o melhor ganho de peso, sendo a colônia T<sub>2</sub>C<sub>3</sub> a com melhor resultado. Entre as colônias com 240 abelhas adultas, a que melhor demonstrou ganho de peso foi a T<sub>3</sub>C<sub>2</sub> seguida da T<sub>3</sub>C<sub>3</sub>, neste tratamento, porém, houve duas colônias que não demonstraram desenvolvimento nos primeiros 15 dias.

De acordo com Souza *et al.* (1994) pelo fato de ser ter menos abelhas na composição da colônia, a atividade de defesa da colméia fica comprometida, pois não há a quantidade ideal de abelhas para serem recrutadas como guarda e defenderem o ninho dos inimigos naturais.

Aos 30 dias nas colônias com 80 abelhas as colônia T<sub>1</sub>C<sub>5</sub> e a T<sub>1</sub>C<sub>1</sub> começam a demonstrar ganho de peso. As colônias com 160 abelhas adultas continuaram com o melhor desempenho, porém, nota-se uma diminuição do peso em relação aos 15 dias iniciais de algumas colônias, como pode ser verificado nas colônias T<sub>2</sub>C<sub>4</sub> e T<sub>2</sub>C<sub>5</sub>. As colônias com 240 abelhas continuaram aumentando de peso, porém a colônia T<sub>3</sub>C<sub>4</sub> ainda não demonstrava ganho de peso.

Aos 45 dias, praticamente, todas as colônias demonstraram ganho de peso. Isto pode ser explicado pela introdução de novos favos de cria nascente nas colônias T<sub>1</sub>C<sub>1</sub>, T<sub>1</sub>C<sub>2</sub>, T<sub>1</sub>C<sub>5</sub>, T<sub>2</sub>C<sub>3</sub>, T<sub>2</sub>C<sub>4</sub>, T<sub>2</sub>C<sub>5</sub>, T<sub>3</sub>C<sub>4</sub>, T<sub>3</sub>C<sub>5</sub>, em que não foi verificado o aparecimento da rainha fisiogástricas. . As colônias com 160 abelhas adultas continuaram demonstrando os melhores resultados, seguidos das colônias com 240 abelhas adultas, estes fatos explicados pela construção das células de cria em algumas colônias já terem sido iniciadas e devido às abelhas adultas já terem se adaptado ao ambiente externo, facilitando o transporte e armazenamento de alimento.

Aos 60 dias as colônias com 80 abelhas adultas, apesar das perdas iniciais, demonstram a capacidade de manutenção e desenvolvimento. As colônias com 160 abelhas adultas demonstraram os melhores pesos (g), como pode ser visto nas colônias T<sub>2</sub>C<sub>2</sub> e T<sub>2</sub>C<sub>3</sub>, que durante o experimento mantiveram-se com peso superior as demais colônias. Em relação as colônias com 240 abelhas adultas, todas as colônias demonstram ganho de peso satisfatório.

De acordo com Waldschmidt *et al.* (1997) em *Melipona quadrifasciata* o início das diferentes atividades da colméia realizadas pelas operárias possui uma diferença em dias, relacionada provavelmente com as condições gerais das colônias e ao número de indivíduos presentes. Logo quando as condições internas estão no ideal (temperatura, umidade, quantidade de abelhas e boa postura da rainha) as colônias se desenvolve melhor e mais rápido.

O mesmo procedimento deve ocorrer com *Melipona compressipes fasciculata*, pois como foram utilizados números de indivíduos diferentes por tratamento e apenas favos com cria

nascente, para que as colônias atingissem um grau satisfatório de desenvolvimento foi necessário que os indivíduos das colônias organizassem o interior das colméias e aumentassem o número de indivíduos.

A Figura - 03 demonstra os resultados médios de ganho de peso (g) das colônias de *Melipona compressipes fasciculata* nos três tratamentos durante o experimento.

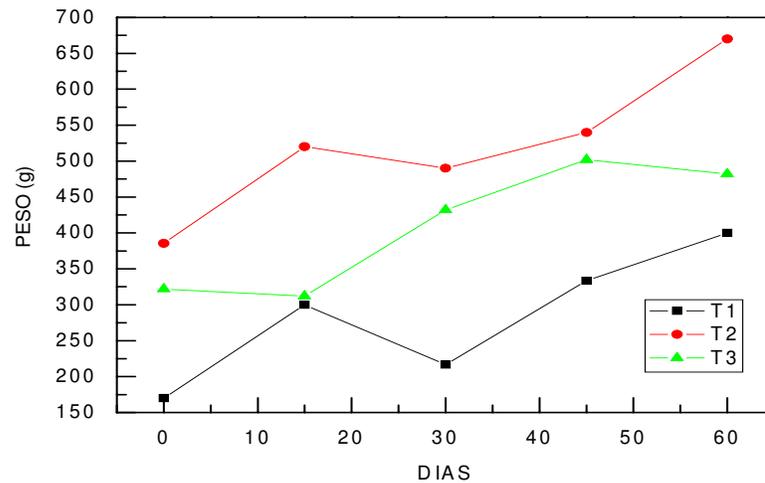


Figura 03– Variação do ganho de Peso (g) das colônias de *Melipona compressipes fasciculata* de acordo com os tratamentos T1= 80 abelhas; T2 = 160 abelhas e T3 = 240 abelhas.

Pode-se observar que as colônias com 80 abelhas foram as que menos se desenvolveram, provavelmente por terem um peso inicial menor e a quantidade de abelhas inseridas não serem suficientes para que neste intervalo de tempo demonstrassem ganhos maiores. As colônias com 240 abelhas obtiveram um ganho de peso mais lento neste intervalo de tempo, pois estas colônias tinham a maior quantidade de abelhas iniciais, construíram mais rápidas as células de cria e tiveram uma quantidade de potes de alimento inferiores ao tratamento com 160 abelhas adultas. As colônias com 160 abelhas demonstraram um ganho de peso com melhor desempenho, tendo

colônias que ganharam neste intervalo de tempo quase 1Kg, demonstrando que a quantidade de abelhas inseridas é suficiente para garantir o desenvolvimento de uma colônia.

**Relação do número de abelhas adultas e os favos de cria nascentes utilizados no experimento.**

Durante o processo de divisão das colônias, inseriram-se os favos de cria nascente seguindo uma proporção baseada na quantidade de abelhas adultas e o número de células de cria contidos nos favos de cria (Tabela 02).

**Tabela 02 – Relação entre a quantidade de abelhas adultas e a quantidade de células cria nascente de *Melipona compressipes fasciculata*.**

<b>T<sub>n</sub>C<sub>n</sub></b>	<b>QUANTIDADE DE ABELHAS</b>	<b>QUANTIDADE DE CELULAS CRIAS</b>	<b>FATOR DE PROPORÇÃO</b>
T <sub>1</sub> C <sub>1</sub> **	80 abelhas adultas	1058	13,22
T <sub>1</sub> C <sub>2</sub> **	80 abelhas adultas	1658	20,72
T <sub>1</sub> C <sub>3</sub> *	80 abelhas adultas	629	7,86
T <sub>1</sub> C <sub>4</sub> *	80 abelhas adultas	548	6,85
T <sub>1</sub> C <sub>5</sub> **	80 abelhas adultas	1385	17,31
T <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	160 abelhas adultas	546	3,41
T <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	160 abelhas adultas	855	3,54
T <sub>2</sub> C <sub>3</sub> **	160 abelhas adultas	1050	6,56
T <sub>2</sub> C <sub>4</sub> **	160 abelhas adultas	2070	12,93
T <sub>2</sub> C <sub>5</sub> **	160 abelhas adultas	1528	9,55
T <sub>3</sub> C <sub>1</sub>	240 abelhas adultas	563	2,36
T <sub>3</sub> C <sub>2</sub>	240 abelhas adultas	834	3,47
T <sub>3</sub> C <sub>3</sub>	240 abelhas adultas	722	3,01
T <sub>3</sub> C <sub>4</sub> **	240 abelhas adultas	1028	4,28
T <sub>3</sub> C <sub>5</sub> **	240 abelhas adultas	1380	5,75

\* Morreram por ataque de pragas

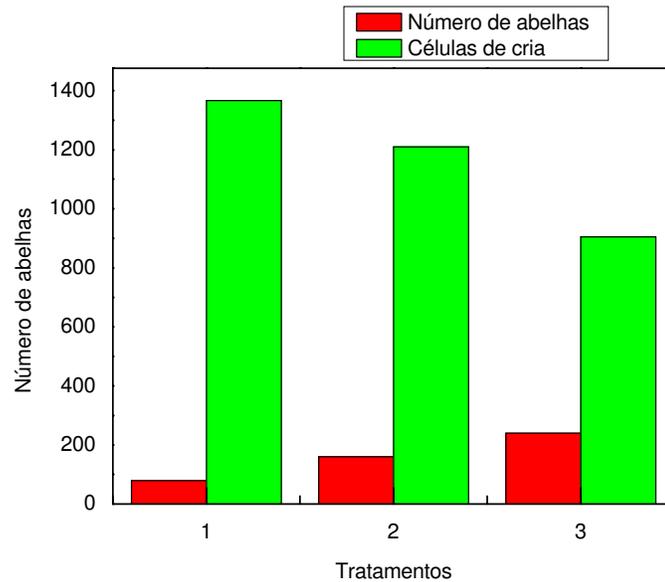
Durante o desenvolvimento das colônias nem sempre os favos de cria nascentes inseridos no momento do povoamento foram suficientes para que as colônias pudessem se desenvolver sendo necessário à inserção de um novo favo de cria nascente nestas colônias. Segundo Aidar (1996) a população de uma colônia de abelhas está relacionada diretamente à postura da rainha fisiogástrica e às reservas alimentares, ou seja, o número de células de crias representa a atividade de postura da rainha e reflete o tamanho da população da colônia.

A construção de células de cria se realiza em várias fases e sua duração depende da espécie de abelha e do estado de fortaleza da colônia. Por exemplo, a *Trigona (Tetragonisca angustula)* constrói uma célula de cria em aproximadamente duas horas e meia, menos que em abelhas do gênero *Melipona*, que constroem em cerca de duas a nove horas (Andrade – C,1996).

Como as colônias utilizadas no experimento necessitavam primeiramente de se organizar para em fim fortificar-se, a atividade de construção de células de cria somente ocorria quando a rainha já estava adaptada e havia reservas de alimento no interior das mesmas, não sendo esse intervalo de tempo contabilizado.

Analisando a Tabela - 02 observa-se que no tratamento com 80 abelhas adultas em todas as colônias houve a necessidade de ser acrescentado favo de cria. No tratamento com 160 abelhas adultas houve a necessidade de ser acrescentado favo em três colônias, sendo estas a T<sub>2</sub>C<sub>3</sub>, T<sub>2</sub>C<sub>4</sub> e T<sub>2</sub>C<sub>5</sub>. No tratamento com 240 abelhas adultas foi o que teve menos colônias necessitando de favos de cria, entretanto, as colônias T<sub>3</sub>C<sub>4</sub> e a T<sub>3</sub>C<sub>5</sub> foram as que precisaram.

No tratamento 01 houve uma proporção maior de células de cria inseridas (Figura-04). De acordo com Kleinert (2005) quanto à substituição de rainhas em *Melipona marginata* em colônias fortes, a ocorrência e a velocidade de substituição das rainhas são mais expressivas com relação às colônias fracas, independentemente da idade da rainha. Para acontecer à substituição de rainhas em colônias fracas é necessária a inserção de favos de cria de outras colônias, a fim de fortalecê-las.



**Figura 04 – Relação entre o número de abelhas adultas e a quantidade de células de cria nascentes adicionais necessárias ao seu desenvolvimento das colônias de *Melipona compressipes fasciculata*.**

Observou-se que 08 colônias dentre todos os tratamentos necessitaram da adição de novos favos de cria nascentes. As colônias com menos abelhas adultas foram as que mais necessitaram de reforço, porém nota-se que isto não foi determinado pela quantidade de células de cria nascentes inseridas inicialmente, pois houve colônias com cerca de 500 células de cria que necessitaram de reforço, assim como colônias com quase 1000 células de cria (Figura - 04).

De acordo com Venturiere *et al.* (2003) em *Melipona fasciculata* durante a transferência de colônias de caixas rústicas para as racionais ocorre à morte de rainhas pelas operárias em algumas colônias, provavelmente este fato é decorrência do estresse provocado pelo enorme transtorno do processo de divisão. Outra explicação para o fato está relacionada à morte de rainhas virgens, demorando ainda mais para o aparecimento da rainha fisiogástrica.

Em todas as colônias analisadas a média de dias para o aparecimento da rainha fisiogástrica foi de 13 dias, visto que a rainha virgem aparecia nos primeiros cinco dias de formação das novas colônias. Com, cerca de 15 dias, já se observava algumas células de cria em construção.

Segundo Kerr (1996) em novas colônias de *Melipona compressipes fasciculata* o tempo para aparecimento do primeiro ovo é de 14,58 dias, porém para isso ocorrer deve haver a aceitação da rainha pelas operárias. Para que ocorra essa aceitação, de acordo com Silva (2006) é necessário ocorrer laços bioquímicos com a colônia, ou seja, é necessário haver trocas de sinais e de substâncias de controle (feromônios) entre os indivíduos da colônia. Somente após este processo de interação a rainha será aceita. Caso isto não ocorra às operárias de uma colônia continuarão a matar as rainhas. Kerr (1987) relata que normalmente, as operárias de uma colônia, após ficarem órfãs, matam as rainhas por cerca de cinco dias.

Para se observar melhor a interferência do acréscimo de favos de cria ao longo da experimentação foi necessário verificar o ganho de peso das colônias que receberam mais células de cria em relação às que receberam os favos de cria somente no início do povoamento, como mostra a Figura - 05.

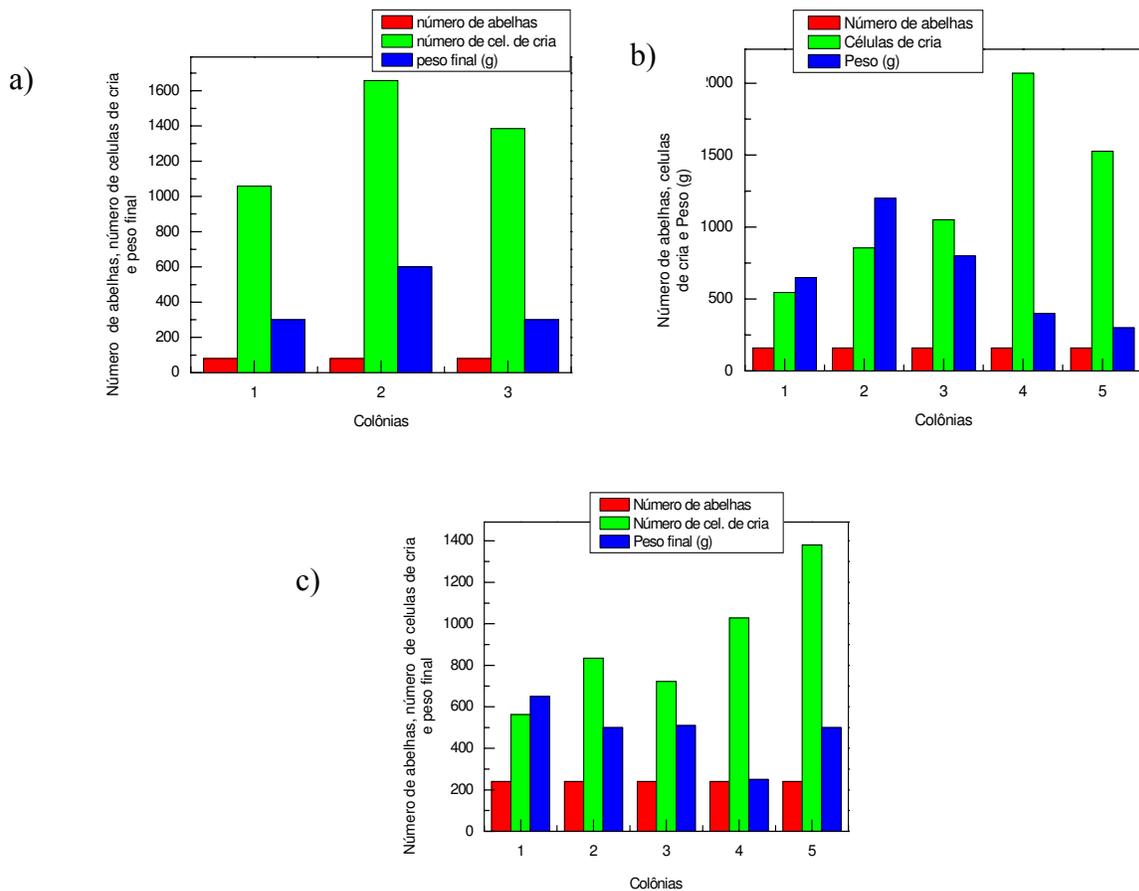


Figura 05 – **Relação entre o número de abelhas, o número de células de cria e o peso final (g) das colônias de *Melipona compressipes fasciculata* no final do experimento no tratamento com 80,160 e 240 abelhas adultas.**

Do tratamento 01 ressalta-se que duas colônias não sobreviveram até os 15 dias, o qual pode estar relacionado ao pequeno número de abelhas adultas. As colônias do tratamento 02 também necessitaram da inserção de mais favos de cria em algumas colônias, porém este não foi o fator preponderante pelo desenvolvimento das colméias, visto que a média entre as colônias que não receberam novos favos de cria nascente foi maior do que a média das que receberam.

Os dados revelaram que durante o início do povoamento de uma colméia existe uma relação negativa entre a quantidade de abelhas adultas e a necessidade de inserção de novos favos

de cria. Quanto maior o número de abelhas adultas menor a necessidade de inserção de novos favos de cria, por outro lado, quanto menor a quantidade de abelhas adultas menor será a necessidade de novos favos de cria.

Isto foi verificado com o tratamento utilizando 240 abelhas adultas, pois a maioria das colônias utilizadas nesse tratamento não necessitou de novos favos de cria ( $T_3C_1$ ,  $T_3C_2$ , e  $T_3C_3$ ) e, as que tinham mais células de cria por favo foram exatamente as que necessitaram de mais favos de cria ( $T_3C_4$  e  $T_3C_5$ ).

A Tabela - 03 apresenta as médias entre as colônias dos tratamentos em que não houve a introdução de mais favos de cria nascente durante o experimento, onde se confirma que as colônias do tratamento com 160 abelhas adultas possuíram a maior média de peso dentre todos os tratamentos.

**Tabela 03 – Ganho de peso nas colônias de *Melipona compressipes fasciculata* na qual não houve a introdução de mais células de cria nascente durante o experimento.**

TRATAMENTO	QUANTIDADE DE ABELHAS	COLÔNIAS	GANHO DE PESO MÉDIO (g)				
			Inicial	15 dias	30 dias	45 dias	60 dias
01	80 abelhas adultas	$T_1C_1$ , $T_1C_2$ , $T_1C_5$	170	300	--	--	--
02	160 abelhas adultas	$T_2C_1$ , $T_2C_2$	285,6	520	575	700	925
03	240 abelhas adultas	$T_3C_1$ , $T_3C_2$ , $T_3C_3$	322	312	586,6	636,6	553,3

Quando se compara as colônias do tratamento com 160 abelhas adultas com as do tratamento com 240 abelhas adultas, cujo não houve a introdução de mais favos de cria nascente, verifica-se que as colônias do tratamento com 160 abelhas adultas continuaram ganhando peso durante todo o experimento. Já as colônias com 240 abelhas adultas houve uma queda neste ganho de peso, porém não comprometeu seu desenvolvimento. Esses dados mostram que a

quantidade de células de cria e o número de abelhas são suficientes para um novo povoamento com este método de divisão racional.

Já a tabela - 04 apresenta o ganho de peso relativo das colônias dos tratamentos que receberam mais favos de cria durante o experimento. As colônias do tratamento com 160 abelhas adultas foram as que tiveram maior peso durante todo o experimento.

**Tabela 04 – Ganho de peso nas colônias de *Melipona compressipes fasciculata* que receberam mais células de cria durante todo o experimento.**

TRATAMENTO	QUANTIDADE DE ABELHAS	COLÔNIAS	GANHO DE PESO MÉDIO (g)				
			Inicial	15 dias	30 dias	45 dias	60 dias
01	80 abelhas adultas	T <sub>1</sub> C <sub>1</sub> , T <sub>1</sub> C <sub>2</sub> , T <sub>1</sub> C <sub>5</sub>	170	--	216, 66	333, 33	400
02	160 abelhas adultas	T <sub>2</sub> C <sub>3</sub> , T <sub>2</sub> C <sub>4</sub> , T <sub>2</sub> C <sub>5</sub>	285,6	--	433, 33	433, 33	500
03	240 abelhas adultas	T <sub>3</sub> C <sub>4</sub> , T <sub>3</sub> C <sub>5</sub>	322	--	200	300	375

Quando se compara as colônias do tratamento 02, que receberam mais favos de cria com as que não receberam, observa-se que o número de células de cria não interfere no desenvolvimento da colônia, mas também o seu potencial genético, o qual determina um ganho de peso maior e induz o surgimento da rainha fisiogástrica e operárias aptas para a produção de cria e alimento visando o desenvolvimento da colônia.

O desenvolvimento das colônias é resultante não só pela quantidade de abelhas e de favos de cria inseridos, mas também, pelo seu potencial genético, demonstrado através do desenvolvimento acentuado de algumas colônias, pois colônias geneticamente aptas terão suas atividades sendo realizadas mais rápidas, o qual foi verificado através do acúmulo de alimento e da produção da rainha fisiogástrica em um curto período de tempo. Logo é essencial, que durante o processo de divisão, que sejam utilizadas apenas colônias mães fortes, para que suas

características sejam passadas para as novas colônias formadas, a partir desse processo de divisão racional.

### **Quantidade de células de cria construídas pelas colônias de *Melipona compressipes fasciculata***

Aos 60 dias nas colônias com 80 abelhas adultas apenas a colônia T<sub>1</sub>C<sub>1</sub> demonstrou a construção das células de cria, nas demais não havia aparecido a rainha fisiogástrica até esse período, necessitando de mais favos de cria nascentes.

Nas colônias com 160 abelhas adultas somente as colônias T<sub>2</sub>C<sub>1</sub> e T<sub>2</sub>C<sub>2</sub> já possuíam células de cria construídas. Na colônia T<sub>2</sub>C<sub>1</sub> aos 60 dias foi adicionada uma alça, pois a alça do fundo da colméia já estava completamente preenchida.

As colônias com 240 abelhas foram as que mais realizaram a construção de favos de cria. Na colônia T<sub>3</sub>C<sub>1</sub> também foi adicionada mais uma alça devido o ninho ter preenchido toda a alça.

A construção de células de cria foi observada a partir do aparecimento da rainha fisiogástrica, ou seja, com cerca de dois a cinco dias depois que a rainha fisiogástrica foi determinada. Waldschmidt *et al.* (1997) afirmam que os comportamentos de construção de células de cria e propolização em *Melipona quadrifasciata* apresentam diferenças significativas entre a origem de cada colônia. Sendo então, resultado do desempenho genético de cada colônia original na qual será repassada a colônia filhas após o processo de divisão.

Pesquisa realizada por S Bazo (1977) citado por Silvio (1999) trabalhando com outra espécie verificou que uma maior área de favos construídos foi obtida quando a temperatura média ficou entre 16 e 21°C, colônias com menor população consomem proporcionalmente mais alimento porque terão que produzir mais calor e cera para manter e produzir favos de crias semelhantes. Geralmente colônias pequenas ou de grande população apresenta maior consumo de alimento que colônias com média população. Como as colônias utilizadas inicialmente possuíam

um maior espaço livre dentro da colméia, as abelhas adultas inseridas realizaram inicialmente o armazenamento de alimento, somente depois começaram a construir as células de cria, em proporção menor ao número de potes de alimento da colméia.

A média do número de células de cria construídas por tratamento em *Melipona compressipes fasciculata* durante o experimento pode ser visto na tabela - 05.

**Tabela 05 – Número de células de cria do maior favo construído nas colônias de *Melipona compressipes fasciculata*.**

T <sub>n</sub> C <sub>n</sub>	QUANTIDADE DE ABELHAS	NUMERO DE CELULAS CRIAS (MÉDIA)
T1	80 abelhas adultas	150
T2	160 abelhas adultas	132
T3	240 abelhas adultas	292,4

Analisando as médias acima, verifica-se que as colônias com 240 abelhas adultas obtiveram as melhores médias, seguido pelas de 80 abelhas adultas. Neste parâmetro as colônias com 160 abelhas adultas não demonstraram um bom desempenho, ao contrário dos demais parâmetros analisados.

A postura de uma colônia forte de *Melipona compressipes fasciculata* é de aproximadamente 50 ovos diários ou cerca de 14.400 abelhas por ano. Produz anualmente aproximadamente 1.400 rainhas virgens, que consistem o “seguro” pago pela colônia para assegurar sua sobrevivência (Kerr, 1987).

Portanto, se o tratamento dois com 160 abelhas adultas, teve o maior peso e o tratamento três com 240 abelhas adultas, teve o maior número de células de cria, a média de abelhas entre eles representa, provavelmente, a melhor condição de povoamento das colméias, ou seja, 200 abelhas adultas, sendo 100 abelhas novas e 100 abelhas campeiras.

### Construção de potes de alimento

A construção de potes de alimento nas colônias de *Melipona compressipes fasciculata* foi acompanhada durante 15, 30, 45 e 60 dias, analisando a quantidades de potes fechados com pólen e mel.

Os dados coletados estão discriminados na tabela - 06.

**Tabela 06 – Quantidade de potes de alimento construídos nas colônias de *Melipona compressipes fasciculata* durante o experimento.**

T <sub>n</sub> C <sub>n</sub>	QUANTIDADE DE ABELHAS	QUANTIDADE DE POTES (Unid)			
		15 dias	30 dias	45 dias	60 dias
T <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	80 abelhas adultas	06	08	12	13
T <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	80 abelhas adultas	0	03	05	08
T <sub>1</sub> C <sub>3</sub> *	80 abelhas adultas	--	--	--	--
T <sub>1</sub> C <sub>4</sub> *	80 abelhas adultas	--	--	--	--
T <sub>1</sub> C <sub>5</sub>	80 abelhas adultas	03	03	06	07
T <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	160 abelhas adultas	09	16	25	36
T <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	160 abelhas adultas	07	21	24	40
T <sub>2</sub> C <sub>3</sub>	160 abelhas adultas	02	05	04	08
T <sub>2</sub> C <sub>4</sub>	160 abelhas adultas	0	02	02	05
T <sub>2</sub> C <sub>5</sub>	160 abelhas adultas	03	03	03	04
T <sub>3</sub> C <sub>1</sub>	240 abelhas adultas	06	08	08	16
T <sub>3</sub> C <sub>2</sub>	240 abelhas adultas	07	17	15	22
T <sub>3</sub> C <sub>3</sub>	240 abelhas adultas	07	15	15	14
T <sub>3</sub> C <sub>4</sub>	240 abelhas adultas	0	01	05	08
T <sub>3</sub> C <sub>5</sub>	240 abelhas adultas	05	10	15	16

\* Morreram por ataque de pragas

Aos 15 dias, nas colônias com 80 abelhas adultas houve um pequeno número de potes construídos quando comparado com as demais colônias que possuíam uma quantidade de abelhas adultas maiores. Nas colônias com 160 abelhas adultas, houve também a construção de potes de alimento, cuja colônia T<sub>2</sub>C<sub>1</sub> foi a que construiu a maior quantidade de potes entre todas as colônias, contudo também se observava que a colônia T<sub>2</sub>C<sub>4</sub> não construiu potes de alimento neste

intervalo de tempo. Já nas colônias com 240 abelhas adultas a maioria construiu potes de alimento, com exceção da colônia T<sub>3</sub>C<sub>4</sub>, a qual não foi verificado o mesmo.

Aos 30 dias, as colônias com 80 abelhas adultas aumentaram a quantidade de potes de alimento, visto, ainda, de forma lenta. As colônias com 160 abelhas adultas continuaram aumentando a quantidade de potes de alimento, sendo este, realizado com melhor desempenho com relação aos demais tratamentos. Dentre estas colônias observou-se que a colônia T<sub>2</sub>C<sub>2</sub> apresentou um grande aumento do número de potes de alimento, partindo de 07 para 21 potes de alimento. As colônias com 240 abelhas continuaram apresentando um número intermediário de potes de alimento, sendo superiores apenas às colônias que possuíam 80 abelhas adultas. Dentre estas colônias pode-se destacar a colônia T<sub>3</sub>C<sub>2</sub> demonstrou um aumento de 07 potes de alimento, nos primeiros dias, para 17 potes de alimento no 30º dia.

Aos 45 dias, as colônias com 80 abelhas adultas já apresentavam um aumento na quantidade de potes superior aos períodos anteriores, isto podendo ser consequência da eclosão dos favos de cria nascentes que proporcionaram um aumento na quantidade de abelhas dentro da colméia. Nas colônias com 160 abelhas adultas, os bons desempenhos de algumas colônias continuaram, como foi o caso das colônias T<sub>2</sub>C<sub>1</sub> e T<sub>2</sub>C<sub>2</sub>, porém nota-se que em outras colônias o número de potes de alimento era mantido semelhantemente ao período inicial. Já as colônias com 240 abelhas adultas continuavam aumentando o número de potes de alimento, e as colônias T<sub>3</sub>C<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>C<sub>3</sub> e T<sub>3</sub>C<sub>5</sub> se encontravam com a mesma quantidade de potes de alimento.

Aos 60 dias, as colônias com 80 abelhas adultas mantiveram o aumento do número de potes de alimento, cuja colônia T<sub>1</sub>C<sub>1</sub> foi a que obteve o maior número de potes de alimento entre as colônias de mesmo tratamento. As colônias com 160 abelhas adultas continuaram o aumento da quantidade de potes de alimento, com as colônias T<sub>2</sub>C<sub>1</sub> e T<sub>2</sub>C<sub>2</sub> terminando as avaliações com o maior número de potes de alimento de todas as colônias entre os três tratamentos. Nas colônias

com 240 abelhas adultas, também houve o aumento do número de potes de alimento entre todas as colônias desse tratamento. As colônias T<sub>3</sub>C<sub>1</sub>, T<sub>3</sub>C<sub>2</sub> e T<sub>3</sub>C<sub>5</sub> foram as que mais construíram potes de alimento.

Logo, nas colônias analisadas o período para começar a construção de células de cria foi maior em relação a colônias orfanadas, devido às abelhas terem primeiro de organizar a colméia, pois essas só possuíam a cera e alimentação artificial, tendo então a necessidade de construção dos potes de alimento e organização interna. Em *Tetragonisca angustula* o tempo que a rainha fisiogástrica leva para realizar a postura em colônias em formação é maior do que colônias orfanadas, visto que as colônias em formação necessita organizar os elementos (invólucro, favos nascentes, potes de alimento, organização interna), proporcionar condições de produção de células e manter da temperatura, já as orfanadas possuem todas essas características presentes (Aidar, 2002).

Para realizar a comparação do aumento do número de potes construídos pelas colônias de *Melipona compressipes fasciculata* foi obtida a média dessa variável por tratamento empregado, como mostra a figura – 06.

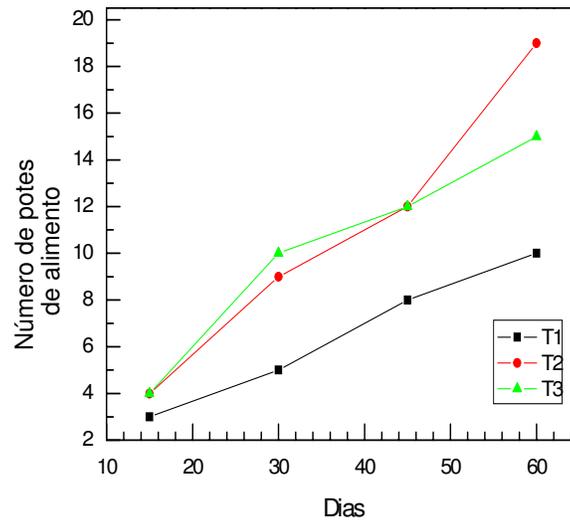


Figura 06 – Potes construídos nos três tratamentos em colônias de *Mlipona compressipes fasciculata*.

Assim, de acordo com o caráter construção de potes de alimento, as colônias com 160 abelhas demonstraram melhor desempenho durante todo o período de análise do experimento, determinando que a quantidade de abelhas adultas inseridas seja suficiente para que as colônias possam desenvolver e fortalecer-se. As colônias com 240 abelhas adultas demonstram habilidade para a construção dos potes de alimento. Já as colônias com 80 abelhas adultas demonstraram os índices menores de construção dos potes de alimento, podendo também, ressaltar que a quantidade de abelhas é insuficiente para manter e promover o desenvolvimento de uma nova colônia.

### Análises das colônias mães de *Melipona compressipes fasciculata*

As colônias mães (CM) das quais foram retiradas às abelhas adultas para serem utilizadas no experimento foram acompanhadas por 60 dias. As colônias filhas formadas estão discriminadas na tabela - 07.

**Tabela 07 – Desenvolvimento das colônias formadas originaria da mesma colônia mãe (CM).**

COLÔNIA MÃE	T <sub>n</sub> C <sub>n</sub>	PESO DA COLMEIA INICIAL (g)	GANHO DE PESO (gramas)			
			15 dias	30 dias	45 dias	60 dias
CM 01	T <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	3448	200	300	500	650
	T <sub>3</sub> C <sub>1</sub>	3150	400	500	550	650
$\bar{X}$ Total		<b>3229</b>	<b>300,00</b>	<b>400</b>	<b>525</b>	<b>650</b>
CM 02	T <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	3300	400	400	500	600
	T <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	3000	750	850	900	1200
	T <sub>3</sub> C <sub>2</sub>	3500	600	650	750	500
$\bar{X}$ Total		<b>3266,67</b>	<b>583,33</b>	<b>633,33</b>	<b>716,67</b>	<b>766,67</b>
CM 03	T <sub>1</sub> C <sub>3</sub> *	3200	750			
	T <sub>2</sub> C <sub>3</sub>	3500	950	1000	700	800
	T <sub>3</sub> C <sub>3</sub>	3500	560	610	610	510
$\bar{X}$ Total		<b>3400</b>	<b>753,33</b>	<b>805</b>	<b>655</b>	<b>655</b>
CM 04	T <sub>1</sub> C <sub>4</sub> *	3200				
	T <sub>2</sub> C <sub>4</sub>	3100	350	200	300	400
	T <sub>3</sub> C <sub>4</sub>	3100	0	0	100	250
$\bar{X}$ Total		<b>3133,33</b>	<b>175</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>325</b>
CM 05	T <sub>1</sub> C <sub>5</sub>	3300	0	100	300	300
	T <sub>2</sub> C <sub>5</sub>	3300	350	100	300	300
	T <sub>3</sub> C <sub>5</sub>	3200	0	400	500	500
$\bar{X}$ Total		<b>3266,67</b>	<b>116,67</b>	<b>200</b>	<b>366,67</b>	<b>366,67</b>
CM 06	T <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	3300	50	150	200	300
$\bar{X}$ Total		<b>3300</b>	<b>50</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>300</b>

\* Morreram por ataque de pragas.

As colônias filhas ou recém-formadas oriundas da CM 03 foram as que possuíam peso até os 15 dias superiores às demais colônias, entretanto, a partir de 45 dias estas colônias tiveram uma queda no ganho de peso, pois nesse momento as colônias recém – formadas oriundas da colônia mãe CM 02 possuíram as maiores médias de peso. As colônias recém – formadas oriundas da CM 04 foram as que demonstraram as menores médias de peso durante todo o desenvolvimento do experimento.

A média do peso de cada colônia ao longo do experimento está discriminada na tabela 08.

**Tabela 08 – Média do peso(g), nº. de células construídas e nº. de potes de alimento das colônias formadas originária da mesma colônia mãe (m) de *Melipona compressipes fasciculata*.**

COLONIA MAE	T <sub>n</sub> C <sub>n</sub>	MÉDIA DO PESO AOS 60 DIAS (gramas)	Nº. DE CÉLULAS DE CRIA CONSTRUÍDAS	Nº. DE POTES DE ALIMENTO
CM 01	T <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	330,2	450	36
	T <sub>3</sub> C <sub>1</sub>	420,2	450	16
$\bar{X}$ Total		<b>296,86</b>	<b>450</b>	<b>26</b>
CM 02	T <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	380,4	0	08
	T <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	740,4	210	40
	T <sub>3</sub> C <sub>2</sub>	500,4	347	22
$\bar{X}$ Total		<b>540,4</b>	<b>278,50</b>	<b>23,33</b>
CM 03	T <sub>1</sub> C <sub>3</sub> *	0	--	--
	T <sub>2</sub> C <sub>3</sub>	862,5	0	08
	T <sub>3</sub> C <sub>3</sub>	458,6	408	14
$\bar{X}$ Total		<b>660,55</b>	<b>408</b>	<b>11</b>
CM 04	T <sub>1</sub> C <sub>4</sub> *	0	--	--
	T <sub>2</sub> C <sub>4</sub>	312,5	0	05
	T <sub>3</sub> C <sub>4</sub>	87,5	0	08
$\bar{X}$ Total		<b>200</b>	<b>0</b>	<b>6,50</b>
CM 05	T <sub>1</sub> C <sub>5</sub>	175	0	07
	T <sub>2</sub> C <sub>5</sub>	262,5	0	04
	T <sub>3</sub> C <sub>5</sub>	350	257	16
$\bar{X}$ Total		<b>262,5</b>	<b>257</b>	<b>09</b>
CM 06	T <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	140,2	450	13
$\bar{X}$ Total		140,2	450	13

\* Morreram por ataque de pragas

As colônias oriundas das colônias mães CM 04, CM 05 e CM 06 foram as que ao final de 60 dias demonstraram as menores médias de peso (g), as maiores médias de peso foram vistas nas colônias oriundas da colônia mãe CM 02 e CM 03. Esses dados refletem a influência genética no potencial de desenvolvimento das colônias filhas.

Dentre as colônias oriundas da colônia mãe CM 01 observou-se que a colônia com 240 abelhas foi a que obteve maior peso ao final do experimento, resultado de um bom desenvolvimento ao longo do experimento, uma quantidade de potes de alimento suficiente e construção de células de favo de cria até o final do experimento.

Dentre as colônias oriundas da colônia mãe CM 02 observou-se que a colônia com 160 abelhas foi a que demonstrou a maior média de peso no final do experimento. Esta colônia foi a que teve maior ganho de peso ao longo do experimento e com relação ao número de potes de alimento também foi a que teve mais potes de alimento construídos aos 60 dias e, além disso, também construiu células de cria durante o experimento.

Dentre as colônias oriundas da colônia mãe CM 03, a colônia 160 abelhas adultas demonstrou um bom desenvolvimento. Esta colônia obteve um ganho de peso com cerca de 800g no final do experimento, contudo teve poucos potes de alimento construídos, já neste caráter a colônia com 240 abelhas teve melhor desenvolvimento e também construiu mais células de cria contrapondo a de 160 abelhas adultas que não construiu células de cria durante o experimento.

Dentre as colônias oriundas da colônia mãe CM 04, a colônia com 160 abelhas adultas demonstrou um peso médio ao final do experimento bem maior com relação à colônia com 240 abelhas. O peso maior da colônia com 160 abelhas adultas foi resultante do tamanho dos favos inseridos durante o experimento, pois nessas duas colônias foram necessários a introdução de novos favos de cria nascente. Assim na colônia com 160 abelhas adultas houve quase o dobro de

células de cria inseridas com relação à colônia com 240 abelhas adultas. Também se ressalta que estas duas colônias formadas não construíram células de cria durante o experimento.

A colônia mãe CM 04 demonstrou um baixo potencial genético verificado através das suas colônias filhas, o qual foi identificado pela obtenção das menores médias de peso entre todas as colônias do experimento. Não houve o aparecimento da rainha fisiogástrica, além de ocorrer morte da colônia filha com menos abelhas adultas logo no início do experimento.

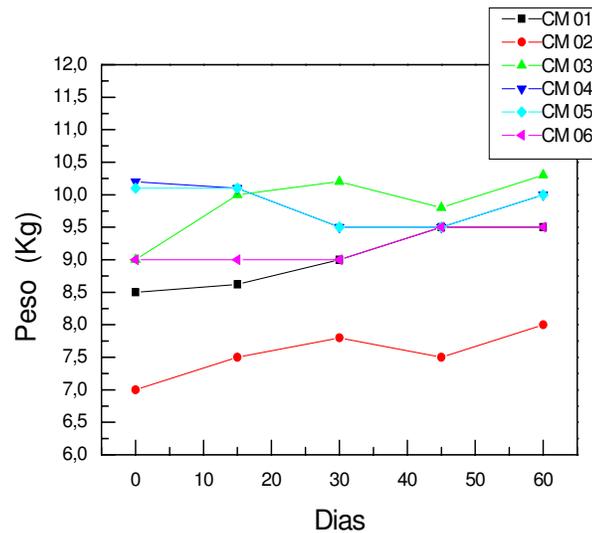
Dentre as colônias oriundas da colônia mãe CM 05, a colônia com 240 abelhas adultas demonstrou a maior média de peso, uma quantidade de potes de alimento superior às outras colônias e foi a única das três que construiu células de cria. Porém quando se compara as suas colônias filhas com as colônias oriundas das colônias mães CM 01, CM 02 e CM 03 observou-se que essas tiveram médias de peso menores.

Da colônia mãe CM 06 resultou apenas a colônia T<sub>1</sub>C<sub>1</sub>, composta do tratamento com 80 abelhas adultas, este fato explicado pela perda inicial desta colônia no momento da instalação do experimento, logo sendo necessário refazer esta amostra. Essa colônia recém – formada demonstrou um peso menor entre todas as colônias, porém um número de potes de alimento e de células de cria significativos.

Visualizando assim todas as colônias, ressalta-se que as colônias oriundas da colônia mãe CM 02 foram as que melhor se desenvolveram ao longo do experimento, demonstrando que esta colônia possui um potencial genético superior às demais.

### **Acompanhamento do peso das colônias mães (CM) de *Melipona compressipes fasciculata***

A figura - 07 mostra a diferença de peso das colônias mães (CM) de *Melipona compressipes fasciculata*.



**Figura 07 – Peso das Colônias Mães (CM) de *Melipona compressipes fasciculata* das quais foram retiradas às abelhas adultas para o experimento.**

Analisando os dados observados, verifica-se que aos 15 dias as colônias mães CM 01, CM 02 e CM 03 foram as que ganharam peso, as demais apenas mantiveram seu peso inicial. Aos 30 dias observou-se uma queda de peso nas colônias mães CM 04 e CM 05. Entretanto, as colônias CM 02 e CM 03 continuavam ganhando peso.

Aos 45 dias, praticamente, todas as colônias apenas mantiveram seus pesos e aos 60 dias houve a retomada no ganho de peso em todas as colônias, demonstrando então a diminuição dos riscos e das perdas destas colônias.

Dentre as colônias mães, a colônia CM 02 foi a que obteve o menor peso inicial, refletido no seu peso final. A colônia mãe CM 01 apesar de ter peso inicial menor em relação à colônia mãe CM 06, aos 30 dias ambas obtiveram o mesmo peso até o final do experimento. O mesmo acontecendo com as colônias mães CM 04 e CM05 que se desenvolveram depois de 15 dias de forma semelhante até o final do experimento. A colônia mãe CM 03 foi a que melhor se desenvolveu aos 60 dias, possuindo um peso superior a 10Kg .

Para realizar o processo de povoamento através de divisão racional de colônias é necessário que as colônias mães estejam fortes e que tenham um bom potencial genético, pois este fator será determinante para a adaptação das colônias e para diminuir o período necessário para o fortalecimento, e conseqüentemente, para o início da produção. Além disso, isto evitará que as colônias mães possam enfraquecer com a retirada das abelhas, mantendo seu peso e, conseqüentemente, sua produção.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos conclui-se que:

- As colônias que receberam 160 abelhas adultas foram superiores às demais colônias, quanto aos caracteres peso da colônia e número de potes de alimento construídos. Enquanto as colônias que receberam 240 abelhas adultas foram superiores as demais colônias quanto ao número de células de cria construídas.
- Houve, provavelmente, influência do potencial genético das colônias mães no desenvolvimento das suas colônias filhas, demonstrado através do ganho de peso mais rápido dessas colônias ao longo do experimento;
- O processo de multiplicação utilizado não ofereceu riscos às colônias mães, pois estas não enfraqueceram com a retirada das abelhas adultas, se mantendo ou ganhando peso durante a execução do experimento;
- Para o sucesso do método de povoamento de colônias de *Melipona compressipes fasciculata* através da divisão racional baseada no número de abelhas adultas, jovens e campeiras e do número de abelhas em favos de cria nascente é necessário que as colônias mães estejam fortes e tenham bom potencial genético;

- É possível realizar o povoamento de colônias de *Melipona compressipes fasciculata* através da divisão racional baseada no número de abelhas, jovens e campeiras, e favo de cria nascente, desde que seja disponibilizada alimentação artificial no início da instalação no meliponário e tenha um manejo eficaz.
- O emprego deste método de divisão para o povoamento de colônias de *Melipona compressipes fasciculata* pelos (as) meliponicultores (as) estará ajudando a manter o potencial genético e produtivo das colônias, assim como garantindo a manutenção da diversidade florística e do equilíbrio ecológico para os ecossistemas terrestres, sendo então, fundamental para a busca da sustentabilidade agroecológica no Estado do Maranhão.

**Agradecimentos.**

Ao Sr. Mário, meliponicultor de São Bento – MA. Ao BNB pelo financiamento concedido. Ao CNPq pela bolsa de Mestrado.

## REFERÊNCIAS

AIDAR, D.S. 1996. a MANDAÇAIA: Biologia de abelhas, manejo e multiplicação artificial de colônias de *Melipona quadrifasciata* Lep (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Sociedade Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, 103p.

AIDAR, D. S. 2002. Estimativa do número de alelos sexuais XO em população de *Tetragonisca angustula angustula* Lat. (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Mensagem doce**, 65:15p.

ANDRADE-C, M.G; GARCIA, G.A; FERNADEZ, F.1996. **Insectos de Colômbia**. Estudios escogidos. Academia Colombiana de Ciências Exactas, Físicas y Naturales Colección Jorge Alvarez.Santa Fé de Bogotá: Centro Editorial Javeriano, Colecion Jorge Alvarez Leras, n. 10. 541p.

Bezerra, J.M.D.2004. Meliponicultura: uma boa atividade essencial para a economia familiar do trópico úmido.p. 161-217.In: Moura, M.G (ed). In: **Agroambientes de transição entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil**. 500p.

KERR, W.E. & VENCOVSKY, R.1982.Melhoramento genético em abelhas. Efeito de número de colônias sobre o melhoramento. **Braz. J. Genetics** 5: 279-285p

KERR, W.E.1987. Determinação do sexo nas abelhas. XVI Informações adicionais sobre os genes XO, XA e XB. **Rev. Bras. Biol.** Rio de Janeiro, 47 (1/2): fev/mar, 111-113p.

KERR W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. 1996.A. **Abelha uruçú: biologia, manejo e conservação**. Belo Horizonte: Acangau, 143p.

KERR, W. E. 1996. **Biologia e manejo da Tiúba**: A abelha do Maranhão. São Luís: EDUFMA, 156p.

KERR, W. E. 1997. A importância da meliponicultura para o país. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento** 1(3): 42-44p.

KERR, W. E.; CARVALHO, G.A.; SILVA, A.C. da.; ASSIS, M. DA G.P. 2001. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. **Parcerias Estratégicas**, n.12, set. 41p.

KLEINERT, A. de M. P. 2005. Condições da colônia e substituição de rainhas em *Melipona marginata* (Apidae: Meliponini). **J.Biol.** São Carlos, v.65, 3:469-476p.

MACKENSEN, O. 1951. Viability and sex determination in the honey bee (*Apis mellifera* L.). **Genética** 36: 500 -509p.

SILVA, E.C. A da. 2006. Técnicas de substituição de rainhas. In: Congresso de Apicultura, 16. **Anais...Itauna: Mensagem doce**, 2006.

SILVIO, L. 1999. Alimentação das abelhas. **Mensagem doce**, 50:13 -17p.

SOUZA I.C.; ALVES R.M.O.; MARTINS M.A.S.1994. **Criação de abelhas sem ferrão**. Salvador.56p.

VENTURIERI, G.G; RAIOL, V.de F.O; PEREIRA, A.B. 2003. Avaliação da introdução da criação racional de *Melipona fasciculata* (Apidae: Meliponinae), entre os agricultores familiares de Bragança, PA. **Biota Neotropical**, Pará, v.3, n.2,7p.

WALDSCHMIDT, A. M.; CAMPOS, L.A.O.; MARCO JR, P.1997. Genetic variability of behaviour in *Melipona quadrisfaciata* (Hymenoptera: Meliponinae). **Genetics and Molecular Biology**, v. 20, n. 4, 595-599p.

WILLE, A. 1983. Biology of the stingless bees. **Ann. Rev. Entomol.** 28:41-64.

