

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO**

**ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS BIOMÉTRICOS E
PRODUTIVOS PARA COLÔNIAS DE *Melipona quadrifasciata*
anthidioides LEPELETIER (HYMENOPTERA: APIDAE)**

BADEN BELL PEREIRA BRITO

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

ABRIL - 2012

**ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS BIOMÉTRICOS E
PRODUTIVOS PARA COLÔNIAS DE *Melipona quadrifasciata*
anthidioides LEPELETIER (HYMENOPTERA: APIDAE)**

BADEN BELL PEREIRA BRITO

Engenheiro Agrônomo
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2009.

Dissertação submetida ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof^o Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho
Co-Orientador: Prof^a Dra. Meiby Carneiro de Paula Leite

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

ABRIL - 2012

FICHA CATALOGRÁFICA

A474 Brito, Baden Bell Pereira

Estimativas de parâmetros biométricos e produtivos para colônias de *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae) / Baden Bell Pereira Brito _ Cruz das Almas, BA, 2012.

f. 33. ; il.

Orientador: Carlos Alfredo Lopes de Carvalho
Co-orientador: Meiby Carneiro de Paula Leite

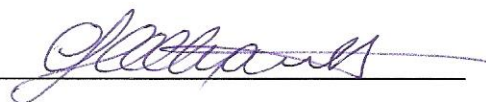
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Área de Concentração: Produção Animal

1. Meliponicultura. 2. Abelhas - manejo . I. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II. Título.

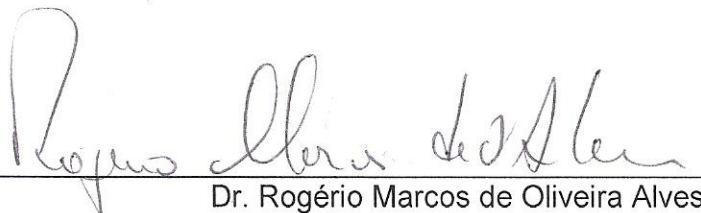
CDD 638.1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

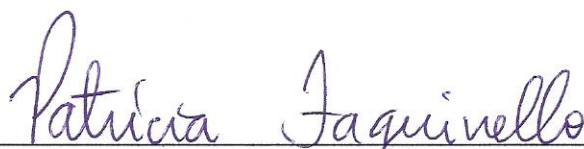
COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE TESE DE
BADEN BELL PEREIRA BRITO



Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho
(Orientador - UFRB)



Dr. Rogério Marcos de Oliveira Alves
(IFBAIANO)



Dra. Patrícia Faquinello
(PRODOC/FAPESB/UFRB)

Dissertação homologada pelo Colegiado de Curso de Mestrado em Ciência
Animal em
conferindo o Grau de Mestre em Ciência Animal em

Aos meus pais Nádía R. Pereira Brito e Antonio S. Brito Filho (*In Memoriam*), aos meus irmãos Victor, Anabell, Caegil, Bell e Rebeca, a minha esposa Gabriella e meu filho Pedro pelo amor incondicional e apoio durante essa caminhada; sem vocês nada disso teria sentido e nem valido a pena.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela oportunidade de viver, por jamais desistir de mim e a todo instante me fornecer a força necessária para poder completar mais essa missão.

A toda minha família que sempre acreditou em mim, me apoiou e me incentivou a crescer, estando comigo em todos os momentos de minha caminhada.

Aos professores Carlos Alfredo Lopes de Carvalho, Meiby Carnerio de Paula Leite e Rogério Marcos Alves, pelo respeito e orientações ao longo do trabalho.

Aos amigos do Núcleo de Estudos dos Insetos - INSECTA, em especial à Eloi Machado, Patrícia Faquinello, Eliaber Barros Santos, Lucílio Matos Linhares e Jossimara Neiva de Jesus pelo apoio e responsabilidade com que auxiliaram na execução deste trabalho.

Ao amigo Márcio Pires, por grandes ensinamentos sobre as abelhas sem ferrão.

A amiga Cynthia Lyra, pela amizade e apoio durante toda minha trajetória.

A coordenação do programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) pela oportunidade para minha formação.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudo, o que tornou possível a realização deste Mestrado (Processo 552415/2010-3 do Edital MCT/CNPq nº 70/2009 - Mestrado/Doutorado)

À FAPESB pelo apoio ao projeto de pesquisa por meio dos Termos de Outorgas PPP0064/2010 e BOL1836/2010.

A todos que, direta e indiretamente contribuíram para a finalização desta etapa, agradeço.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO	01
Capítulo 1	
PARÂMETROS BIOMÉTRICOS E PRODUTIVOS PARA COLÔNIAS DE <i>Melipona quadrifasciata anthidioides</i> LEPELETIER (HYMENOPTERA: APIDAE) EM DIFERENTES GERAÇÕES	05
Capítulo 2	
CORRELAÇÃO ENTRE PARÂMETROS BIOMÉTRICOS E PRODUTIVOS EM COLÔNIAS DE <i>Melipona quadrifasciata anthidioides</i> LEPELETIER (HYMENOPTERA: APIDAE)	19
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
ANEXOS.....	32

ESTIMATIVAS DE PARÂMETOS BIOMÉTRICOS E PRODUTIVOS PARA COLÔNIAS DE *Melipona quadrifasciata anthidioides* LEPELETIER (HYMENOPTERA: APIDAE)

Autor: Baden Bell Pereira Brito

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

RESUMO - A meliponicultura é uma atividade que tem relevante potencial econômico e está em desenvolvimento em todo o território brasileiro. O presente trabalho teve como objetivo analisar e estimar os parâmetros biométricos e produtivos e suas correlações em colônias de *Melipona quadrifasciata anthidioides* em gerações consecutivas. Dessa forma, sessenta colônias provenientes de diferentes municípios do estado da Bahia, foram adquiridas e encaminhadas ao INSECTA em Cruz das Almas-BA, local onde foi desenvolvido o trabalho. As colônias passaram por um processo de aclimação de 30 dias, posteriormente, foram trasladadas para caixas padronizadas modelo INPA e alimentadas durante 90 a 100 dias, quando foi efetuada a primeira divisão da colônia mãe (Parental - P) e mensurado os parâmetros biométricos relativos. A coleta dos dados das gerações subsequentes também correspondeu ao período de 90 a 100 dias da primeira divisão para a F1 e 90 a 100 dias da F1 para a formação da geração F2. As médias e desvio padrão dos parâmetros biométricos para o peso da rainha, peso da colônia, número, largura e comprimento dos discos de cria, número, diâmetro, altura e volume dos potes de mel e de pólen, estimativa da população, comprimento da glossa e produção de mel, revelaram variação significativas, sendo que as colônias da geração F2 apresentaram valores satisfatórios para as características estudadas. As correlações encontradas para as características mostraram que o aumento da produção de mel é dependente do número de potes de mel existente na colônia e da disponibilidade de florada, assim como a população da colônia esta relacionada com as características dos discos de cria e o número de potes de pólen.

Palavras-chave: Meliponicultura, Mel, abelha mandaçaia.

ESTIMATES OF BIOMETRIC AND PRODUCTION PARAMETERS FOR *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae) COLONY

Author: Baden Bell Pereira Brito

Adviser: Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

ABSTRACT - The Meliponiculture is an activity that has significant economic potential and is developing throughout Brazilian territory. This study aimed to analyze and estimate the biometric and productive parameters and their correlations in *Melipona quadrifasciata anthidioides* colonies in consecutive generations. Thus, sixty colonies from different municipalities of Bahia, were purchased and sending to the INSECTA, in Cruz das Almas, Bahia-BA, where the work was developed. The colonies went through acclimatization process of 30 days, later, were transferred to standard model INPA boxes and fed for 90 to 100 days, when he were made the first division of the parental colony (Parental - P) and measured biometric relative parameters. Data collection of subsequent generations also corresponded to the period from 90 to 100 days of the first division for F_1 and 90 to 100 days of the formation of F_1 to F_2 . The mean and standard deviation of biometric parameters for queen weight, colony weight, number, width and length of brood disc, number, diameter and volume of honey and pollen pots, population estimated, length of glossa and honey production, revealed significant variation, and the colonies of the F_2 generation showed satisfactory values for traits. The correlations show that the features for increased honey production is dependent on the number of honey pots existing in the colony and the availability of flowering, as well as colony population is related to the characteristics of the brood discs and number of pollen pots.

Keywords: Meliponiculture, Honey, Mandaçaia bee

INTRODUÇÃO

Os meliponíneos, também conhecidos como abelhas sociais sem ferrão, constituem um grupo de mais de 300 espécies da família Apidae (Hymenoptera), com uma grande diversidade genética, morfológica e comportamental. Desse total, uma parte é criada para fins econômicos na produção de mel, pólen e geoprópolis na atividade conhecida como meliponicultura (Carvalho et al., 2003). De acordo com Kerr (1998) e Drummond (2006), ao coletar néctar e pólen para se alimentar, essas abelhas desempenham um importante papel na agricultura e na natureza, ou seja, a polinização, onde contribuem para a perpetuação das espécies em 30 a 90% da flora brasileira.

A meliponicultura é uma atividade em crescente desenvolvimento, encontrada praticamente em todo o território brasileiro. Essa prática tem relevante potencial econômico por apresentar baixo custo e foi iniciada pelos índios e por pequenos e médios produtores, onde utilizavam seus produtos para o consumo e comércio, tornando-se instrumento do aumento da renda familiar (Kerr et al., 1996).

Nos últimos tempos tem se verificado um aumento na criação de meliponíneos pelos agricultores com o objetivo da produção de mel. Este produto tem alcançado um alto valor de mercado, além de outros produtos de interesse econômico como pólen e geoprópolis. Essa atividade também tem sido praticada e difundida em diversas instituições de ensino e pesquisa visando elucidar algumas dúvidas no que diz respeito à genética, biologia, manejo, polinização e evolução desses animais, na busca de tentar aumentar o seu potencial produtivo (Aidar, 2010).

Dentre as espécies de meliponíneos que ocorre no estado da Bahia, a abelha *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier, popularmente conhecida como mandaçaia, se destaca por apresentar o hábito de iniciar suas atividades de campo nas primeiras horas do dia (Kleinert et al., 2009) . Dentre seus produtos o mel é muito procurado e apreciado pelos consumidores, motivo esse que pode ser atribuído a qualidade no sabor e odor.

Esta espécie pode ser encontrada desde o nordeste do estado de São Paulo até o extremo norte da Chapada Diamantina, na Bahia, estendendo-se a

oeste até Minas Gerais e ao centro de Goiás (Batalha-Filho, 2008), enquanto que na Bahia pode ser encontrada em quase todo o estado sendo a região semi-árida, por motivos climáticos e florísticos, a predominante desta espécie (Nunes, 2008).

Embora bastante procurado para consumo nessas regiões, a baixa produção relativa por colônia se torna um obstáculo para o aumento do consumo. Estima-se que, em ambiente natural uma colônia possa produzir entre 1,5 e 2,0 litros de mel sob condições de boa florada, sendo que quando criada racionalmente este valor pode aumentar, tornando-se uma boa alternativa para aumento de renda, especialmente para meliponicultores inseridos na agricultura familiar (Monteiro, 2000)

Os meliponíneos possuem o hábito de nidificar em ocós de árvores em diferentes alturas, onde depositam suas reservas de alimento. Essas estruturas feitas de cerume geralmente são ovais, mas, muitas vezes esféricas ou até mesmo irregulares, representando uma variável importante a ser analisada, motivo esse que leva a estudos mais aprofundados sobre essas características (Kerr et al., 1996).

O conhecimento sobre a reprodução e o manejo das abelhas é um ponto importante quando a intenção é promover o melhoramento genético (Kerr, 2006). Existe diferença no processo de reprodução das abelhas, onde no gênero *Melipona*, aparentemente predomina o acasalamento com apenas um zangão e no gênero *Apis* já foi registrado o acasalamento de uma única rainha com 7 a 12 zangões (Aidar, 2010). Essa particularidade na *Melipona* spp. pode se tornar uma ferramenta muito importante no monitoramento das características que serão passadas para as gerações futuras.

Em meliponíneos algumas características consideradas de valor econômico a nível de colônia e dos indivíduos que formam a sua prole são o peso e o tamanho da rainha fisiogástrica (Aidar et al., 2008), tamanho, número e volume de potes de mel e de pólen, número de discos de cria, população e peso da colônia (Alves, 2010).

Neste mesmo sentido, Aidar (2010) mostra uma relação estreita entre a postura da rainha fisiogástrica, quantidade de alimento armazenado e a população da colônia. Dessa forma, a intensidade da atividade da rainha dentro da colônia, dependerá da quantidade de alimento disponível e do número de

operárias. Esses componentes funcionando em equilíbrio causam forte influência sobre a produtividade da colônia.

Os animais apresentam algumas características produtivas que são economicamente desejáveis, entretanto que não podem ser controladas devido a um grande número de genes. Sendo assim, faz-se necessário a observação e mensuração das características externas de fácil acesso. A utilização da correlação para avaliar características produtivas de interesse é de grande valia para verificar a associação entre elas, podendo ou não estar correlacionadas. Assim sendo, características diferentes de valor econômico podem ser afetado pelo mesmo gene, o que do ponto de vista do melhoramento, pode ser vantajoso (Pereira, 2008).

De acordo com Falconer (1981), é importante que se consiga um maior número possível de exemplares da mesma espécie, representando assim uma maior área de distribuição, aumentando dessa forma o número de populações geneticamente ativas e diminuindo as chances de haver endocruzamento. Estudos comprovaram a necessidade de manter um número mínimo de 44 colônias de uma mesma espécie em uma determinada área, evitando assim a endogamia. Com isso, há uma diminuição da probabilidade de rainhas acasalarem-se com machos que possuam alelos X_0 iguais os dos seus, o que pode vir a comprometer as gerações futuras (Kerr e Vencovsky, 1982).

Como o desempenho das colônias é resultado das interações entre composição genética da população e o meio, as rainhas, por meio de suas qualidades herdáveis, estão intimamente ligadas as suas colônias, o que as tornam peças fundamentais em qualquer estratégia para melhoria da produtividade das colmeias (Aidar et al., 2008).

Este trabalho tem como objetivo analisar e estimar as correlações entre os parâmetros biométricos e produtivos em colônias de *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae) em gerações consecutivas, contribuindo para a implantação de programas de melhoramento genético desta espécie de abelha voltado para a produção meliponícola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. M. de O. **Avaliação de parâmetros biométricos e produtivos para seleção de colônias da Abelha Uruçu (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811)**, 2010. 104f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, 2010.

AIDAR, D. S.; OLIVEIRA, M.; SILVA, V.; SILVA, J.L.JR. O peso da rainha fisogástrica e a produtividade da colônia de abelhas indígenas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). In: 35º CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINARIA, 2008, Gramado-RS. **Anais...** Gramado - RS: ExpoGramado, 2008.

AIDAR, D. S. **A mandaçaia: biologia de abelhas, manejo e multiplicação artificial de colônias de *Melipona quadrifasciata* Lep. (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae)**. Ribeirão Preto: FUNPEC-Editora, 2010, 161p.

BATALHA-FILHO, H. **Distribuição geográfica, fitogeográfica e história evolutiva da abelha sem ferrão *Melipona quadrifasciata* (Hymenoptera-Apidae)**, 2008. 56f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) - Viçosa, MG, 2008.

CARVALHO, C. A. L. de, ALVES, R. M. de O., SOUZA, B. de A. **Criação de abelhas sem ferrão: aspectos práticos**. Salvador-BA: SEAGRI-BA, 2003.

DRUMMOND, P. M.; **Abelhas sem ferrão: uma fonte de renda e de alimentos**, 2006. Disponível em <http://cpafac.embrapa.br/chefias/cna/artigos/abelhas.htm>, acesso em 4 de maio de 2011.

FALCONER, D. S. **Introdução á Genética Quantitativa**. Viçosa, MG: UFV, 1981.

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

KERR W. E. Método de seleção para melhoramento genético em abelhas. **Magistra**, v.18, n.4, p.209-212, out/dez., 2006.

KERR, W. E., CARVALHO G. A., NASCIMENTO V. A. **Abelha Uruçu - Biologia, manejo e conservação**. Belo Horizonte: Acungáú, 1996, 144p.

KERR W. E.; VENCOSKY R. Melhoramento genético de abelhas I: Efeito do número de colônias sobre o melhoramento. **Brazilian Journal of Genetics**, v.5, p.279-285, 1982.

KLEINERT, A. M. P.; RAMALHO, M.; CORTOPASSI-LAURINO, M. **Abelhas Sociais (Meliponini, Apinini, Bombini). Bioecologia e Nutrição de Insetos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.

MONTEIRO, W. R. Meliponicultura (criação de abelhas sem ferrão): A mandaçaia. **Mensagem Doce**, n.57, 2000.

NUNES, L.A. **Estudo das populações de *Melipona quadrifasciata* Lapeletier (Hymenoptera: Apidae) na região semi-árida do Estado da Bahia com base em caracteres morfológicos**. 2008. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2008.

PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento genético aplicado aos animais domésticos**. UFMG :UFMG, 2008,.618p.

CAPÍTULO 1

PARÂMETROS BIOMÉTRICOS E PRODUTIVOS PARA COLÔNIAS DE *Melipona quadrifasciata anthidioides* LEPELETIER (HYMENOPTERA: APIDAE) EM DIFERENTES GERAÇÕES

**Parâmetros biométricos e produtivos de colônias de *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae)
em diferentes gerações**

RESUMO - A criação de abelhas sem ferrão, objetivando a produção de mel, tem se mostrado como uma atividade de grande importância por ser uma alternativa de renda e ocupação ao homem do campo, ser de baixo custo de implantação, fácil manejo, além de ser um fator de conservação dessas abelhas. O presente trabalho teve por objetivo analisar os parâmetros biométricos e produtivos em colônias de *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier em gerações consecutivas. Foram utilizadas sessenta colônias provenientes de diferentes municípios do Estado da Bahia. As colônias foram trasladadas para caixas padronizadas modelo INPA, e alimentadas com xarope consistindo de água, açúcar e pólen. Após um período de 90 a 100 dias foi realizada a mensuração dos parâmetros biométricos: peso da rainha, peso da colônia, número, largura e comprimento dos discos de cria, número, diâmetro, altura e volume dos potes de mel, número, diâmetro e altura dos potes de pólen, estimativa da população e comprimento da glossa. As médias e desvio padrão dos parâmetros biométricos obtidos foram: $169,55 \pm 21,46$ para peso da rainha (mg), $2,33 \pm 0,38$ para peso da colônia (kg), $5,10 \pm 1,32$ para número de discos de cria (und.), $5,80 \pm 0,94$ para largura dos discos de cria (cm), $5,55 \pm 0,90$ para comprimento dos discos de cria (cm), $29,98 \pm 14,77$ para número de potes de mel (und.), $2,10 \pm 0,14$ para diâmetro dos potes de mel (cm), $2,65 \pm 0,28$ para altura dos potes de mel (cm), $5,73 \pm 1,16$ para volume dos potes de mel (ml), $2,96 \pm 3,46$ para número de potes de pólen (und.), $1,90 \pm 0,27$ para diâmetro dos potes de pólen (cm), $2,84 \pm 0,28$ para altura dos potes de pólen (cm), $1092 \pm 338,37$ para estimativa da população e de $5,34 \pm 0,47$ para o comprimento da glossa (mm). Os valores obtidos apresentaram alta amplitude de variação. As colônias da geração F2 apresentaram bons valores para as características estudadas possibilitando futuros estudos de seleção em colônias de *Melipona quadrifasciata anthidioides*.

Palavras-chave: melhoramento genético, abelha mandaçaia, meliponicultura.

Biometric parameters and productive of colonies of *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae) in generations different

ABSTRACT – The stingless bees creation, aiming at the honey production has been shown as an great and important activity and income an alternative for employment rural man, be low-cost deployment, easy management, as well as being a conservation factor of these bees. This study aimed to analyze biometric and production parameters of *Melipona quadrifasciata anthidioides* colonies in consecutive generations. Sixty colonies from different municipalities of Bahia State were used. This colonies were transferred to INPA standard model boxes, and fed with syrup consisting of water, sugar and pollen. After a 90 to 100 days period were conducted the measure of biometric parameters: queen weight, colony weight, number, length and width of brood disc, number, diameter, height and volume of honey pots, number, diameter and height of pollen pots, population estimates and length of glossa. The mean and standard deviation of biometric parameters obtained were: 169.55 ± 21.46 for queen weight (mg), 2.33 ± 0.38 for colony weight (kg), 5.10 ± 1.32 for number of brood discs (und), 5.80 ± 0.94 for width brood discs (cm), 5.55 ± 0.90 for length of brood discs (cm), 29.98 ± 14.77 for number of honey pots (und), 2.10 ± 0.14 for diameter of honey pots (cm), 2.65 ± 0.28 for height of honey pots (cm), 5.73 ± 1.16 for volume of honey pots (mL), 2.96 ± 3.46 for number of pollen pots (und), 1.90 ± 0.27 for diameter of pollen pots (cm), 2.84 ± 0.28 for height of the pollen pots (cm), 1092 ± 338.37 for population estimated population, 5.34 ± 0.47 length of glossa (mm). The values obtained showed a high range of variation. The colonies of the F₂ generation showed good values for all traits enabling future selection studies in colonies of *M. quadrifasciata anthidioides*.

Key-words: Breeding, Mandaçaia bee, Meliponiculture

Introdução

A criação de abelhas sem ferrão, objetivando a produção de mel, tem se mostrado como uma atividade de grande importância por ser uma alternativa de renda e ocupação ao homem do campo, ser de baixo custo de implantação, fácil manejo (Freitas, 2004; Aidar, 2010), além de ser um fator de conservação dessas abelhas (Kerr, 2006).

Assim, para atender as necessidades atuais e futuras no que se refere à criação em larga escala e multiplicação de colônias, torna-se fundamental o conhecimento das características peculiares ligadas à produção (Alves & Imperatriz-Fonseca, 2010), sendo que a avaliação do maior número possível de características possibilitará fazer comparações por meio de medidas de parâmetros importantes para a produção (Alves et al., 2003). Dentre essas características temos o aspecto da estrutura do ninho (Alves et al., 2003) além das características de produção.

Alguns parâmetros para selecionar características produtivas de colônias de meliponíneos têm sido utilizados por diferentes autores (Souza et al., 2002; Silva Barros, 2006; Aidar et al., 2008; Evangelista et al., 2008; Alves, 2010), tais como, o número total de potes de alimento, a altura, o diâmetro e o volume dos potes de mel e de pólen, o número de discos de cria, a estimativa da população e o peso da colônia, o comprimento da glossa de operárias e o peso da rainha fisiogástrica. Esses parâmetros biométricos e produtivos são interessantes, quando estudados para identificar semelhanças ou diferenças entre os animais e o potencial que cada espécie possui, através de características morfológicas e produtivas (Padilla-Alvarez et al., 1997).

Dessa forma, estudos sobre as características produtivas da colônia visando à produção de mel são de grande importância, pois, a produção é considerada baixa e as estruturas responsáveis por armazenarem o mel possuem muitas vezes padrões que variam muito, indicando um obstáculo para o aumento da produção (Aidar, 2010)

Embora a mandaçaia (*Melipona quadrifasciata anthidioides*) apresente uma produção de mel baixa (1,5 a 2 litros/colmeia/ano), a comercialização do produto se torna muito rentável (Monteiro, 2000). Segundo Alves (2010) a utilização de manejo correto, atrelado a uma alimentação adequada e a utilização de melhoramento genético podem aumentar a produtividade da colônia ao mesmo tempo em que diminui os custos de produção. Esse aumento se baseia na seleção de colônias por meio do conhecimento de suas características de coleta (Souza et al., 2002) e armazenamento de alimento pelas abelhas.

O presente trabalho teve por objetivo analisar os parâmetros biométricos e produtivos em colônias de mandaçaia (*Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier) em gerações consecutivas.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido no meliponário do Núcleo de Estudo dos Insetos - INSECTA, do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, município de Cruz das Almas - BA.

O trabalho foi desenvolvido durante os meses de março de 2010 a setembro de 2011. Foram adquiridas sessenta colônias provenientes de diferentes cidades do estado da Bahia (Tabela 1 e Figura 1), e encaminhadas ao INSECTA, local onde foi desenvolvido o trabalho. Reunidas em uma unidade isolada e coberta por um telhado, essas colônias passaram por um processo de aclimação de 30 dias (Figura 2).



Figura 1. Origem das amostras de *Melipona quadrifasciata anthidioides* do estado da Bahia, Brasil (Mapa adaptado da SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia).

Tabela 1. Origem, localização geográfica, altitude e número de amostras de colônias de *Melipona quadrifasciata anthidioides* no Estado da Bahia.

Localidade	Latitude	Longitude	Altitude(m)	N
Macajuba	12°07'54"	40°21'50"	349	2
Utinga	12°04'39"	41°05'56"	528	2
Conceição do Coité	11°33'40"	39°17'09"	425	5
Barro Alto	11°46'01"	41°54'20"	722	4
Canarana	11°41'06"	41°46'10"	718	4
Cafarnaum	11°41'21"	41°28'06"	760	6
Várzea do Poço	11°31'53"	40°18'45"	464	2
Várzea da Roça	11°36'30"	40°08'01"	458	3
Mundo Novo	11°51'32"	40°28'21"	520	4
Araci	11°20'00"	28°58'00"	254	3
Tucano	10°57'47"	38°47'12"	200	3
Quijingue	10°45'09"	39°12'33"	350	5
Itaberaba	12°31'39"	40°18'25"	279	5
Rui Barbosa	12°17'02"	40°29'38"	360	3
Queimadas	10°58'43"	39°37'24"	299	2
Barrocas	11°31'40"	39°04'40"	393	3
Cruz das Almas	12°39'20"	39°07'23"	209	1
Maracás	13°26'28"	40°26'51"	951	2
Jequié	13°51'27"	40°05'01"	200	1

Após esse período, as colônias foram transladadas para caixas padronizadas modelo INPA onde a rainha original foi capturada, marcada e pesada utilizando uma gaiola para rainhas e uma balança digital de precisão marca BEL ENGINEERING. As colônias foram alimentadas com xarope consistindo de água e açúcar numa proporção de 1:1 e pólen (10 g) fornecido em alimentador interno tipo "prato".

Após o período de 90 a 100 dias foi realizada a mensuração dos parâmetros biométricos relativos às colônias originais designadas de Parentais: peso da rainha (PRA); peso da colônia (PCO); número de discos de cria (NDC), largura de discos de cria (LDC) e comprimento dos discos de cria (CDC); número dos potes de mel (NPM) , diâmetro dos potes de mel (DPM), altura dos potes de mel (APM) e volume dos potes de mel (VPM); número dos potes de pólen

(NPP), diâmetro dos potes de pólen (DPP) e altura dos potes de pólen (APP) tamanho da glossa de operárias (GLO) e a estimativa da população da colônia (POP).



Figura 2. Meliponário do Núcleo de Estudos dos Insetos-INSECTA, Cruz das Almas-BA.

Para a mensuração do peso líquido da colônia primeiramente foram pesadas caixas vazias ($n=15$) e posteriormente, no dia da mensuração dos parâmetros biométricos, as colônias foram pesadas para se obter o peso bruto (discos de cria, cerume, potes com alimento, geoprópolis e abelhas) utilizando balança digital seguindo metodologia utilizada por Alves (2010).

Para avaliação das características produtivas foi computado o número total e o diâmetro dos discos de cria com o auxílio de uma régua graduada ($n= 5$ discos/colônia). Também foi mensurada a altura, o diâmetro externo ($n = 15$ /colônia) e de pólen ($n = 15$ /colônia), utilizando uma régua graduada. O volume dos potes de mel foi mensurado por meio da sucção do conteúdo dos potes, com auxílio de seringas descartáveis graduadas de 20 ml (Figura 3).

Para avaliação do comprimento da glossa foram capturadas e sacrificadas operárias jovens ($n=15$ /colônia) em recipiente contendo acetato de etila, para facilitar a exposição da glossa. A remoção foi feita com auxílio de pinças e estiletos conforme a metodologia de Mendes & Espindola (2002). Após a remoção, esta foi colocada em recipiente contendo álcool 46°GL para conservação do material até a sua avaliação. No momento da medição, as estruturas foram colocadas em placa de Petri onde se adicionou água destilada suficiente para reidratar o material e facilitar o processo de medida utilizando lâminas e lupa Olympus modelo SMZ 168, séries com aumento de 0,5 e do programa Motic imagens Plus 2.0 de acordo com as classificações de Viana & Kleinert (2005). Para o processo de medição foi considerado a medida da ponta da glossa até a base da paraglossa.

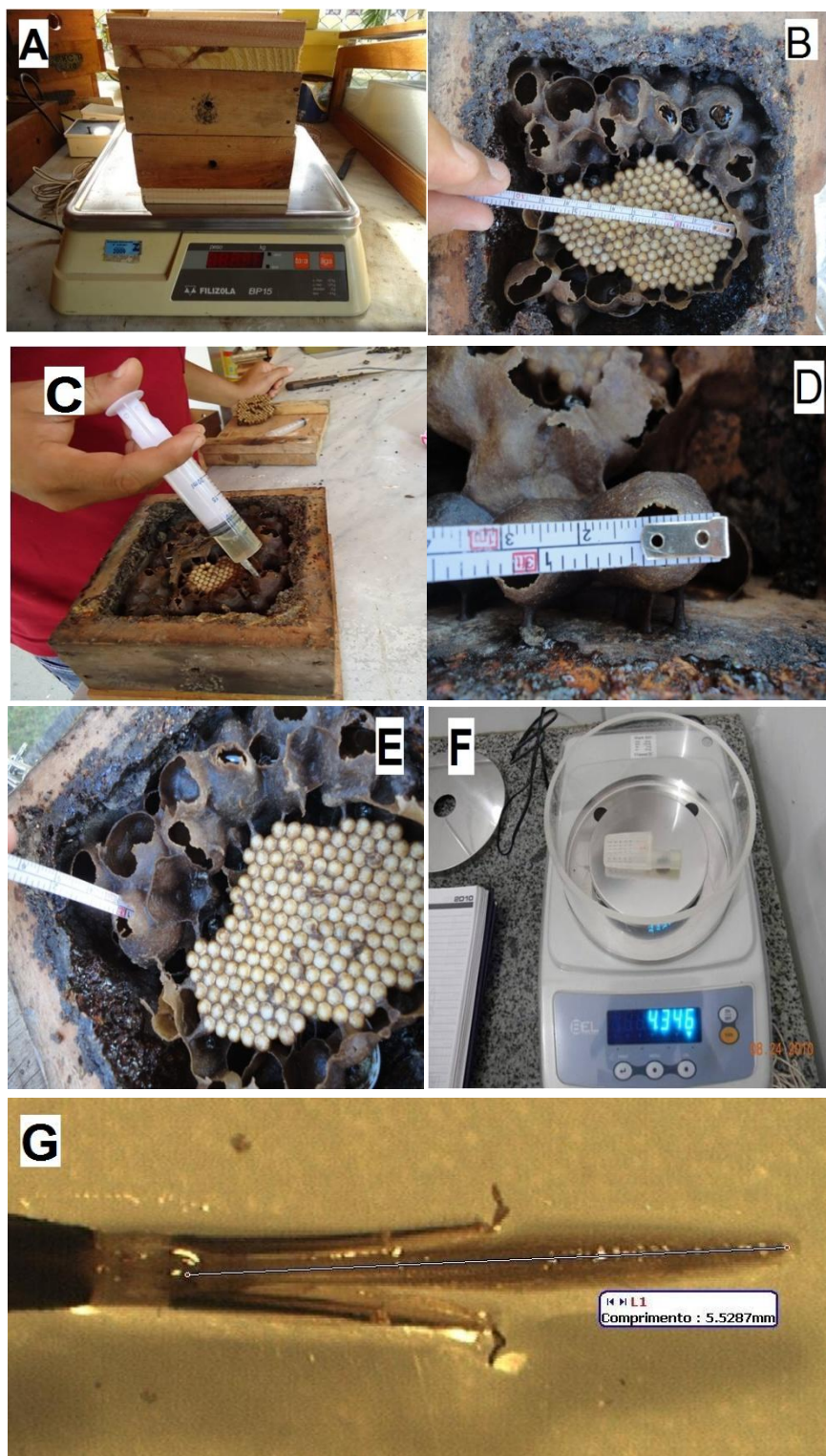


Figura 3. Ilustrações demonstrativas do processo de mensuração: A. peso da colônia; B. Diâmetro do discos; C. Volume dos potes; D. diâmetro dos potes; E. profundidade dos potes; F. peso da rainha; G. comprimento da glossa (Fotos: Acervo Insecta).

A estimativa da população foi obtida segundo a fórmula de Ihering (1932): $Pop = (nc + nc / 2)$, onde, nc = número de células de crias existentes na colônia.

A estimativa da população de cada colônia foi obtida a partir do número médio de células de cria por centímetro de discos (adaptado de Aidar, 2010), por meio da fórmula: $N_c = dm \times n_f \times k$, onde, N_c = número de células de cria; dm = diâmetro médio dos discos de cria; n_f = número de discos; $k = 25$ constante do número de células por área (número de células / diâmetro do discos) para a espécie *Melipona quadrfasciata anthidioides*. Após a avaliação dos parâmetros biométricos, as colônias foram divididas de acordo com o método de perturbação mínima, segundo Oliveira & Kerr (2000).

Após a divisão das colônias as mesmas foram acompanhadas até a verificação da existência da nova rainha ou através do método de visualização direta da construção de discos de cria novos. A partir da constatação da presença de uma nova rainha fisogástrica, a mesma foi capturada, marcada e pesada. Depois de 90 a 100 dias desse procedimento os parâmetros biométricos e produtivos das gerações subseqüentes, F1 e F2, foram avaliados. Para as colônias que não obtiveram desenvolvimento adequado no tempo estimado, foram retiradas as rainhas, para que pudesse se desenvolver a nova rainha proveniente da geração seguinte.

Os dados foram analisados por meio do uso do Programa computacional SAS (2004) e comparados entre as gerações. Os resultados foram interpretados de forma descritiva.

Resultados e Discussão

Dentre os parâmetros analisados foram observadas diferenças estatísticas para sete parâmetros entre as gerações (número de discos, largura de discos, comprimento de discos, diâmetro dos potes de mel, número de potes de pólen, altura de potes de pólen e estimativa da população). Os demais parâmetros não diferiram significativamente entre si (peso da rainha, peso da colônia, número de potes de mel, altura dos potes de mel, volume dos potes de mel, diâmetro dos potes de pólen e comprimento da glossa) (Tabela 2).

O peso médio da rainha (PRA) não apresentou diferença significativa entre a parental e as gerações F1 e F2, apresentando um peso médio de $169,55 \pm 21,46$ mg (Tabela 2). Por outro lado, se analisarmos a amplitude para essa característica, observa-se uma grande variação (60 – 125 mg) em todas as gerações, possivelmente dado a fatores genéticos. Estes resultados diferem dos obtidos por Alves (2010) que observou diferenças para peso da rainha em *Melipona scutellaris* variando de 352 a 375 ± 30 mg entre a Parental e as gerações F1 e F2. Por outro lado, Aidar et al. (2008), estudando o peso da rainha fisiogástrica e a produtividade de colônias de Uruçú-boca-de-renda (*Melipona seminigra merrillae*) encontraram valor médio superior para o peso da rainha de 311 ± 30 mg aos obtidos nesse trabalho.

Tabela 2. Parâmetros biométricos e produtivos de colônias de *Melipona quadrifasciata anthidioides* no estado da Bahia.

Parâmetros	Média ± DP (n=128)	Parental		Geração F1		Geração F2	
		Média ± DP (n=51)	CV(%) (AMP)	Média ± DP (n=47)	CV(%) (AMP)	Média ± DP (n=30)	CV(%) (AMP)
PRA (mg)	169,55±21,46	169,67±27,85 a	16,41 (98,00-223,00)	169,83±17,31 a	10,19 (118,00-213,00)	169,05± 16,24 a	9,60 (136,00-196,00)
PCO (kg)	2,33±0,38	2,41±0,48 a	20,25 (1,75-3,81)	2,24±0,27 a	12,26 (1,80-2,96)	2,32±0,29 a	53,88 (1,71-2,80)
NFA (und)	5,10±1,32	5,72±1,48 a	25,92 (2,00-8,00)	4,85±0,93 b	19,21 (3,00-7,00)	4,43±1,13 b	25,60 (2,00-7,00)
LFA (cm)	5,80±0,94	6,17±0,73 a	11,89 (4,80-7,50)	5,89±0,99 a	16,89 (4,00-8,80)	5,05±0,78 b	15,47 (3,50-7,00)
CFA (cm)	5,55±0,90	5,79±0,65 a	11,34 (4,40-8,00)	5,65±1,05 a	18,62 (3,66-9,00)	4,96±0,79 b	15,99 (3,50-6,50)
NPM (und)	29,98±14,77	30,80±16,69 a	54,19 (8,00-73,00)	27,25±9,99 a	36,66 (11,00-50,00)	32,86±17,16 a	52,22 (7,00-70,00)
DPM (cm)	2,10±0,14	2,05±0,11 b	5,75 (1,79-2,32)	2,08±0,14 b	6,84 (1,78-2,60)	2,20±0,14 a	6,56 (1,85-2,42)
APM (cm)	2,65±0,28	2,67±0,38 a	14,31 (2,18-4,79)	2,66±0,18 a	6,85 (2,32-3,25)	2,61±0,20 a	7,86 (2,21-3,10)
VPM (ml)	5,73±1,16	5,45±0,99 a	18,26 (3,79-8,29)	5,76±1,03 a	17,98 (3,82-10,07)	6,17±1,49 a	24,24 (2,74-9,90)
NPP (und)	2,96±3,46	4,88±3,58 a	72,34 (0,00-15,00)	2,06±3,02 b	139,72 (0,00-15,00)	1,10±1,90 b	172,73 (0,00-7,00)
DPP (cm)	1,90±0,27	1,85±0,27 a	14,59 (1,30-2,50)	2,01±0,24 a	11,94 (1,50-2,67)	1,86±0,29 a	15,59 (1,50-2,50)
APP (cm)	2,84±0,28	2,73±0,28 b	10,25 (2,10-3,13)	3,01±0,23 a	7,64 (2,60-3,67)	2,95±0,18 a	6,10 (2,71-3,33)
POP (indv)	1092±338,37	1272,61±323,16a	25,39 (581-2006)	1056±278,70 a	26,39 (431-1631)	839±269,59 b	32,12 (263-1649)
GLO (mm)	5,34±0,47	5,52±0,45 a	8,23 (3,53-6,00)	5,00±0,41 a	7,85 (4,32-5,88)	5,00±0,48 a	9,24 (4,48-5,82)

DP: Desvio Padrão; n: Número de amostras; PRA: Peso da Rainha; PCO: Peso da Colônia; NDC: Número de Discos de cria; LDC: Largura dos Discos de cria; CDC: Comprimento dos Discos de cria; NPM: Número de Potes de Mel; DPM: Diâmetro dos Potes de Mel; APM: Altura dos Potes de Mel; VPM: Volume dos Potes de Mel; NPP: Número de Potes de Pólen; DPP: Diâmetro dos Potes de Pólen; APP: Altura dos Potes de Pólen; POP: estimativa da população; GLO: comprimento da glossa; Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5%.

O peso da colônia foi superior na Parental em relação às gerações F1 e F2. O menor peso de colônias foi observado na geração F1 ($2,24 \pm 0,27$), aumentando na geração F2 (Tabela 2). Segundo Alves (2010), o peso é um parâmetro importante em estudos de desempenho, mas que não pode ser utilizado de forma isolada, mostrando valores médios em seu trabalho de $2,54 \pm 0,65$ kg/colônia. Porém, uma colônia com operárias coletoras de resinas e barro pode influenciar essa característica a depender da época do ano. Esse fato pôde ser observado nesse trabalho, onde houve uma grande coleta de barro para a formação da geoprópolis.

Essas abelhas utilizam a geoprópolis para calafetar a caixa, impedindo a entrada de predadores e perda de calor. A média geral apresentada neste trabalho foi de $2,33 \pm 0,38$ kg/colônia. Essa característica de alta produção de geoprópolis não foi constatada no início do trabalho, mostrando estar relacionado com as condições ambientais do período ao qual o projeto foi conduzido.

Os valores médios encontrados para números de discos (NFA) nos parentais foram $5,72 \pm 1,48$ discos. Esse valor foi superior ao sugerido por Aidar (2010) como ideal para divisão da colônia, onde no mínimo deve apresentar 5 discos de cria, sendo que 3 devem ser pré-nascentes. Analisando os valores encontrados nas gerações F1 e F2 para esta mesma característica, houve um decréscimo nos valores encontrados, ficando abaixo dos valores estimados com ideias para divisão. Entretanto, a média geral para essa característica, encontra-se na faixa adequada.

A mesma diminuição ocorreu com a largura dos discos de cria na Parental ($6,17 \pm 0,73$), F1 ($5,89 \pm 0,99$) e F2 ($5,05 \pm 0,78$) e comprimento dos discos de cria, onde a Parental apresentou maiores discos ($5,79 \pm 0,65$) em relação às gerações F1 ($5,65 \pm 1,05$) e F2 ($4,96 \pm 0,79$) (Tabela 2).

O número de potes de mel (NPM) encontrados nas colônias parentais e gerações F1 e F2 não diferiram significativamente entre si, obtendo uma média de $29,98 \pm 14,77$ potes. Estes valores são altos quando comparados ao número de potes encontrados por Alves (2010) em colônias de *M. scutellaris* (14,96). Estudos conduzidos por Dias et al. (2008), utilizando abelha Jandaíra (*Melipona subnitida*), foram encontrados valores médios de 55,43 potes em colmeias alimentadas artificialmente. Porém, essas comparações com esses autores se devem apenas ao número de potes de mel, não esquecendo que cada espécie constrói potes de tamanhos diferentes, possuem um tamanho de caixa específico de cada espécie e o local onde foi realizado o trabalho.

Evangelista-Rodrigues et al. (2008), concluíram que as abelhas sociais sem ferrão, assim como a *Apis mellifera* necessitam de um grande número de operárias campeiras durante o

período da coleta nas flores, havendo necessidade de um fortalecimento da colônia pelo manejo e uso da alimentação artificial durante a época de escassez de florada, fortalecendo assim o enxame e, conseqüentemente, um maior armazenamento de alimentos na época da safra.

Avaliando número de potes de mel por geração, observou-se que apesar de não apresentar diferença significativa a quantidade foi maior na geração F2 ($32,86 \pm 17,16$) quando comparada com a Parental ($30,80 \pm 16,69$) e a geração F1 ($27,25 \pm 9,99$). Houve uma grande variação para os números de potes de mel entre as colônias e também entre as gerações e a parental, alcançando valores de 7 a 73 potes (Tabela 2). Essa grande amplitude se deve a uma série de fatores, dentre elas: características peculiares de cada colônia, estado de organização da colônia, oferta de alimento e época do ano.

Os valores encontrados para diâmetro dos potes de mel $2,10 \pm 0,14$ e altura dos potes de mel foram $2,65 \pm 0,28$, respectivamente. Estudos anteriores feitos com a espécie *Melipona mandacaia* demonstram valores superiores de $2,53 \pm 0,38$ para diâmetro dos potes de mel e de $2,78 \pm 0,42$ para altura dos potes de mel (Alves et al. 2007). Já para a espécie *Melipona asilvai* Sousa et al., (2008) encontraram valores inferiores de $2,03 \pm 0,31$ para diâmetro dos potes de mel e de $2,40 \pm 0,31$ para altura dos potes de mel.

Foi observada variação no volume dos potes de mel de 2,74 a 10,07 ml/pote/colônia, tendo como média geral o valor de $5,73 \pm 1,26$ mL. Apesar de não haver diferença significativa entre os parentais e as gerações F1 e F2, pode-se observar que um aumento no volume dos potes de mel à medida que surgiam as gerações, obtendo uma média na F2 de $6,17 \pm 1,49$ ml. Esse aumento pode ser atribuído a disponibilidade de florada na época, atrelado ao aumento de outras características como o diâmetro dos potes de mel com o surgimento das gerações F1 e F2.

Os valores encontrados para o número de potes de pólen variaram entre as gerações, com maior média na geração Parental de $4,88 \pm 3,58$ (Tabela 2), sendo que houve queda desse número ao decorrer das gerações. Esses resultados podem ter ocorrido devido a época em que foram feitas as medições, onde a maioria das parentais foi mensurada nos meses de abril a maio, período em que a disponibilidade de florada foi maior.

A maioria das colônias da geração F1 não apresentou potes de pólen devido à falta de flores na natureza entre os meses de junho a agosto. Portanto a escassez de florada e a pequena disponibilidade de pasto meliponícola pode ter influenciado nessa amplitude de variação. Essa escassez, fez com que o pouco pólen coletado fosse utilizado para alimentação.

A estimativa da população apresentou alta variação dentro da mesma geração e entre as gerações, obtendo valores que vão de 263 indivíduos para colônias consideradas como

fracas a colônias consideradas como super populosas, com 2006 indivíduos, e média de $1092 \pm 338,37$. Para essa mesma característica há registros de 900 abelhas adultas numa colônia *Melipona quadrifasciata* e 1034 indivíduos em colônias de *Melipona asilvai* (Souza et al., 2008).

Para o comprimento da glossa os resultados mostraram um valor médio de $5,34 \pm 0,47$, não apresentando diferença estatística significativa entre as gerações. Entretanto, estudos com a abelha *Apis mellifera* têm sido feitos frente a importância da glossa como coletora de néctar (Padilla Alvarez et al., 1997; Pignata et al., 1998; Padilla Alvarez et al., 2005; Souza et al., 2009) tornando-se fator de seleção de indivíduos superiores. Souza et al. (2002) afirma que o comprimento da glossa é um fator importante na coleta dos recursos florais.

Conclusão

Os valores encontrados para os parâmetros biométricos e produtivos de colônias de *Melipona quadrifasciata anthidioides* nas diferentes gerações, apresentaram alta variação, o que possibilitam o seu uso em estudos visando à seleção de colônias.

Referências

- AIDAR, D.S., OLIVEIRA, M., SILVA, V., SILVA, J.L.JR. 2008. O peso da rainha fisogástrica e a produtividade da colônia de abelhas indígenas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). Anais do 35º CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINARIA. Gramado. Brasil.
- AIDAR, D.S. 2010. A mandaçaia: biologia de abelhas, manejo e multiplicação artificial de colônias de *Melipona quadrifasciata* Lep. (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). FUNPEC. p. 161.
- ALVES, R.M. de O., CARVALHO, C.A.L de., e SOUZA, B. de A. 2003. Arquitetura do Ninho e Aspectos Bioecológicos de *Trigona fulviventris fulviventris* GUERIN, 1853 (Hymenoptera : Apidae). *Magistra*. 15: 97.
- ALVES, R.M. de O.; SOUZA, B. de A.; CARVALHO, C.A.L. de. 2007. Notas Sobre a Bionomia de *Melipona mandacaia* (Apidae: Meliponini). *Magistra*. 19: 177-264.
- ALVES, R. M. de O. 2010. Avaliação de parâmetros biométricos e produtivos para seleção de colônias da Abelha Uruçu (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811), 104f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil.
- ALVES, D.A. e IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 2010. Rainhas e machos em abelhas sem ferrão: o que eles nos ensinam? Anais do 10º Congresso Íbero-latinoamericano de Apicultura. Brasil.

- DIAS, V.H.P., FILGUEIRA, M.A., OLIVEIRA, F.L. e DIAS, A.M. 2008. Alimentação artificial à base de mel e suas implicações no desenvolvimento de famílias de abelhas jandaíras (*Melipona subnitida* Ducke) em Mossoró – RN. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*. 3, p.40- 44.
- EVANGELISTA-RODRIGUES, A., GÓIS, G.C. e SILVA, C.M. 2008. Desenvolvimento produtivo de colméias de abelhas *Melipona scutellaris*. *Biotemas*. 21: 59-64.
- FREITAS, D.G.F., KHAN, A.S. e SILVA, L.M.R. 2004. Nível Tecnológico e Rentabilidade de Produção de Mel de Abelha (*Apis mellifera*) no Ceará. *RER*. 42: 171-188.
- IHERING, H.A. 1932. Uruçu na Apicultura Nordestina. *Chácaras e Quintais*. 46: 292-296.
- KERR, W.E. 2006. Método de seleção para melhoramento genético em abelhas. *Magistra*. 18: 209-212.
- MENDES, C.T. e ESPINDOLA, F.S. 2002. Neurobiologia molecular em abelhas *Apis mellifera*. <<http://www.propp.ufu.br/revistaelectronica/edição2002/B/neurobiologia.pdf>> (01/08/2011).
- MONTEIRO, W.R. 2000. Meliponicultura (Criação de abelhas sem ferrão). *Mensagem Doce*. 57: 1517.
- OLIVEIRA F. e KERR, W.E. 2000. Divisão de uma colônia de jupará (*Melipona compressipes manaosensis*) usando-se uma colméia e o método de Fernando Oliveira. *INPA*. 10.
- PADILLA-ALVAREZ, F., PUERTA-PUERTA, F. y FLORES-SERRANO, J.M. 1997. Estudio biométrico de las abejas domésticas de La Palma (I. proboscis, pata posterior, índice cubital A/B, 3º y 4º terguito y 3 y 4 esternito. *Archivos de Zootecnia*. 46: 21-30.
- PADILLA-ALVAREZ, F. y SERENO, F.T.P. de S. 2005. Estudio de La diversidad morfológica existente em las abejas melíferas (*Apis mellifera*) del sur de europa y del continente sudamericano. *Archivos de Zootecnia*. 54: 221-226.
- PIGNATA, M.I.B., STORT, A.C. and MALASPINA, O. 1998. Study of the length of the mouthparts of Africanized, Caucasian and Africanized/Caucasian honey bee crosses, and relationships between glossa size and food gathering behavior. *Genetics and Molecular Biology*. 21: 465 – 470.
- SAS. 2004. *User's guide statistics*. SAS Institute Inc. Cary, NC. USA.
- SEI. 2011. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. <<http://www.sei.ba.gov.br>> (22/12/2011).
- SILVA BARROS, J de R. 2006. Genetic breeding on the bee *Melipona scutellaris* (Apidae : Meliponinae). *Acta Amazônica*. 36: 115-120.
- SOUZA, D.C., CRUZ, C.D. e CAMPOS, L.A. de. 2002. Correlation between honey production and some morphological traits in africanized honey bees (*Apis mellifera*). *Ciência Rural*. 32: 869-872.

SOUZA, B. de A., CARVALHO, C.A.L. de e ALVES, R.M. de O. 2008. Notas Sobre a Bionomia de *Melipona Asilvai* (Apidae : Meliponini) como subsídio a sua Criação Racional . *Archivos de Zootecnia*. 57: 53-62.

SOUZA, D.L., EVANGELISTA-RODRIGUES, A. e RIBEIRO, M.N. 2009. Análise morfométrica entre *Apis mellifera* na mesorregião do sertão paraibano. *Archivos de Zootecnia*. 58.

VIANA, B.F. e KLEINERT, A de M.P.A. 2005. Community of flower-visiting bees (Hymenoptera:Apoidea) in the coastal sand dunes of Northeastern Brazil. *Biota Neotropica*. 5: 1-13.

CAPÍTULO 2

CORRELAÇÃO ENTRE PARÂMETROS BIOMÉTRICOS E PRODUTIVOS EM COLÔNIAS DE *Melipona quadrifasciata anthidioides* LEPELETIER (HYMENOPTERA: APIDAE)

Correlação entre parâmetros biométricos e produtivos em colônias de *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier (hymenoptera: Apidae)

RESUMO - Ao longo do tempo, o homem vem aperfeiçoando os métodos de criação de abelhas na tentativa de melhorar a qualidade de seus produtos e aumentar a produção. O objetivo desse trabalho foi estimar as correlações entre os parâmetros biométricos e produtivos de *Melipona quadrifasciata anthidioides*. Foram analisadas um total de 128 colônias, provenientes de sessenta colônias parentais, trinta e oito colônias das gerações, F1 e trinta colônias da geração F2. Foram avaliados os parâmetros: peso da rainha; peso da colônia; número, largura e comprimento dos discos de cria, número, diâmetro, altura e volume dos potes de mel, número, diâmetro e altura dos potes de pólen, comprimento da glossa, estimativa da população e da produção de mel. O peso da rainha apresentou correlação com o número de discos de cria (0,23) e a população (0,23), da mesma forma que a característica de número de potes de pólen está relacionada com largura e comprimento dos discos de cria e população (0,88; 0,54 e 0,52; respectivamente). A característica produção de mel está relacionada com o número (0,93), largura (0,50) e volume (0,47) dos potes de mel. Os resultados demonstram que as características avaliadas estão associadas, podendo ser utilizadas na seleção de colônias.

Palavras chave: seleção, abelhas sem ferrão, abelha mandaçaia.

Correlation between biometric and production parameters of *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae) colonies

ABSTRACT - Over time, man has been perfecting the beekeeping methods to improve the quality of their products and increase production. The aim study was to estimate correlations between biometric and productive parameters of *Melipona quadrifasciata anthidioides*. Were analyzed a total of 128 colonies, from sixty parental colonies, thirty-eight colonies from F₁ and F₂ generation of thirty colonies. Were evaluated the following parameters: queen weight, colony weight, number, width and length of brood disc, number, diameter, height and volume of honey pots, number, diameter and height of pollen pots, length glossa length, population and honey production estimate. The queen weight was correlated with the number of brood disk (0.23) and population (0.23), there so the characteristic number of pots pollen is related to length and width of brood disk and population (0.88, 0.54 and 0.52, respectively). The characteristic honey production is related to the number (0.93), width (0.50) and volume (0.47) of honey pots. The results show that the characteristics studies are associated and may be used in colony selection.

Key-words: selection, stingless bees, mandaçaia bee.

Introdução

Ao longo do tempo, o homem vem aperfeiçoando os métodos de criação de abelhas na tentativa de melhorar a qualidade de seus produtos e aumentar a produção. Essa atividade é de fundamental importância por apresentar alto potencial econômico, tornando-se instrumento de aumento da fonte de renda familiar. A meliponicultura também tem sido praticada e difundida em diversas instituições de ensino e pesquisa visando elucidar algumas dúvidas no que diz respeito à genética, biologia, manejo, polinização e evolução desses animais, na busca de tentar aumentar o seu potencial produtivo (Aidar, 2010).

Esses animais apresentam algumas características produtivas que são economicamente desejáveis, mas que não podem ser controladas devido a um grande número de genes (Falconer, 1981). Sendo assim, faz-se necessário a observação e mensuração das características externas de fácil acesso. Silva Barros (2006), Evangelista et al. (2008) e Alves (2010), destacam algumas características fenotípicas consideradas como importantes para o melhoramento, dentre elas: peso da rainha, comprimento da glossa, peso da colônia, produção de mel e pólen.

Neste mesmo sentido, Aidar (2010) mostra uma relação estreita entre a postura da rainha fisiogástrica, quantidade de alimento armazenado e a população da colônia. Dessa forma, a intensidade da atividade da rainha dentro da colônia, dependerá da quantidade de alimento disponível e do número de operárias. Esses componentes funcionando em equilíbrio causam forte influência sobre a produtividade da colônia.

Em estudos com abelhas, muitas vezes quantificar características de interesse econômico torna-se difícil, necessitando de um estudo a nível de colônia e envolvendo as características que exercem influência de forma direta e indireta (Souza et al., 2002).

Essa necessidade de explorar cada vez mais o potencial das colônias tornou-se o objetivo de maioria dos meliponicultores e apicultores que constantemente avaliam o desempenho de suas colmeias na tentativa de maximizar a produtividade e minimizar custos e mão de obra (Aidar et al., 2008).

No entanto, a avaliação dessas características separadamente podem não expressar os seus reais valores, obtendo muitas vezes resultados parciais, tornando necessário o uso de ferramentas que avaliam as características em conjunto. Para tanto, a utilização da correlação para avaliar características produtivas de interesse é de grande valia para verificar a associação entre elas, podendo ou não estar correlacionadas. Assim sendo, características diferentes podem ser afetadas pelo mesmo gene, o que do ponto de vista do melhoramento, pode ser vantajoso (Pereira, 2008).

O objetivo desse trabalho foi estimar as correlações entre os parâmetros biométricos e produtivos de abelha *Melipona quadrifasciata anthidioides*.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido no meliponário do Núcleo de Estudo dos Insetos – INSECTA, do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, município de Cruz das Almas - BA.

O trabalho foi desenvolvido durante os meses de Março de 2010 a Setembro de 2011. Foram analisadas um total de 128 colônias, provenientes de sessenta colônias parentais, trinta e oito colônias das gerações, F1 e trinta colônias da geração F2. Dessas colônias foram avaliados os seguintes parâmetros: peso da rainha (PRA); peso da colônia: número de discos de cria, largura dos discos de cria e comprimento dos discos de cria; número de potes de mel, diâmetro dos potes de mel, altura dos potes de mel e volume dos potes de mel; número de potes de pólen, diâmetro dos potes de pólen e altura dos potes de pólen; comprimento da glossa de operárias e a estimativa da população da colônia e produção de mel.

Os dados utilizados no estudo das correlações foram os mesmos no Capítulo 1, seguindo a seguinte metodologia: a rainha original foi capturada, marcada e pesada utilizando uma gaiola para rainhas e uma balança digital de precisão marca BEL ENGINEERING. O peso da colônia foi adquirido pesando caixas vazias (n=15) para a obtenção da média e subtraindo do peso da colônia, para se obter o peso líquido (discos de cria, cerume, potes com alimento, geoprópolis e abelhas) utilizando balança digital seguindo metodologia utilizada por Alves (2010).

Para avaliação das características produtivas foi computado o número total e a largura e o comprimento dos discos de cria com o auxílio de uma régua graduada (n= 5 discos/colônia). Também foram mensurados a altura, o diâmetro externo e o volume dos potes de mel (n = 15/colônia) e de pólen (n = 15/colônia), utilizando uma régua graduada. O volume dos potes de mel foi mensurado por meio da sucção do conteúdo dos potes, com auxílio de seringas descartáveis graduadas de 20 ml.

A produção de mel foi estimada por meio da multiplicação do número total de potes de mel e a média do volume dos potes de mel da colônia.

Para avaliação do comprimento da glossa foram capturadas e sacrificadas operárias jovens (n=15/colônia) em recipiente contendo acetato de etila, para facilitar a exposição da glossa. A remoção foi feita com auxílio de pinças e estiletes conforme a metodologia de Mendes & Espindola (2002). Após a remoção, esta foi colocada em recipiente contendo álcool

46°GL para conservação do material até a sua medição. No momento da medição, as estruturas foram colocadas em placa de Petri onde se adicionou água destilada suficiente para reidratar o material e facilitar o processo de medida utilizando lâminas e lupa Olympus modelo SMZ 168, séries com aumento de 0,5 e do programa Motic imagens Plus 2.0 de acordo com as classificações de Viana & Kleinert (2005). Para o processo de medição foi considerado a medida da ponta da glossa até a base da paraglossa.

Os dados foram analisados pelo Programa computacional SAS (2004). Para os cálculos das correlações foram utilizadas o coeficiente de correlação de Pearson.

Resultados e Discussão

Os resultados de correlação significativos a 1% e 5% estão apresentados na Tabela 1.

O peso da rainha apresentou correlação com o número de discos igual a 0,23 ($p < 0,01$). De acordo com estudos feitos por Nogueira-Neto (1997), a partir do momento em que a disponibilidade de alimento aumenta, tanto néctar como pólen, há um aumento na colheita e armazenamento desses produtos e paralelo a isso a rainha aumenta a postura objetivando o crescimento da colônia. Também foi constatado em outros estudos com *Apis mellifera* realizado por Pinto et al. (2008), que a postura da rainha e a produção da colônia sofre influência muito grande com a disponibilidade de alimento. Aidar et al. (2008), afirmam que a avaliação de uma colônia é feita baseada na postura da rainha fisiogástrica, e essa exerce forte influência na quantidade de mel, pólen, própolis e discos.

Houve correlação positiva de 0,19 entre o número de discos de cria e o número de potes de mel produzidos (Tabela 1). Dessa forma com o aumento do número de discos pressupõe-se que ocorra um aumento no número de indivíduos na colônia, e com isso uma intensificação na construção de potes para o armazenamento dos produtos (Evangelista-Rodrigues et al., 2008).

Essa relação pode ser observada por meio do fornecimento de suplementos alimentares, como estudos realizados por Schafaschek et al. (2008) que avaliaram características produtivas e reprodutivas de *Apis mellifera* e afirmaram haver um estímulo causado por substâncias encontradas no néctar e pólen para um aumento na postura da rainha, aumentando assim o número de discos em uma colmeia.

O peso da colônia está correlacionado com o número de discos de cria (0,30), número de potes de pólen (0,17) e número de potes de mel (0,25) (Tabela 1),. Da mesma forma Pereira et al. (2006), em estudos com abelhas *Apis mellifera*, mostraram existir correlação positiva e significativa entre o peso da colônia e a área de mel ($r=0,72$) e a área de cria ($r=0,60$).

Tabela 1. Correlação entre parâmetros: peso da rainha (PRA), número de discos de cria (NDC), largura dos discos de cria (LDC), comprimento dos discos de cria (CDC), estimativa da população (POP), número de potes de mel (NPM), diâmetro dos potes de mel (DPM), altura dos potes de mel (APM), volume dos potes de mel (VPM), produção de mel (PME), número de potes de pólen (NPP), diâmetro dos potes de pólen (DPP), altura dos potes de pólen (APP), peso da colônia (PCO) e comprimento da glossa (GLO) de 128 colônias de *Melipona quadrifasciata anthidioides*.

	PRA	NDC	LDC	CDC	POP	NPM	DPM	APM	VPM	PME	NPP	DPP	APP	PCO	GLO
PRA	.	0,23**	Ns	Ns	0,23**	ns	ns	ns	ns	ns	Ns	Ns	ns	Ns	ns
NDC	.	.	Ns	Ns	0,88**	0,19*	ns	ns	ns	ns	Ns	-0,26*	-0,36**	0,30**	ns
LDC	.	.	.	0,87**	0,53**	0,20*	ns	ns	ns	-0,19*	0,44**	Ns	ns	Ns	0,28**
CDC	0,51**	ns	ns	0,18*	ns	ns	0,36**	Ns	ns	Ns	0,24**
POP	ns	ns	ns	ns	ns	0,27**	-0,24*	-0,33**	0,28**	0,26**
NPM	0,24**	ns	0,18*	0,92**	-0,23**	Ns	-0,28*	0,25**	ns
DPM	0,25*	0,68**	0,47**	Ns	0,38**	0,31**	Ns	ns
APM	0,46**	Ns	Ns	0,27*	0,27*	Ns	ns
VPM	0,50**	Ns	0,25*	0,26*	Ns	ns
PME	-0,27**	Ns	ns	0,22*	ns
NPP	Ns	ns	0,17*	ns
DPP	0,49**	ns	ns
APP	0,22*	ns
PCO	ns

** e * - significância a 1% e 5% de probabilidade.

O número de potes de pólen está diretamente correlacionado, com a largura (0,44) e o comprimento dos discos de cria (0,36). Através dos resultados obtidos entende-se que há uma necessidade do aumento da atividade de coleta do pólen para a formação dos discos de cria, onde este serve de alimento para as larvas e abelhas adultas. Rensi (2006), em estudos com *Melipona marginata*, mostra uma relação positiva entre o número de potes de pólen e a quantidade de células de cria (0,48). Da mesma forma, Fonseca & Kerr (2006) afirmam que o aumento da quantidade de cria, induz a necessidade de aumentar o trabalho de coleta de pólen, e por outro lado, a diminuição do número de crias faz com que a preferência de coleta seja por néctar. Estudos conduzidos por Alves (2010) encontraram correlação entre a estimativa da população e a produção de mel em *Melipona scutellaris*, o que não ocorreu neste trabalho. Entretanto, foi observado nesse estudo a influência de outras características biométricas como o número, diâmetro e volume de potes de mel no aumento da produção de mel em meliponas.

A estimativa da população apresentou correlação com as características peso da rainha (0,23), número, largura e comprimento dos discos de cria (0,88; 0,53 e 0,51, respectivamente), número de potes de pólen (0,27), comprimento da glossa (0,26) e peso da colônia (0,28). Da mesma forma houve correlação alta entre a largura e comprimento dos discos de cria (0,87) (Tabela 1). Assim há um indicativo que o aumento da população de uma colônia depende efetivamente do tamanho e número dos discos de cria. Estes resultados concordam com Alves et al. (2009), em estudos com colônias de *Plebeia remota*, mostraram que existe uma relação entre o número de células de cria e a população da colônia e que esta é consequência também do estado da colônia e da oferta de alimento.

Da mesma forma, Alves (2010) descreve que o aumento da população não depende somente do número de discos, mas principalmente do tamanho dos mesmos, e existem ainda outras características como idade da rainha e manejo da colônia que podem influenciar no tamanho dos discos comprometendo assim o tamanho da população. Resultados estes também observados neste estudo.

A quantidade de mel produzida pela colônia depende diretamente da disponibilidade de alimento e da capacidade que as operárias têm em coletar esse produto. Nesse estudo o diâmetro do pote de mel apresentou relação com a altura (0,25), volume (0,68) e número de potes de mel (0,24) (Tabela 1). Já o volume dos potes de mel apresentou correlação de 0,46 com a altura dos potes de mel, e de 0,18 com o número dos potes de mel, entendendo-se que as abelhas, ao detectarem a proximidade da chegada de uma florada, aumentam o tamanho e o número dos potes para o maior armazenamento de alimento.

Foram encontrados valores de correlação negativos entre o número de potes de mel e número de potes de pólen de -0,23, e entre o número de potes de pólen e a produção de mel de -0,27 ($p < 0,001$) (Tabela 1). Esses dois produtos são essenciais no desenvolvimento da colônia e a partir desse resultado entende-se que há um equilíbrio entre a quantidade de cada um na colônia, sendo assim, à medida que a colônia prioriza a coleta de algum por uma necessidade imediata, há uma diminuição na coleta do outro.

Algumas características estão positivamente correlacionadas com a produção de mel, dentre eles o número (0,92), o volume (0,50) e o diâmetro dos potes de mel (0,47) (Tabela 1). Segundo Alves (2010), a formação de potes com largura e profundidade maiores reduz o espaço ocupado e diminuem o consumo de mel pelas operárias na produção de cera, o que leva a maior quantidade de mel produzida, e que a produção de mel está diretamente ligada ao número e volume de potes de mel.

A característica de peso da colônia apresentou correlação de 0,22 com a produção de mel, entretanto esta característica deve ser analisada com cautela, pois, esta espécie mostrou uma grande capacidade em produzir a geoprópolis, e esta pode influenciar consideravelmente o peso da colônia.

O diâmetro e a altura dos potes de pólen apresentaram correlação com as características de produção de mel, dentre elas o diâmetro, altura e volume dos potes de mel, variando de 0,27 a 0,49 (Tabela 1). Segundo Evangelista-Rodrigues (2008), é da biologia das abelhas armazenarem alimento quando da oferta dos mesmos, portanto entende-se que quando há disponibilidade desses produtos de interesse, há um aumento no tamanho dos potes de mel e pólen para um maior armazenamento.

O comprimento da glossa apresentou correlação de 0,28 e 0,26 com a largura e comprimento dos discos de cria, e de 0,24 com a estimativa da população (Tabela 1). Souza et al., (2002; 2009), afirmam que o comprimento da glossa é responsável pela quantidade de néctar que é coletado pelas abelhas *Apis mellifera*, encontrando uma correlação de 0,41. Isso não foi constatado neste estudo com melíponas, possivelmente por se tratar de uma estimativa de produção de mel. Dessa forma, sugere-se novos estudos levando em conta a avaliação da produção de mel em períodos de florada.

Conclusão

As correlações obtidas neste trabalho mostraram que a produção de mel está correlacionada diretamente com as características de número, volume, diâmetro e altura dos

potes de mel. Por outro lado, o tamanho da população demonstrou estar correlacionada com o número dos discos de cria e o número dos potes de pólen.

Referências

- AIDAR, D.S., OLIVEIRA, M., SILVA, V., SILVA, J.L.JR. 2008. O peso da rainha fisogástrica e a produtividade da colônia de abelhas indígenas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). Anais do 35º CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINARIA. Gramado. Brasil.
- AIDAR, D.S. 2010. A mandaçaia: biologia de abelhas, manejo e multiplicação artificial de colônias de *Melipona quadrifasciata* Lep. (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). FUNPEC. p. 161.
- ALVES, R. M. de O. 2010. Avaliação de parâmetros biométricos e produtivos para seleção de colônias da Abelha Uruçu (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811), 104f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil.
- ALVES, D.A., IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. and SANTOS-FILHO, P.S. 2009. Production of workers, queens and males in *Plebeia remota* colonies (Hymenoptera, Apidae, Meliponini), a stingless bee with reproductive diapause. *Genetic Molecular Research*. 8: 672-683.
- EVANGELISTA-RODRIGUES, A., GÓIS, G. C., SILVA, C. M., SOUZA, D. L., SOUZA, D. N., SILVA, P. C. C., ALVES, E. L. e RODRIGUES, M. L. Desenvolvimento produtivo de colméias de abelhas *Melipona scutellaris*. *Biotemas*. 2: 59-64.
- FALCONER, D.S. 1981. Introdução á Genética Quantitativa. UFV. P. 279.
- FONSECA, V. M. O. e KERR, W. E. 2006. Influência da troca de rainhas entre colônias de abelhas africanizadas na produção de pólen. *Bioscience Journal*. 22: 107-118.
- KLEINERT, A. M. P., RAMALHO, M., CORTOPASSI-LAURINO, M., RIBEIRO, M. F. e IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Abelhas Sociais (Meliponini, Apinini, Bombini). In: Panizzi, A. R. & Parra, J. R. P. 2009. Bioecologia e Nutrição de Insetos. Base para o Manejo Integrado de Pragas. Embrapa Informação Tecnológica. p. 371- 424.
- MENDES, C.T. e ESPINDOLA, F.S. 2002. Neurobiologia molecular em abelhas *Apis mellifera*. <<http://www.propp.ufu.br/revistaeletronica/edição2002/B/neurobiologia.pdf>> (01/08/2011).
- NOGUEIRA-NETO, P. 1997. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. Nogueirópolis. p. 445.
- PEREIRA, J.C.C. 2008. Melhoramento genético aplicado aos animais domésticos. UFMG. p. 618.

- PEREIRA, F.M., FREITAS, B.M., VIEIRA-NETO, J.M., LOPES, M.T.R., BARBOSA, A.L. e CAMARGO, R.C.R. 2006. Desenvolvimento de colônias de abelhas com diferentes alimentos protéicos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 41: 2006.1-7.
- PINTO, M.R., ORENHA, C.E., LEITE, F. P. L. e DALLMANN, P.R. 2008. Avaliação de áreas de cria e de reserva de alimento em colônias de *Apis mellifera* africanizadas submetidas à diferentes dietas. Anais do 35º CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINARIA Gramado. Brasil.
- RENSI, C. 2006. Fluxo temporal de pólen em *Melipona marginata* Lepeletier (Apidae, Meliponini) em estações distintas, 75f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade de São Paulo. Brasil.
- SAS. 2004. User's guide statistics. SAS Institute Inc. Cary, NC. USA.
- SCHAFASCHEK, T. P., PADILHA, M. T. S., SANTOS, I. I., PADILHA, J. C. F. e BRAGA, F. E. 2008. Efeito da suplementação alimentar sobre as características produtivas e reprodutivas de *Apis mellifera* Linnaeus, 1758. *Biotemas*.21: 99-104.
- SILVA BARROS, J de R. 2006. Genetic breeding on the bee *Melipona scutellaris* (Apidae : Meliponinae). *Acta Amazônica*. 36: 115-120.
- SOUZA, D.L., EVANGELISTA-RODRIGUES, A., RIBEIRO, M.N., PADILLA-ÁLVAREZ, E.S.L.F. e PEREIRA, E W.E. 2009. Análise morfométrica entre *Apis mellifera* na mesorregião do sertão paraibano. *Archivos de Zootecnia*. 58: 65-71.
- SOUZA, D. C., CRUZ, C. D., CAMPOS, L. A. de and REGAZZI, A. J. 2002. Correlation between honey production and some morphological traits in africanized honey bees (*Apis mellifera*). *Ciência Rural*. 32: 869-872.
- SZABO, T. I and LEFKOVITCH, L. P. 1989. Effect of brood production and population size honey production of honeybee colonies in Alberta Canadá. *Apidologie*. 20: 157-163.
- VIANA, B.F. and KLEINERT, A de M.P.A. Community of flower-visiting bees (Hymenoptera:Apoidea) in the coastal sand dunes of Northeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 5:,1-13.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação da abelha mandaia é uma atividade tradicional em ascensão no estado da Bahia. Apesar da sua importância dentro da sua área de distribuição natural, essa espécie vem sofrendo com a ação antrópica por meio da coleta extrativa dos seus ninhos e a utilização do seu habitat com a retirada da vegetação que lhe serve de abrigo e fonte de recursos tróficos, semelhantemente ao observado para outras espécies no Estado (Nunes, 2008; Alves, 2010).

O conhecimento das características de interesse econômico é de fundamental importância para o crescimento da atividade. Nesse estudo procurou-se contribuir com informações que possam ser utilizadas para o melhoramento, visando aumentar a produção de mel, pólen e outros produtos, o que reduziria a retirada de ninhos naturais. Neste sentido, foram abordados aspectos relativos à biometria das colônias, visando subsidiar programas de melhoramento genético de *Melipona quadrifasciata anthidioides*.

Com este trabalho foi observado que a retirada prematura da rainha, para que a geração posterior pudesse ser avaliada, afetou o desenvolvimento de algumas colônias, sendo este também influenciado pela época do ano em que ocorreu a divisão. Dessa forma sugerem-se novos estudos considerando um período maior para o desenvolvimento das colônias, para que as mesmas possam desenvolver seu real potencial e com isso a geração de novas tecnologias.

Para os resultados de correlação obtidos entre a estimativa da produção de mel e as características avaliadas, ficou evidente a necessidade de novos estudos avaliando a produção de mel em época de florada e sua relação com as características abordadas.

REFERÊNCIAS BIBLOGRÁFICAS

ALVES, R. M. de O. **Avaliação de parâmetros biométricos e produtivos para seleção de colônias da Abelha Uruçu (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811)**, 2010. 104f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, 2010.

NUNES, L.A., ARAÚJO, E.D. de, CARVALHO, C. A. L. de, WALDSCHMIDT, A.M. Population divergence of *Melipona quadrifasciata anthidioides* (Hymenoptera: Apidae) endemic to the semi-arid region of State of Bahia, Brazil.. **Sociobiology**, v. 52, p. 81-93, 2008.

ANEXOS

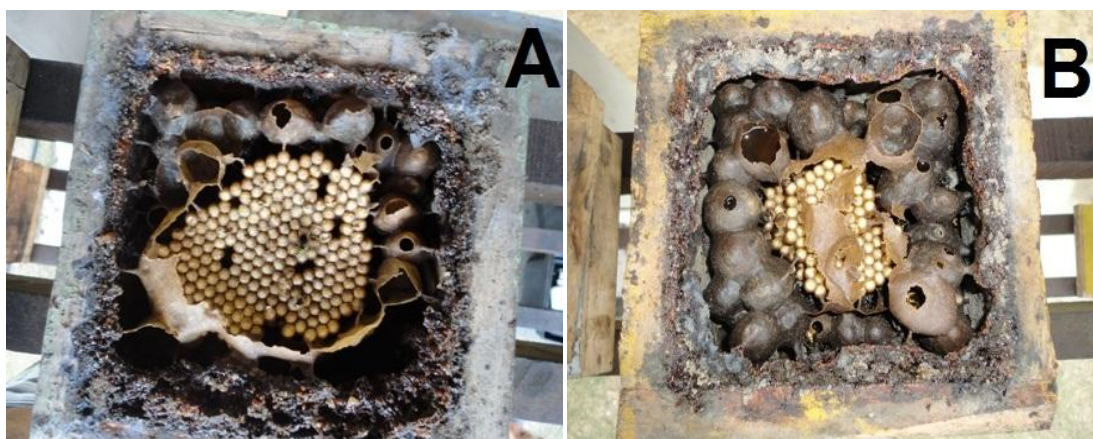


Figura 4. Ilustrações demonstrativas: A- colônia com discos de cria maiores; B- colônia com discos de cria menores.

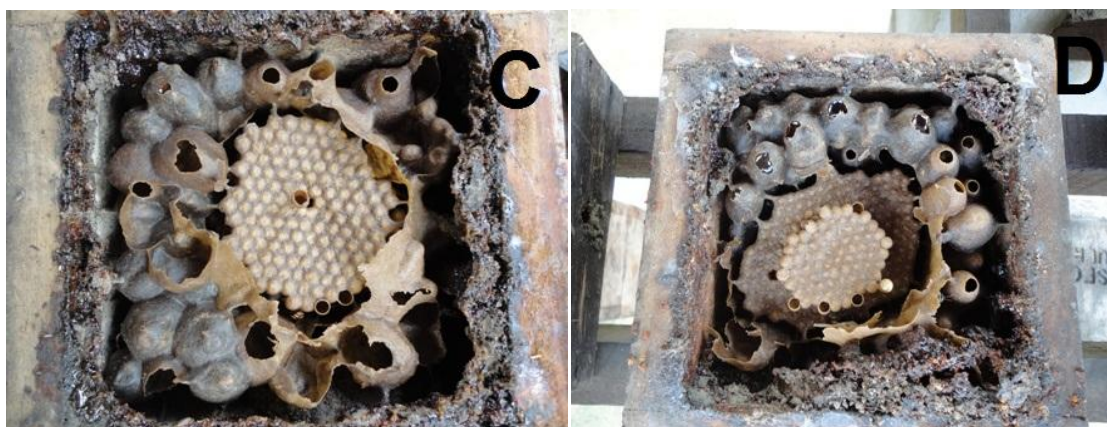


Figura 5. Ilustrações demonstrativas: C- colônia com potes de mel com diâmetro maior; D- colônia com potes de mel com diâmetro menor.

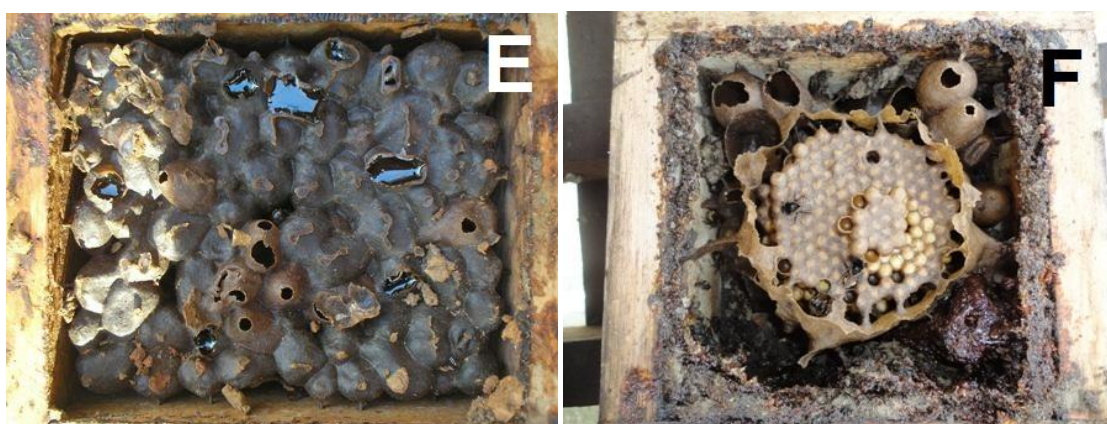


Figura 6. Ilustrações demonstrativas: E- colônia com muitos potes de mel; F- colônia com poucos potes de mel.

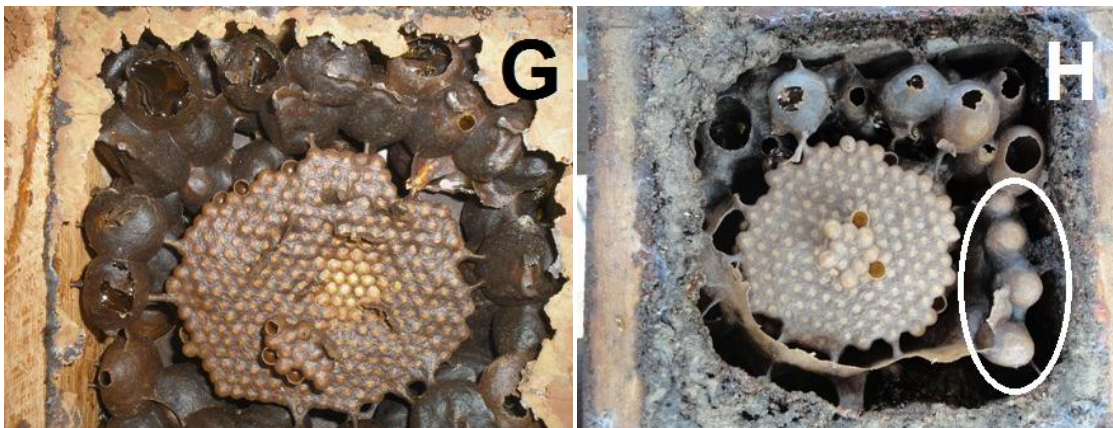


Figura 7. Ilustrações demonstrativas: G- colônia com discos de cria grandes e número e tamanho de potes maiores; H- colônia com poucos potes de pólen.