

PESO DE RAINHAS DE *M.compressipes manaoensis* (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINAE) E SUA RELAÇÃO COM O TAMANHO DA COLÔNIA

AIDAR, D.S.¹, SILVA, J.L.JR.², SILVA, V.V.³

RESUMO

Esta pesquisa objetivou-se em verificar a relação entre o peso e o tamanho corporal da rainha fisogástrica e a produtividade da colônia de abelhas indígenas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). A pesquisa foi realizada no meliponário experimental da UFAM e foram avaliadas também melíponas de produtores rurais da região. As abelhas sem ferrão estavam contidas em caixas, com espaçamento de 19x19x19cm, dispostas sobre cavaletes com o mesmo dimensionamento, sobrepostos em estacas de 1m de altura. Foram contados os números de favos de crias das colônias de *Melipona compressipes manaoensis* (Jupará) e o diâmetro destes discos, com a finalidade de se obter o número aproximado da população da colônia. Após a quantificação dos favos de crias e células de crias dessas mesmas colônias, foram realizados testes de correlação (Teste T) para verificar o grau de correlação (e a direção desta correlação: se positiva ou negativa) entre as variáveis peso e população, foi utilizado o Coeficiente de Correlação de Pearson. Através dos dados analisados verificou-se que não existe correlação entre o peso das Rainhas Fisogástrica e a produtividade da colmeia em razão do número de indivíduos na caixa, portanto, na espécie estudada, a população da caixa não depende do peso das Rainhas Fisogástrica para aumentar.

PALAVRAS CHAVES:

Hymenoptera, Apidae, Meliponinae;
Abelhas
Amazonas

INTRODUÇÃO

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). Existem mais de 200 espécies de meliponíneos no Brasil, algumas delas frequentemente criadas para a produção de mel (KEER & MAULE, 1964). A criação racional de abelhas sem ferrão exige técnicas zootécnicas de manejo para o melhor desempenho das colônias e rentabilidade para o

¹ . Profº. Prof.Dr. Zootecnista, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas/ UFAM

² .Profº. Médico Veterinário/ Coordenador do Curso de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas/ UFAM

³ . Acadêmica do Curso de Zootecnia, Universidade Federal do Amazonas/ UFAM

meliponicultor (AIDAR, 1996; AIDAR, D.S. & KERR, W.E., 2003). No Amazonas a meliponicultura está crescendo acentuadamente e as técnicas regionais para a criação de abelhas sem ferrão ainda encontra-se em fase inicial (AIDAR & ROSSINI, 2002) e pouco se conhece sobre equipamentos para manejo e principalmente sobre métodos de divisão de colônias adaptadas às condições climáticas da região (NASCIMENTO *et al.*, 1993; NOGUEIRA-NETO, 1997). Em abelhas do gênero *Apis* foi observado que o peso e o tamanho da rainha fisogástrica das colônias está relacionado positivamente ao tamanho da colônia com relação às crias e população. Esses estudos foram realizados com uma única espécie em melíponas, a *M. seminigra merrillae*, em 2007. Foi observado que com esta espécie há correlação positiva entre peso da rainha fisogástrica e tamanho da população. 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.

OBJETIVO

Verificar a relação entre o peso da rainha fisogástrica e o tamanho da colônia de *M. compressipes manaoensis* (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no meliponários experimental da UFAM (setor sul), o mesmo teve início no período de Agosto de 2007 a Junho de 2008. Foram utilizadas na pesquisa colméias de *Melipona compressipes manaoensis* (Jupará) e foram avaliadas também melíponas de produtores rurais da região. 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). Foram usadas telhas de amianto sobre as colméias para proteção contra chuva e insolação. Foram contados os números de favos de crias das colônias de *Melipona compressipes manaoensis* e o diâmetro destes discos, com a finalidade de se obter o número aproximado da população da colônia. De acordo com a metodologia proposta por AIDAR (1996), o número de células na colônia foi obtido com a aplicação da fórmula: $NC = p \cdot (Dm/2)^2 \cdot Nf$. **3,06**; onde, NC é correspondente ao número de células, Dm é o diâmetro médio dos discos de crias e Nf, o número médio de favos de crias. Com a obtenção do número de células, foi possível calcular a população das colônias pela fórmula: $Pop = NC + NC/2$. Foram coletadas as rainhas fisogástricas das colônias de *M. compressipes manaoensis* (Jupará) do Meliponários da UFAM e de meliponários de produtores rurais da região de Manaus e por meio de uma balança de precisão, no laboratório, as rainhas foram pesadas. Após a quantificar os favos de crias e células de crias dessas mesmas colônias, 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 está associado positivamente à população da colméia, o que resultaria em maior produtividade das suas colônias como ocorre em abelhas do gênero *Apis*.

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 Fisogástrica aumentando, há uma variação no número de indivíduos 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 Fisogástrica (RF) 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 RF e também com a influência fisiológica (NOGUEIRA-NETO, 1997). A mesma situação se aplica à RF 316 ($P = 0,200$), que mesmo com o peso inferior às RF 320 ($P = 0,218$), RF 212 ($P = 0,219$), RF 213 ($P = 0,220$), RF 322 ($P = 0,221$), RF 315 ($P = 0,236$), RF 207 ($P = 0,239$), RF 202 ($P = 0,264$), RF 321 ($P = 0,283$), RF 210 ($P = 0,333$) e RF 208 ($P = 0,341$) apresenta um das maiores notas no experimento em função de sua superioridade genética entre outros fatores que interferem na qualidade e quantidade de indivíduos da colméia.

Nota-se que as RF 321 ($P = 0,283$) e a RF 316 ($P = 0,200$) tiveram quantificado mesmo número de indivíduos contidos na colméia, com diferença entre os pesos das rainhas quando comparados, o mesmo ocorreu com as RF 320 ($P = 0,218$) e RF 322 ($P = 0,221$), sendo neste caso pouca diferença entre os pesos o que seria normal, e também entre as RF 212 ($P = 0,219$) e RF 207 ($P = 0,239$), 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 influência genética, fisiológica, ambiental, caixas retiradas de diferentes meliponários, variação de temperatura, idade da abelha rainha entre outros fatores.

A RF 206 ($P = 0,206$) 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. Isto se explica que no período de coleta de dados a RF206 realizou uma fase de postura intensa, explicando também o maior número de favos de crias e diâmetro médio dos mesmos (Tabela 1). Desta forma quando foi realizada a pesagem da RF 206, esta estava mais leve, em relação à RF 315 ($P = 0,236$) obteve a maior nota da pesquisa dentre as demais, porém o número de indivíduos da colméia foi bastante inferior às demais Rainhas Fisogástricas da pesquisa, denotando que nem sempre a quantidade de favos de crias e discos, prediz a qualidade e quantidade de indivíduos da colméia. 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 Fisogástricas (RF), população, nota e número de favos (FC) e diâmetro médio (Dm FC) dos discos de crias de colônias de <i>Melipona compressipes</i>
--

manaoensis (Jupará).					
Número RF	Peso	População	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 de Correlação População vs Peso

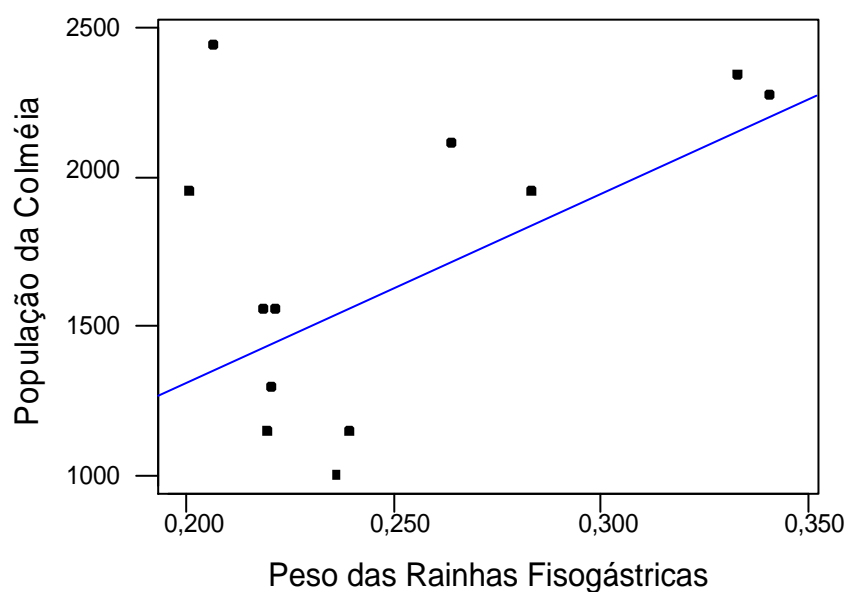


Gráfico 1. Coeficiente de Correlação de Pearson: População x Peso

Correlação: Peso das Rainhas Fisogástricas; População da Colméia.

Correlação de Pearson do Peso das Rainhas Fisogástricas e População da Colméia = 0,483
P-Value = 0,111

O Gráfico 1. mostra que o peso das Rainhas Fisogástricas 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-se a 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.

Tabela 2. Número das Rainhas Fisogástricas, Peso das Rainhas Fisogástricas (RF), população das Colméias, nota de colônias de <i>Melipona compressipes manaoensis</i> (Jupará), e peso estimado.				
Nº. RF	Peso	População	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:

$$\text{Peso das Rainhas Fisogástricas} = 0,170 + 0,000045 \text{ População da Colméia}$$

Testes t para a validade do modelo

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

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

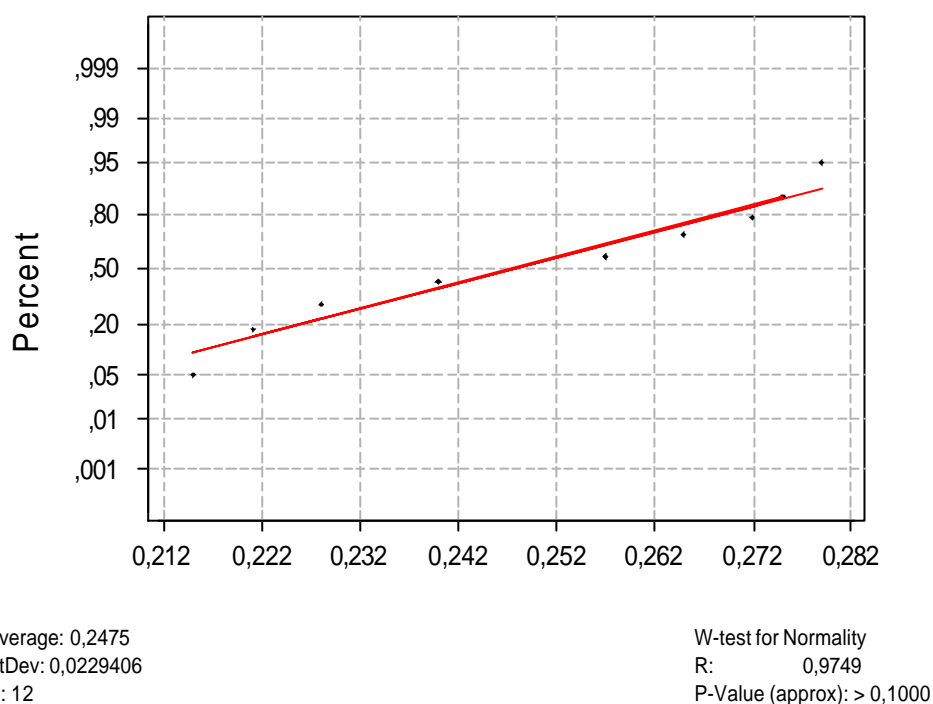


Gráfico 2. Normalidade dos Resíduos

Através do teste de Shapiro-Wilk para normalidade, obteve-se o Gráfico 2, 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 2, 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

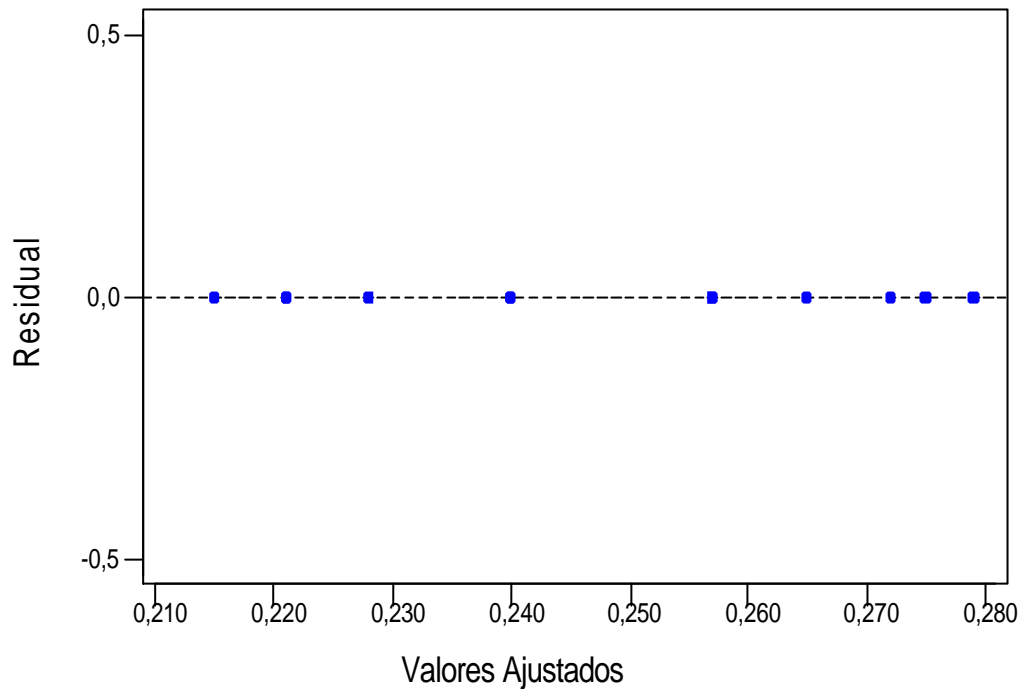


Gráfico 3. Homocedasticidade de Variância (variância constante)

Através do gráfico de valores ajustados versus resíduos verifica-se que os pontos do Gráfico 3. 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 3. 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.

CONCLUSÕES

As análises estatísticas dos dados coletados indicam que em 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, intensa postura da rainha fisogástrica, genética, fatores fisiológicos, e também a qualidade da colméia, a idade da rainha fisogástrica 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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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; 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.

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

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.