

**Análise de um processo de povoamento de colmeias de *Melipona compressipes fasciculata* Smith (Hymenoptera, Apidae).**

Analysis of a settlement process hive *Melipona fasciculata* Smith (Hymenoptera, Apidae).

MARQUES, Georgiana Eurides de Carvalho<sup>1</sup>; BEZERRA, José Mauricio Dias<sup>2</sup>

1 IFMA – Campus Monte Castelo, São Luis/MA - Brasil, geurides@ifma.edu.br; 2 UEMA, São Luis/MA - Brasil, maubez@terra.com.br

---

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo analisar um processo de povoamento de colmeias para aumentar o número de colônias de *Melipona compressipes fasciculata* Smith. Utilizaram-se abelhas adultas (jovens e campeiras) e favos de cria nascentes constituindo três tratamentos: 80, 160 e 240 abelhas adultas, com cinco repetições. Avaliaram-se os seguintes caracteres nas 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 doadoras influenciaram as colônias recém-formadas quanto ao seu potencial genético. 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

**ABSTRACT:** This study aimed analyze the processo f settement of hives to increase the number of colonies *Melipona compressipes fasciculata* Smith. We used adult bees (young and foragers) and brood comb springs constituting three treatments: 80, 160 and 240 adult bees with five repetitions. We evaluated the following characters the newly formed colonies amount of food post built and presence of virgin queen and queen foragers; amount of brood cells built and size of the combs for 60 days. The colonies than received 160 adult bees were higher than others in terms of weight and number pots of food, since the colonies than received 240 adult bees were higher than other on the number brood cells built. The colonies donor influenced the newly formed colonies your genetic potencial. Soon is possible realize settlement colonies of *Melipona compressipes fasciculata* Smith. Through rational division based on the number adult bees division based on the number adult bees, young, foragers and brood comb spring.

**KEY WORDS:** *Melipona*; Rational division; settlement

## Introdução

Os meliponídeos são de grande importância econômica e ambiental, agindo como agentes polinizadores e produtores de mel e geoprópolis (KERR, 1987). Portanto, de acordo com Bezerra (2004) para o Estado do Maranhão a espécie *Melipona compressipes fasciculata* representa uma das principais fontes de renda para várias famílias do interior do Estado, principalmente para a Baixada Maranhense, sendo responsável pela polinização de diversas espécies fanerógamas 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* dentre os quais se destaca: 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 (KERR, 1997).

Diante do desaparecimento da espécie, a meliponicultura é uma atividade vital que permite a manutenção das abelhas e plantas, além de gerar renda para a agricultura familiar (AIDAR, 1996).

Entretanto no Maranhão esta atividade atravessa inúmeras dificuldades, representadas pela falta de padronização das colmeias e pelos criadores que ainda transferem suas colônias de troncos originais para colmeias rústicas, demonstrando pouco conhecimento de técnicas apropriadas (BEZERRA, 2004).

Logo, uma iniciativa para diminuir tais dificuldades é o aperfeiçoamento do manejo das colmeias através da introdução de técnicas de povoamento artificial, caixas padronizadas e técnicas de manejo de manutenção das colônias. Assim, esse trabalho teve por objetivo analisar um processo de povoamento de colmeias a fim de

aumentar o número de colônias de *Melipona compressipes fasciculata*

## Materiais e métodos

O estudo foi conduzido em meliponários localizados nos municípios de Bequimão e São Bento, no Estado do Maranhão.

Selecionaram-se colônias doadoras oriundas do município de Bequimão-MA 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.

Para a multiplicação racional das colônias doadoras foram constituídos três tratamentos com cinco repetições, que consideraram a quantidade de abelhas e a sua faixa etária. As abelhas jovens foram aquelas que após estresses produzidos nas colmeias permaneciam no seu interior, enquanto, as abelhas campeiras eram aquelas que após o estresse saíam das colmeias.

Os tratamentos foram instalados em caixas racionais seguindo o modelo de Bezerra (2004), utilizando aproximadamente 500 células de cria nascente por colmeia e 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;

Os tratamentos foram instalados em um meliponário tradicional localizado no município de São Bento-MA, enquanto, as colônias doadoras permaneceram no seu meliponário de origem.

O monitoramento das colônias foi realizado até 60 dias, com intervalos de 15 em 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.

Os dados foram submetidos à variância (ANOVA), com as médias sendo comparadas pelo Teste de Tukey a 5%.

### Resultados e discussão

Os resultados apresentados para o peso das colônias recém-formadas aos 15 dias demonstraram que a maioria das colônias dos três tratamentos não desenvolveu significativamente, sendo as colônias do T<sub>1</sub>- com 80 abelhas iniciais e do T<sub>2</sub>- com 160 abelhas iniciais, as que demonstraram menor índice de desenvolvimento.

Além disso, nos primeiros dias observou-se que no T<sub>1</sub> houve a ação de diversos predadores, justificado por Souza et al. (1994) ao fato de ter menos abelhas na composição da colônia que

compromete a atividade de defesa da colmeia.

Ao final do experimento, observou-se que nas colônias do T<sub>1</sub> houve a perda de duas colônias e a manutenção das demais com peso inferior as colônias dos dois outros tratamentos. Nas colônias do T<sub>2</sub> houve o melhor ganho de peso entre os três tratamentos, sendo que as colônias T<sub>2</sub>C<sub>2</sub> e T<sub>2</sub>C<sub>3</sub> demonstraram peso superior às todas outras colônias durante toda a pesquisa. Em relação às colônias do T<sub>3</sub>- com 240 abelhas iniciais houve um ganho de peso médio em relação aos outros tratamentos (Figura 1).

O período de melhor ganho de peso das colônias foi observado após a metade do período da pesquisa que de acordo com Waldischmidt et al. (1997) para as *Melipona* deve-se 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

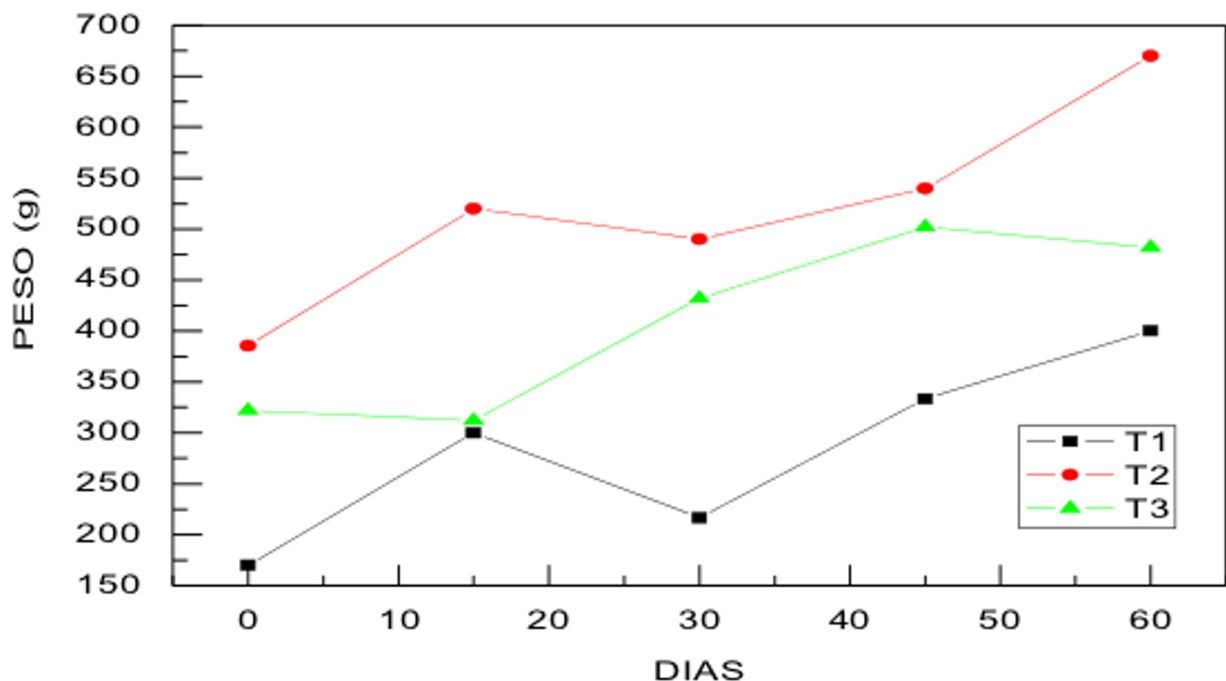


Figura 1: Variação do ganho de Peso (g) das colônias de *Melipona compressipes fasciculata* de acordo com os tratamentos T1= 80 abelhas; T2 = 160 abelhas e T3 = 240 abelhas.

desenvolvem melhor e mais rápido.

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, como foi visto nas colônias pertencentes aos T<sub>1</sub> e T<sub>2</sub>. 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, 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.

Logo, no T<sub>1</sub> houve uma proporção maior de células de cria inseridas (Figura 2). De acordo com Kleinert (2005) quanto à substituição de rainhas em *Melipona marginata* em colônias fortes, a ocorrência e a velocidade de substituição das

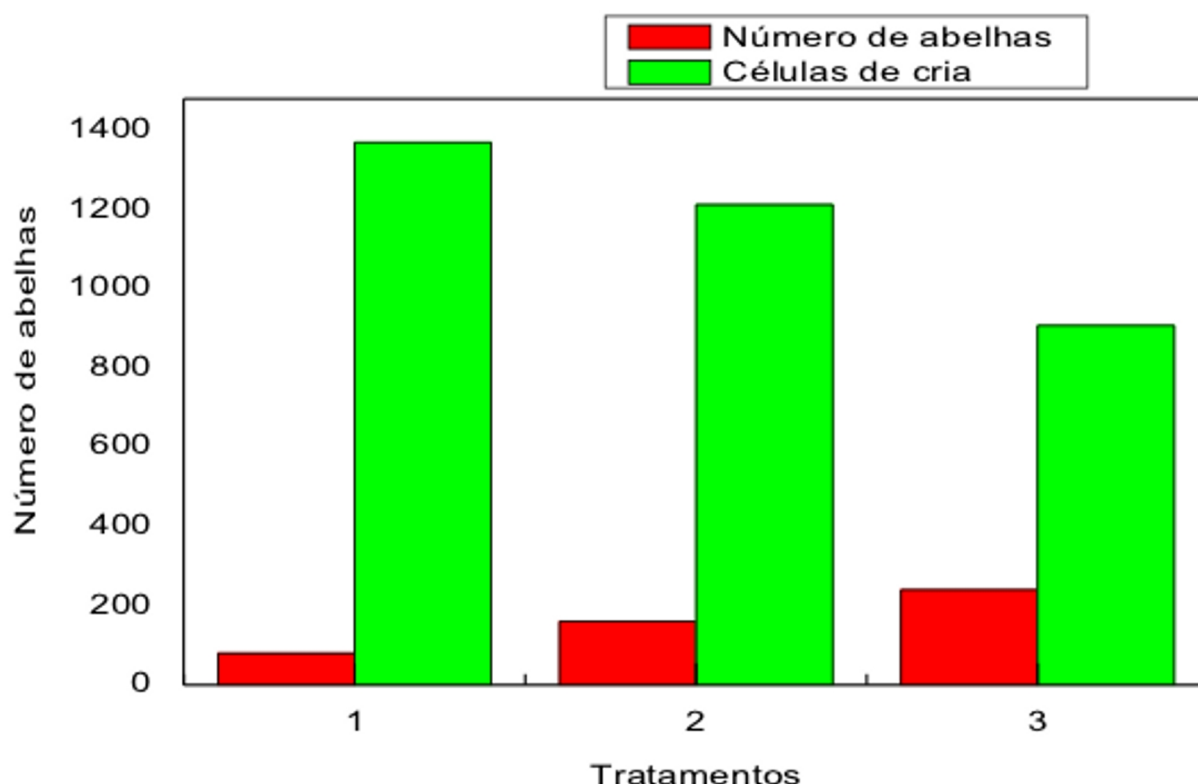


Figura 2: Relação entre o número de abelhas adultas e a quantidade de células de cria nascentes adicionais necessárias ao seu desenvolvimento das colônias de *Melipona compressipes fasciculata*.

rainhas são mais expressivas com relação às colônias fracas, independentemente da idade da rainha. Para acontecer a substituição de rainhas em colônias fracas é necessária a inserção de favos de cria de outras colônias, a fim de fortalecê-las.

Ao final, observou-se que oito 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.

De acordo com Venturieri et al. (2003) em *Melipona fasciculata* durante a transferência de colônias de caixas rústicas para as racionais ocorre a 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. 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, as operárias de uma colônia continuarão a matar as

rainhas. Kerr (1987) relata que normalmente, as operárias de uma colônia, após ficarem órfãs, matam as novas rainhas por cerca de cinco dias até definirem sua rainha definitiva.

Para se observar melhor a interferência do acréscimo de favos de cria ao longo da experimentação foi necessária 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 3.

Os dados revelaram que durante o início do povoamento de uma colmeia 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 T<sub>3</sub>, pois a maioria das colônias utilizadas nesse tratamento não necessitou de novos favos de cria (T<sub>3</sub>C<sub>1</sub>, T<sub>3</sub>C<sub>2</sub>, e T<sub>3</sub>C<sub>3</sub>) e, as que tinham mais células de cria por favo foram exatamente as que necessitaram de mais favos de cria (T<sub>3</sub>C<sub>4</sub> e T<sub>3</sub>C<sub>5</sub>).

Assim, 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 divisão, sejam utilizadas apenas colônias doadoras fortes para que suas características sejam passadas para as novas colônias formadas a partir desse processo de divisão racional.

Com relação à quantidade de células de cria

Análise de um processo de povoamento

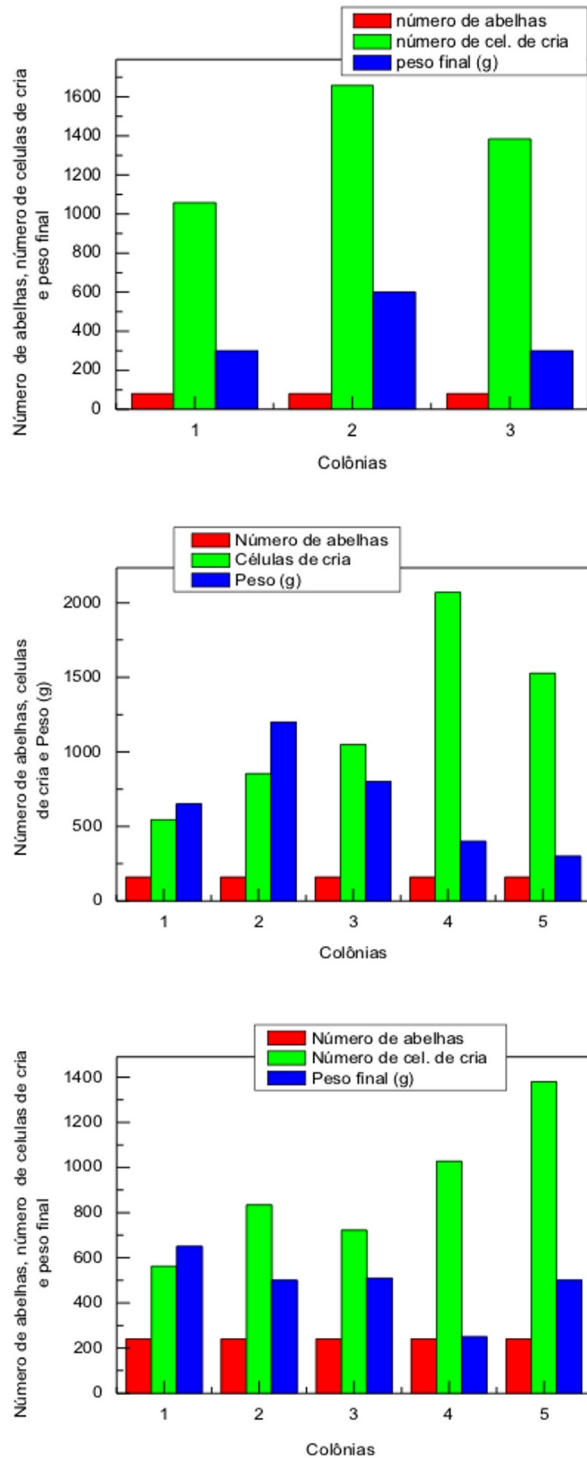


Figura 3: Relação entre o número de abelhas, o número de células de cria e o peso final (g) das colônias de *Melipona compressipes fasciculata* no final do experimento no tratamento com 80, 160 e 240 abelhas adultas.

construída pelas colônias recém-formadas, observou-se que a construção destas células de cria foi realizada pelo aparecimento da rainha fisiogástrica, ou seja, com cerca de dois a cinco dias depois que a rainha fisiogástrica foi determinada. Waldschnidt et al. (1997) afirmam que os comportamentos de construção de células de cria e procolização 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 filha após o processo de divisão.

Pesquisa realizada por Bazo (1977) apud Silvio (1999) trabalhando com *Melipona quadrifasciata* 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 apresentam maior consumo de alimento que colônias com média população. Como as

colônias utilizadas inicialmente possuíam um maior espaço livre dentro da colmeia, 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.

Portanto, a média do número de células de cria construídas por tratamento em *Melipona compressipes fasciculata* durante o experimento pode ser visto na Tabela 1.

Logo, analisando as médias encontradas verifica-se que as colônias do T<sub>3</sub> obtiveram as melhores médias, seguido pelas colônias do T<sub>1</sub>. Neste parâmetro as colônias do T<sub>2</sub> 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).

Deste modo, se o T<sub>2</sub> teve o maior peso e o T<sub>3</sub>

Tabela 1: 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

teve o maior número de células de cria, a média de abelhas entre eles representa, provavelmente, a melhor condição de povoamento das colmeias, ou seja, 200 abelhas adultas, sendo 100 abelhas novas e 100 abelhas campeiras.

Analisando os resultados relacionados à construção de potes, observou-se que ao final do experimento as colônias do T<sub>1</sub> 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 do T<sub>2</sub> 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 do T<sub>3</sub>, também houve o aumento do número de potes de alimento entre todas as colônias desse

tratamento. Assim, 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 se destacaram para esse caractere (Figura 4).

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 colmeia, 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 necessitam 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

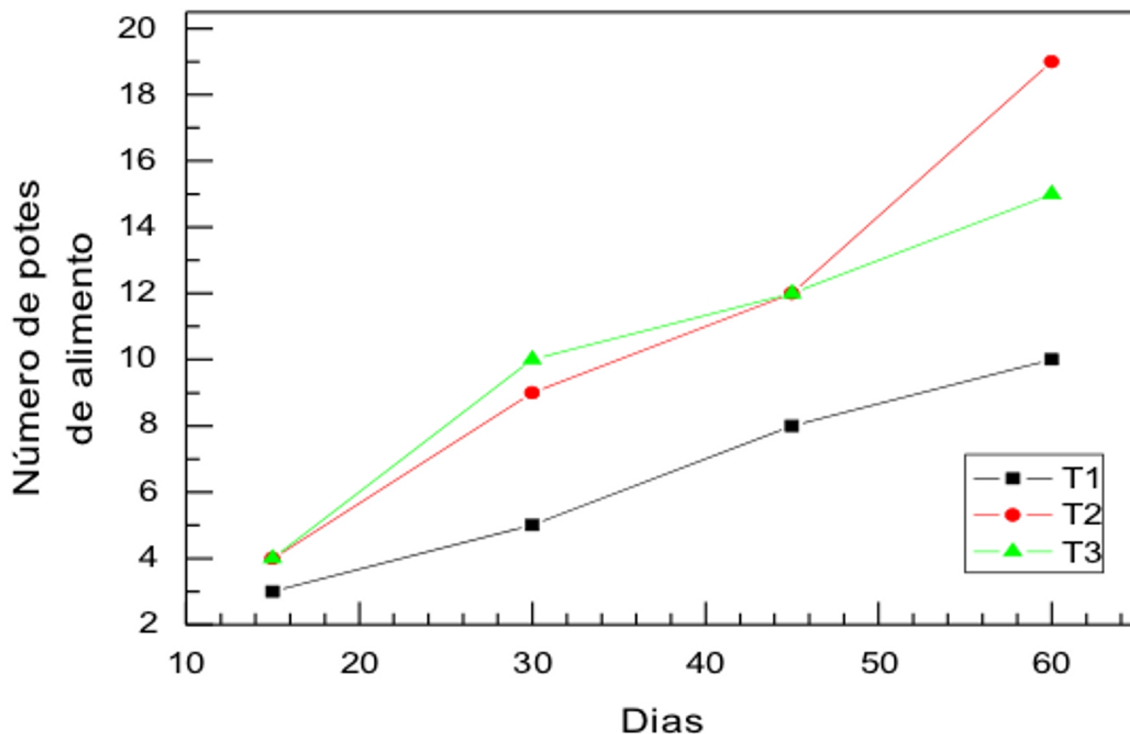


Figura 4: Potes construídos nos três tratamentos em colônias de *Melipona compressipes fasciculata*.



características presentes (AIDAR, 2002).

Assim, de acordo com o caráter construção de potes de alimento, as colônias do T<sub>2</sub> 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 do T<sub>3</sub> demonstram habilidade para a construção dos potes de alimento. Já as colônias do T<sub>1</sub> 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.

Analisando as colônias doadoras, ressalta-se que as colônias oriundas da colônia mãe CM 03 foram as que melhor se desenvolveram ao longo do experimento, demonstrando que esta colônia possui um potencial genético superior às demais (Tabela 2).

Com relação ao peso das colônias doadoras de favos, a colônia CM 02 foi a que obteve o menor peso inicial, refletido no seu peso final. A colônia doadora 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 aconteceu com as colônias doadoras CM 04 e CM05 que se desenvolveram depois de 15 dias de forma semelhante até o final do experimento. A colônia doadora CM 03 foi a que melhor se desenvolveu aos 60 dias, possuindo um peso superior a 10Kg (Figura 5).

Para realizar o processo de povoamento através de divisão racional de colônias é necessário que as colônias doadoras 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 doadoras possam enfraquecer com a retirada das abelhas,

mantendo seu peso e sua produção.

### Conclusão

Observou-se que as colônias pertencentes ao T<sub>2</sub> - com 160 abelhas iniciais, foram superiores às demais colônias de acordo com os caracteres peso da colônia e número de potes de alimento construídos. Enquanto as colônias do T<sub>3</sub> - com 240 abelhas iniciais, foram superiores as demais colônias quanto ao número de células de cria construídas.

Notou-se a influência do potencial genético das colônias doadoras no desenvolvimento das colônias recém-formadas, demonstrado através do ganho de peso mais rápido dessas colônias ao longo do experimento.

Logo, 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 doadoras estejam fortes e tenham bom potencial genético.

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

### Referências Bibliográficas

AIDAR, D.S. **A MANDAÇAIA: Biologia de abelhas, manejo e multiplicação artificial de**

Análise de um processo de povoamento

Tabela 2: Caracteres encontrados nas colônias recém-formadas ( $T_nC_n$ ) de acordo com a colônia doadora (CM) de *Melipona compressipes fasciculata*.

COLONIA DOADORA	$T_nC_n$	MÉDIA DO PESO AOS 60 DIAS (gramas)	Nº. DE CÉLULAS DE CRIA CONSTRUÍDAS	Nº. DE POTES DE ALIMENTO
CM 01	$T_2C_1$	330,2	450	36
	$T_3C_1$	420,2	450	16
$\bar{X}$ Total		<b>296,86</b>	<b>450</b>	<b>26</b>
CM 02	$T_1C_2$	380,4	0	08
	$T_2C_2$	740,4	210	40
	$T_3C_2$	500,4	347	22
$\bar{X}$ Total		<b>540,4</b>	<b>278,50</b>	<b>23,33</b>
	$T_1C_3^*$	0	--	--
CM 03	$T_2C_3$	862,5	0	08
	$T_3C_3$	458,6	408	14
	$\bar{X}$ Total	<b>660,55</b>	<b>408</b>	<b>11</b>
	$T_1C_4^*$	0	--	--
CM 04	$T_2C_4$	312,5	0	05
	$T_3C_4$	87,5	0	08
	$\bar{X}$ Total	<b>200</b>	<b>0</b>	<b>6,50</b>
	$T_1C_5$	175	0	07
CM 05	$T_2C_5$	262,5	0	04
	$T_3C_5$	350	257	16
	$\bar{X}$ Total	<b>262,5</b>	<b>257</b>	<b>09</b>
CM 06	$T_1C_1$	140,2	450	13
$\bar{X}$ Total		140,2	450	13

\* Morreram por ataque de pragas

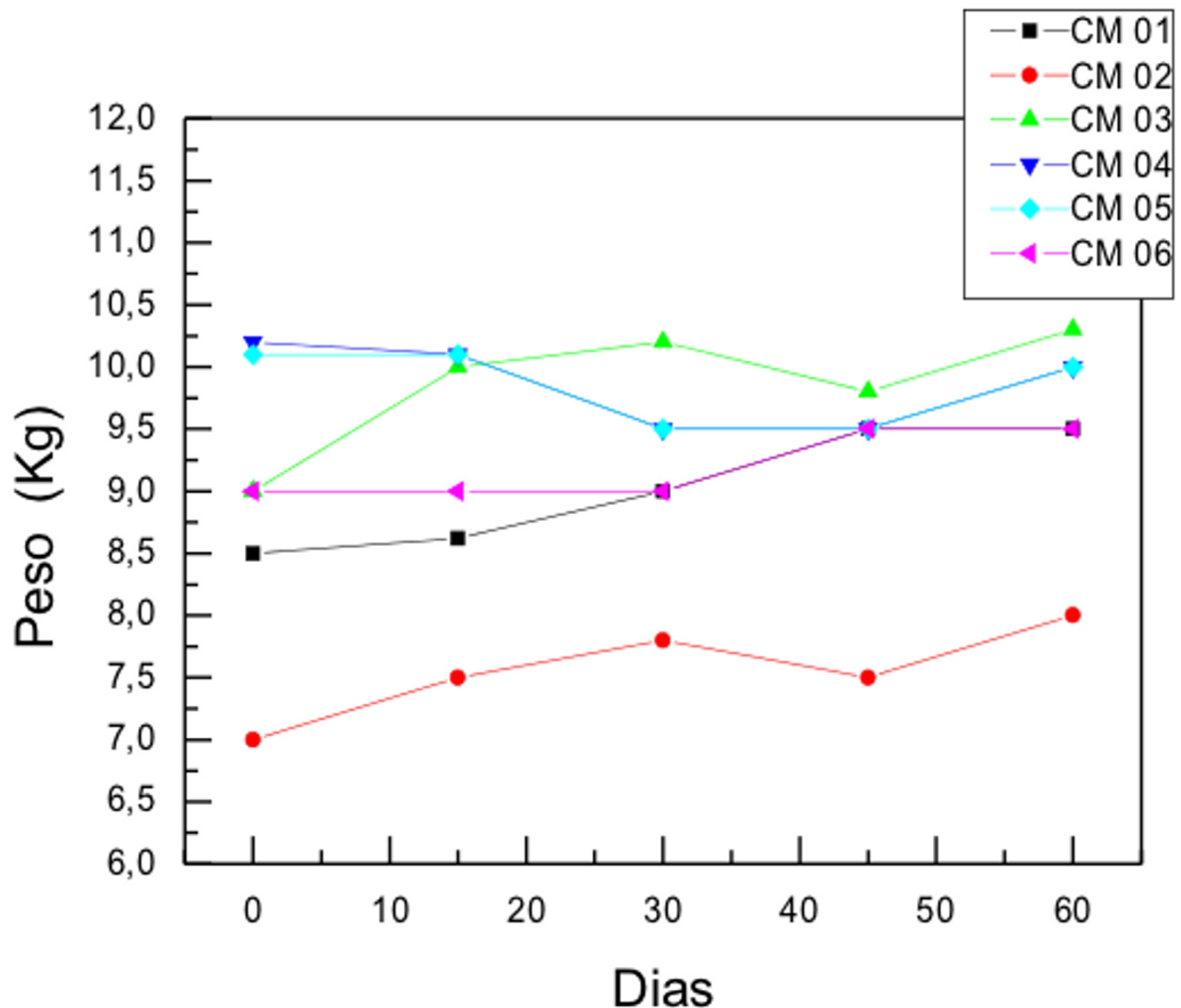


Figura 5: Peso das Colônias Doadoras (CM) de *Melipona compressipes fasciculata* das quais foram retiradas às abelhas adultas para o experimento.

- colônias de *Melipona quadristfasciata* Lep (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae).** Sociedade Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, 103p.1996
- AIDAR, D. S. **Estimativa do número de alelos sexuais XO em população de *Tetragonisca angustula angustula* Lat. (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae).** Mensagem doce, 65: 15p. 2002
- ANDRADE, C. M.G; GARCIA, G.A; FERNADEZ, F. **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. 1996.
- BEZERRA, J.M.D. 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. 2004.
- KERR, W.E. 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.1987
- KERR W. E. ; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO,

- V.. **Abelha uruçú: biologia, manejo e conservação**. Belo Horizonte: Acangau, 143p. 1996
- KERR, W. E. **Biologia e manejo da Tiúba: A abelha do Maranhão**. São Luís: EDUFMA, 156p. 1996
- KERR, W. E.. A importância da meliponicultura para o país. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento** 1(3): 42-44p.1997.
- KLEINERT, A. de M. P.. Condições da colônia e substituição de rainhas em *Melipona marginata* (Apidae: Meliponini). **J.Biol. São Carlos**, v.65, 3:469-476p. 2005.
- SILVA, E.C. A da.. Técnicas de substituição de rainhas. In: Congresso de Apicultura,16. **Anais...** Itauna: Mensagem doce, 2006.
- SILVIO, L. **Alimentação das abelhas**. Mensagem doce, 50: 13 -17p,1999.
- SOUZA I.C.; ALVES R.M.O.; MARTINS M.A.S.. **Criação de abelhas sem ferrão**. Salvador. 56p, 1994.
- VENTURIERI, G.G; RAIOL, V.de F.O; PEREIRA, A.B.. 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, 2003.
- WALDSCHMIDT, A. M.; CAMPOS, L.A.O.; MARCO JR, P.. Genetic variability of behaviour in *Melipona quadrisfaciata* (Hymenoptera: Meliponinae). *Genetics and Molecular Biology*, v. 20, n. 4, 595-599p, 1997.