

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

**EFEITO DA ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL NO DESENVOLVIMENTO
DE COLÔNIAS DE *Melipona compressipes fasciculata* (Hymenoptera,
Apidae) NA BAIXADA OCIDENTAL MARANHENSE.**

ANTÔNIO TOMAZ CORRÊA VASCONCELOS

São Luís (MA)

2009

ANTÔNIO TOMAZ CORRÊA VASCANCELOS

**EFEITO DA ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL NO DESENVOLVIMENTO
DE COLÔNIAS DE *Melipona compressipes fasciculata* (Hymenoptera,
Apidae) NA BAIXADA OCIDENTAL MARANHENSE.**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em
Agroecologia pertencente à Universidade
Estadual do Maranhão, para obtenção do Título
de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. José Ribamar Gusmão Araújo

São Luís (MA)

2009

ANTÔNIO TOMAZ CORRÊA VASCANCELOS

**EFEITO DA ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL NO DESENVOLVIMENTO
DE COLÔNIAS DE *Melipona compressipes fasciculata* (Hymenoptera,
Apidae) NA BAIXADA OCIDENTAL MARANHENSE.**

Dissertação defendida e aprovada em: _____/_____/_____

BANCA EXAMINADORA:

Orientador Prof. Dr. José Ribamar Gusmão

Prof. Dr. Antônio Carlos Leal de Castro

Prof. Dr. José Mauricio Dias Bezerra

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

2009

“A Deus Todo Poderoso, por me ter permitido mais esta vitória na vida. A minha esposa Edna e aos meus filhos Paulo Eduardo e Renata, que me completam a vida.”

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado a oportunidade de adquirir mais conhecimento. Aos meus familiares pela força constante, não permitindo que eu desanima-se. Ao meu orientador, Prof. Dr. José Maurício Dias Bezerra, por ter acreditado que posso conseguir meus objetivos. A Ms. Georgiana Carvalho, por ter me ajudado a conseguir esse objetivo.

Agradeço também, ao Sr. Antônio de Bequimão-MA, que me cedeu às abelhas para instrumento da minha pesquisa. A Sr. Belo, por ter me ajudado a monitorar meu experimento.

Ao Fundeci / BNB pelo apoio financeiro ao projeto Difusão de Meliponicultura o qual contribuiu com a metodologia de multiplicação das colônias.

Ao final agradeço a todos (as) que diretamente e indiretamente, batalharam para que eu pudesse chegar a este momento sublime de minha vida.

*“As **Meliponas** colaboram para o aumento da produção e a produtividade sem aumento de custo, contribuindo para a economia da natureza, a biodiversidade e a sustentabilidade.”*

Antônio Tomaz

**EFEITO DA ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL NO DESENVOLVIMENTO
DE COLÔNIAS DE *Melipona compressipes fasciculata* (Hymenoptera,
Apidae) NA BAIXADA OCIDENTAL MARANHENSE.**

RESUMO

Esta pesquisa visou avaliar o efeito de diferentes tipos de alimentação em colônias recém povoadas de *Melipona compressipes fasciculata*, a fim de determinar quais os melhores alimentos artificiais para aumento do peso das colônias e seu desenvolvimento. Em um campo experimental situado no município de Palmerândia, Baixada Ocidental Maranhense, durante os meses de novembro de 2008 a março de 2009 foram instaladas 25 colônias alimentadas de forma diferencial com cinco tipos diferentes de alimentos, compreendendo cinco tratamentos e cinco repetições. Os alimentos testados foram: mel; açúcar e água; açúcar, água e limão; açúcar, água, limão, vitamina, essência; açúcar, água, limão, vitamina, essência e pólen. Ao final de 75 dias observou-se que o desenvolvimento das colônias é influenciado pelos diferentes tipos de alimento artificial e que quanto mais for acrescido de substâncias nutritivas no alimento artificial das colônias melhor será a sua adaptação após um povoamento, conseqüentemente o seu desenvolvimento. Todos os suplementos alimentares apresentaram-se saudáveis e as colônias desenvolveram-se melhor alimentadas com suplementos cada vez mais enriquecidos. Entretanto não houve diferença significativa entre as médias de cada tratamento durante cada período de monitoramento. Apesar do peso de colônias de *Melipona compressipes fasciculata* variar de acordo com o alimento fornecido.

PALAVRAS – CHAVE: Melipona; suplementos alimentares; desenvolvimento produtivo

**EFFECT OF ARTIFICIAL FEEDING ON DEVELOPMENT OF
COLONIES OF *Melipona compressipes fasciculata* (Hymenoptera, Apidae)
AT THE MARANHENSE WESTERN LOWLAND.**

SUMMARY

This study aimed to evaluate the effect of different food supplements in newly populated colonies of *Melipona fasciculata compressipes* to determine the best foods for affected increase in the weight of the colonies and their productive development. In an experimental field located in the municipality of Palmerândia, Maranhense Western Lowland, during the months from november 2008 to march 2009 were installed in 25 colonies fed differential with 05 additional food, comprising 05 treatments and 05 repetitions. The foods were: honey, sugar and water, sugar, water and lemon, sugar, water, lemon, vitamin, essence, sugar, water, lemon, vitamin, essence and pollen. By end of 75 days was observed that the development of colonies is influenced by different types of affected food and the more that is added to affected food nutrients in colonies of its better adaptation after a settlement, therefore its development. However no significant difference between the means of each treatment during each period of monitoring. Thus the weight of colonies of *Melipona fasciculata compresipes* varies depending on the food provided, all dietary supplements showed no risk of toxicity and the colonies had higher weight when fed fortified supplements.

KEYWORDS: Melipona ; food supplements; development

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	IX
LISTA DE FIGURAS	X
INTRODUÇÃO	111
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Aspectos dos Meliponinae.....	13
2.2 Importância e vantagens das abelhas sem ferrão.....	15
2.3 Alimentos convencionais e alternativos para as abelhas	17
2.4 Colméias racionais para criação de abelhas sem ferrão	18
2.5 Métodos de divisão de colônias.....	23
3 MATERIAS E METODOS	28
3.1 Local do experimento	28
3.2 Período de execução	28
3.3 Montagem das colônias	28
3.4 Alimentação artificial	29
3.5 Análise estatística	31
3.6 Avaliação da qualidade das colônias de <i>Melipona compressipes fasciculata</i>	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS	42

LISTA DE TABELAS

- Tabela 01** GANHO DE PESO DAS COLÔNIAS RECEM-FORMADAS DE **32**
Melipona compressipes fasciculata ALIMENTADAS COM
DIFERENTES ALIMENTOS ARTIFICIAIS NO PERÍODO DE
15,30,45,60 E 75 DIAS
- Tabela 02** ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO GANHO DE PESO DAS COLÔNIAS **36**
DE *Melipona compressipes fasciculata* ALIMENTADAS COM
DIFERENTES ALIMENTOS ARTIFICIAIS COM 15, 30, 45, 60 E 75
DIAS

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Distribuição de algumas espécies de abelhas sem-ferrão nas regiões do Brasil	13
Figura 02	Colméia sobenko para Jataí montada e com seus componentes	19
Figura 03	Colméia Uberlândia desmontada	20
Figura 04	Colméia modelo Paulo Nogueira Neto com seus componente.	21
Figura 05	Colméia modelo INPA com seus componentes.	21
Figura 06	Vista anterior (à direita) e posterior (à esquerda) de uma Colméia MarThi completa.	22
Figura 07	Colônias doadoras de favos e de abelhas	29
Figura 08	Retirada das abelhas das colônias doadoras	30
Figura 09	Colônias recém-formadas de <i>Melipona compressipes fasciculata</i>	31
Figura 10	Pesagens das colônias recém formadas de <i>Melipona compressipes fasciculata</i>	32
Figura 11	Médias de peso das colônias durante o período de observação.	35
Figura 12	Médias de peso das colônias no primeiro período (0 a 30 dias) e no segundo período (45 a 75dias) de observação.	34
Figura 13	Colônias de <i>Melipona compressipes fasciculata</i> alimentadas com o tratamento 01 (mel).	37
Figura 14	Colônias de <i>Melipona compressipes fasciculata</i> alimentadas com o tratamento 02 (açúcar + água).	38
Figura 15	Colônias de <i>Melipona compressipes fasciculata</i> alimentadas com o tratamento 03 (açúcar + água + limão).	38
Figura 16	Colônias de <i>Melipona compressipes fasciculata</i> alimentadas com o tratamento 03 (açúcar + água + limão + vitamina + essência).	39
Figura 17	Colônias de <i>Melipona compressipes fasciculata</i> alimentadas com o tratamento 03 (açúcar + água + limão + vitamina + essência + pólen).	40
Figura 18	Desempenho dos tratamentos de acordo com a atribuição de valores para os critérios de ser fraca (FR), média (M) e forte (FO)..	

1 INTRODUÇÃO

As abelhas indígenas sem ferrão pertencem à subfamília Meliponinae, na qual está subdividida em duas tribos: Meliponini e Trigonini. A tribo Meliponini é formada apenas pelo gênero *Melipona*, enquanto a tribo Trigonini, abriga um grande número de gêneros (Wille,1983). Sua distribuição ocorre em toda a América, Ásia, Ilhas do Pacífico, Austrália, Nova Guiné e África (Roubik, 1989).

Segundo Kerr (1996) a *Melipona compressipes fasciculata* (a tiúba do Maranhão) está entre as três espécies de Meliponini mais manipuladas pelo homem americano. Dentro do Estado do Maranhão essa possui uma grande importância, visto que é a abelha social mais comum e representa uma das principais fontes de renda para várias famílias no interior do Estado, principalmente na Baixada Ocidental Maranhense (Bezerra, 2004). Kerr (1996) já relatava que índios da tribo dos Timbiras possuíam mais de 2000 colônias dessas abelhas distribuídas ao redor de suas aldeias.

A contribuição ecológica das abelhas está na sua atuação como agentes polinizadores, sendo chave para a 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 dióicas e dependem das abelhas para se reproduzirem.

Além dos benefícios ao meio ambiente, as abelhas elaboram diversos produtos apreciados pelo homem, como por exemplo: o mel, o pólen, cera, geoprópolis, resinas, própolis, geléia real e apitoxina. Assim para intensificar essa produção as abelhas estão sendo criadas de forma racional com o aproveitamento da mão-de-obra familiar, gerando renda e fixando o homem no campo.

Entretanto a meliponicultura é uma atividade dependente de recursos naturais, sofrendo oscilações de produção de acordo com as condições climáticas e ambientais de cada região (Pereira *et. al*, 2006).

Deste modo no Maranhão observar-se um serio risco de extinção da *Melipona compressipes fasciculata* resultado da ação indiscriminado de meleiros, desmatamentos, queimadas, oscilações climáticas inesperadas e a falta de um manejo adequado nas criações racionais (Bezerra, 2004). As agressões às florestas nativas provocam a escassez de alimento causando prejuízos a sua alimentação, tendo por conseqüência a redução da quantidade de colônias nas áreas naturais, baixo potencial produtivo nas criações e finalmente a morte dessas abelhas. Além desses problemas enfrentados pelas abelhas sem ferrão no Maranhão também verifica-se que a concentração de flora melífera no período seco e a escassez no período chuvoso enfraquecem as colônias ao longo do ano, na qual reduz o alimento para as abelhas. Esse enfraquecimento resultam a diminuição da postura e, conseqüentemente, a diminuição da quantidade de abelhas por colônia.

Uma alternativa para os meliponicultores é o fornecimento de alimentos artificiais as colônias durante períodos de pouca florada, mantendo as colônias mais populosas o ano inteiro, com aumento na postura da rainha, diminuição da perda de peso das colônias e aumento da produção de mel no período das floradas (Freitas, 1991;Lima,1995). Essa prática consiste em oferecer as colônias produtos substitutivos ao mel e polén, como por exemplo: misturas de água e açúcar, vitaminas, farelo de soja, farinha láctea entre outros (Pereira *et. al*, 2000; Pereira, 2002). Contudo, a maioria desses alimentos é ministrada sem o respaldo de pesquisas científicas que demonstrem a viabilidade desses produtos.

Partindo desse pressuposto, esta pesquisa visa avaliar o efeito de diferentes tipos de alimentos em colônias recém povoadas de *Melipona compressipes fasciculata*, a fim de determinar quais os melhores alimentos artificiais para o aumento do peso das colônias e seu desenvolvimento produtivo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos dos Meliponinae

De acordo com Lopes; Ferreira; Santos (2005) existem no Brasil inúmeras espécies de meliponíneos. Entre os mais conhecidos, estão às abelhas mandaçaia (*Melipona quadrifasciata* Lep.), jataí (*Tetragonisca angustula* Latreille), mirim (*Plebeia* sp), Rajada (*Melipona asilvae*), canudo (*Scaptotrigona* sp) e uruçú (*Melipona* sp). Algumas, como a jataí, são amplamente distribuídas. Outras são específicas de determinados ambientes, como a jandaíra (*Melipona subnitida*), que habita a caatinga nordestina (Figura 01).

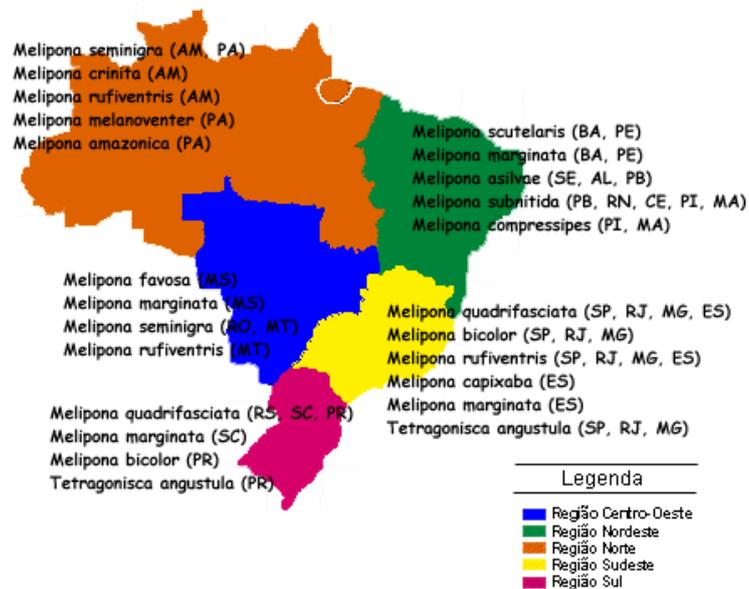


Figura 01 - **Distribuição de algumas espécies de abelhas sem-ferrão nas regiões do Brasil**
Fonte: Lopes; Ferreira; Santos (2005).

As abelhas indígenas sem ferrão se organizam em colônias constituídas de rainha, operárias e machos. Os machos são menores, não possuem corbículas na região da tíbia e são produzidos, em sua maioria, nas épocas de bastante alimento. As operárias vivem, em média, de 30 a 45 dias e são responsáveis por todo o trabalho da colônia. A distribuição de serviços ocorre de acordo com as sucessivas transformações que operam em seu organismo no decorrer do seu tempo de vida, desenvolvendo diversas funções no ninho como: faxineira, nutrizes, construtoras, guardas, campeiras, etc. (Godói, 1989). A rainha, quando fecundada, é caracterizada por possuir o abdômen bem dilatado e circulando entre os favos de cria (Nogueira - Neto, 1970).

Em *Apis*, de acordo com Robison; Page (1988) apud Waldschmidt *et. al.* (1997) há diferenças genéticas que determinam o desempenho em atividades iguais nos ninhos pelas operárias, sendo esta também responsável pela presença de indivíduos que executam algumas dessas atividades mais cedo do que em outras.

A *Melipona compressipes fasciculata* constrói seu ninho em oco de árvores como cararaúba, criviri, andiroba, bacuri, sabonete e outras. Sua colméia é caracterizada por possuir uma entrada construída com barro misturado com resina, onde cabem de uma a três abelhas de cada vez. A parte interna do tubo de entrada varia de tamanho (2 mm até 12 mm) e tem uma franja variável contendo de 0 a 12 protuberâncias. A parte interna do tubo de entrada pode ir até o ninho como um hemicilindro ou mesmo como um tubo. Na natureza, as colônias de tiúba ocupam cortiços que vão desde 12 cm de diâmetro por 60 cm de altura, ou seja, 6,5 litros, até 20 cm de diâmetro por 80 cm de altura, totalizando, 24 litros (Kerr, 1996).

Na região central do ninho estão localizados os favos de cria. Em cada célula do favo será desenvolvida uma abelha. Após a postura da rainha as operárias fecham a célula de cria, onde posteriormente ocorrerá o desenvolvimento larval. As células podem estar dispostas lado a lado formando favos compactos (horizontais ou helicoidais) ou formando cachos. Todo o alimento necessário para o desenvolvimento da abelha (ovo- larva - pupa - adulto) é fornecido de uma só vez (Nogueira – Neto, 1997).

Após a célula de postura ter sido selada pelas operárias, o ovo, e posteriormente, a larva que dele eclodir não fará mais contato físico com a colônia. A larva terá então que se alimentar e completar seu ciclo larval apenas com o alimento que foi depositado na célula antes que essa fosse fechada. (Araújo, 2005).

As abelhas sem ferrão coletam néctar das flores e por desidratação e ação enzimática o transformam em mel o qual é armazenado na colméia em potes de cerume, uma mistura de cera, própolis e secreção glandular. De acordo com Freitas (2003) potes fechados indica que o excesso de água foi retirado e as enzimas adicionadas. O mel das abelhas indígenas sem ferrão apresenta composição diferente do mel de *Apis mellifera*, pois são mais fluidos e ácidos, cristalizando lentamente. A quantidade do mel armazenado na colméia varia muito, havendo espécies que armazenam quantidades muito pequenas, como é o caso de *Leurotrigona* cujo sua quantidade é ínfimas e desprezíveis (Monteiro, 2009) e, como a

Melipona que armazenam quantidades bastante grandes podendo chegar de acordo com Venturieri *et. al.* (2002) para *Melipona fasciculata* a 1.350 ml em caixa padrão, como é o caso de *Melipona compressipes fasciculata* (tiúba) no Maranhão (Campos; Peruquetti, 1999).

2.2 Importância e vantagens das abelhas sem ferrão

A maior vantagem dos meliponíneos não é a produção de mel nem armazenamento de pólen, mas é a polinização das espécies fanerógamas presentes nos ecossistemas terrestres (Nogueira -Neto, 1997).

Outra importância relaciona-se ao fato de que os atuais meliponíneos formam um grupo mais isolado e especializado cujos indivíduos dependem das características climáticas e florísticas da suas respectivas regiões de origem. Diante disso, existe o fato de que das mais de 300 espécies de meliponíneos conhecidas, pelo menos 100 estão em perigo de extinção devido à destruição de seu habitat pelo homem (Kerr; Carvalho; Nascimento, 1996). Pode-se citar a *Melipona capixaba* no Brasil, como um exemplo para esse risco de extinção. Esses meliponíneos ocupam uma área de 100 km ao redor de Domingos Martins (ES), cuja floresta está fragmentada e, atualmente, corresponde a 8% da mata anterior. Apenas um programa de criação destas abelhas pelos sitiantes e apicultores com trocas de rainha e divisão racional de colônias poderá fazer a espécie atingir o ano 2010 (Kerr, 1999).

Existem outras vantagens que favorecem a criação dos meliponíneos, podendo-se citar: o valor de mercado com a produção de mel diferenciado, orgânico, vendido a um preço mais elevado do que o do mel de *Apis*; um custo de implantação e manutenção da criação inferior ao da apicultura; o produtor poderá fazer parcerias com vizinhos e até formar cooperativas para comercialização de colônias, rainhas e acessórios para a criação. Todas essas atividades poderão adicionar renda para a família e contribuir, diretamente, para a elevação do índice de desenvolvimento humano (IDH) nas suas regiões (Bezerra, 2004).

2.3 Alimentos convencionais e artificiais as abelhas

As abelhas para sobreviverem necessitam se alimentar de água, carboidratos (açúcares) e proteínas cujas substâncias estão contidas no mel, no néctar e pólen das flores (Kerr, 1996).

Para atender tal necessidade a formação de reservas alimentares constituídas de potes de alimentos na qual será fornecido para a sua alimentação e de suas crias.

Contudo existem épocas do ano em que a escassez de alimento provoca o enfraquecimento dos enxames com continua queda de postura da rainha e redução na quantidade de cria e de abelhas na colônia (Camargo *et.al*, 2002). Verificou-se também que, após as divisões das colônias ocorre o enfraquecimento das mesmas.

Na tentativa de minimizar essas situações que correspondem à diminuição da produtividade, os meliponicultores têm fornecido as colônias os alimentos convencionais, incluindo o mel e o pólen.

➤ Mel

A função do mel é suprir as necessidades energéticas das abelhas, atuando na regulação e manutenção dos processos vitais (Portela; Gallego, 1999).

A composição do mel depende, principalmente, das fontes vegetais das quais ele é derivado, mas também de diferentes fatores, como o solo, a espécie da abelha, o estado fisiológico da colônia, o estado de maturação do mel, as condições meteorológicas quando da colheita, entre outros (Campos 2000 apud Alves, 2005).

De acordo com Souza *et .al.* (2004) o mel da *Melipona compressipes manaosensis* possui na sua constituição cerca de 28,6% de umidade, 0,4% de proteínas, 0,2% de cinzas, 0,15% de lipídeos, 70,6% de glicídios e 285,3% de energia.

De acordo com Nogueira – Neto (1997) o mel pode ser fornecido na alimentação artificial dentro de alimentadores, porém há a possibilidade de transmitir enfermidades.

➤ Pólen

Consiste o principal alimento protéico para as abelhas adultas e suas larvas. Ele é transportado para a colônia por abelhas campeiras e estocado em potes que quando fechado sofrem fermentação (Penedo *et. al* 1976 apud UFV, 2009).

De acordo com Souza *et. al.* (2004) o pólen da *Melipona compressipes manaosensis* possui em sua constituição cerca de 36,9% de umidade, 19,5% de proteínas, 2,1% de cinzas, 4% de lipídeos, 37,5% de glicídios e 264,4% de energia.

Por outro lado, atualmente, diversos apicultores têm substituído o mel no manejo de subsistência oferecendo alimentos artificiais como os abaixo citados:

➤ Xarope de água com açúcar

De acordo com Camargo *et.al* (2002) o xarope é constituído de água e açúcar em proporções de 50% de água e 50% de açúcar ou 60% de água e 40% de açúcar. Esse xarope deve ser fornecido no dia em que foi preparado e o consumo é em média de 0,5 litros diário por colônia.

➤ Xarope de açúcar invertido

Contém 5Kg de açúcar, 1,7 litros de água e 5g de ácido tartárico ou cítrico. Após a fervura da água e açúcar adicionam-se os ácidos e em fogo baixo espera-se por 40 a 50 minutos. Em *Após* é recomendado fornecer 1 litro a cada 2 dias as colônias.

➤ Rapadura

Facilita o manejo, pois é um alimento que já está pronto, porém provoca morte de enxames se não tiver os cuidados com a baixa qualidade do produto, armazenamento inadequado e fornecimento inadequado.

De acordo com Sousa (2004) a alimentação energética para as abelhas é menos problemática que a alimentação protéica, visto que a simples mistura de água e açúcar responde aos objetivos do criador. Porém é de extrema importância oferecer os dois tipos de alimentos, pois as abelhas se mantêm fortalecidas, aproveitam melhor os recursos naturais sem causar prejuízos aos criadores e investem na proliferação de crias (Raad, 2002).

Assim a suplementação alimentar energética-proteica das colônias é importante, pois pode ser adotada para antecipar o desenvolvimento das colônias, para suprir necessidades

multifuncionais, após alguma adversidade climática, para que não ocorram reduções bruscas na produção de mel acarretando certos tipos de distúrbios (Salomé, 2002).

2.4 Colméias racionais para criação de abelhas sem ferrão

Várias espécies de abelhas sem ferrão podem ser criadas pelo homem. O meliponário, local onde as abelhas serão criadas, deverá ser protegido dos ventos fortes que dificultam o vôo das abelhas e deverá ser o mais próximo possível da vegetação que fornecerá alimento para as colônias (Campos, 1999). As colméias deverão ser instaladas em lugares sombreados, protegidos da incidência direta dos raios solares e de chuvas. A colméia deverá ficar a uma distância mínima de 60 cm do solo. Para obtenção das colônias os meliponicultores deverão comprá-las de outros meliponicultores, cadastrados em órgãos especializados, ou capturá-las na matas, isto acontecendo somente quando estas colônias estiverem correndo riscos. Para a instalação também, deve-se ter o cuidado com o transporte (Campos, 1991).

Segundo Bezerra (2004) a falta de informação dos meliponicultores associada à escassez de recursos financeiros têm causado uma desuniformidade nas colméias para criação das abelhas sem ferrão no Maranhão, causando uma irregularidade de produção nos meliponários.

A escolha do tipo de colméia deve estar diretamente relacionada à espécie de abelha, pois entre os meliponíneos existem variações de tamanho, comportamento e adaptabilidade ao ambiente (Kerr; Carvalho; Nascimento, 1996).

Assim diversas são as pesquisas que indicam as colméias mais aconselháveis para cada espécie de meliponíneos, como por exemplo a pesquisa desenvolvida por Evangelista; Sarmiento (2003) que estudando *Melipona scutellaris* na região do Brejo Paraibano. Esses autores observaram que na transferência de 12 colméias de troncos para colméias racionais modelo Uberlândia, houve uma imediata adaptação dessas colônias às colméias racionais, este fato foi decorrente do aumento na produção de mel, da facilidade em realizar o acompanhamento das colônias, da redução da mortalidade das abelhas e, conseqüentemente, da manutenção do nível ótimo da população na escassez da florada.

Atualmente, existem vários modelos de colméias racionais sendo utilizadas pelos meliponicultores no Brasil, como os descritos abaixo:

➤ Colméia Sobenko para Jataí

Este modelo foi desenvolvido pelo Sr. João Sobenko da APACAME (Associação Paulista de Apicultores Criadores de Abelhas Melíferas Européias) para abelha jataí, visto que é bastante criada na região sudeste do país. Sua estrutura contempla uma melgueira (área para colocação dos potes de mel pelas abelhas) na parte superior da colméia, possibilitando um aumento do número delas de acordo com a produção (Figura 02).

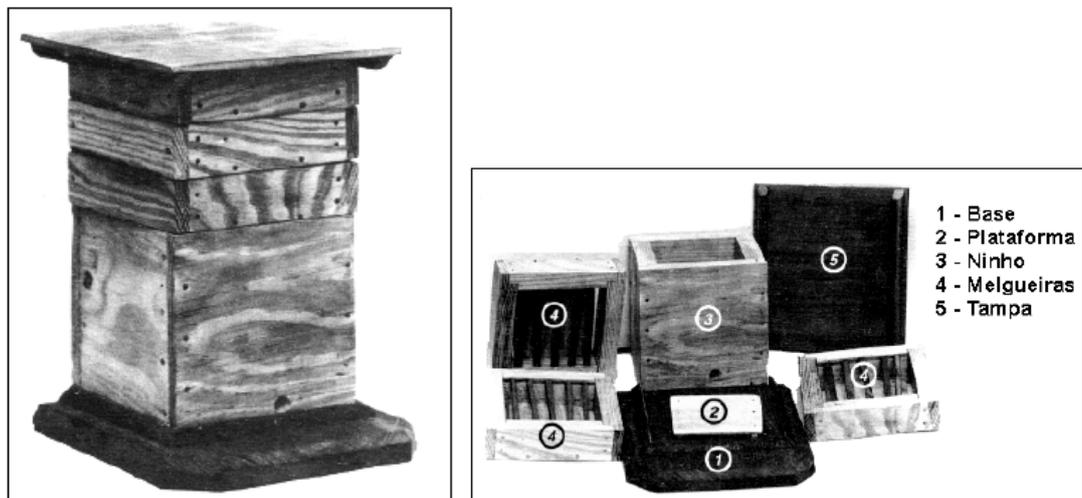


Figura 02 – Colméia sobenko para Jataí montada e com seus componentes

FONTE: Campos; Peruquetti (1999)

➤ Modelo Uberlândia para Uruçu

Este modelo foi idealizado por Paulo Nogueira Neto, Warwick Estevam Kerr, Francisco Aguillera Peralta e Virgilio de Portugal Araújo, sendo resultado da união de vários modelos e várias experiências (Kerr, 1996).

Kerr; Carvalho; Nascimento, (1996) consideraram o volume da colméia como fator responsável pela adaptação das abelhas ao ambiente da colméia. Logo, as medidas da colméia equivalem ao dobro do volume médio ocupado pela colônia das espécies na natureza, podendo ter alterações de acordo com a região. Assim este modelo ficou conhecido como modelo cúbico, com módulos medindo 30x30x30 centímetros e paredes revestidas de isopor, foi primeiro modelo racional adotado para a abelha tíuba (Figura 03).

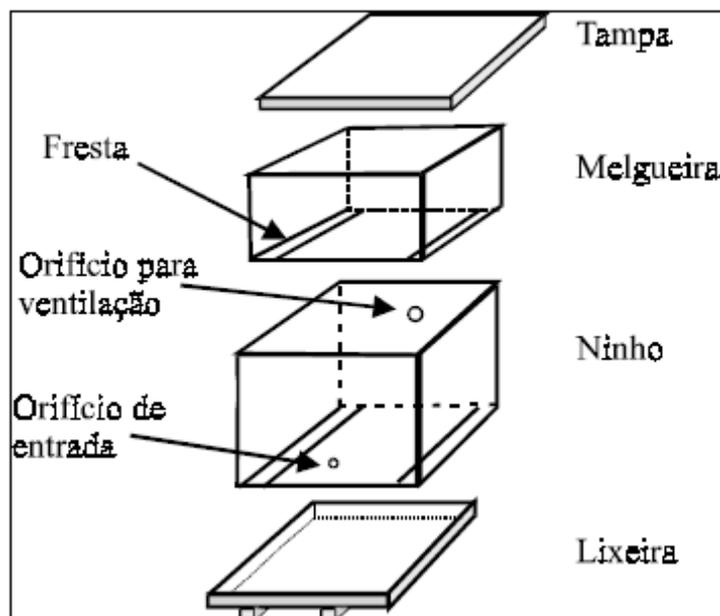


Figura 03 – Colméia Uberlândia desmontada
 FONTE: Campos; Peruquetti (1999)

Pesquisas realizadas por Aidar; Kerr (2003) verificaram o processo de adaptação das abelhas Uruçus (*Melipona scutellaris*) após transferências para colméias modelo Uberlândia. Os resultados demonstraram que as uruçus não apresentam variações comportamentais após a transferência, pois a colméia ofereceu boa condição de adaptabilidade para a espécie. O mesmo estudo prolongou-se a outros meliponíneos, como: Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata anthidioides*), onde na colméia houve diminuição do volume para garantir a manutenção do bom desempenho das colônias; Manduris (*Melipona marginata postica*), que apresentou o pior desempenho, mostrando que o volume da colméia foi excessivo para essas abelhas, já que essa espécie apresenta uma população menor e mais sensível às variações ambientais.

➤ Modelo Paulo Nogueira Neto (PNN)

Este modelo foi idealizado por Paulo Nogueira Neto, com a finalidade de facilitar o manuseio, a extração do mel e a divisão das colônias (Figura 04). Para a utilização desse modelo deve-se ter um cuidado especial com os potes de alimento, pois a altura dos espaços destinados a ele é limitada (UFV, 2004).

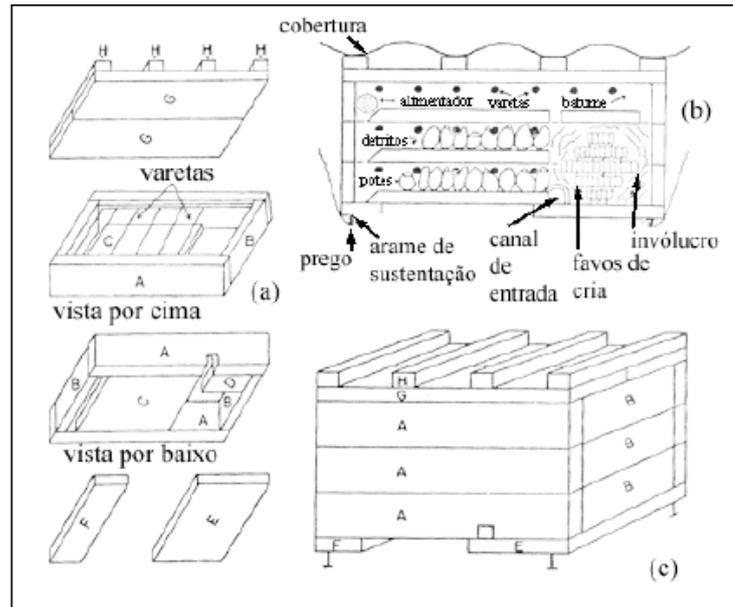


Figura 04 – Colméia modelo Paulo Nogueira Neto com seus componentes.
 FONTE: Campos; Peruquetti (1999)

➤ Modelo INPA

Este modelo foi idealizado por Fernando Oliveira e Warwick Kerr para as espécies de urucu da amazônia (Figura 05). Porém, pode também ser utilizada para outras espécies (Carvalho; Alves; Souza, 2003).

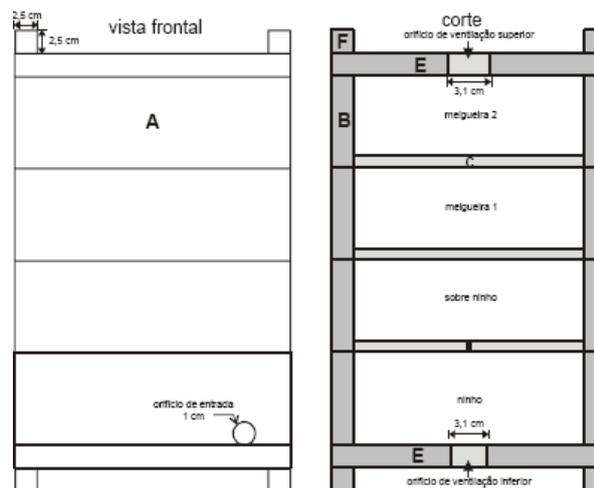


Figura 05 – Colméia modelo INPA com seus componentes.
 FONTE: Campos; Peruquetti (1999)

➤ Modelo MarThi

Este modelo foi idealizado com o objetivo de atender as exigências dos meliponicultores do Estado do Maranhão. Este modelo é uma adaptação de outros modelos, com um aperfeiçoamento caracterizado pela presença de alças que facilitam o monitoramento da produção de mel, a divisão e o manejo das colônias (Bezerra, 1999).

A colméia MarThi é composta por dois compartimentos, um destinado à cria e outro a estocagem de pólen, mel, própolis e geoprópolis. Possui também diversos acessórios: um visor (vidro ou plástico colocado entre a melgueira e a tampa) para que sejam realizados o monitoramento da colônia e dois alimentadores internos (estruturas de PVC), um para pólen e outro para xarope/mel fixados em sua estrutura. A região destinada à cria, que é constituída por três alças (ninho, sobre-ninho e ventilação), e a região destinada a produção do mel constituída por melgueiras. Estas regiões podem ser aumentadas ou diminuídas de acordo com o desenvolvimento da colônia e os objetivos do criador (Figura 06).



Figura 06 – Vista anterior (à direita) e posterior (à esquerda) de Colméia MarThi completa.

FONTE: Bezerra (2004)

Os alimentadores internos foram criados a fim de melhorarem o manejo das abelhas, sendo confeccionados com PVC, devido sua durabilidade, preço baixo, disponibilidade e facilidade de limpeza. Os alimentadores são compostos por duas partes, um móvel, que pode

ser retirado da colméia, servindo de reservatório para o xarope e para o pólen, e assim facilitar as trocas e limpezas, e outra fixa, que fica permanentemente na colméia, estes servem para o encaixe da parte móvel e para o acesso das abelhas ao alimento (Bezerra, 2004).

2.5 Métodos de divisão de colônias

Segundo Monteiro (2006) a divisão da colônia somente deverá ser feita quando a mesma estiver forte, ou seja, quando possuírem muitos potes de alimento e diversos favos de cria. A divisão deve ser feita durante as grandes floradas, principalmente na primavera, em dias quentes com ausência de vento (Barros, 2006).

Estes métodos são importantes, pois garantem a manutenção do material genético e possibilitam sua troca entre as colônias, impedindo a consangüinidade, e também permitem que as colônias possam fortalecer-se e aumentar sua produção.

De acordo com Kerr; Carvalho; Nascimento (1996) para aumentar o número de colméias na área de produção, deve-se usar técnicas de divisão de colônias, podendo seguir alguns métodos, como:

➤ Método dois favos

Neste método ocorre à disponibilidade de duas colônias doadoras fortes, uma doará à nova colônia dois favos de cria nascente, parte do invólucro de cera, potes de alimento e operárias campeiras; enquanto a outra doará as operárias campeiras. As rainhas fisiogástricas permaneceram em suas colônias de origem.

➤ Método um pra um

Neste método divide-se a colônia doadora de forma regular, retirando os favos alternadamente, ou seja, todos os favos são repartidos igualmente. A rainha fisiogástrica permanece na colônia-mãe.

➤ Método dois para um

Este método utiliza duas colônias doadoras para formar uma nova colônia. Uma das doadoras cede favos de cria nascente e à outra cede potes de alimento e operárias campeiras.

Na utilização desse método para formação da nova colônia deve-se ter o cuidado para não misturar abelhas adultas de mais de uma colônia, pois elas se atacam mutuamente e, conseqüentemente, muitas delas morrerão.

➤ Método de otimização de colônias

Este método é baseado em um estudo realizado por Carvalho (2007) com colônias de tábua na região da Baixada Maranhense. Consistindo na seleção de colônias fortes doadoras na qual se retira cerca de 200 abelhas, entre jovens e adultas, além de favos de cria nascentes com cerca de 500 células de cria para formação de uma nova colônia seguindo os seguintes passos:

- 1) Selecionam-se colônias doadoras fortes caracterizadas por apresentarem mais de cinco favos de cria com diâmetro superior a 10 cm, população com grande número de operárias e intensas posturas de ovos pela rainha;
- 2) No dia anterior a divisão fecha-se a entrada das colônias e prepara-se todo o material que irá ser utilizado como, por exemplo: formão, espátula, fios de nylon, caixas vazias, cera derretida, telas e garrafas Peti com perfurações laterais. A divisão deve ser realizada nas primeiras horas da manhã devido à temperatura ser mais amena que facilita o manejo para o meliponicultor (a);
- 3) Selecionam-se algumas colônias doadoras para serem cederem favos de cria nascentes e outras para serem doadoras de abelhas adultas;
- 4) Retiram-se os favos de cria nascentes das colônias doadoras com auxílio de tesouras e fios de nylon, e os fixam na parte referente ao fundo das caixas. Enquanto as abelhas adultas são retiradas com garrafas Peti colocadas na entrada da colônia;

- 5) Após o povoamento as novas colméias são fechadas com tela e transferidas para um novo meliponário distante cerca de 2 Km do anterior. No novo meliponário as colônias devem ser alimentadas com xarope e abertas somente na noite do dia posterior a transferência. O monitoramento é fundamental para o sucesso da divisão, pois se deve observar o aparecimento da rainha fisiogástrica e o início da postura.

Este método de multiplicação de colônias maximiza a quantidade de colônias geradas de uma só colônia mãe ou doadora. Assim de apenas uma colônia mãe forte pode gerar até 5 novas colônias.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

A pesquisa foi realizada em um campo experimental de criação de abelhas *Melipona* situado no município de Palmerândia, Baixada Ocidental Maranhense, localizado a 02°40' 27.8"S (longitude) e 044° 52'46.6"W (latitude) no Estado do Maranhão.

3.2 Período de execução

A pesquisa abrangeu o final do período seco a meados do período chuvoso no Estado do Maranhão, compreendendo os meses de novembro de 2008 a março de 2009, ou seja, no momento em que na meliponicultura tradicional não se devem realizar divisões de colônias e, necessariamente, há o fornecimento de alimentos artificiais.

Dessa forma os resultados demonstraram interferências do período climático que ajudam a esclarecer algumas dúvidas práticas para os meliponicultores maranhenses.

3.3 Formação das colônias experimentais

Para a formação das colônias experimentais foi utilizado o método de povoamento de colméias proposto por Carvalho (2007).

Selecionaram-se colônias mães (CM) oriundas de meliponários situados no povoado de Monte Alegre (Bequimão – MA). 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, alimento estocado e intensas posturas de ovos pela rainha, de modo que qualquer uma delas poderia ser divididas ao meio e multiplicadas racionalmente (Figura 07).



Figura 07 – Colônias doadoras de favos e abelhas

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

O modelo de colméia utilizado no experimento foi o MarThi (Bezerra, 2004). Os favos de cria nascentes utilizados no povoamento das colônias quando retirados das colônias doadoras eram desenhados em papel e as células de cria eram conferidas, a fim estabelecer uma relação entre o número de abelhas inseridas. Foram colocadas aproximadamente 500 células de cria nascente por colméia.

As abelhas adultas foram retiradas da colônia doadora através de garrafas Peti facilitando a contagem e a separação das abelhas jovens e das abelhas campeiras (Figura -08). Cada abelha foi colocada separadamente na colméia a ser povoada. A proporção de abelhas utilizadas foi de metade para abelhas consideradas jovens (estão no interior da colméia, não voam) e metades para abelhas campeiras (desempenham atividades externas a colméia).



Figura 08 – Retirada das abelhas das colônias doadoras

Ao final cada colônia nova formada possuía cerca de 500 células de cria nascente e 200 abelhas adultas, entre jovens e campeiras.

3.4 Alimentação Artificial

Foram realizados cinco tratamentos baseados em diferentes alimentos artificiais distribuídos em cinco repetições, de acordo com as especificações abaixo:

T1 – Mel

T2 – Açúcar e água (1:1)

T3 – Açúcar; água; limão (1:1:1 colher de sopa de limão)

T4 – Açúcar; água; limão; vitamina; essência (1:1:1 colher de sopa de limão:10 gotas de vitamina:5 gotas de essência)

T5 – açúcar; água; limão; vitamina; essência; pólen (1:1:1 colher de sopa de limão: 10 gotas de vitamina:5 gotas de essência: 1 colher de sopa de pólen)

No tratamento 01 foi fornecido o mel da própria *Melipona compressipes fasciculata* sem diluição.

No tratamento 02 foi fornecido 1 Kg de açúcar refinado dissolvido em 01 litro de água fervida.

No tratamento 03 foi fornecido 1 Kg de açúcar refinado dissolvido em 01 litro de água fervida acrescido de suco de limão, proveniente de um limão. O limão serviu de fonte de ácido cítrico.

No tratamento 04 foram fornecidos 1 Kg de açúcar refinado dissolvido em 01 litro de água fervida acrescido de suco de um limão, 10 gotas de vitamina e 5 gotas de essência de rosas.

No tratamento 05 foi fornecido 1 Kg de açúcar refinado dissolvido em 01 litro de água fervida acrescido de suco de um limão, 10 gotas de vitamina, 5 gotas de essência de rosas e uma colher de sopa de pólen.

As colônias foram alimentadas diariamente de acordo com os tratamentos, através de alimentadores artificiais (Figura 09).



Figura 09 – Colônias recém formadas de *Melipona compressipes fasciculata*

O monitoramento das colônias realizou-se de 15 em 15 dias por um período de 75 dias. Esse acompanhamento baseou-se em pesagens de cada colônia em uma balança de 5kg, com precisão de um décimo de grama (Figura 10).



Figura 10 – Pesagens das colônias recém formadas de *Melipona compressipes fasciculata*

3.5 Análise estatística

Para análise estatística foi considerado o peso de cada colônia de acordo com o tratamento durante o período de 75 dias após a formação das novas colônias. Os dados foram submetidos à variância (ANOVA).

3.6 Avaliação do desenvolvimento das colônias de *Melipona compressipes fasciculata*

As colônias de *Melipona compressipes fasciculata* foram fotografadas durante todo o período do experimento para que se pudesse avaliar a qualidade de acordo com o alimento artificial fornecido. Ao final do período de execução da pesquisa, ou seja, aos 75 dias as colônias foram classificadas de acordo com o seu desenvolvimento, por meio das fotografias da seguinte forma: fraca (-); forte (+); média (+ ou -).

Dessa forma, as colônias foram classificadas seguindo os critérios abaixo:

FRACA OU EM EXTIÇÃO: MÉDIA:

- Ausência de rainha ou rainha sem postura;
- Ausência de postura;
- Poucas operárias;
- Ausência de potes de alimentos.

- Presença de Rainha;
- Pouca postura;
- Presença de poucos potes de Alimentos;
- Invólucros incompletos;
- Poucas Operárias;

FORTE:

- Presença de Rainha
- Presença de muita postura;
- Muitos potes de alimentos;
- Invólucros de Alimentos completos;
- Muitas Operárias;

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos pesos do início do experimento até 75 dias após o povoamento da colméia de *Melipona compressipes fasciculata* foram verificados os seguintes pesos de acordo com a Tabela 01 abaixo.

Tabela 01 – Peso em kilogramas das colônias recém-formadas de *Melipona compressipes fasciculata* alimentadas com diferentes alimentos artificiais no período de 15, 30, 45, 60 e 75 dias.

Trat.*	Colô- nias	Peso (kg)/dias								MÉDIA TOTAL
		Início	15	30	Per. 01	45	60	75	Per. 02	
T1	1	1,70	1,60	1,90		1,75	1,60	1,95		
T1	2	1,85	2,30	2,10		1,95	1,80	1,60		
T1	3	1,65	1,60	1,80		1,75	1,70	1,90		
T1	4	1,65	1,60	2,00		1,90	1,80	1,60		
T1	5	1,65	2,00	2,10		1,90	1,80	1,80		
MÉDIA		1,7	1,82	1,98	1,84	1,85	1,74	1,77	1,81	1,81
T2	1	1,65	1,60	1,90		1,95	2,00	2,10		
T2	2	1,75	1,80	1,80		1,90	1,80	1,90		
T2	3	1,6	1,70	1,80		1,70	1,60	1,60		
T2	4	1,95	2,10	2,00		1,90	1,70	1,80		
T2	5	1,80	2,10	2,10		1,90	1,80	2,00		
MÉDIA		1,75	1,86	1,92	1,84	1,87	1,78	1,88	1,84	1,84
T3	1	1,50	1,30	1,00		1,50	1,70	1,75		
T3	2	1,90	1,70	1,85		1,90	1,60	1,80		
T3	3	1,95	2,10	2,00		2,20	2,10	2,35		
T3	4	1,80	2,00	1,80		1,90	1,80	1,60		
T3	5	1,40	1,50	1,75		1,80	1,60	1,80		
MÉDIA		1,71	1,72	1,68	1,71	1,86	1,76	1,86	1,77	1,76
T4	1	1,90	2,10	1,80		1,90	1,80	1,85		
T4	2	1,90	2,20	2,00		2,10	2,20	2,25		
T4	3	1,00	1,30	1,25		1,60	1,60	1,80		
T4	4	1,45	1,60	1,50		1,80	1,70	1,90		
T4	5	1,25	1,50	1,40		1,60	1,70	1,80		
MÉDIA		1,5	1,74	1,59	1,61	1,8	1,8	1,92	1,82	1,72
T5	1	1,90	2,10	2,00		2,20	2,60	2,55		
T5	2	1,90	2,15	1,80		2,10	2,00	2,00		
T5	3	1,80	1,70	1,00		1,50	1,70	2,00		
T5	4	1,90	2,00	2,05		2,15	2,00	2,50		
T5	5	1,90	2,10	1,70		2,20	1,90	1,90		
MÉDIA		1,88	2,01	1,71	1,87	2,03	2,04	2,19	2,09	1,98

* T1: mel; T2: Açúcar e água; T3: Açúcar, água e limão; T4: açúcar, água, limão, vitamina e essência; T5: açúcar, água, limão, vitamina, essência e pólen.

De acordo com o apresentado na Tabela 01 aos 15 dias após o início do experimento a maioria das colônias em todos os tratamentos ganhou peso, mostrando uma boa adaptação e desenvolvimento das colônias recém-formadas. Contudo a colônia 02 do tratamento 01, que corresponde à alimentação baseada em mel, possui um peso superior a todas as outras colônias. Este fato foi determinado pelo aparecimento mais rápido da rainha fisiogástrica, conseqüentemente houve o povoamento mais rápido da colônia. Já a colônia 01 do tratamento

3(água, açúcar e limão), assim como a colônia 03 do tratamento 4(açúcar; água; limão; vitamina; essência) possuíram valores muito abaixo relacionando com as demais colônias, demonstrando dificuldade de adaptação, como consequência atraso na construção de potes de alimento e aparecimento da rainha fisiogástrica.

Aos 30 dias após o povoamento a maior parte das colônias perde peso, onde a colônia 03 no tratamento 05(açúcar; água; limão; vitamina; essência; pólen) perdeu cerca de 700g, demonstrando que nessa fase apesar da postura da rainha, as abelhas adultas inseridas estão inicialmente em seus últimos estágios de vida. Nesse período a colônia 01 e 02 do tratamento 01(mel) e a colônia 05 do tratamento 02 apresentam peso superior a todas as outras colônias. A colônia 01 do tratamento 03(água; açúcar; limão) apresenta peso inferior a todas as outras colônias, pois essa colônia foi a que possuiu o pior índice de adaptação após o povoamento.

Aos 45 dias após o povoamento as abelhas resultantes de posturas recentes começam a nascer e a maioria das colônias apresenta ganho de peso. Contudo a colônia 01 do tratamento 03 e a colônia 03 do tratamento 05 ainda possuem peso inferior as demais, porém ressalta-se que a colônia 01 do tratamento 03 começa a ganhar peso, resultado do início da postura da rainha fisiogástrica. Já as colônias 03 do tratamento 03, colônia 01 do tratamento 05 e a colônia 05 do tratamento 05 apresentam maior ganho de peso com relação a todas as outras colônias.

Aos 60 dias observa-se que a maioria das colônias volta a perder peso, cerca de 100 g na grande maioria, porém essa perda é relativamente baixa, pois a quantidade de abelhas jovens ainda é pequena no interior das colônias. A construção de potes de alimento é realizada pelas abelhas jovens sendo proporcional ao número de abelhas e a quantidade de células de cria presentes na colônia. Nesse período a colônia 01 do tratamento 05 apresenta maior peso em relação a todas as outras colônias, demonstrado por um ganho de peso contínuo em todas as pesagens durante o experimento. Já as colônias 01 do tratamento 01 e a 02 do tratamento 03 apresentam ganho de peso inferior a todas as outras colônias, mostrando uma oscilação de peso durante as pesagens.

Aos 75 dias a maioria das colônias apresenta ganho de peso demonstrando que neste período as colônias já estão estáveis, com bom desenvolvimento determinado pela quantidade de abelhas adultas, células de cria e potes de alimento suficientes para a sua manutenção.

Ressalta-se a colônia 01 do tratamento 05 com ganho de peso superior as demais colônias e a colônia 03 do tratamento 02 com ganho de peso inferior as demais colônias.

Observa-se que o desenvolvimento das colônias é influenciado pelos diferentes tipos de alimento artificial e que quanto mais for acrescido de substâncias nutritivas no alimento artificial das colônias melhor será a sua adaptação após um povoamento, conseqüentemente o seu desenvolvimento (Figura -11).

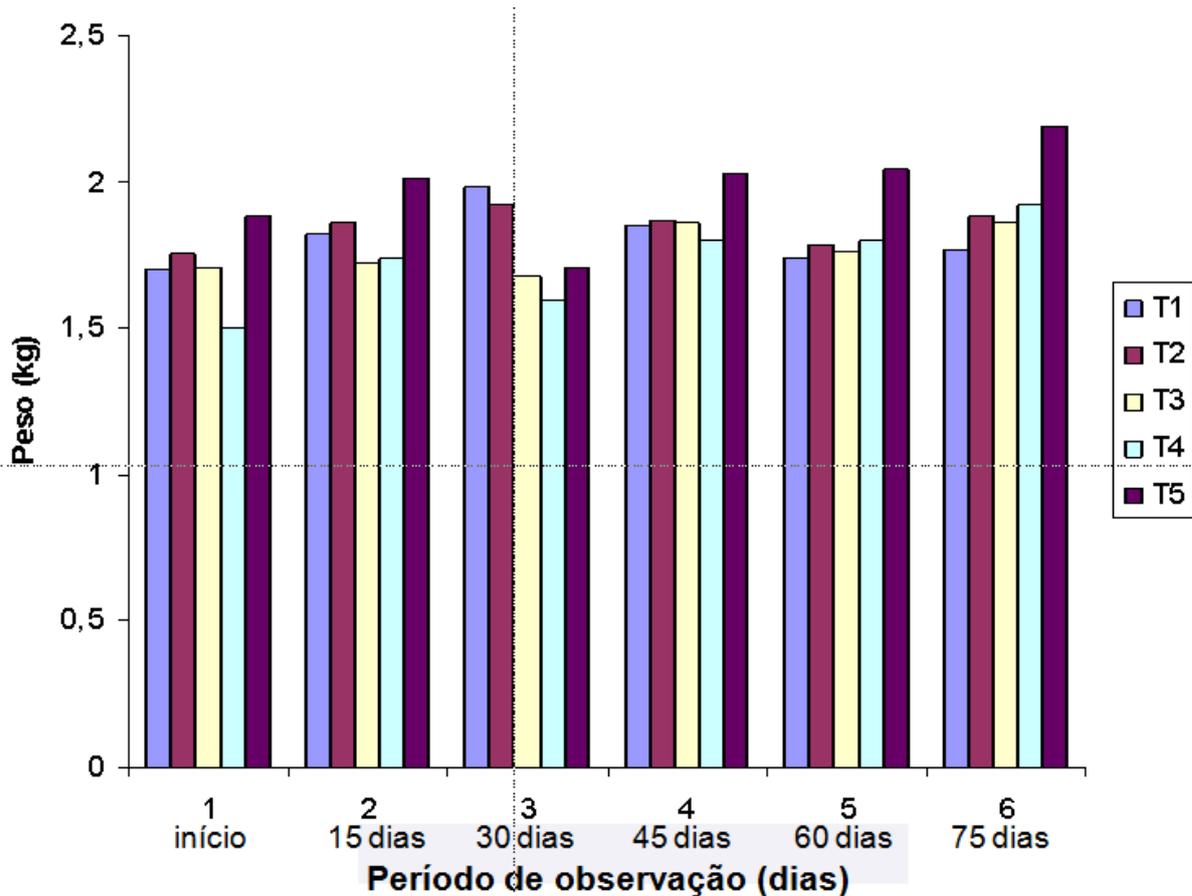


Figura 11 – Médias de peso das colônias durante o período de observação.

O tratamento 05 cujo sua composição consta de açúcar, água, limão, vitamina, essência e pólen ao final do período de observação demonstrou valores superiores aos demais tratamentos ao final do período de coleta de dados da pesquisa. O tratamento três que se relaciona ao alimento artificial mais utilizado pelos apicultores demonstrou um ganho de peso inicial superior aos demais tratamentos, porém ao passar do tempo se mantém.

Logo os resultados demonstram que o grau de desenvolvimento da colônia relaciona-se a quantidade de alimento disponível e ao tipo de alimento. De acordo com Costagnino *et.al*

(2006) existem diversas pesquisas científicas que estabelece uma estreita relação entre o estado nutricional da colônia com a área de pólen e de cria.

Verificando o aparecimento da rainha fisiogástrica observou-se que colônias alimentadas com mel seu aparecimento está entre 10 dias após o povoamento, ou seja, inferior as demais colônias que está em torno de 15 dias. Contudo isto não resulta em um ganho de peso mais rápido das colônias, visto que há uma redução das abelhas adultas e o seu desenvolvimento só volta aumentar com o nascimento das novas abelhas, conforme pode-se notar na figura 12.

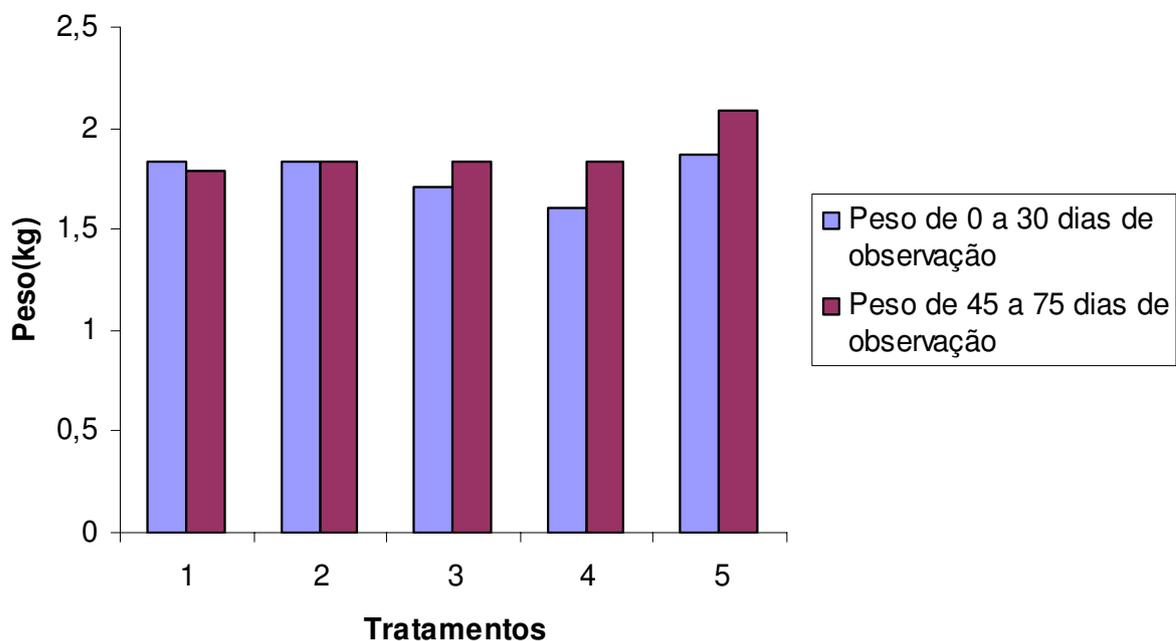


Figura 12 – Médias de peso das colônias no primeiro período (0 a 30 dias) e no segundo período (45 a 75 dias) de observação.

Já quando o alimento artificial é enriquecido com outras fontes energéticas as abelhas adultas aumentam a sua longevidade, realizando a construção de potes de alimento. Além disso, ocorre a postura da rainha fisiogástrica, aumento do número de abelhas, gradativamente, ou seja, as condições da colônia serão melhoradas até atingir a sua estabilidade.

De acordo Costagnino *et.al* (2006), ao observar o desenvolvimento de núcleos de *Apis mellifera* alimentados com suplemento aminoácido e vitamínico (Promotor L), não há

influência no crescimento da área de cria das colônias, aumentando assim, os custos com a alimentação.

Também foi observado que todos os diferentes alimentos contido nos cinco tratamentos não ofereceram riscos à saúde das colônias recém-formadas, já que todas apresentaram desenvolvimento da área de cria e de alimento até o fim das observações. Assim recomenda-se sua utilização como suplemento alimentar as abelhas *Melipona compressipes fasciculata* nos meliponários maranhenses, ressaltando que o tratamento 02 é muito utilizado cotidianamente, qual deve ser substituído pelo tratamento 5.

Pereira *et al.* (2007) relata a importância de se observar à toxicidade dos suplementos alimentares às abelhas, visto que é grande o número de criadores que recorrem a esse mecanismo a fim de melhorar suas colônias. Quanto à suplementação protéica não se recomenda alimentar as abelhas *Apis mellifera* com farinha de bordão-de-velho (*Pithecellobium cf. samem*), pois causa toxicidade (Pereira *et al.*, 2007). Também se relata que 40% dos açucares da soja são tóxicos às abelhas (Barker,1977) e a adição de 10% de lactose ou galactose em xarope de açúcar aumenta a mortalidade das abelhas (Sylvester,1979). Logo o uso do próprio pólen é o mais recomendável para a suplementação alimentar.

De acordo com os dados obtidos através do monitoramento das colônias, os resultados foram analisados estatisticamente e estão descritos na Tabela-02 abaixo.

TABELA 02 – Análise de variância do ganho de peso das colônias de *Melipona compressipes fasciculata* alimentadas com diferentes alimentos artificiais com 15, 30, 45, 60 e 75 DIAS.

TRATAMENTO	MÉDIAS DE GANHO DE PESO (kg)/DIAS					
	Início	15	30	45	60	75
Mel	1,70	1,82	1,98	1,85	1,74	1,77
Água; açúcar	1,75	1,86	1,92	1,87	1,78	1,88
Água; açúcar;limão	1,71	1,72	1,68	1,86	1,76	1,86
Açúcar; água; limão; vitamina; essência	1,50	1,74	1,59	1,80	1,80	1,92
açúcar; água; limão; vitamina; essência;	1,88	2,01	1,71	2,03	2,04	2,19

pólen

C.V(%)	13,03	16,45	17,05	11,04	12,04	12,23
F*	1,88^{NS}	0,740^{NS}	1,507^{NS}	0,877^{NS}	1,564^{NS}	2,268^{NS}
					NS	

* Médias seguidas da mesma letra e número, não diferem estatisticamente pelo teste F a 5%

Apesar das variações no peso das colônias de acordo com o alimento fornecido, nas colônias recém-formadas não houve diferença significativa entre as médias de cada tratamento durante cada período de monitoramento.

Este resultado difere do encontrado por Padilha *et.al* (2008), que observando 05 colônias de *Apis mellifera* suplementadas com xarope de açúcar invertido e um componente protéico vitamínico (Promotor L) e 05 colônias que não receberam suplementação, houve diferença significativa entre os tratamentos, visto que as colônias com a dieta suplementar apresentaram maiores áreas de ovo e larva, pupa, mel e pólen. Entretanto acompanha os resultados obtidos por Costa *et.al* (2002) que não encontrou diferenças significativas no uso de suplementação alimentar para o desenvolvimento das áreas de ovos, larvas e pupas, e para as áreas de alimento (pólen e mel) em colônias de *Apis mellifera*.

A partir das fotografias tiradas aos 75 dias após o povoamento, ou seja, no final do experimento, foi observado que as colônias de *Melipona compressipes fasciculata* sofriam divergências em relação ao seu desenvolvimento entre colônias no mesmo tratamento e entre colônias de tratamentos diferentes, como mostra as figuras 13 a 17.

De acordo com a Figura 13 foi observado que as colônias estavam médias, possuindo apenas uma fraca ou em extinção.

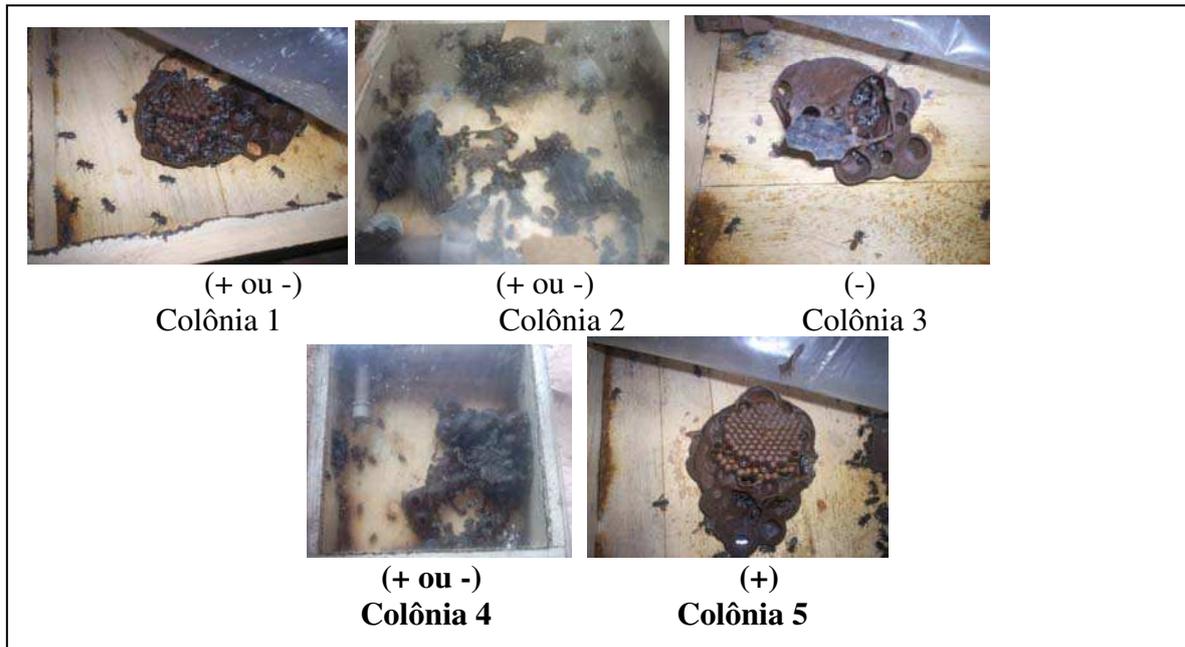


Figura 13 – Colônias de *Melipona compressipes fasciculata* alimentadas com o tratamento 01 (mel).

Quando alimentadas com água e açúcar (tratamento 02) às colônias tiveram um menor desenvolvimento quando comparada com os resultados obtidos pelo tratamento 01. (Figura 14).

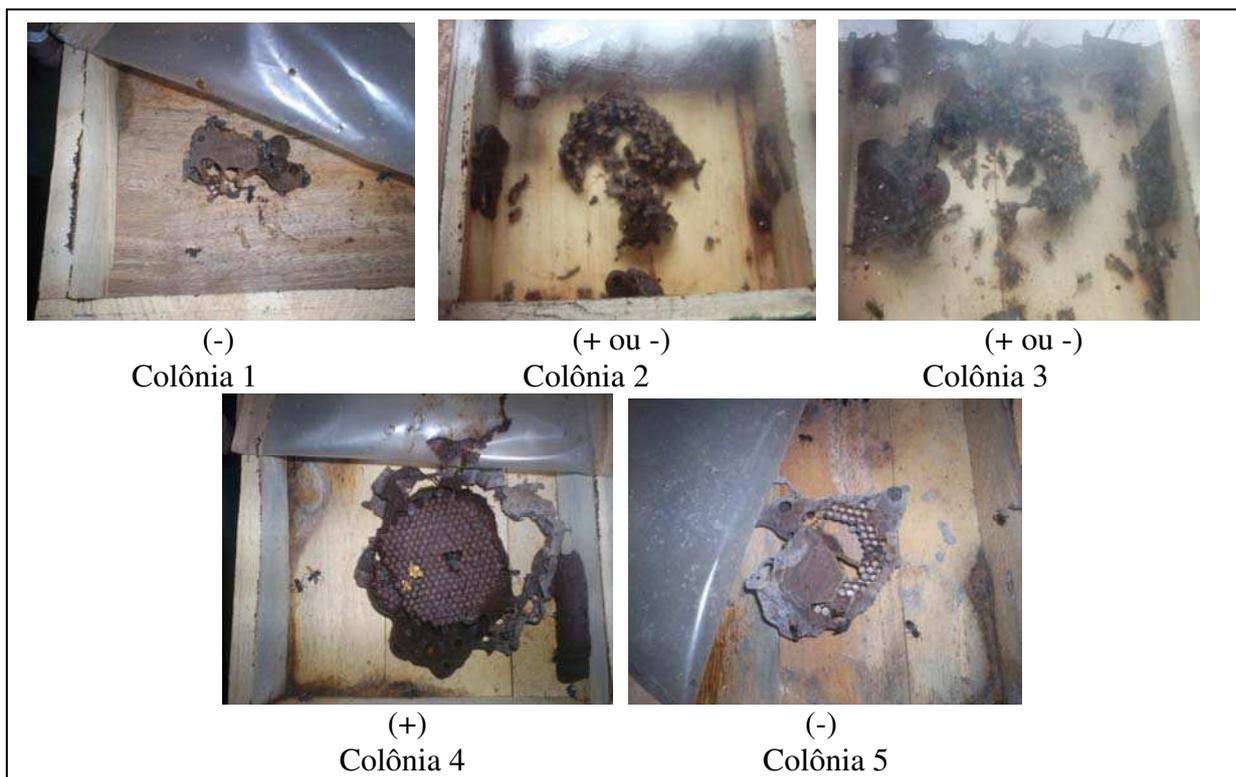


Figura 14 – Colônias de *Melipona compressipes fasciculata* alimentadas com o tratamento 02 (açúcar + água).

As colônias alimentadas com o tratamento 03 demonstram qualidade boa em sua maioria (Figura 15) (Ressalta-se que este é o tratamento mais empregado pelos meliponicultores maranhenses para suplementação alimentar no período chuvoso).

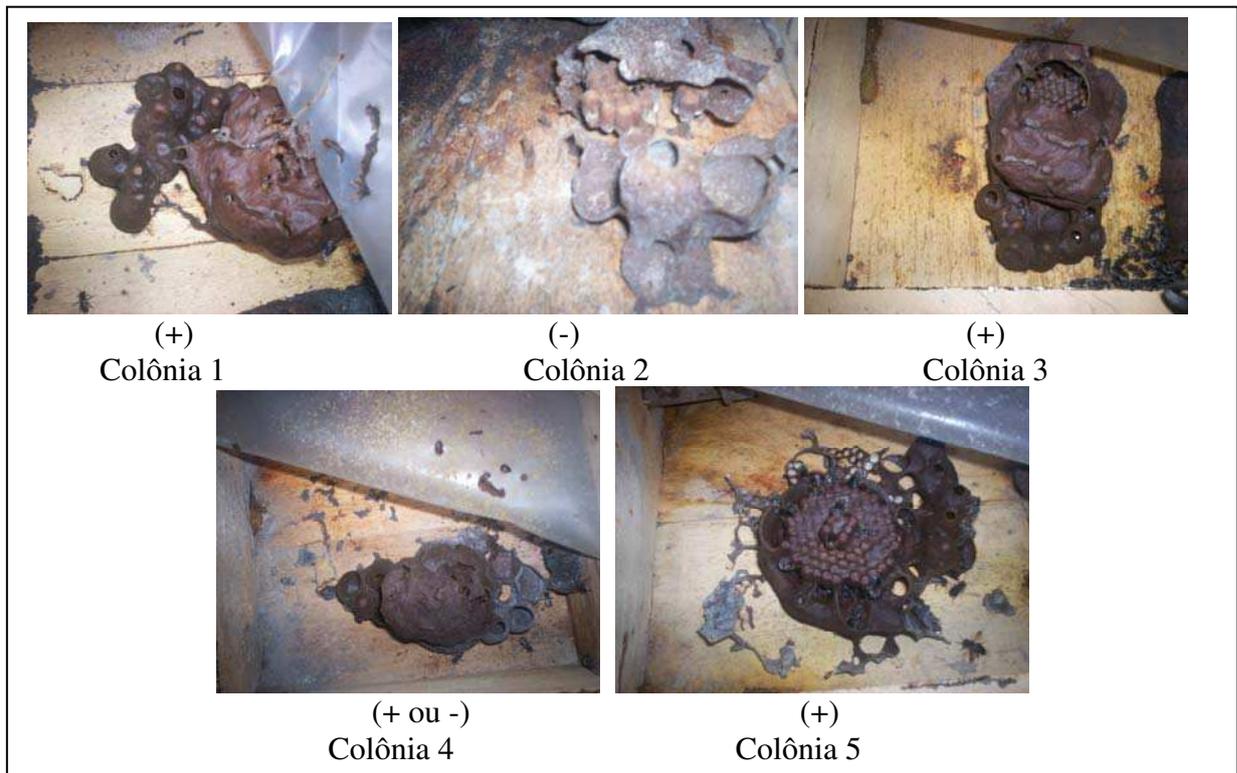


Figura 15 – Colônias de *Melipona compressipes fasciculata* alimentadas com o tratamento 03 (açúcar + água + limão).

Contudo, notou-se que o tratamento 04 somente uma colônia teve a classificação do tipo fraca ou em extinção, sendo as demais todas com a qualidade boa (Figura 16). Neste momento, percebendo-se uma melhora em relação ao tratamento de anterior, verifica-se uma tendência que quanto mais enriquecido o alimento artificial, melhor será o desenvolvimento das colônias.

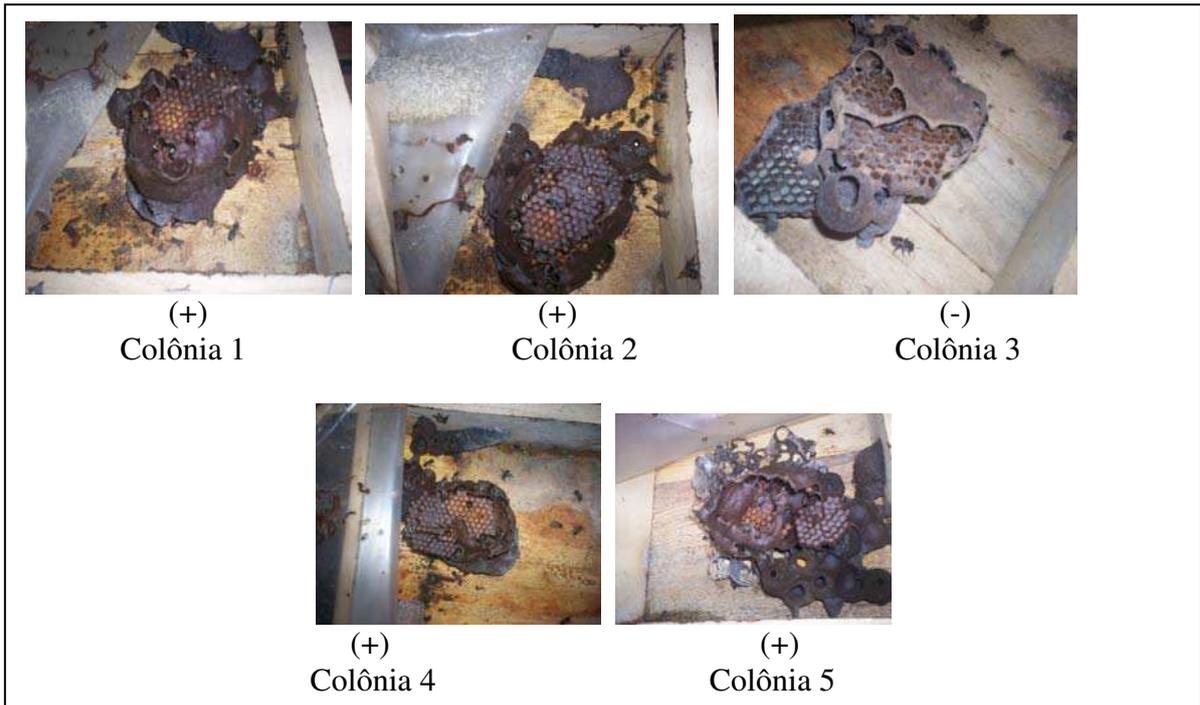


Figura 16 – Colônias de *Melipona compressipes fasciculata* alimentadas com o tratamento 04 (açúcar + água + limão + vitamina + essência).

Seguindo a mesma tendência anterior, as colônias do tratamento 05 apresentam qualidade forte e apenas uma com qualidade média, sendo então o melhor resultado dentre todos os tratamentos (Figura 17).

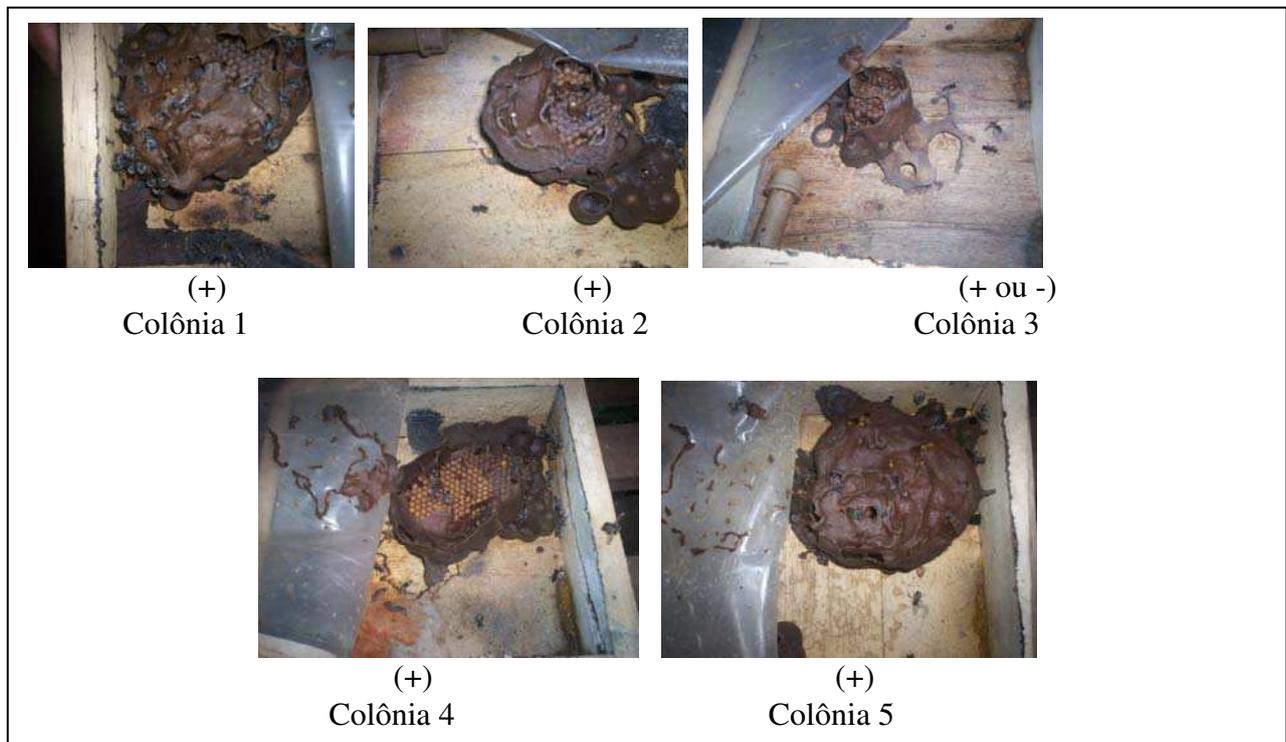


Figura 17 – Colônias de *Melipona compressipes fasciculata* alimentadas com o tratamento 05 (açúcar + água + limão + vitamina + essência + pólen).

A tabela 03 sintetiza o desenvolvimento das colônias de acordo com o tratamento, onde podemos notar a melhor eficácia do tratamento 5, que apresenta quatro das cinco colônias como forte, enquanto que apenas uma como fraca.

TABELA 03 – Classificação das colônias de acordo com a alimentação e critérios de ser fraca (FR), média (M) e forte (FO).

TRATAMENTO	Colônia n.º:					Tendência
	01	02	03	04	05	
T 01	+ / -	+/-	-	+/-	+	M (3 +/-)
T 02	-	+/-	+/-	+	-	FR (2 - e 2 +/-)
T 03	+/-	-	+	+/-	+	M (3 +)
T 04	+	-	+	+/-	+	F (3 +)
T 05	+	+	+/-	+	+	F (4 +)

Assim os alimentos podem ser fornecidos para colônias resultantes de povoamentos artificiais. Entretanto haverá variações no desenvolvimento até que atinjam a estabilidade, resultando em uma diferença no número de abelhas adultas, células de cria e potes de alimento.

Podemos notar, que ao se atribuir os valores: “0” para as colônias fracas ou em extinção, “1” para as colônias médias e 2 para as colônias fortes, verifica-se que quanto maior o número nutrientes melhor o desenvolvimento da colônia.

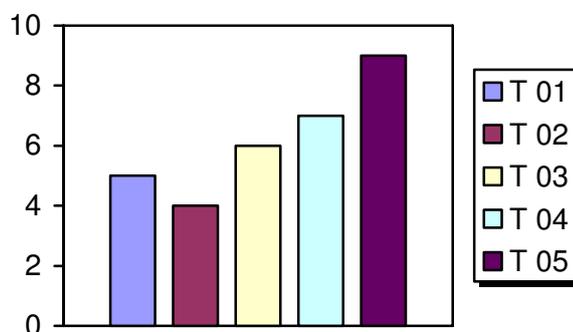


FIGURA 18 – Desempenho dos tratamentos de acordo com a atribuição de valores para os critérios de ser fraca (FR), média (M) e forte (FO).

5 CONCLUSÃO

- O peso e o desenvolvimento das colônias de *Melipona compresipes fasciculata* varia de acordo com a qualidade do alimento fornecido, resultando em períodos diferentes para as etapas de desenvolvimento das colônias, entretanto com médias sem diferença significativa;
- Todos os suplementos alimentares auxiliam na multiplicação das colônias de *Melipona compresipes fasciculata*;
- As colônias de *Melipona compresipes fasciculata* apresentaram peso e qualidade superior quando alimentadas com suplementos enriquecidos.

REFERÊNCIAS

AIDAR, D. S. Meliponíneos. **O apicultor**, 2000. Disponível em: <<http://www.inpa.gov.br/aidar/>> Acesso em: 12 abr. 2004.

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..Disponível em: <www.apacame.org.br>.Acesso em: 12 abr. 2004.

ARAÚJO, N.C. 2005. Abelha Jataí. **Informe técnico**.16p.

BARROS, J. de R.S. 2006.Melhoramento genético na abelha *Melipona escutellaris* (Apidae, Meliponinae). **Acta Amazonica**. Maranhão, V.36, n.1. jan /mar,115-120p.

ALVES, R.M. de O.; CARVALHO, C.A.L. de.; SOUZA, B.de A.; SODRÉ, G.da S.; MARCHINI, L.C.2005. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona mandacaia* smith (Hymenoptera: Apidae). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 25(4), 644-650p.

BARKER, R.J.1977. Some carbohydrates found in pollen and pollen substitutes are toxic to honey bees. **Journal of nutrition**, Bethesda, v. 107, n. 10.1862-1859p.

BEZERRA, J. M. D.1999. **Caracterização morfogenética de populações de *Melipona compressipes fasciculata* Smith (Hymenoptera, Apidae), em diferentes ecossistemas do Estado do Maranhão**. 1999.152f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Genética) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

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). **Agroambientes de transição entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil**. São Luís, Maranhão, 500p.

CAMARGO, R.C.R de.; PEREIRA, F. de M.; LOPES, M.T. do R. 2002. Produção do mel. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 330p. (Serie de Produção)

CAMPOS L.A.O. 1991 A criação de abelhas indígenas sem ferrão. **Informe Técnico**, Viçosa, v.67. 1-5p.

CAMPOS, L. A. de O. 1999. A criação de abelhas indígenas sem ferrão. **Informe técnico**, Viçosa, ano 12, n. 67. 50p.

CAMPOS, L. A. de O.; PERUQUETTI, R. C. 1999. Biologia e criação de abelhas sem ferrão. **Informe técnico**, Viçosa, ano 20, n. 82. 36p.

CARVALHO, C. A. L.; ALVES, R. M. De O.; SOUZA, B. de A. 2003. **Criação de abelhas sem ferrão**: aspectos práticos. Cruz das Almas: SEAGRI-BA, 42p.

COSTA, F.M.; TOLEDO, V.A.A.; ALBUQUERQUE, K.P.; MASHIMOTO, J.H.; ATTENCIA, V.M.; CHIARI, W.C.; RUVOTO – TAKASUSIK, M.C.C.; FURLAN, A. C. 2002. Utilização de rações formulada e comercial para colônias de *Apis mellifera* africanizadas. **Anai....5º Encontro sobre abelha**. Ribeirão Preto, Brasil. CD-ROM.

COSTAGNINO, G.L.; ARBOITTE, M.Z.; LENGLER, S.; GARCIA, G.G. ; MENEZES, L.F.G.de. 2006. Desenvolvimento de núcleos de *Apis mellifera* aliemntadas com suplemento aminoácido, Promotor L. **Ciência rural**, v.36, n. 2. 685-688p.

EVANGELISTA, A; SARMENTO, E. M. 2003. **Adaptação de *Melipona escutellaris* (Uruçu) em caixas racionais na região de Brejo Paraibano**. Disponível em: < www.rge.tmrp.usp.br/beeciencia> Acesso em: 12 fev. 2006.

FREITAS, B.M.1991. Potencial da caatinga para a produção de polén e néctar para exploração apícola. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza/CE.140p.

FREITAS, B.M. **Meliponíneos**. Fortaleza, 2003. CD – ROM. A vida das abelhas.

GODÓI R. 1989. **A criação racional de abelhas jataí**. Ícone. 83p.

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. 1996.A. **Abelha urucu: biologia, manejo e conservação**. Belo Horizonte, Acangau, 143p.

KERR, W.E. **As abelhas e a biodiversidade**. Uberlândia.1999. Palestra proferida aos estudantes da Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: < www.abelhambiente.com.br> Acesso em: 12 abr. 2004

LEÃO, B. de L.; SOUSA , A. H. de; MENEZES, P. R. de; PEREIRA, N. S., PEREIRA, DANIEL SANTIAGO; FREITAS, R. da S. de; BEZERRA, C. E. S.; PONTES, F. S. T; TOMAZ, H. V. de Q.; MARACAJÁ, P.B.. **Abelhas indígenas sem ferrão criadas em meliponários na microrregião de Angico, RN**. 2004. Disponível em: <www.ufersa.br>. Acesso em: 10 jun. 2006.

MONTEIRO, W.R.**Criação de abelhas indígenas**. Disponível em: www.apacame.org.br. Acesso em: 10 jul 2009.

PADILHA, M.T.S; SANTOS, I.I. dos.; PADILHA, J.C.F.; BRAGA, F.E.2008. Efeito da suplementação alimentar sobre as características produtivas e reprodutivas de *Apis mellifera* Linnaeus, 1958. **Revista Biotemas**, 21(4), dez. 6p.

PEREIRA, F. de M.; FREITAS, B.M; VIEIRA NETO, J.M.; LOPES, M.T. do R.; BARBOSA, A. de L.; CAMARGO, R.C.R de.2000. Gargalos tecnológicos e não tecnológicos. In: Vilela, S.L.O; AICAFORADO FILHO, F.G. (org) **Cadeia produtiva do mel no estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, cap. 02, 30-47p.

PEREIRA, F. de M.2002. Gargalos tecnológicos. In; Vilela, S.L.O.; Pereira, F.M. **Cadeia produtiva do mel no Rio Grande do Norte**.Natal. Sebrae-RN; Teresina: Embrapa Meio-Norte. 66-92p.

PEREIRA, F. de M.; FREITAS, B.M; VIEIRA NETO, J.M.; LOPES, M.T. do R.; BARBOSA, A. de L.; CAMARGO, R.C.R de. 2006. Desenvolvimento de colônias de abelhas

com diferentes alimentos protéicos. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.41, n.1. 1-7p.

PEREIRA, F. de M.; FREITAS, B.M; VIEIRA NETO, J.M.; LOPES, M.T. do R.; BARBOSA, A. de L.; CAMARGO, R.C.R de.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, R. S. 2007. Efeito tóxico de alimento alternativo para abelhas *Apis mellifera*. **Ciência rural**, Santa Maria, v. 37, n.2, mar-abr. 533-538p.

LIMA, A.O.N. 1995. Pólen coletado por abelhas africanizadas em apiário comercial na caatinga cearense. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 118p.

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

MONTEIRO, W. R. **Meliponicultura**. Disponível em: < [www. apacame.com.br](http://www.apacame.com.br)> Acesso em: 10 mar. 2009.

NOGUEIRA – NETO, P. A.1970. **A criação de abelhas indígenas sem ferrão** (Meliponinae). 2. ed. São Paulo: Chácaras e Quintais, 365p.

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

RAAD, R.S.2002. **Alimentação dos enxames com uso de ração protéica seca coapivac e líquida estimulante**. Rio de Janeiro: Coopivac, 7p.

ROUBIK,D.W.1982. Seasonality in colony food storage, brood productions an adult survivorships studies of *Melipona* in tropical forest (Hymenoptera, Apidae). **Entomol.Soc** 55:789-800p.

SOUSA, D.C. 2004. **Importância socioeconômica da apicultura**. Manual do agente de desenvolvimento rural. Brasília: Sebrae, cap.04. 35-41p.

SOUZA, R.C.da S.; YUYAMA, L.K.O.; AGUIAR, J.P.L.; OLIVEIRA, F.P.M.2004. Valor nutricional do mel e pólen de abelhas sem ferrão da região amazônica. **Acta amazônia**, v. 34(2), 333-336p.

SYLVESTER, H. A. 1979. honey bees: response to galactose and lactose incorporated into sucrose syrup. **Journal of economic entomology**, n. 72. 81-82p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. 2004. **Apiário Central**. Viçosa. Disponível em: <www.ufv.br> Acesso em: 12 abr. 2004.

VENTURIERI, G.C.; RAIOL V.de F.O; PEREIRA, C.A.B. **Avaliação da Introdução da criação racional de *Melipona fasciculata* (Apidae:Meliponina) entre os agricultores familiares de Bragança-PA**.2002. Disponível em: [www. Webbee.org.br](http://www.Webbee.org.br). Acesso em: 10 jul 2009.

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.