

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

**PESO DE RAINHAS DE *Melipona compressipes manaoensis*
(HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINAE) E SUA RELAÇÃO
COM O TAMANHO DAS OPERÁRIAS.**

BOLSISTA: Márcia Elane Frutuoso, FAPEAM.

MANAUS

2012

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

RELATÓRIO FINAL

PIB-A/0036/2011

**PESO DE RAINHAS DE *Melipona compressipes manaoensis*
(HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINAE) E SUA RELAÇÃO
COM O TAMANHO DAS OPERÁRIAS.**

Bolsista: Márcia Elane Frutuoso, FAPEAM.

Orientador: Prof^o Dr. Davi Said Aidar

MANAUS

2012

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

RELATÓRIO FINAL

PIB-A/0036/2011

**PESO DE RAINHAS DE *Melipona compressipes manaoensis*
(HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINAE) E SUA RELAÇÃO
COM O TAMANHO DAS OPERÁRIAS.**

Bolsista: Márcia Elane Frutuoso - FAPEAM

Orientador: Prof. Dr. Davi Said Aidar

Orientador

Bolsista

Manaus

2011

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	05
2. OBJETIVOS.....	07
2.1.Geral.....	07
2.2.Específicos.....	07
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	08
4. MATERIAL E MÉTODO.....	15
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	17
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	25
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

1. INTRODUÇÃO

A meliponicultura vem atingindo um desenvolvimento acelerado no Amazonas e no Brasil (AIDAR e ROSSINI, 2002; NOGUEIRA-NETO, 1997). Ano a mais produtores se iniciam na meliponicultura racional para obter maior produtividade em suas colméias. A meliponicultura, criação de meliponíneos é uma atividade que contribui para a conservação das abelhas e de seu habitat. Sendo esta uma atividade que se enquadra perfeitamente dentro dos conceitos de diversificação e uso sustentado da terra da Amazônia, pois se integrada a plantios florestais de fruteiras e de culturas de ciclo curto, pode contribuir, por meio da polinização, com o aumento da produção agrícola e regeneração da vegetação natural degradada (VENTURIERI *et al.*, 2003).

As abelhas são parte integrantes do ecossistema da região onde vivem. Sua principal função na natureza é a polinização das flores e conseqüentemente, produção de frutos e sementes férteis (KERR et AL., 1996).

Existem mais de 200 espécies de meliponíneos no Brasil, algumas delas freqüentemente criadas para a produção de Mel (KEER e MAULE, 1964). As abelhas pertencentes à subfamília Meliponinae são chamadas popularmente de abelhas indígenas sem ferrão em razão de possuírem o ferrão atrofiado. São pertencentes ao grupo de abelhas sociais (*Apidae*), por isso, possuem corbícula, exceto o gênero *Lestrimelitta* e vivem em colônias constituídas por operárias, machos, rainhas fecundadas e rainhas virgens (KEER et AL., 1996).

As abelhas sem ferrão são intimamente integradas ao ecossistema em que vivem, pois são responsáveis por 40 a 90% da polinização das árvores nativas, dependendo do ecossistema. Sem esse auxílio, muitas espécies de plantas deixam de produzir frutos e sementes férteis, podendo inclusive ser extintas (KEER et AL., 1994). A meliponicultura deve ser compreendida como atividade vital em nossa sociedade, não apenas para produção de mel e outros subprodutos, mas também para manutenção da vida vegetal nos trópicos por meio da polinização de plantas nativas e manutenção da diversidade genotípica deste importante

ecossistema, sendo responsável pelo equilíbrio ambiental que se estabelece na natureza (AIDAR, 1996).

A pesquisa resultará em dados precisos para os meliponicultores avaliarem o potencial de produtividade das colônias dos seus meliponários tornando-os economicamente viáveis por meio da seleção das melhores rainhas e colônias mais produtivas.

2. OBJETIVOS

4.1. Objetivo Geral

- 4.1.1. Verificar o tamanho de rainhas de *Melipona compressipes manaoensis* (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) e sua relação com o tamanho das operárias.

4.2. Objetivos específicos

- 4.2.1. Certificar se há correlação positiva entre o peso das rainhas e peso das operárias;
- 4.2.2. Certificar se há correlação positiva entre o comprimento das rainhas e comprimento das operárias;
- 4.2.3. Fornecer mais um parâmetro para os meliponicultores no sentido de avaliar o potencial produtivo de suas colônias de abelhas sem ferrão.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 As abelhas sem ferrão

Foi Charles Darwin quem primeiro esclareceu cientificamente o mutualismo entre abelhas e vegetais. Na Amazônia, 60% das árvores são bissexuais e dependem de abelhas e de outros polinizadores para a sua reprodução (KERR *et al.*, 1994). A maioria dos Meliponíneos constrói os ninhos em ocos de árvores vivas (CAMARGO, 1994). A ausência de espécies de abelhas, por desmatamento ou extrativismo, acelera a extinção de espécies vegetais importantes no ecossistema, promovendo um ciclo de desequilíbrio ecológico entre espécies. ABSY & KERR (1977) e ABSY *et al.*, (1984) estudaram a associação entre abelhas e vegetais nativos na região de Manaus, AM, destacando a importância das abelhas nativas na manutenção dos ecossistemas amazônicos.

KERR *et al.*, (1987) identificou 79 espécies de plantas visitadas por *Melipona compressipes fasciculata* no Maranhão, enfatizando a meliponicultura migratória como sendo um possível instrumento de polinização em áreas carentes desses insetos e em processo de recuperação florística.

As abelhas nativas (Apidae) do Brasil são representadas por mais de 200 espécies de Meliponinae (KERR & MAULE, 1964), 7 espécies de mamangavas (Bombinae) (MOURE & SAKAGAMI, 1962) e muitas de Euglossini. Existem mais de 5.000 espécies de abelhas solitárias que realizam a mesma função polinizadora (AIDAR, 1996).

Ao contrário das abelhas africanizadas (*Apis mellifera*), que se defendem do homem com mais facilidade, devido à presença do ferrão e do veneno (SHIMANUKI *et al.*, 1991), os meliponíneos sofrem ataques frequentes de pessoas que buscam saborear ou comercializar o seu mel, não se importando com a sobrevivência da colônia após a destruição da sua habitação (SOMMER, 1980 e 1994; KERR *et al.*, 1994). Quando ocorre a tentativa de preservar a colônia após a extração de seu mel, a falta de conhecimento das modernas técnicas de manejo para uma correta transferência para caixas racionais e adequada acomodação desta em seu local definitivo, provocam a morte da colônia após alguns dias de manipulação (AIDAR, 1996).

Embora popularmente, a produção de mel ainda seja o principal atrativo para a criação de abelhas, sabemos que a importância desta atividade é difundida em vários setores agrícolas e estudos científicos. A polinização nos vegetais tal como a cópula nos animais representam um importante mecanismo utilizado pela natureza para dar continuidade à vida no planeta.

3.2 Divisão de trabalho entre abelhas de uma colméia de Meliponíneos

Por serem insetos eusociais, as abelhas apresentam uma organização ordenada. Todos os indivíduos de uma colônia de meliponíneos atendem aos estímulos emitidos pela rainha. Estes estímulos podem ser químicos ou por danças ritualizadas. As atividades são executadas pelas abelhas conforme a casta que estão inseridas ou a faixa etária de vida. Nas primeiras horas após nascidas às abelhas permanecem imóveis sobre os favos e realizam a limpeza corporal. Nos dias seguintes, as abelhas pertencentes à casta das operárias são responsáveis pela manipulação de cera, raspagem das células de crias, construção de células de crias e cuidam das crias. A partir do 14º dia de vida são lixeiras internas removendo os dejetos das abelhas, cadáveres de abelhas que eventualmente morrem dentro da colméia. Após o 25º dia de vida são receptoras de néctar, desidratadoras de néctar, ventilam a colméia, defendem a colméia e vão para o campo atrás de néctar, pólen, barro, resina e água. Os machos têm basicamente a função de copular com a rainha virgem, em algumas espécies estes produzem cera e desidratam néctar (WALDSCHMIDT, 1995; KERR *et al.*, 1996), como exemplo pode ser citada a *Melipona rufiventris*.

3.3 Estrutura de colônias de Jupará (*M. compressipes manaoensis*)

As maiorias dos meliponíneos possuem, em sua estrutura discos de crias sobrepostos, de forma horizontal. As células mais jovens são escuras e as células mais velhas são claras (figura 1), devido à remoção de cera pelas operárias conforme o desenvolvimento das larvas. Os favos de crias são envolvidos e protegidos por um invólucro de cera que auxilia na manutenção da temperatura das crias, que deve ser mantida a 31-34°. Na parte periférica ao invólucro da caixa, há os potes de alimento, pólen e mel. As frestas da cavidade onde as abelhas nidificam e a entrada do ninho é revestida por geoprópolis, confeccionada pelas operárias mediante o uso de barro mais resinas vegetais. Cada espécie tem seu nome atribuído em razão da forma estrutural da entrada (alvado) de suas caixas. A entrada da caixa de *M. compressipes manaosensis* é em formato circular, com tons rajados. Abelhas do gênero *Melipona* não apresentam célula real. A rainha virgem, um pouco menor que as operárias e mais escura, nasce de células comuns do mesmo tamanho das células de operárias e zangões.



FIGURA 1. Mostrando os favos de crias de *Melipona*: crias novas (f) e favos de crias mais velhas abaixo (v). (Foto: AIDAR, D.S. 2001).

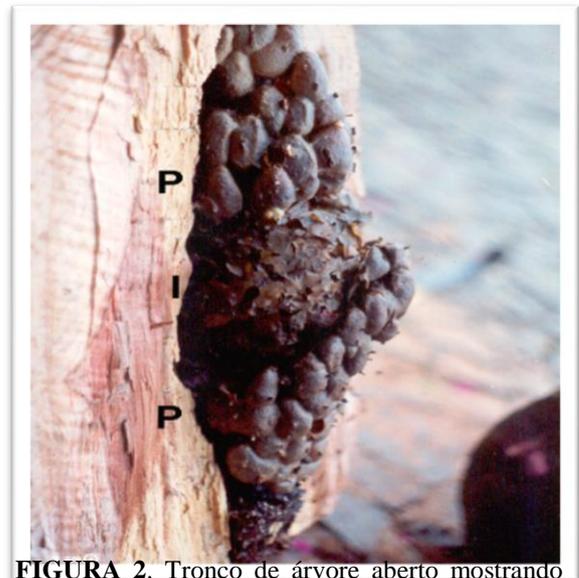


FIGURA 2. Tronco de árvore aberto mostrando favos de crias envolvidos e protegidos pelo invólucro de cera. Nas periferias potes de pólen e mel. (Foto: AIDAR, D.S. 2001).

3.4 Características gerais das rainhas

A principal função das rainhas na colméia é realizar a postura de ovos férteis que darão origem a todas as outras castas. Normalmente, as rainhas virgens são menores que as operárias, entretanto, após o acasalamento, as mesmas tem o seu abdome desenvolvido, pois em geral a postura de seus ovos é intensa e ocorre grande desenvolvimento dos ovários. Nessa fase da sua existência são chamadas de rainhas poedeiras ou fisogástricas. Os *Trigonini* (*Lestrimelitta limão*, jataí, torce cabelo, marmelada e outras) constroem células maiores que das operárias, pois as suas rainhas, tal como ocorre nas demais *Trigonini*, são maiores que as operárias. Nas abelhas indígenas da tribo Meliponini não há células reais ou casulos reais, estas, entre os Meliponini, as rainhas virgens nascem e se desenvolvem em células do mesmo tamanho que as operárias. Esta é uma das diferenças entre a tribo trigonini e meliponini. A postura dos ovos das rainhas poedeiras é realizada durante um tipo de “ritual”, em que a rainha e as operárias da sua corte avançam, recuam, tremem e “fixam” com a cabeça e suas antenas, as células ainda abertas. (NOGUEIRA-NETO, 1997).

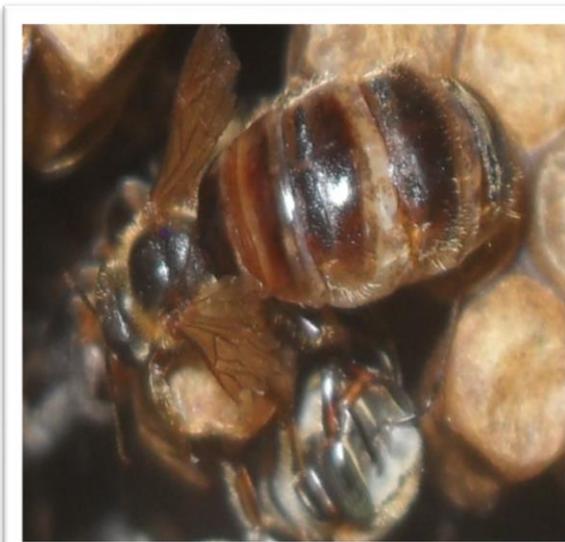


FIGURA 3. Abelha rainha de Jupará (*M. compressipes manaoensis*). (Foto: FRUTUOSO, M. E. 2012).



FIGURA 4. Operárias de Jupará (*M. compressipes manaoensis*). (Foto: FRUTUOSO, M. E. 2012).

Nos meliponini nascem constantemente, desde algumas poucas até 25% de rainhas em relação às operárias. A porcentagem de 25% é a proporção ideal de uma rainha para 3 operárias, prevista na teoria da dupla heterozigose, do Professor Warwick E. Kerr, sobre a formação de rainhas. (NOGUEIRA-NETO, 1997).

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

3.5 O peso, o tamanho das rainhas e a relação com a população da colméia.

Numerosos trabalhos têm sido realizados, com objetivo de determinar características fenotípicas das rainhas, correlacionadas com a sua capacidade reprodutiva, cuja utilização facilite e torne o trabalho de seleção das mesmas acessível aos produtores em geral (OLIVEIRA *et al.*, 2000).

De acordo com (SILVA *et al.*, 1993), o peso das rainhas em *Apis* estará mais correlacionado com o número de ovariolos presentes nos ovários e com o volume da espermateca, influenciando desta forma a prolificidade e a fertilidade da rainha. Porém, CORBELLA (1981) e MORINI e BUENO (1993), não encontraram relação evidente entre o peso da rainha ao emergir e o número de seus ovariolos (OLIVEIRA *et al.*, 2000).

NELSON e GARY (1983) avaliando alguns fatores que estariam influenciando a produção de mel constataram correlação positiva entre o peso da rainha em *Apis* fecundada e a área de cria fechada ($r=0,36$; $P<0,05$) e o peso da rainha fecundada e a produção de mel ($r=0,39$; $P<0,01$), confirmando assim, o fato de que o fator peso da rainha pode ser usado como critério de seleção para incremento da produção de mel (OLIVEIRA *et al.*, 2000).

Até o momento não há registros de trabalhos realizados com *Melipona compressipes manaensis* (jupará), correlacionando seu peso e tamanho a sua produtividade e ao número de

indivíduos na colméia, o que dificulta abranger mais o entendimento sobre o assunto, e fazer eventuais comparações.

3.6 Alguns métodos para multiplicação artificial de colônias

Podem-se empregar vários métodos diferentes para a formação artificial de novas colônias de meliponíneos. Cada um, específico para a pesquisa e/ou manejo adotado nos trabalhos de meliponicultura (NOGUEIRA-NETO, 1970; KERR, 1987; MENEZES *et al.*, 1993 e NASCIMENTO *et al.* 1993; AIDAR, 1995). Aqui serão descritos dois métodos que visam facilitar o entendimento sobre a formação de colônias novas a partir de colônias dispostas no meliponários:

Método 1: colônias formadas por este método recebem rainhas em plena atividade de postura que são acasaladas no campo, segundo seus mecanismos naturais de vôo nupcial. A rainha fisogástricas, as abelhas jovens, os favos nascentes e pedaços de invólucro do ninho, são acomodados dentro de uma colméia vazia de forma a imitar uma colônia normal, ou seja, favos sobrepostos com espaço entre eles para passagem de abelhas, envoltos pelo invólucro, mais dois a três potes de alimento. Esta prática é possível porque as abelhas adultas reconhecem o local da colônia, e quando esta é retirada, elas tendem a retornar do campo e entram na colméia que estiver no local. Em poucos minutos adaptam-se à nova moradia.

Método 2: Duas colônias matrizes são empregadas para formarem uma colônia filha: uma para ceder favos de crias nascentes, e outra para ceder as abelhas adultas. Caso haja necessidade, os favos de crias nascentes podem ser retirados de colônias diferentes. A captura das campeiras é realizada trocando de lugar a colônia filha com uma das matrizes. Deve ser respeitada uma distância mínima de dez metros entre as duas, no sentido de evitar o retorno das abelhas para a colônia de sua origem. Este retorno não ocorre no mesmo dia, porém, com o passar do tempo,

muitas operárias reconhecem a colônia original e retornam, ficando a nova colônia sem campeiras ou com poucas campeiras. Neste método não é utilizada a rainha fisogástrica inicial.

O número de abelhas que deve ser empregado para a formação das colônias filhas não deverá ser menos que 100 adultas, 100 jovens e 1 favo nascente com 100 casulos. As tentativas com menor número de abelhas não foram bem sucedidas. É claro que quanto maior o número de abelhas disponíveis existirem, tanto melhor será o desenvolvimento das colônias filhas (AIDAR, 1996).



FIGURA 5. Colônia de Jupará (*M. compressipes manaoensis*).
(Foto: FRUTUOSO, M. E. 2012).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Abelhas – LABEL, situado no Bloco Z do mini-campos da Universidade Federal do Amazonas - UFAM (setor sul), o mesmo teve início no período de Agosto de 2011 a Junho de 2012. Foram utilizadas na pesquisa cinco colméias de *Melipona compressipes manaoensis* (Jupará). As abelhas sem ferrão estavam contidas em caixas, com espaçamento de 19x19x19, dispostas sobre cavaletes com o mesmo dimensionamento, sobrepostos em estacas de 1m de altura com esponjas embebidas de óleo queimado em sua parte inferior para evitar o ataque de predadores (formigas e cupins).



FIGURA 6. Caixas de Jupará (*M. compressipes manaoensis*). Localizadas no Laboratório de Abelhas. (Foto: FRUTUOSO, M. E. 2012).



FIGURA 7. Caixas do experimento. (Foto: FRUTUOSO, M. E. 2012).



FIGURA 8. Parte externa do experimento no Laboratório de Abelhas. (Foto: FRUTUOSO, M. E. 2012).



FIGURA 9. Entrada para a colméia no Laboratório de Abelhas. (Foto: FRUTUOSO, M. E. 2012).

Foram coletadas as rainhas e as dez operárias de cada colônia de *M. compressipes manaoensis* (Jupará), para as operárias foi feita uma progressão simples (1ª Colméia cinquenta operárias; 2ª Colméia cem operárias; 3ª Colméia cento e cinquenta operárias; 4ª Colméia duzentas operárias e 5ª Colméias com duzentas e cinquenta operárias). E por meio de uma balança de precisão, no laboratório, as rainhas e as operárias foram pesadas e com o auxílio de um paquímetro foram medidas. Após as medições e os pesos, foram realizados testes de correlação. Para verificar o grau da correlação (e a direção desta correlação: se positiva ou negativa) entre as variáveis peso e população, será utilizado o Coeficiente de Correlação de Pearson. A proposta foi saber se realmente o peso das rainhas e das operárias estão associados positivamente à produção da colméia, o que resultaria em maior produtividade das suas colônias como ocorre em abelhas do gênero *Apis*.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela (Tab. 1) relaciona o peso, a população, a nota da colméia e ressalta o número de favos de crias e o diâmetro médio de cada um. Observa-se que mesmo o peso da Rainha aumentando, há uma variação no número de operárias da colméia, no número de favos de crias e diâmetro médio dos mesmos, sendo atribuída uma nota às colônias de acordo com essas características. Pode-se verificar que a Rainha 206 mesmo possuindo um peso inferior ($P = 0,206$) às demais rainhas, apresentou uma população maior e uma nota superior às mesmas. Esta diferença de população pode estar relacionada à genética da e também com a influência fisiológica (NOGUEIRA-NETO, 1997). Nota-se que as rainhas tiveram quantificado mesmo número de indivíduos contidos na colméia, com diferença entre os pesos das rainhas quando comparados, o mesmo ocorreu com relação as operárias, sendo neste caso pouca diferença entre os pesos o que seria normal, e também entre as caixas 02 e caixa 04, ocorrendo uma diferença maior entre os pesos. Essas diferenças maiores entre os pesos, sendo que a população de abelhas quantificadas são as mesmas pode ter influencia genética, fisiológica, ambiental, caixas retiradas de diferentes meliponarios, variação de temperatura, idade da abelha rainha entre outros fatores.

A caixa 05 mesmo não obtendo nota máxima, foi a que obteve na pesquisa melhor desempenho, ou seja, com maior número de indivíduos da colméia dentre as demais rainhas. Porém, apesar da correlação entre peso da rainha fecundada em *Apis* e população ser positiva, na espécie estudada o peso da RF e o aumento da população não é proporcional, pois a diferença de peso entre as rainhas é mínimo e a diferença entre o número de indivíduos é grande e variada.

Tabela 1. Peso das Rainhas, população(operárias), nota e número de favos (FC) e diâmetro médio (Dm FC) dos discos de crias de colônias de *Melipona compressipes manaoensis* (Jupará).

Número	Peso	População (operárias)	Nota	Número FC	Dm FC
--------	------	-----------------------	------	-----------	-------

316	0,200	1951,10	6,0	6,0	9,5
206	0,206	2439,84	7,0	7,5	9,5
320	0,218	1558,17	5,5	5,0	9,3
212	0,219	1153,00	4,0	5,0	8,0
213	0,220	1300,21	4,0	5,5	8,1
322	0,221	1558,17	5,5	5,0	9,3
315	0,236	1009,20	8,0	7,0	10,0
207	0,239	1153,59	4,0	5,0	8,0
202	0,264	2114,76	7,0	6,5	9,5
321	0,283	1951,09	7,0	6,0	9,5
210	0,333	2343,22	7,5	6,5	10,0
208	0,341	2277,18	6,5	7,0	9,5
Média	0,248	1734,12			
Desvio Padrão	0,047				

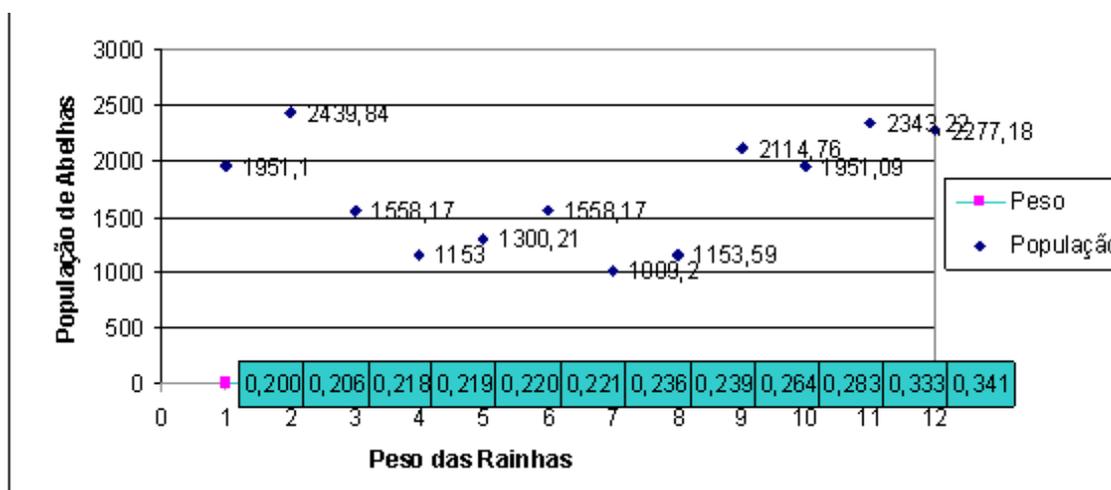


Gráfico 1. Peso das Rainhas e População das Colônias de *M. compressipes manaoensis*.

Analisando graficamente a relação Peso das Rainhas x População (operárias) (Gráfico 1), pode-se observar que há muita diferença, isso é explicado porque no período de coleta esta rainha realizou uma fase de postura intensa, percebendo-se também pelo maior número de favos de crias e diâmetro médio dos mesmos (Tabela 1). Dessa forma quando foi realizada a pesagem da caixa 01, estava mais leve.

Através do gráfico um verifica-se que os pesos das rainhas fisogástricas não estão correlacionados com a população de abelhas, pois a rainha menos pesada apresenta maior população enquanto que as demais rainhas apesar de seus pesos serem maiores a população não condiz com esse peso. Analisando a caixa 01, sendo a mais pesada da pesquisa, porém sua população não é maior que a das demais, demonstrando que o peso x população não estão correlacionados, pois se estivessem correlacionados conforme o peso aumentasse a população também aumentaria o que não é percebido no gráfico. Isto será verificado no gráfico de correlação entre o peso e a população de abelhas.

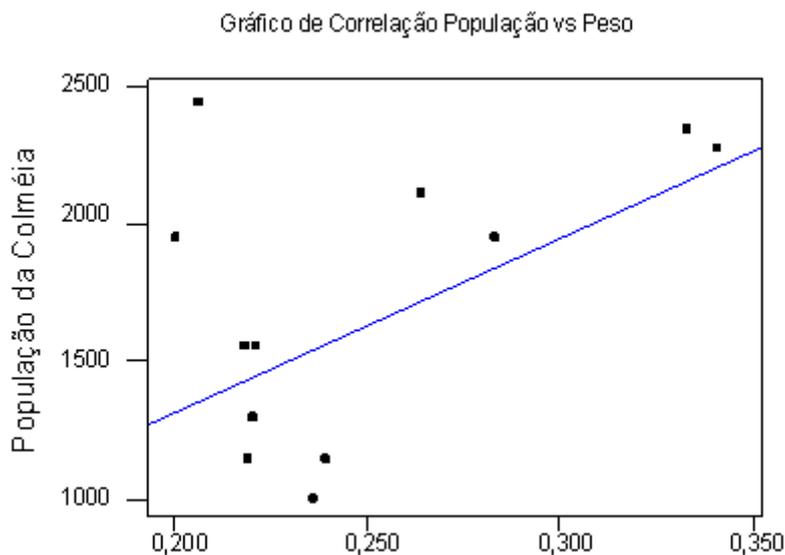


Gráfico 2. Coeficiente de Correlação de Pearson: População x Peso.

O Gráfico acima (Gráfico 2) mostra que o peso das Rainhas influenciam em apenas 48% na produtividade da colméia, pois os pontos estão afastados da reta. Mostrando que os dados não estão associados, ou seja, as variáveis são dependentes em apenas 48% estatisticamente ao nível de 5% de significância para a espécie de *Melipona* estudada. Porém em *M.seminigra merrillae* (Uruçú-boca-de-renda) a correlação foi de 0,759718, ou seja, 75% estatisticamente ao nível de 5% de significância, demonstrando alta correlação.

Verificando baixa correlação, sendo desta forma não significativa para a variável população, utilizou-se o Modelo de Regressão e o teste “t” para validar o modelo.

Na tabela (Tabela 2) estão relacionados o peso, a população, a nota e o peso estimado, ou seja, os valores ajustados obtidos através da equação de regressão, mostrando que os valores estimados se aproximam dos valores obtidos nas coletas.

Nº. RF	Peso	População(operárias)	Nota	Peso Estimado
316	0,200	1951,10	6,0	0,257
206	0,206	2439,84	7,0	0,279
320	0,218	1558,17	5,5	0,240
212	0,219	1153,00	4,0	0,221
213	0,220	1300,21	4,0	0,228
322	0,221	1558,17	5,5	0,240
315	0,236	1009,20	8,0	0,215
207	0,239	1153,59	4,0	0,221
202	0,264	2114,76	7,0	0,265
321	0,283	1951,09	7,0	0,257
210	0,333	2343,22	7,5	0,275
208	0,341	2277,18	6,5	0,272

Média	0,248	1734.12		
Desvio Padrão	0,047			

Análises Regressão: Peso das Rainhas versus População da Colméia

A equação de Regressão é:

Peso das Rainhas = 0,170 +0,000045 População da Colméia (operárias)

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	0,17002	0,04658	3,65	0,004
População	0,00004516	0,00002586	1,75	0,111

S = 0,04368 R-Sq = 23,4% R-Sq (adj) = 15,7%

Análise de Variância

Os dados acima afirmam que a correlação é não significativa, pois p-valor é 0,111.

As hipóteses em questão são sobre a nulidade das constantes. A um nível de significância de 5%, aceitamos a hipótese de que as constantes são diferentes de zero, e por isso, são significativas para o modelo.

Para validação do Modelo, testamos à hipótese de que os resíduos eram normais, verificamos se a variância dos resíduos era constante, e a interdependência entre pesos.

Gráfico de Normalidade dos Resíduos

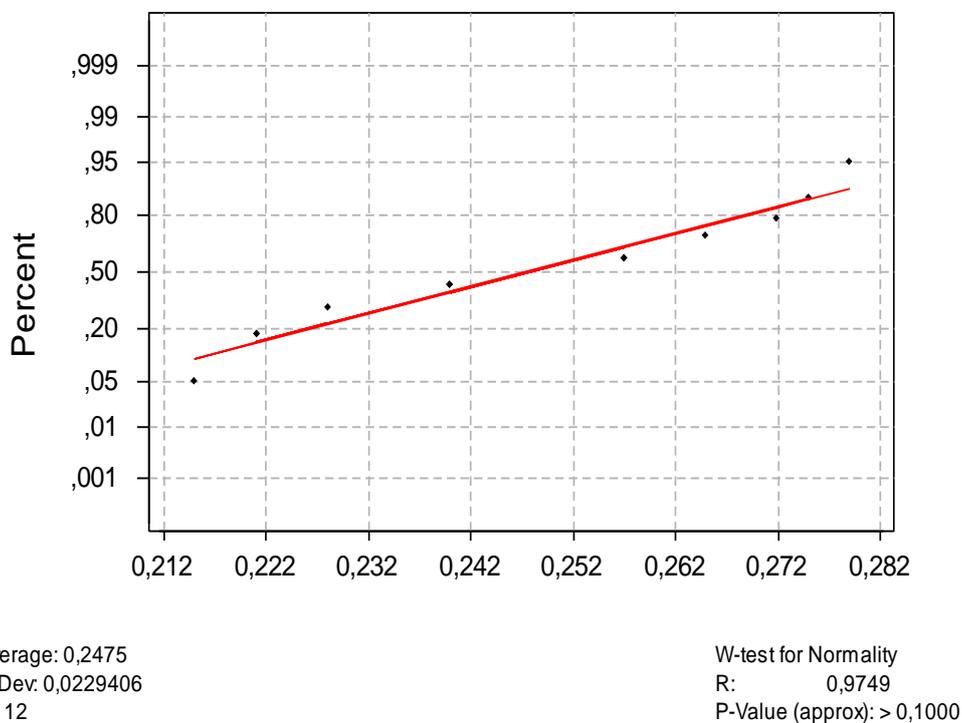


Gráfico 3. Normalidade dos Resíduos

Através do teste de Shapiro-Wilk para normalidade, obteve-se o Gráfico 3, onde temos que os dados se ajustam bem à reta, o que implica em fortes evidências de que os resíduos são normais. Além disso, no Gráfico 3, temos que o teste de Shapiro-Wilk apresentou um p-valor (nível descritivo) de 0,10 o que corrobora com a hipótese de normalidade.

Resíduos versus Valores Ajustados

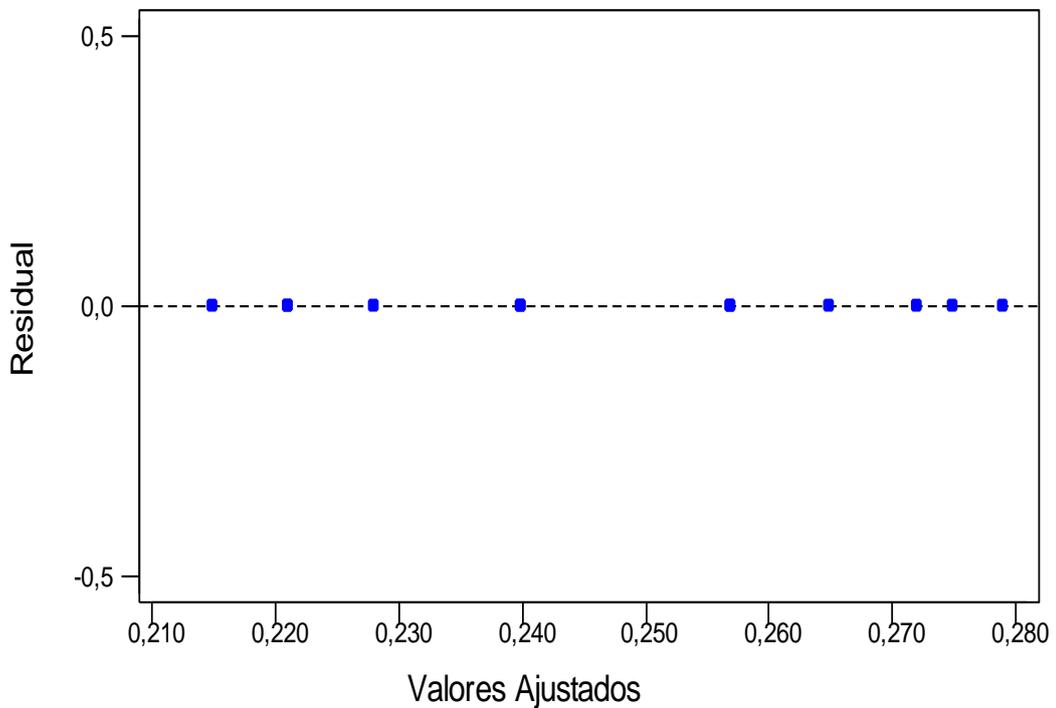


Gráfico 4. Homocedasticidade de Variância (variância constante)

Através do gráfico de valores ajustados versus resíduos verifica-se que os pontos do Gráfico 4 estão em cima da linha, podemos aceitar a hipótese de que a variância é constante. (Obs.: a variância não seria constante se o gráfico apresentasse uma forma de funil). No caso da interdependência, foi constatado que o peso de uma rainha não influencia no peso da outra, pois as rainhas vivem em colônias separadas. No Gráfico 4 verifica-se ainda que os pontos estão em cima da reta no ponto zero, demonstrando que a correlação entre peso e população é não significativa estatisticamente na espécie estudada.

6. CONCLUSÕES

As análises estatísticas dos dados coletados indicam que a nível de 5% de significância, e com a análise do coeficiente de correlação de Pearson, verificou-se que a variável independente (peso) é responsável por apenas 48% da ocorrência da variável dependente (população da colméia), isto é, existem outros fatores que estão atuando na determinação do tamanho da população, fatores como a disponibilidade de alimento, genética, fatores fisiológicos, e também a qualidade da colméia, a idade da rainha entre outros, o que necessitaria de novas pesquisas com prováveis fatores influentes para a produtividade da colméia.

Portanto, em comparação às abelhas do gênero *Apis* e em *M. seminigra merrillae* o peso da rainha fisogástrica está diretamente correlacionado com o número de indivíduos, porém, na espécie estudada *Melipona compressipes manaoensis* (Jupará), foi observado através das análises, que o peso da rainha fisogástrica não está diretamente correlacionado com o número de indivíduos da colméia. Então, dever-se-ia estudar um outro parâmetro para analisar a produtividade, sendo o parâmetro (peso) não significativo para aumento da produtividade das colméias desta espécie.

7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

QUADRO 1. Cronograma de atividades do experimento.

Nº	Descrição	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
		2011					2012						
1	Revisão de Literatura	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
2	Coleta de dados (pesagens e medições)				R	R	R	R	R	R	R		
3	Análises estatísticas										R	R	
4	Elaboração do Resumo e Relatório Final (atividade obrigatória)											R	
5	Preparação da Apresentação Final para o Congresso (atividade obrigatória)											R	

(Fonte: FRUTUOSO, M.E 2012).

R - Atividades Realizadas

PR - Atividades por Realizar

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABSY, M. L. & KERR, W. E. Algumas plantas visitadas para obtenção de pólen por operárias de *Melipona seminigra merrillae* em Manaus. 7(3)309-315. 1977.

ABSY, M. L.; CAMARGO, J. M. F.; MIRANDA, I. P. A. Espécies de plantas visitadas por meliponinae (Hymenoptera; Apidae) para coleta de pólen na região do Médio Amazonas. R. Brás. Biol., 44(2):227-237. 1984.

AIDAR, D. S. A Mandaçaia: Biologia de abelhas, manejo e multiplicação artificial de colônias de *Melipona quadrifasciata* Lep (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINAE). Serie monografias (4): 103 pp. *Brazilian Journal of Genetic*, 1996.

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

AIDAR, D. S. A Mandaçaia: Biologia, manejo e multiplicação artificial de colônias de abelhas, com especial referência à *Melipona quadrifasciata* Lep. (Apidae, Meliponinae, Meliponinae). Ed. FUNPEC, Ribeirão Preto, SP, 153p. 2011.

AIDAR, D. S; ROSSINI, J. F. Transferência de colméias de meliponíneos (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) para curtas distâncias e a relação com a perda de campeiras. *Mensagem Doce*, São Paulo, SP. 67, 19-23, Ed. APACAME, Julho de 2002.

CAMARGO, J. M. F. Biogeografia de Meliponíneo (HYMENOPTERA, APIDAE, APINAE): a fauna amazônica. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, I, Ribeirão Preto. *Anais do 1º Encontro Sobre Abelhas*, Ribeirão Preto, F.F.C.L.R.P., USP 1: 46-59. 1994.

CORBELLA, E. Seleção para aumento de peso de rainhas de *Apis mellifera* e influência de variáveis climáticas na criação artificial de rainhas. Dissertação de Mestrado. Ribeirão Preto: FMRB/USP, 1981. 110f.

KERR, W.E. & MAULE. Geographic distribution of stingless bees and its implications (Hymenoptera, Apidae), 1964.

KERR, W.E.; ABSY, M.L. e SOUZA, A.C. M. Espécies Nectaríferas e Poliníferas utilizadas pela Abelha *Melipona compressipes fasciculata* Smith (Meliponinae, Apidae, no Maranhão). *Acta Amazônica*, 16/ 17 (número único): 145-156. 1987.

KERR, W.E.; NASCIMENTO, V.A.; CARVALHO, G.A. Há salvação para os Meliponíneos. In: *Anais do primeiro encontro sobre abelhas 1*: 60 Ribeirão Preto, São Paulo, 1994.

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

MACKENSEN, O. Effect of carbon dioxide on initial oviposition of artificially inseminated and virgin queens. *Jour. Econ.Ent.* 40(3):344-349, 1947.

MORINI, M.S.C.; BUENO, O.C. Morphology and weight of Africanized queen bees produced in different diameters of artificial cups. *J. of Advanced Zoology*, v. 14, n. 2, p. 67-69, 1993.

MOURE, J.S. & SAKAGAMI, F. As mamangabas sociais do Brasil (*Bombus Latr.*) (Hym., Apoidea) *Studia Entomologica*, 1962

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

NELSON, D.L.; GARY, N.E. Honey productivity of honeybee colonies in relation to body weight, attractiveness and fecundity of the queen. *J. of Apic. Res.*, v. 22, n.4, p. 209-213, 1983.

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

OLIVEIRA, E.L.V.; SILVA, E.C.A.; MORETI, A.C.C.C.; ALVES, M.L.T.M.F.; TEIXEIRA, E.W.; SILVA, R.M.B. Observações sobre o peso de rainhas de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) Centro de Apicultura Tropical, Instituto de Zootecnia, Pindamonhangaba, SP, 2000.

SHIMANUK, H.; KNOX, D.A. & DE JONG, D. Bee diseases, parasites and pests. *In: the african honey bee*, 1991

SILVA, E.C.A.; SILVA, R.M.B.; MORETI, A.C.C.C.; ALVES, M.L.T.M.F.; BARRETO, L.M.R.C.; SCHAMMASS, E.A. Influência do diâmetro das cúpulas usadas na produção de rainhas de *Apis mellifera* L. sobre a aceitação das larvas e o peso da rainha ao emergir. *B. Indústria. anim.*, v. 50, n.2, p. 107-112, 1993.

SOMMER, P.G. Observações sobre colônias naturais de *Melipona quadrifasciata* Lep. Que ocupam colméias vazias de *Apis mellifera*. *Ciência e cultura*, 1980.

SOMMER, P.G. Ecologia a serviço das abelhas (*in press*), 1994.

TAUTZ, J. O fenômeno das abelhas. Porto Alegre. Artmed, pg.81.2010.

TORRES, V. S. Nutrição e alimentação de abelhas. Brasília. Libris, pg.157.2010.

VENTURIERI, G. C.; RAIOL, V. F. O ; PEREIRA, C. A. B. Avaliação da introdução da criação racional de *Melipona fasciculata* (Apidae: Meliponinae), entre os agricultores familiares de Bragança-PA, Brasil. Biota Neotropical, 2003.

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