

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

**Avaliação de Colônias de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae)
para a Produção de Própolis na Baía do Iguape, Bahia**

LUANDA EMELY DE LIMA SOUZA

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
MAIO - 2015**

**Avaliação de Colônias de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae)
para a Produção de Própolis na Baía do Iguape, Bahia**

LUANDA EMELY DE LIMA SOUZA

Zootecnista

Universidade Federal de Alagoas- Centro de Ciências Agrárias- 2012.

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

Coorientador: Prof^o Dr. Eloi Machado Alves

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

MAIO - 2015

FICHA CATALOGRÁFICA

S729 Souza, Luanda Emely de Lima.
Avaliação de colônias de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae)
para a produção de própolis na Baía do Iguape–Bahia/ Luanda
Emely de Lima Souza._ Cruz das Almas, BA, 2015.

60f.; il., graf., tab., fig.

Orientador: Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

Coorientador: Eloi Machado Alves

Dissertação (Mestrado) –Universidade Federal do Recôncavo da
Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.

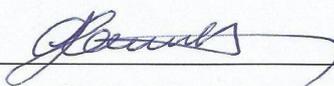
1. Apicultura – produção – Baía do Iguape, BA. 2. Abelhas –
própolis – manejo. I. Universidade Federal do Recôncavo da
Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.
Título.

CDD: 638.1

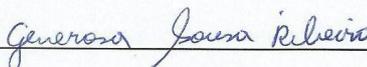
Ficha elaborada pela Biblioteca Universitária de Cruz das Almas – UFRB.

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

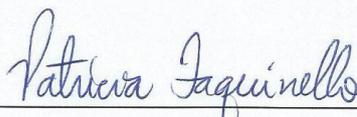
COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
LUANDA EMELY DE LIMA SOUZA



Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
(Orientador)



Profa. Dra. Generosa Sousa Ribeiro
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia



Profa. Dra. Patrícia Faquinello
Instituto Federal Goiano

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
MAIO - 2015

DEDICO...

Dedico a minha mãe Maria Julia, ao meu pai João Souza por todos os dias transformar meus sonhos em realidade. E aos meus irmãos, minhas tias e tios pelo incentivo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, sempre presente em todos os momentos bons e ruins, por ser meu guia, fonte de tudo que tenho e por me mostrar o seu imenso amor a cada segundo da minha vida.

Aos meus pais João Souza e Maria Júlia de Lima Souza, pelos bons ensinamentos, exemplos, amor e carinhos depositados. E aos meus irmãos Jaqueline e Walisson, que sempre me apoiam e me ajudam no que eu preciso.

Aos meus padrinhos Maria Dalva e Meiber Casado por tanto amor dedicado. As minhas tias e tios: Joãozinho, Maurílio, Eletícia, Narcisa, Jacira, Eulália, Lia, Tio Mario (In memoriam) e em especial mãe do coração Natália por cada conselho, incentivo e por dividir com minha mãe a torcida a meu favor. Aos meus avós João Lino e Maria (In memoriam) pelos ensinamentos, carinho e amor.

A minha paixão e amor pelas abelhas. Que são criaturas de Deus e que fazem um bem para nossa natureza.

Ao Professor Jair Marques (In memoriam) pelo incentivo de fazer o Mestrado, pela oportunidade de conhecer a UFRB e por sempre acreditar em minha capacidade. Obrigada por tudo e que Deus te abençoe em um bom lugar.

Ao meu namorado, Silvan, por ser um excelente companheiro, amigo, paciente comigo e por compartilhar dos seus conhecimentos. Te amo.

Agradeço à minha cunhada Roberta e Ramon, Vó Lurdes, meus sogros: Gilberto e Rosângela, por ter me ajudado, mesmo na distância todas as alegrias e tristezas, e por todo carinho, paciência, conselhos e compreensão.

Ao professor e amigo Carlos Alfredo Lopes de Carvalho, pela orientação, ensinamentos, dedicação, confiança, carinho e amizade.

Ao meu coorientador, Dr. Eloi Machado Alves, pela confiança, paciência, pelo auxílio na revisão das análises estatísticas.

Aos meus amigos e companheiros de campo: Adailton, Renata, Elói, Marina, Tico, Mariza, Jardel, Fabricio, Eliaber, Jabes e Guilherme. Pude contar com a ajuda de vocês e com certeza vocês me ensinaram muito. Essa equipe é potência!!

Aos meus amigos e amigas da graduação pelo incentivo: Jorgee Níchollas, Renata, Sidney, Tecilla, Wendyane, Sara, Darlim, Rosivânia, Viviane, Fernanda,

Monique, Karine, Levi e Laís Marinho, porque se não fosse vocês eu não teria participado da seleção do Mestrado.

À minha querida turma de Mestrado (2013.1), formada por pessoas unidas, simples e alegres (Margarete, Suelen, Iracema, Rafael, Haiala, Fernanda, Reuber, Nara, Selma, Marcos, Sr. Antonio, Corí Bisneto, Edson, Carol, Lais, Leone, Alisson, Mérole, Bianca). A grande amiga Adriana Guimarães Duarte, por sua mão estendida em todos os momentos que precisei, por seus conselhos profissionais e pessoais. Obrigada por seu carinho, paciência, dedicação, confiança e pelas várias oportunidades que me concedeu. E à todos da família LECOM: Adriana, Hully, Daniel, Anderson, Ludmila, Samara, Alexandre, Vanessa Mello, Vanessa França, Prof. Ivanildo. Agradeço a vocês pela amizade e grande ajuda por chegar até aqui.

Aos professores e funcionários do Setor de Zootecnia, pelo carinho, atenção e contribuição para a minha formação.

A secretária do colegiado do PPG em Ciência Animal, Rejane, pela atenção.

A CAPES, pelo incentivo através da concessão da bolsa de mestrado.

À UFRB e ao PPG em Ciência Animal por toda forma de colaboração para concretização deste trabalho.

A Nena da Xerox, pelo seu carinho e atenção.

Às amigas Vandira, Brunelle, Delzuite, Cátia, Lorena, Lana e ao meu amigo Roberto por toda força e preocupação. A todos que direta e indiretamente contribuíram para a concretização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Páginas
LISTA DE TABELAS	
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE GRÁFICOS	
RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO	01
Capítulo 1	
AVALIAÇÃO DE COLÔNIAS <i>Apis mellifera</i> L. PARA A PRODUÇÃO DE PRÓPOLIS EM APIÁRIOS COM NÍVEIS DE LUMINOSIDADE DIFERENTES NA BAÍA DO IGUAPE, BAHIA	09
Capítulo 2	
AVALIAÇÃO DE COLÔNIAS PRÉ- SELECIONADAS DE <i>Apis mellifera</i> L. PARA A PRODUÇÃO DE PRÓPOLIS NA BAÍA DO IGUAPE, BAHIA.....	31
CONSIDERAÇÕES FINAIS	45

LISTA DE TABELAS

	Páginas
Capítulo 1	
AVALIAÇÃO DE COLÔNIAS <i>Apis mellifera</i> L. PARA A PRODUÇÃO DE PRÓPOLIS EM APIÁRIOS COM NÍVEIS DE LUMINOSIDADE DIFERENTES NA BAÍA DO IGUAPE, BAHIA	
Tabela 1. Produção de própolis e das áreas de cria, mel e pólen das colmeias dos apiários (1, 2 e 3) sob três intensidades luminosas distintas, no período de novembro 2013 à abril de 2014	20
Tabela 2. Produção de própolis e das áreas de cria, mel e pólen das colmeias dos meses de novembro de 2013 à abril de 2014.....	23
Tabela 3. Coeficiente de correlação de Sперman (r) com sua respectiva probabilidade (P) entre as variáveis de Temperatura, Temperatura máxima (T _{máx}) e mínima (T _{mín}), com as variáveis de Produção de própolis, e a área de Mel, no período de novembro de 2013 a abril de 2014.....	25
Capítulo 2	
AVALIAÇÃO DE COLÔNIAS PRÉ-SELECIONADAS DE <i>Apis mellifera</i> L. PARA A PRODUÇÃO DE PRÓPOLIS NA BAÍA DO IGUAPE, BAHIA	
Tabela 1. Médias da produção de própolis e do desenvolvimento das colmeias agrupadas previamente pela aptidão para produção de própolis e submetidas a três manejos, no período de maio a outubro de 2014, na Baía do Iguape, Bahia	37
Tabela 2. Médias mensais da produção de própolis e do desenvolvimento de colmeias de abelhas <i>Apis mellifera</i> Africanizada no período de maio a outubro de 2014, na Baía do Iguape, Bahia	39

LISTA DE FIGURAS

	Páginas
Capítulo 1	
AVALIAÇÃO DE COLÔNIAS <i>Apis mellifera</i> L. PARA A PRODUÇÃO DE PRÓPOLIS EM APIÁRIOS COM NÍVEIS DE LUMINOSIDADE DIFERENTES NA BAÍA DO IGUAPE, BAHIA	
Figura 1. Vista geral dos Apiários localizados na região da Baía do Iguape- Bahia, com colônias de <i>Apis mellifera</i> instalada em caixa Langstroth. (Fotos: Acervo Insecta, 2014).....	14
Figura 2. Luxímetro calibrado pelo Laboratório da Instrumtemp (Fonte: Acervo Insecta, 2014).....	15
Figura 3. Pesagem das amostras de própolis (Fonte: Acervo Insecta, 2014).....	16
Figura 4. Alimentador tipo cobertura ou bandeja de uma caixa Langstroth (Fonte: Acervo Insecta, 2014).....	17
Figura 5. Detalhe da marcação do favo de <i>Apis mellifera</i> pelo Método de Al-Tikrity (Fonte: Acervo Insecta, 2014).....	18
Figura 6. Precipitação pluviométrica (mm) no período de novembro de 2013 a abril de 2014 em Santiago do Iguape/BA.....	18
 Capítulo 2	
AVALIAÇÃO DE COLÔNIAS PRÉ-SELECIONADAS DE <i>Apis mellifera</i> L. PARA A PRODUÇÃO DE PRÓPOLIS NA BAÍA DO IGUAPE, BAHIA.	
Figura 1. Detalhe da marcação do favo de <i>Apis mellifera</i> pelo Método de Al-Tikrity (Fonte: Acervo Insecta, 2014).....	36

LISTA DE GRÁFICOS

	Páginas
Capítulo 1	
AVALIAÇÃO DE COLÔNIAS <i>Apis mellifera</i> L. PARA A PRODUÇÃO DE PRÓPOLIS EM APIÁRIOS COM NÍVEIS DE LUMINOSIDADE DIFERENTES NA BAÍA DO IGUAPE, BAHIA	
Gráfico 1. Temperatura, Umidade e Precipitação pluviométrica (mm) no período do mês de novembro de 2013 a abril de 2014, em Santiago do Iguape/BA. (Fotos: Acervo Insecta, 2014).....	22

AVALIAÇÃO DE COLÔNIAS DE *Apis mellifera* L. (HYMENOPTERA: APIDAE) PARA A PRODUÇÃO DE PRÓPOLIS NA BAÍA DO IGUAPE, BAHIA

Autor: Luanda Emely de Lima Souza

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

RESUMO: A apicultura é uma prática sustentável que agrega renda ao apicultor e ajuda a manter a comunidade de plantas, da qual as abelhas dependem para a coleta de recursos tróficos e de nidificação. A própolis é uma substância resinosa elaborado pelas abelhas a partir de resinas de brotos e secreções de plantas, têm poder curativo por possuir um perfil químico e complexo. Este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de produção de própolis na Baía do Iguape, Bahia, Brasil. Cada apiário foi formado por 15 colônias de *Apis mellifera*, alojadas em colmeias padrão Langstroth com melgueiras adaptadas com o dispositivo para coletar própolis, conhecido como Coletor de Própolis Inteligente (CPI). Foram realizadas coletas semanais da própolis depositadas nesses dispositivos. Para as análises dos dados foi realizado o teste de Kruskal-Wallis 5%. Os dados de luminosidade foram realizados em período anual, repetindo em dois períodos do dia, às 10h e às 15h para cada colônia. De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que a produção média de própolis entre os apiários foi de 67,09g/mês no período estudado não diferiu estatisticamente. Houve diferença significativa quanto a luminosidade entre os apiários com médias de 5612,36 lux; 24902,23 lux; 3837,47 lux. A Baía do Iguape apresenta potencial para a produção de própolis, mas programas de melhoramento genético das colônias, que envolva a seleção de rainhas com prole de aptidão propolizadora devem ser implementados na região.

Palavras-chave: apicultura; propolização; resinas; manejo; abelhas africanizadas.

EVALUATION OF *Apis mellifera* L. COLONY (Hymenoptera: APIDAE) FOR PROPOLIS PRODUCTION IN IGUAPE BAY, BAHIA

Author: Luanda Emely Lima Souza

Advisor: Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

ABSTRACT: Beekeeping is a sustainable practice that adds income to beekeepers and helps keep the community of plants, from which the bees depend to collect food resources and nesting. Propolis is a resinous substance produced by bees from buds and plant secretions resins, it has healing power because it has a chemical and complex profile. This study aimed to evaluate the propolis production potential in the Bay of Iguape, Bahia, Brazil. Each apiary consisted of 15 colonies of *Apis mellifera*, housed in standard Langstroth hives with supers fitted with the device to collect propolis, known as Collector of Intelligent propolis (CPI). Weekly collections of deposited propolis were performed on these devices. For the analysis of the data was performed the Kruskal-Wallis test 5%. The brightness data were performed on annual period, repeating in two periods of the day, at 10am and at 3pm for each colony. According to the results, it was found that the average production of propolis between apiaries was 67,09g/month in the study period did not differ statistically. There was a significant difference in brightness between the apiaries with averaging of 5612,3 lux; 24902,23 lux; 3837,47 lux. The Bay Iguape has the potential to produce propolis, but breeding programs of the colonies, involving the selection of queens with propolizadora fitness offspring should be implemented in the region.

Keywords: beekeeping; propolis; resins; management; africanized bees.

INTRODUÇÃO

As abelhas são insetos de importância ecológica e econômica, conhecidas por produzirem mel, pólen, geleia real, própolis, apitoxina e cera. Em sua maioria, atuam como agentes polinizadores em culturas agrícolas e na flora natural (OLLERTON et al., 2011), diretamente associados à espécies de plantas locais de determinado bioma, com ação chave para a produção agrícola e a conservação do ambiente (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2012).

Apicultura é a criação de abelhas (*Apis mellifera*) alojadas em colmeias artificiais sob controle do homem, utilizando métodos e equipamentos desenvolvidos para melhor explorar suas capacidades naturais (PERUCA et al., 2002).

Atualmente a apicultura é desenvolvida em todo o mundo e representa uma fonte importante de ocupação e renda. Nos países em desenvolvimento é exercida principalmente em apiários da agricultura familiar, relativamente pequenos e complementa as demais atividades da propriedade.

Segundo Almeida (2009), para se inserir no mercado cada vez mais competitivo dos produtos apícolas, é preciso que os apicultores inovem no gerenciamento e na utilização de tecnologias, passando a observar a apicultura com uma visão empresarial.

A própolis é conhecida como cola ou adesivo das abelhas, é um nome grego. É um produto de origem vegetal oriundo de substâncias resinosas, balsâmicas e grudentas que as abelhas coletam de certas plantas (WIESE, 2005).

Segundo Marcucci (1995) este produto, elaborado pelas abelhas a partir de resinas de brotos e secreções de plantas, têm poder curativo pôr possuir um perfil químico bastante complexo. É um produto constituído por uma mistura de diversas resinas vegetais sendo coletada por abelhas em plantas comumente visitada por estes insetos (BINACHINI, 1998).

O espectro de voo de uma abelha é bastante extenso – o da *Apis mellifera*, por exemplo, abrange um raio de cerca de 4 a 5 km em torno da colmeia – e a composição da própolis é um reflexo direto da flora utilizada pelas abelhas (Adelmann 2005). A cor, sabor, odor, consistência, composição química e atividade biológica da própolis dependem principalmente das espécies vegetais

que lhes deram origem e da época do ano em que foram produzidas (Paulino 2004). Dessa maneira, a alteração do pasto apícola e mudanças climáticas podem afetar a composição química da própolis, dificultando sua padronização para comercialização. A variação sazonal, por exemplo, pode implicar a diminuição de alguns componentes biologicamente ativos e o aumento de outros (Nunes et al. 2009).

Park et al. (2002) comentam que a composição percentual da própolis, de modo geral, é de 50-60% de resinas e bálsamos, 30-40% de ceras, 5-10% de óleos essenciais, 5% de grãos de pólen, além de elementos como alumínio, cálcio, estrôncio, ferro, cobre, manganês e pequenas quantidades de vitaminas B1, B2, B6, C e E.

Segundo Wiese (2005), a melhor época para coletar a resina é o outono, antes do inverno. A própolis proporciona a manutenção das condições ambientais e ecológicas internas ideais para o desenvolvimento de crias, sendo utilizada como substância de proteção, isolamento, reparo e construção, além de permitir a esterilização, o embalsamento de animais, à fixação de partes móveis e a redução dos acessos à colônia (MOBUS, 1972; SCHMIDT e BUCHMANN, 1992).

As abelhas utilizam a própolis para vedar frestas e diminuir o tamanho da entrada da colmeia, reduzindo o ataque de intrusos e protegendo a colmeia e suas crias do frio. Serve ainda como material antisséptico, sendo depositada no interior dos alvéolos onde a abelha rainha realiza a postura dos ovos e também é utilizada para envolver inimigos abatidos no interior da colmeia, evitando que apodreçam e contaminem o ninho (Breyer, 1982).

Segundo Teixeira et al. (2005), não são conhecidos os fatores que direcionam a preferência das abelhas coletoras de resina por uma determinada fonte botânica, mas sabe-se que elas são seletivas nesta coleta. Dentre as várias formas de utilização de produtos naturais na medicina, destacam-se as plantas brutas, como ervas, além das tradicionais preparações galênicas, como os extratos (Pereira et al. 2002).

A própolis é utilizada como complemento alimentar e medicamento. As propriedades biológicas e terapêuticas da própolis têm sido reconhecidas e comprovadas: atividade antimicrobiana (Bittencourt 2008), anti-inflamatória (Moura et al. 2009), cicatrizante (Souza et al. 2009), antiulcerogênica (Barros et al. 2008), antiparasitária (Pontin et al. 2008) e antioxidante (Oldoni et al. 2011).

São descritas distintas propriedades biológicas e composições químicas para as amostras de própolis coletadas no Brasil, o que é explicado pela grande biodiversidade brasileira (Pereira et al. 2002).

Fatores associados à técnica de extração, metodologia de condução de ensaios, local de origem de própolis e época do ano em que foi produzida podem ter influência sobre o maior ou menor grau de inibição do produto em relação às diferentes espécies bacterianas (BIANCHINI, 1998).

Comercialmente, a própolis tem ocupado lugar de destaque no mercado nacional e internacional de produtos apícolas. Tal inserção deve-se essencialmente à constatação das diferentes atividades biológicas atribuídas aos constituintes químicos desse produto (Teixeira et al. 2003). O Brasil é um dos principais produtores mundiais de própolis, com uma produção estimada em torno de 50 a 150 toneladas por ano, sendo que cerca de 75% desse total é exportado, especialmente para o Japão (97% das exportações) (Lima, 2008).

No Brasil, já são mais de 10.000 produtores desse produto apícola, sendo mais de 4.000 produtores da própolis verde, exportando anualmente em torno de US\$ 30 milhões do produto na forma de extrato alcoólico ou aquoso, encapsulado, associado a outros vegetais também antioxidantes ou simplesmente na forma bruta (Nascimento Junior, 2007). Em julho/2010, por exemplo, as exportações de própolis geraram uma receita de US\$ 46.417,00 (SEBRAE, 2010).

Segundo os trabalhos de Park et al. (2000) e Alencar (2002), nos quais a própolis brasileira foi classificada em 12 grupos, as amostras da Bahia (grupos 6 e 7) foram coletadas nas cidades de Anagé, Barra da Choça, Entre Rios, Jacobina, Juazeiro, Remanso, Salvador, Senhor do Bonfim e Vitória da Conquista, não o grupo de própolis produzido em cada cidade. Nesses estudos, a própolis do tipo 6 se destacou por ter apresentado um perfil fotoquímico não encontrado nas outras própolis estudadas.

Além disso, notou-se também um grande incentivo do governo estadual para aumentar a produção da própolis vermelha, principalmente na região Sul da Bahia, onde se concentra uma grande área de manguezais, locais bastante favoráveis para a coleta de resina para a produção da própolis vermelha. A atual produção dessa própolis ainda é considerada pequena, apenas 200 kg por ano sendo esse incentivo justificado pelo grande valor agregado à própolis vermelha, que pode ser vendida por até R\$ 450,00 o kg (SECOM, 2011).

A própolis é importante para as diferentes áreas de interesse socioeconômico, todavia não possui informações básicas sobre a sua produção na região do Recôncavo Baiano, o presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial de produção de própolis, quanto a sua capacidade de produção e com o intuito de obter dados, visando à luminosidade, o efeito genético e o manejo alimentar na produção de própolis em colônias de *Apis mellifera* na Baía do Iguape-BA. Mais especificamente, o estudo foi dividido em dois Capítulos, conforme abaixo:

Capítulo 1: Avaliação de colônias *Apis mellifera* L. para a produção de própolis em apiários com níveis de luminosidade diferentes na Baía do Iguape, Bahia, com o objetivo de verificar o potencial de produção na própria região.

Capítulo 2: Avaliação de colônias pré- selecionadas de *Apis mellifera* L. para a produção de própolis na Baía do Iguape, Bahia, com o objetivo de selecionar colmeias mais produtivas e menos produtivas visando avaliar a produção, através de três tipos de manejos.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ADELMAN, J. Própolis: variabilidade composicional, correlação com a flora e bioatividade antimicrobiana/oxidante. Dissertação de Mestrado. Universidade do Paraná, 2005.

ALENCAR, S.M. 2002. Estudo Fitoquímico da Origem Botânica da Própolis e Avaliação da Composição Química de Mel de *Apis mellifera* africanizada de diferentes regiões do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas.

ALMEIDA, M. A. D.; CARVALHO, C. M. S. Apicultura: uma oportunidade de negócio sustentável. **SEBRAE**, Salvador, p. 52p, 2009.

BARROS, M.P.; LEMOS, M.; MAISTRO, E.L.; LEITE, M.F.; SOUSA, J.P.; BASTOS, J.K. e ANDRADE, S.F. Evaluation of antiulcer activity of the main phenolic acids found in Brazilian green propolis. **Journal of Ethnopharmacology**, n.120, p.372–377. 2008.

BIANCHINI, L.; BEDENDO, I. P. Efeito antibiótico do própolis sobre bactérias fitopatogênicas. **Scientia Agricola**, v. 55, n.1, janeiro/abril. 1998.

BITTENCOURT, F.O. 2008. Desenvolvimento e Avaliação da Atividade Antimicrobiana Contra *Candida albicans* de Formulações Semisólidas Contendo Própolis Vermelha. Dissertação de Mestrado. Universidade Tiradentes.

BREYER, E.U. 1982. Abelhas e Saúde. 2 ed. **Uniporto Gráfica e Editora Ltda**, Paraná.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. de A. A. e SARAIVA, A. M. Polinizadores e Polinização. In: IMPERATRIZ-FONSECA et al. (Organizadores). **Polinizadores no Brasil: contribuição e perspectivas para a**

biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais. São Paulo: EDUSP, 2012.

LIMA, G. 2008. Estudo sobre Mel, Cera e Própolis. **ApexBrasil**, Brasília.

MARCUCCI, M. C. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. **Apidologie**, v. 26, p.83-99, 1995.

MOBUS, B. The importance of propolis to honey bee. **British Bee Journal**, v.19, n.8, p.198-199, 1972.

NASCIMENTO J., A.V. A produção de própolis no Brasil. In: **IV Seminário de Própolis do Nordeste**, Ilhéus, p. 36–43, 2007.

NUNES, L.C.C.; GALINDO, A.B.; DEUS, A.S.O.; RUFINO, D.A.; RANDAU, K.P.; Xavier, H.S.; Citó, A.M.G.L. & Rolim Neto, P.J. Variabilidade sazonal dos constituintes da própolis vermelha em bioatividade em *Artemia salina*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.19, p.524–529, 2009.

OLLERTON, J.; WINFREE, R.; TARRANT S. How many flowering plants are pollinated by animals? **Oikos**, v. 120, n. 3, p. 321-326, 2011.

OLDONI, T.L.C.; CABRAL, I.C.R.; D'ARCEA, M.A.B.R.; ROSALEN, P.L.; IKEGAKI, M.; Nascimento, A.M. & Alencar, S.M. Isolation and analysis of bioactive isoflavonoids and chalcone from a new type of Brazilian propolis. **Separation and Purification Technology**, n.77, p. 208–213, 2011.

PAULINO, F.D.G. Produtos da colmeia. In: D.C. Souza, (ed.), *Apicultura: manual do agente de desenvolvimento rural*. **SEBRAE**, Brasília, 81p, 2004.

PARK, Y.K.; IKEGAKI, M. & ALENCAR, S.M. Classificação das própolis brasileira a partir de suas características físicoquímicas e propriedades biológicas. **Mensagem Doce**, p.58, 2000.

PARK, Y. K.; ALENCAR, S. M.; SCAMPARINI, A. R. P.; AGUIAR, C. A. Propolis produced in south Brazil, Argentina and Uruguay: Phytochemical evidence for the plant origin. **Ciência Rural**, v.32, n.6, 2002.

PECHEANSKI, A. N. Tratamentos de algumas enfermidades com soluções de propóleos. Propóleos. Investigaciones científicas y opiniones a cerca de su composición, características y utilización con fines terapéuticos. Comisión Permanente de Tecnología y Utilaje apícolas. **Editorial Apimondia**. Bucarest. Rumania. Capítulo IV: Empleo de propóleos em medicina, p. 100-101, 1975.

PEREIRA, A.S.; SEIXAS, F.R.M.S. & NETO, F.R.A. Própolis: 100 anos de pesquisa e suas respectivas futuras. **Química Nova**, n. 25, p.321–326. 2002.

PERUCA, R. D.; BRAIS, C. V.; OLIVEIRA, A. P. de; MUSSOLINE, V.; ALVES, J.A.; HORITA, S. F. Projeto de fortalecimento da apicultura dos agricultores familiares no estado de Mato Grosso do Sul. 13p. 2002.

PONTIN, K.; SILVA FILHO, A.A.; SANTOS, F.F.; SILVA, M.L.; CUNHA, W.R.; Nanayakkara, N.P.; Bastos, J.K. & Albuquerque, S. In vitro and in vivo antileishmanial activities of a Brazilian green propolis extract. **Parasitology Research**, n. 103, p.487–492. 2008.

SEBRAE, (**Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas empresas**), 2010. Exportação Brasileira de Cera de Abelha (Própolis).

SECOM, (Secretaria de Comunicação Social). EBDA estimula produção de própolis vermelha no sul do estado. **Notícias – Agricultura**, 2011.

SCHMIDT, J. O.; BUCHMANN, S. L. Other products of the hive. In: GRAHAM, J. M., (ed.) **The hive and honey bee**. Hamilton, Dadant and Sous, p.927-988, 1992.

SFORCIN, J. M.; FERNANDEZ, JR. A.; LOPES, C. M.; BANKOVA, V.; FUNARI, S. R. C. Eseasonal effect on Brazilian própolis antibacterial activity. **Journal of Ethnopharmacology Elsevier**: v.73, p.243-249, 2000.

TEIXEIRA, E.W.; Message, D.; Meira, R.M.A. & Salatino, A. Indicadores da origem botânica da própolis: importância e perspectivas. **Boletim de Indústria Animal**, n. 60, p.83–106, 2003.

TEIXEIRA, E.W.; Negri, G.; Meira, R.M.; Message, D. & Salatino, A. Plant origin of green propolis: bee behavior, plant anatomy and chemistry. **Evidence- based Complementary and Alternative Medicine**, n. 2, p.85–92, 2005.

WIESE, H. **Apicultura Novos Tempos**. Guaíba; Agropecuária, 2005, 378p.

CAPÍTULO 1

AVALIAÇÃO DE COLÔNIAS *Apis mellifera* L. PARA A PRODUÇÃO DE PRÓPOLIS EM APIÁRIOS COM NÍVEIS DE LUMINOSIDADE DIFERENTES NA BAÍA DO IGUAPE, BAHIA

Artigo a ser ajustado e submetido ao periódico científico Revista de Ciência Rural.

AVALIAÇÃO DE COLÔNIAS *Apis mellifera* L. PARA A PRODUÇÃO DE PRÓPOLIS EM APIÁRIOS COM NÍVEIS DE LUMINOSIDADE DIFERENTES NABAIA DO IGUAPE, BAHIA

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de produção de própolis na região do Iguape, produzido por *Apis mellifera*. Quarenta e uma colônias foram avaliadas. A própolis bruta coletada semanalmente foi homogeneizada e armazenado sob refrigeração, durante o período de novembro 2013 a abril de 2014. Para as variáveis de luminosidade, produção de própolis, área de cria, mel e pólen foi realizada análise estatística pelo teste de Kruskal-Wallis ao nível de 5%. A produção de própolis se mostrou mais produtiva no mês de janeiro, com uma média de 111,24g/colmeia/ mês. Houve diferença significativa nos níveis de luminosidade por apiário. Quanto à área de cria, mel e pólen, obteve-se uma significância entres os meses avaliados. A propolização por *Apis mellifera* na região é mais intensa nos meses de novembro a abril, potencializando a exploração deste produto pelos apicultores neste período do ano.

Palavras-chave: resina; abelhas africanizadas; manejo; apicultura.

COLONY *Apis mellifera* L. ASSESSMENT FOR PROPOLIS APIARIES PRODUCTION WITH DIFFERENT LIGHT LEVELS IN THE BAY OF IGUAPE, BAHIA.

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the potential of propolis production in Iguape region, produced by *Apis mellifera*. Forty-one colonies were evaluated. Gross propolis collected weekly was homogenized and stored under refrigeration, during the period from November 2013 to April 2014. For light variables, propolis production, area to create, honey and pollen was performed statistical analysis by Kruskal-Wallis test at 5%. The production of propolis was more productive in January, with an average of 111,24g / hive / month. There was a significant difference in brightness levels per apiary. As for the area creates, honey and pollen obtained a significance between months evaluated. The propolis by *Apis mellifera* in the region is more intense in the months from November to April, increasing the exploitation of this product by beekeepers this time of year.

Keyword: resin; africanized bees; management; beekeeping.

INTRODUÇÃO

A Baía de Todos os Santos (BTS) é a segunda maior baía costeira do Brasil (área máxima de 1223km² e profundidade média de 9,8m), e está localizada no Nordeste, nas proximidades da cidade de Salvador, Bahia. A circulação no interior da baía é predominantemente formada pelas marés e não possui variação significativa ao longo do ano. As estações chuvosa (inverno) e seca (verão), geram alterações significativas nas propriedades no interior da BTS, que encontra-se localizada na latitude 12°50S e longitude 38°38W (CIRANO e LESSA, 2007).

O manguezal, embora não especialmente rico em biodiversidade de espécies vegetais, representa um ecossistema costeiro extremamente importante para a vida em razão de suas diversas funções ecológicas. Ademais pela sua considerável relevância ecológica e ambiental, também representa uma importante fonte de recursos para diversas populações humanas que residem próximas as suas áreas. Esse ecossistema tem uma grande importância para as populações de baixa renda que moram nas suas margens, pois a maioria da população sobrevive dos recursos do meio, onde retira seu sustento (VIANA, 2003).

No entorno da Baía do Iguape, zona de transição entre a BTS, a Costa do Dendê e o centro do Estado, encontram-se 74 apicultores distribuídos em 14 comunidades tradicionais. O negócio apícola inclui o desenho e a implementação da cadeia produtiva e gestão sustentável do empreendimento comunitário de forma que os apicultores e as comunidades possam desenvolver-se de forma contínua e sustentável por ser uma atividade geradora de renda, especialmente a produção de mel (LUZ, 2010).

Dentre eles a própolis é um dos principais produtos das abelhas, sendo reconhecido atualmente como um produto muito útil, tanto na medicina humana quanto na veterinária (ÖZAN et al., 2007). Trata-se de uma substância resinosa, de composição complexa, de aroma característico, cuja cor varia entre amarelada, esverdeada clara, vermelha e marrom escuro, dependendo de sua origem botânica e idade (PARK et al., 2002; ADELMANN, 2005). É coletada pelas

abelhas, em diferentes locais das plantas, tais como brotos, botões florais e exsudados resinosos, sendo transportada até a colmeia pela corbícula das abelhas, processada, quando são adicionadas na sua composição substâncias secretadas do metabolismo das abelhas como a cera, secreções salivares ou ainda pode ser resultante do processo de digestão do pólen (LANGONI et al., 1996; BÚFALO et al., 2009). Sua cor, sabor, odor, consistência, composição química e atividade biológica dependem das espécies vegetais que lhes deram origem e da época do ano (PAULINO, 2004).

Visando a melhoria da qualidade da própolis, outras técnicas são desenvolvidas, para estimular a produção com o uso de telas coletoras abaixo da tampa, coletor de própolis inteligente (CPI), inventado por Adomar Jesus de Carvalho, de Minas Gerais, com laterais formadas de sarrafos que são retirados pouco a pouco, sendo o espaço preenchido com própolis pelas abelhas (COUTO, 2006).

A apicultura é uma atividade que vem se desenvolvendo ao longo dos anos, e que entusiasma o iniciante transformando-o em muitas vezes em um grande empreendedor.

Quanto aos produtos das abelhas, a *Apis mellifera* é uma espécie bastante estudada por vários pesquisadores. E já foi observado que características como produção de mel e própolis utilizam o comportamento higiênico como critério de seleção (MANRIQUE, 2001).

Em todo mundo, são processadas mensalmente cerca de 200 t de própolis. Os maiores produtores são a China, o Brasil, os EUA, a Austrália e o Uruguai. O Japão é o maior comprador, cerca de 75% da própolis produzida no Brasil seja exportada (SENAR, 2006). Onde os consumidores japoneses, gastam anualmente cerca de 300 milhões de dólares, no mercado de produtos que contêm própolis. Da mesma maneira o mercado europeu tem aumentado o consumo desses produtos, tornando-se um mercado com grande potencial. É por isso que a própolis tornou-se um dos principais produtos do mercado de produtos naturais (COSTA, 2005; OLIVEIRA, 2005).

Devido a sua importância no que se refere ao manejo das colônias das abelhas com ferrão, este estudo tem como objetivo avaliar o potencial de produção de própolis, quanto a sua capacidade de produção das colônias,

comparando com os níveis de luminosidade, em colônias de *Apis mellifera* na Baía do Iguape-BA.

MATERIAL E MÉTODOS:

O trabalho foi realizado em apiários de agricultores da agricultura familiar vinculados à Associação de Apicultores do Recôncavo (AAR), instalados na região da Baía do Iguape, município de Cachoeira-BA (12°50S; 38°38W; Alt.: 220m), durante o período de novembro de 2013 a março de 2014, totalizando 42 colônias de *Apis mellifera* L. (Apidae: Hymenoptera) alojadas em caixas modelo Langstroth, sendo três apiários e quinze colmeias por apiário (Figura 1).



Figura 1. Vista geral dos Apiários localizados na região da Baía do Iguape-Bahia, com colônias de *Apis mellifera* instalada em caixa Langstroth. (Fotos: Acervo Insecta, 2014).

Três apiários foram selecionados, separados entre si por aproximadamente 1.500 metros, com as seguintes características:

Apiário 1. Instalado em área cujo o entorno era composto por vegetação arbórea e arbustiva raleadas com intensidade luminosa média.

Apiário 2. Instalado em área cujo o entorno era composto por vegetação arbustivas com intensidade luminosa alta.

Apiário 3. Instalado em área cujo o entorno era composto por vegetação arbórea com intensidade luminosa baixa.

A determinação da intensidade luminosa em cada apiário foi por meio de Luxímetro (Figura 2).



Figura 2. Luxímetro calibrado pelo Laboratório da Instrumtemp (Fonte: Acervo Insecta, 2014).

Luminosidade

A coleta de dados de luminosidade foi realizada em período semanal, repetindo em dois períodos do dia, às 10h e às 15h para cada colônia. Sendo que a luminosidade foi avaliada por um aparelho chamado luxímetro, tendo como unidade de medida em Lux. Onde a luminosidade foi medida: em cima da caixa; lado esquerdo; e lado direito. Como ilustra a (Figura 4).



Figura 3. Medição da luminosidade (Fonte: Acervo Insecta, 2014)

Delineamento experimental

Para realização do experimento, foram utilizadas 15 repetições (colônias) e 3 tratamentos (apiários) de abelhas *Apis mellifera*, as quais estão alojadas em caixas do modelo Langstroth constituído com melgueiras adaptadas com o dispositivo para a coleta de própolis conhecido como Coletor de Própolis Inteligente (CPI). As colônias foram instaladas em cada apiário individual coberto com telhas de amianto, distribuídas lado a lado. O delineamento experimental foi em inteiramente casualizados (DIC). Para a definição do local de instalação dos apiários experimentais para a produção de própolis (AEPP) foram considerados os apiários existentes nas comunidades do entorno da Baía do Iguape e a característica da flora, ou seja, em áreas próximas de manguezal, mata e agro ecossistemas.

Manejo das colônias

As colônias foram revisadas mensalmente para acompanhamento do seu estado de desenvolvimento e monitoramento de inimigos naturais. Durante os meses de março a agosto de 2013, as colônias foram alimentadas com xarope de açúcar invertido constituído de 5kg de açúcar, 1,7L de água + suco de dois limões, e alimento energético-proteico constituído de 60% de açúcar cristal + 30% de açúcar invertido + 10 % de extrato de soja, fornecidos uma vez na semana. Forneceu 1,5L de açúcar invertido + 200g de alimentação proteica/colônia. Foi utilizado o alimentador tipo cobertura ou bandeja instalado logo

abaixo da tampa, com cobertura central, permitindo o acesso das abelhas ao alimento (Figura 4). No período de avaliação de produção de própolis, a alimentação foi suspensa devido a florada do mês de setembro.



Figura 4. Alimentador tipo cobertura ou bandeja de uma caixa Langstroth (Fonte: Acervo Insecta, 2014).

Mapeamento das colônias

O mapeamento das colônias foi iniciado aproximadamente 30 dias após a avaliação periódica das colmeias e seguiu o método de Al-Tikrity et al. (1971). O método consiste na introdução de cada quadro da colmeia em um suporte de madeira subdividido com arame em pequenos quadrados com área de 4 cm² (Figura 5). Após a introdução do quadro, foram retiradas fotografias com uma câmera digital de ambos os lados do quadro para posterior contagem da área de alimento (mel e pólen) e área de cria (aberta e fechada), de operária e zangão separadamente.



Figura 5. Detalhe da marcação do favo de *Apis mellifera* pelo Método de Al-Tikrity (Fonte: Acervo Insecta, 2014).

Coletas da própolis

A coleta da própolis foi realizada semanalmente, por meio de dispositivos colocados nas caixas, chamados de coletor de própolis inteligente utilizando-se régua coletora de própolis. Os materiais coletado foram etiquetados e encaminhados ao Núcleo de Estudos dos Insetos (INSECTA) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. O material foi pesado e armazenado em *frizzer* a (-20C) (Figura 6).



Figura 6. Pesagem das própolis produzidas (Fonte: Acervo Insecta, 2014).

Dados climáticos

Para avaliar a influência dos fatores climáticos na produção da própolis oriunda da Baía do Iguape, foram obtidas na Estação Meteorológica da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, Bahia.

Análise dos dados

Os dados foram submetidos à análise de variância conjunta, onde foi avaliado a produção de própolis no período (novembro de 2013 a abril de 2014). Para as análises estatísticas e as médias, foram comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis ao nível de 5% pelo programa estatístico SAS- Statistical Analysis System (SAS Institute, 2002). Para verificar a influência das condições climáticas sobre o desenvolvimento das colônias, foi feita uma análise de correlação parcial dos dados climáticos com os parâmetros de produção de própolis e de cria (ovo-larva e pupas de operárias e machos) e alimento (mel e pólen), com o software Statistical Analysis System (SAS Institute, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados apresentados sobre a produção de própolis e das áreas de cria, mel e pólen das colmeias dos apiários (1, 2, 3) sob três luminosidades distintas, encontram-se expressos na Tabela 1.

De acordo com os resultados obtidos, observa-se que para a variável Lux houve efeito significativo ($p < 0,05$), entre os apiários. Verificou-se a intensidade luminosa do apiário 2 foi maior com o valor de 24.902,2 (lux), em relação aos apiários 1 e 3. Entretanto as intensidades luminosas, não influenciaram na produção de própolis, respectivamente. Possivelmente isso ocorreu porque nos apiários são encontradas muitas árvores e arbustos, favorecendo a um sombreamento natural sobre as colônias. O coeficiente de variação elevado (124,09%), pode ser explicado pela variedade de luz entre os apiários.

Tabela 1. Produção de própolis e das área de cria, mel e pólen das colmeias dos apiários (1, 2 e 3) sob três intensidades luminosas distintas, no período de novembro de 2013 à abril de 2014.

Variável	Teste Kruskal-		Apiário	Média(g)	Desvio Padrão	CV(%)	Média geral	Desvio Padrão	CV(%)
	Wallis								
	H(2,N=41)	p							
Luminosidade (Lux)	24,068	0,0000	1	5612,36b	6927,44	123,43	10138,34	12580,99	124,09
			2	24902,23a	14387,12	57,77			
			3	3837,47c	3748,64	97,68			
Própolis (g)	1,6153	0,4459	1	50,04a	70,32	140,52	67,09	71,66	106,81
			2	83,91a	75,63	90,13			
			3	71,72a	66,21	92,34			
Cria (Cm²)	1,1271	0,5692	1	11140,86a	3867,42	34,71	11506,61	4377,01	38,04
			2	11230,34a	3528,70	31,42			
			3	12074,94a	5307,49	43,95			
Mel (Cm²)	3,7375	0,1543	1	15308,84a	6412,63	41,89	15088,95	6458,83	42,80
			2	16414,58a	4711,12	28,71			
			3	13898,93a	7397,49	53,22			
Polén (Cm²)	40,000	0,0000	1	2263,87a	2075,80	91,69	2131,03	2277,92	106,89
			2	2136,72b	2243,61	105,02			
			3	1994,02c	2502,40	125,49			

* Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo Teste de Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$).

Estudo realizado por Brandeburgo & Gonçalves (1989) revelou que o efeito do sombreamento é benéfico sobre o desenvolvimento das colônias. Observou-se que o microclima sob as árvores foi beneficiado por uma melhor ventilação, o que provavelmente favoreceu o conforto térmico, em relação aos demais apiários na região do Iguape.

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que a produção média de própolis entre os apiários, no período estudado, não diferiu estatisticamente ($p > 0,05$), com produção média geral de 67,09g. O coeficiente de variação elevado foi de 106,81%, devido a variabilidade entre as colmeias estudadas.

Concordando com Clarton (2004), que no período compreendido entre fevereiro a julho as colônias apresentam produções de 61,14 g e 25,86g, respectivamente.

Garcia et al. (1997) obtiveram, utilizando o CPI, com uma produção média de 560 g de própolis em duas estações do ano, sugerindo uma produção de um quilo por colmeia/ano. Com a implantação de novas técnicas de manejo à produção de própolis, a produção por colmeia pode aumentar significativamente.

Quanto ao desenvolvimento populacional, não foram observadas diferenças significativas na área total de cria (larvas, operárias e zangões) e mel, entre os apiários conforme na (Tabela 1). Isso pode ser explicado devido ao fato das colônias, possuírem uma população maior, com maiores áreas de crias, que consomem portanto o mel ou néctar estocado na colmeia. Por outro lado, estudos indicam que a produção de mel tem uma variação muito grande, e depende das condições ambientais e inerentes à própria colônia (SZABO & LEFKOVITCH, 1989).

Com relação ao estoque de pólen na colônia foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$), com média geral de 2.131,03 na área total de pólen, apresentados na (Tabela 1). A diferença da coleta de pólen pode ser explicada devido às colônias possuírem maiores áreas de cria aberta, nas quais os feromônios das crias estimulam a atividade forrageira do pólen pelas campeiras, em função da necessidade alimentar de proteínas para o desenvolvimento da colmeia.

Segundo Crailshein (1992), o pólen é utilizado para a alimentação das larvas e das abelhas adultas logo após a sua emergência até o início da síntese de geleia real, na qual é utilizado para cria e da rainha.

Considerando-se que no período compreendido de novembro de 2013 a abril de 2014 observou-se uma menor precipitação pluviométrica no mês de janeiro (Figura 6), conseqüentemente isso tenha ocorrido, devido há um incremento na produção de resinas, favorecendo assim a propolização. Entretanto, quando considera-se que neste período foram observadas temperaturas mais altas entre 22 e 25°C e baixa umidade relativa do ar (LANA, 2004)

Trabalho realizado por Santos (1996), concluiu que as abelhas campeiras coletam própolis em dias mais quentes e secos, com um maior número de coletas entre as 10:00 e 14:00 horas no verão. Observou, que as coletas máximas ocorrem em temperaturas superiores a 21°C , ao passo que temperaturas acima de 28°C parecem interferir este comportamento. A produção de própolis sofre influência dos fatores ambientais (MOURA, 2001).

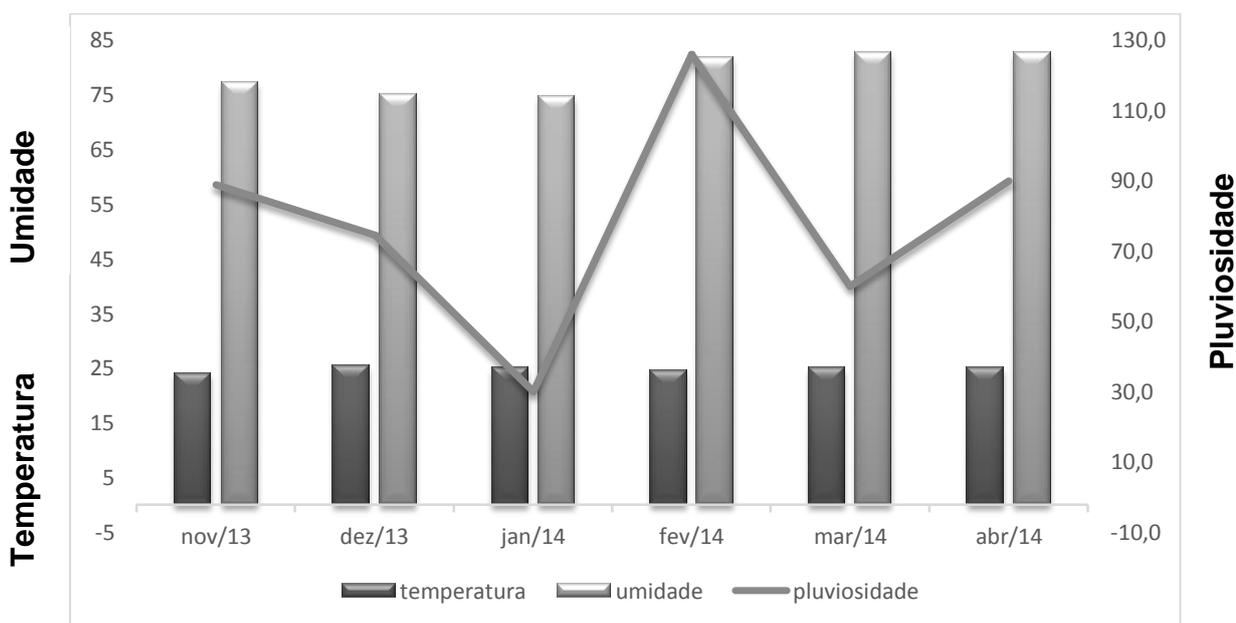


Gráfico 1. Temperatura, Umidade e Precipitação pluviométrica (mm) no período de novembro de 2013 a abril de 2014 em Santiago do Iguape/BA.

Observa-se na Tabela 2 que a produção de própolis apresentou uma maior média em janeiro, com produção de 111,24 g. Esse resultado difere dos obtidos por GARCIA et al. (1993), que observaram resultado significativo com o coletor de própolis inteligente (CPI). Esses autores concluíram que o sistema de produção (CPI) aumenta a produção de própolis (em gramas) nas colmeias.

Tabela 2. Produção de própolis e das área de cria, mel e pólen das colmeias dos meses de novembro de 2013 à abril de 2014.

Variável	Teste Kruskal-Wallis		Meses	Média	Desvio Padrão	CV
	H(2,N=41)	p				
Própolis (g)	10,1809	0,0503	nov-13	46,23b	57,71	124,81
			dez-13	57,01ab	66,01	115,76
			jan-14	111,24a	104,99	94,38
			fev-14	71,79ab	65,06	90,62
			mar14	62,52ab	57,77	92,41
			abr-14	55,88ab	53,43	95,62
Cria (Cm ²)	17,1376	0,0042	nov-13	10897,60ab	5341,77	49,01
			dez-13	12623,38a	3885,76	30,78
			jan-14	10748,72ab	3924,07	36,51
			fev-14	12515,10ab	4026,55	32,17
			mar14	12515,10ab	4026,55	32,17
			abr-14	9739,74b	4284,12	43,98
Mel (Cm ²)	37,64369	0,0000	nov-13	12307,76b	6110,95	49,65
			dez-13	15986,61ab	7648,72	47,84
			jan-14	19564,54a	7037,29	35,96
			fev-14	15018,54ab	4414,65	29,39
			mar14	15018,54ab	4414,65	29,39
			abr-14	12637,7ab	5975,79	47,28
Pólen (Cm ²)	28,74626	0,0000	nov-13	1020,18b	1328,10	130,17
			dez-13	1139,23ab	1434,72	125,93
			jan-14	2234,65ab	2351,97	105,25
			fev-14	2737,72ab	2228,20	81,38
			mar14	2737,72ab	2228,20	81,38
			abr-14	2916,7a	2971,08	101,86

* Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo Teste de Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$).

É possível observar que as maiores áreas ocupadas por cria, foi significativa ($p < 0,05$) no mês de abril isso ocorreu, devido as colônias terem sido suplementadas com alimento energético e proteico no período de escassez de florada. O que confirma o trabalho de Silva et. al. (2010), que colônias suplementadas com alimentação energética-proteica apresentam maiores ganhos nas áreas de cria. Já Castagnino et al. (2004); Pinto et al. (2008); Pinheiro et al. (2009) observaram que, a oferta de carboidratos é o principal estímulo para a postura de ovos em uma colônia e conduz a uma maior área de cria e conseqüentemente uma maior coleta de pólen.

Já nas áreas ocupadas por mel e polen foi significativo ($P < 0,05$) no mês de janeiro, isso ocorreu por conta da disponibilidade de alimento no campo, e as condições climáticas estavam favoráveis. Como as colônias estavam sobre as mesmas condições ambientais, é provável que essa diferença no desempenho do desenvolvimento interno (áreas de cria) e comportamento forrageiro de polén, se deve as características genéticas da rainha e, as operárias (prole).

Pesquisas aplicadas a programas de melhoramento genético apícola, indicam que a rainha influencia no desenvolvimento da colônia, através de sua composição genética, na qual o genotipo é passado para seus descendentes (Bienefeld e Pirchner, 1990).

Observa-se na Tabela 3 que a temperatura externa e a temperatura máxima externa apresentou correlação positiva com a área de mel ($p < 0,05$), concordando com Durán (1991) e Nogueira-Couto (1991) que trabalharam com várias subespécies de abelhas *Apis mellifera* na região de Jaboticabal, Estado de São Paulo.

A temperatura média externa correlacionou-se positivamente com as áreas de mel, concordando com Toledo (1997). Entretanto, Toledo (1991) não encontrou correlação destes parâmetros com a temperatura mínima externa. Isto significa que quanto maior a temperatura externa maior será a área ocupada pelas abelhas com mel.

Tabela 3. Coeficiente de correlação de Serman (r) com sua respectiva probabilidade (P) entre as variáveis de Temperatura, Temperatura máxima (T_{máx}) e mínima (T_{mín}), com as variáveis de Produção de própolis, e a área de Mel, no período de novembro de 2013 a abril de 2014.

Variaveis	Temperatura	Temp. (Máx)	Temp. (Mín)	Própolis
Área de mel	r ² = 0,80	r ² = 0,84	ns	r ² = 0,81
	p 0,0513	p 0,0361		p 0,0499

ns: não significativo (p >0,05).

Por outro lado, a análise de Correlação de Pearson, mostrou que a produção de própolis correlacionou positivamente com as áreas de mel (p<0,05), com um valor de r=0,81168 e p= 0,0499. Isso faz sentido, porque a produção de mel está correlacionada com a atividade de forrageamento.

E também, na medida que a área de mel aumenta, a produção consequentemente aumentará. Ocorreu devido a presença de mel estocado, fornecimento de alimentação suplementar no período de escassez e a disponibilidade de alimento no campo, no período do mês de janeiro, e como estavam em períodos quentes com temperatura variando de 22 a 26⁰C, isso contribuiu para que as abelhas campeiras realiza-se o forrageamento.

Em trabalhos realizados por Szabo (1982), relatou que em ambientes, onde há disponibilidade de alimento, a produção de mel é dependente da colônia e de quanto de mel, cada operária produz. Segundo Sugdene Furgala, (1982), observou que a coleta de produção de própolis é mais uma atividade de forrageamento, embora que não seja para produzir alimento e sim para se proteger.

CONCLUSÃO

A Baía do Iguape apresenta potencial florístico, mas as colônias pré-selecionadas de *Apis mellifera* apresentaram baixa produtividade para a própolis na região, sendo importante as iniciativas que visem a seleção genética voltada para aumentar a produção.

A sazonalidade, temperatura, umidade, precipitação pluviométrica e alimentação artificial são fatores que interferem na produção de própolis. Por outro lado, a luminosidade não interferiu na produção, devido ao sombreamento arbóreo que favoreceu no desenvolvimento mais rápido da área de cria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADELMANN, J. **Própolis: variabilidade composicional, correlação com a flora e bioatividade antimicrobiana /antioxidante**. Curitiba, PR: Universidade Federal do Paraná, 2005, 186p. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) Universidade Federal do Paraná, 2005.

AL-TIKRITY, W. S.; HILLMANN, R. C.; BENTON, A. W.; CLARKE, W. W. A new instrument for brood measurement in a honeybee colony. **American Bee Journal**, v. 111, n. 1, p. 20-26, 1971.

BIENEFELD, K. & PIRCHNER, F. Heritabilites for several colony traits in the honeybee (*Apis mellifera carnica*). **Apidologie**, v.21, p.175-183, 1990.

BÚFALO MC, CANDEIAS JMG, SFORCIN JM. In vitro effect of Brazilian green propolis on human laryngeal epidermoid carcinoma (Hep-2) cells. **Evid Based Complement Alternat Med.**; n.6, n.4, p.483-487, 2009.

BRANDEBURGO, M. A. M.; GONÇALVES, L. S. A influência de fatores ambientais no desenvolvimento de colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 49, n. 4, p. 1035- 1038, 1989.

CASTAGNINO, G. L. B. et al. Avaliação da eficiência nutricional do substituto de pólen por meio de medidas de áreas de cria e pólen em *Apis mellifera*. **Revista Ceres**, Viçosa, v.51, n.295, p.307-315, 2004.

CIRANO, M; LESSA, G.C. Oceanographic characteristics of Baía de Todos os Santos, Brazil. **Revista Brasileira de Geofísica** v.25, n.4, p. 363-387, 2007.

COSTA, P. S. C.; OLIVEIRA J. S. Manual prático de criação de abelhas. **Viçosa: Aprenda Fácil**, 2005. 424p.

COUTO, R. H. N. **Apicultura: manejo e produtos**. 3 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 193p.

CLARTON, L. **Avaliação da produção de própolis produzida em colônias de *Apis mellifera* em Cruz das Almas –BA**, 2004. 39p. il., graf., tab. Dissertação (Mestrado) – Escola de Agronomia. Universidade Federal da Bahia, 2004.

CRAILSHEIM, K; SCHNEIDER, L.H.W.; HRASSNIGG, N.; BUHLMANN, G.: BROSSCH, O.: GMEINBAUER, R. & SCHOOFFMANN, B. Pollen consumption and utilization in worker honey bees (*Apis mellifera carnica*): dependence on individual age and function. **Journal of Insect Physiology**, n.38, n.6, 404- 419p, 1992.

DURÁN, J.E.T. **Estudo das variáveis ambientais e do ácaro *Varroa jacobsoni* na produção de geléia real em colméias de *Apis mellifera***. Dissertação (Mestrado)–Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, p.97., 1991.

GARCIA, V. C.; FERERES, F.; TÓMAS, B.F.R.A. Study of Canadian própolis by GC-MS and HPLC. **Znaturforsch**, n.48, p.731-735, 1993.

HILÁRIO, S. D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT, A. M. P. Flight activity and colony strength in the stingless bee *Melipona bicolor bicolor* (Apidae, Meliponinae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, n. 2, p. 299-306, 2000.

LANGONI, H.; DOMINGUES, P. F.; FUNARI, S. R. C. Efeito antimicrobiano in vitro da própolis. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.48, n.2, p. 227-229, 1996.

LUSTOSA, S. R.; GALINDO, A. B.; NUNES, L.C.C.; RANDAU, K. P.; ROLIM NETO, P. J. Própolis: atualizações sobre a química e a farmacologia. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.18, n. 3, p.447-454, 2008.

LUZ, R. **Apicultura é desenvolvida como alternativa de renda em comunidades carentes do Recôncavo da Bahia.** Em [http://www.ufrb.edu.br/oporto/2010/12/apicultura-e-desenvolvida-como-alternativa-de-renda-em-comunidades-carentes -do-reconcavo-baiano/](http://www.ufrb.edu.br/oporto/2010/12/apicultura-e-desenvolvida-como-alternativa-de-renda-em-comunidades-carentes-do-reconcavo-baiano/) 21 Dezembro 2010, acesso em 12 de maio de 2012.

MANRIQUE, A. J. **Seleção de abelhas africanizadas para produção de própolis.** Ribeirão Preto. UNESP, 2001, p.108. Tese de doutorado. Faculdade de Medicina de Ribeirão preto-Universidade Estadual Paulista. 2011.

MOURA, L.P.P. **Longevidade, produção de própolis e áreas de desenvolvimento de colméias de *Apis mellifera* africanizada, submetida a quatro técnicas de coleta, em quatro períodos do ano.** Tese de Doutorado, em Zootecnia. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, Brasil, p.111, 2001.

NOGUEIRA-COUTO, R.H. **Produção de alimentos e cria em colméias de *Apis mellifera* infestadas com *Varroa jacobsoni*, em regiões canavieiras.** Tese (Livre Docência em Apicultura)–Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, p. 131, 1991.

ÖZAN F, SÜMER Z, POLAT ZA, Er K, ÖZAN Ü, DEGER O. Effect of mouthrinse containing propolis on oral microorganisms and human gingival fibroblasts. **European Journal of Dentistry**, v.1, p.195-201, 2007.

PAULINO, F. D. G. Produtos da colmeia. In: SOUZA, D. C. (Ed.). **Apicultura: manual do agente de desenvolvimento rural**. SEBRAE, Brasília, 81p, 2004.

PERREIRA, A. dos S.; SEIXAS, F. R. M. S.; AQUINO NETO, F.R. de Própolis: 100 anos de pesquisa e suas perspectivas futuras. **Química Nova**, v.25, n.2, p.321-326, 2002.

PINTO, M. R.; ORENHA, C. E.; LEITE, F. P. L.; DALLMANN, P.R. Avaliação de áreas de cria e de reserva de alimento em colônias de *Apis mellifera* africanizadas submetidas a diferentes dietas. In: **CONGRESO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINARIA**, 35p. Gramado, 2008.

PINHEIRO, E. B.; MARACAJÁ, P. B.; MESQUITA, L. X.; BLANCO, B. S.; FILHO, R. B. de O. Efeito de diferentes alimentos sobre a longevidade de operárias de abelhas Jandaíra em ambiente controlado. **Revista Verde**, Mossoró, v.4, n.3, p. 50-56, julho/setembro. 2009.

PROST, J.P. Apicultura. **Madrid: Ediciones Mundi-Prensa**. p.573, 1985.

Statistical Analysis System. **SAS User's Guide**, 8. ed. Cary: SAS Institute, 2002.

SANTANA, A.G. **Produção de própolis por *Apis mellifera* L. (africanizadas) e avaliação do uso do pólen na determinação de sua origem botânica**. 48p. Dissertação (Mestrado em Entomologia)- Universidade Federal de Viçosa, 2003.

SANTOS, M. S. **Estudo do forrageamento de própolis em abelhas africanizadas, *Apis mellifera* L.** Viçosa, 1996. 59p. Dissertação (Mestrado em Entomologia)- Universidade Federal de Viçosa- UFV.

SILVA, D. F.; ARAUJO, I. G.; WELTER, J. H.; WAGNER, R. B.; MENEZES, L. F. G.; ARBOITTE, M. Z. Desenvolvimento e produção de pólen em colméias de *Apis mellifera* L. africanizadas mantidas em cultura de girassol. **Revista Agrarian**, Dourados, v.3, n.8, p.147-151. 2010.

SUGDEN M.; FURGALA B. Evaluation of six commercial honey bees (*Apis mellifera* L.) stocks used in Minnesota. Part III: Productivity. **Journal American Bee**, v. 122, p.207-209, 1982.

STORT, A.C.; GONÇALVES, L.S. **Africanização das abelhas *Apis mellifera* nas Américas**. In: BARRAVIERA B. (Ed.). Venenos animais: Uma visão integrada. Rio de Janeiro: EPUC. Cap.3, p. 33-47, 1994.

SZABO, T. I. Phenotypic correlations between colony traits in the honey bee. **American bee Journal**, v.122, p. 771-716, 1982.

SZABO, T.; LEFKOVITCH, L. Effect of brood production and population size on honey production of honeybee colonies in Alberta. **Apodologie**, v. 20, p.157-163, 1989.

TOLEDO, V.A.A. **Desenvolvimento de colméias híbridas de *Apis mellifera* e seu comportamento na aceitação e manejo da cera**. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, p. 193, 1991.

TOLEDO, V.A.A. **Estudo comparativo de parâmetros biológicos e de produção de cera e geléia real em colônias de abelhas *Apis mellifera* africanizadas, cárnicas, italianas e seus híbridos**. Tese (Doutorado)– Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, p. 196, 1997.

VIANA, M. C.; Estudo da degradação no manguezal do rio Cocó Fortaleza/CE. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, v. 4, n. 5, p. 55-65, 2002/2003.

CAPÍTULO 2

AVALIAÇÃO DE COLÔNIAS PRÉ- SELECIONADAS DE *Apis mellifera* L. PARA A PRODUÇÃO DE PRÓPOLIS NA BAÍA DO IGUAPE, BAHIA

AVALIAÇÃO DE COLÔNIAS PRÉ- SELECIONADAS DE *Apis mellifera* L. PARA A PRODUÇÃO DE PRÓPOLIS NA BAÍA DO IGUAPE, BAHIA

RESUMO: A criação de abelhas para a produção de própolis tem demonstrado potencial nas áreas costeiras e de águas interiores, o que reforça o potencial da Baía do Iguape para esta atividade, cujos resultados econômicos, sociais e ecológicos tem sempre sido citados como valorosos. O presente trabalho objetivou estudar colônias mais produtivas e menos produtivas e avaliar o manejo alimentar na produção de própolis em abelhas *Apis mellifera* na Baía do Iguape. As coletas foram realizadas semanalmente, acondicionadas sob refrigeração durante o período de maio a outubro de 2014. Foram utilizadas 24 colmeias, distribuídas da seguinte forma: oito colônias por apiário, submetidas a três manejos diferenciados: ninho + energético-proteico (M1); ninho+alimentação proteica (M2); ninho,sobreninho + energético-proteico (M3), duas aptidões de abelhas classificadas como: mais produtiva e menos produtiva. Para as análises estatísticas dos dados forfoi realizada análise estatística foram utilizados o teste de Tukey ao nível de 5%. A maior produção média de própolis ocorreu no M3. O menor valor de produção foram encontrados no M2, em comparação com os demais manejos. Pode-se concluir que a seleção de colônias aumentou produtividade de própolis na Baia do Iguape e que o manejo três pode ser uma alternativa viável para induzir a produção de própolis em abelhas *Apis mellifera*.

Palavras-chave: apicultura; alimentação; abelhas; viabilidade econômica.

COLONY OF PRE-SELECTED *Apis mellifera* L. FOR PROPOLIS PRODUCTION IN BAY OF IGUAPE, BAHIA

ABSTRACT: The creation of bees to produce propolis has shown potential in coastal areas and inland waters, which reinforces the potential of Iguape Bay for this activity, whose economic, social and environmental results has always been cited as valuable. This study aimed more productive colonies and less productive and evaluate feeding management in the production of propolis in *Apis mellifera* bees in the Bay of Iguape. Samples were collected weekly, put under refrigeration during the period from May to October 2014. 24 hives were distributed as follows: eight colonies per apiary, submitted to three different managements: Nest + energy-protein (M1); Nest + protein diet (M2); nest, about nest + energy-protein (M3), two colonies of bees classified as more productive and less productive. For statistical analysis of data was performed statistical analysis used the Tukey test at 5%. The highest average production of propolis occurred in M3. The lowest production was found in M2 in comparison with the other handlings. It can be concluded that the selection of colonies increased propolis productivity in the Bay of Iguape and the three management can be a viable alternative to induce the production of propolis in *Apis mellifera* bees.

Key words: beekeeping; nutrition; bees; economic viability.

INTRODUÇÃO

Apicultura é a criação de abelhas (*Apis mellifera*) alojadas em colmeias artificiais sob controle do homem, utilizando métodos e equipamentos desenvolvidos para melhor explorar suas capacidades naturais (PERUCA et al., 2002).

Atualmente a apicultura é desenvolvida em todo o mundo e representa uma fonte importante de ocupação e renda. Nos países em desenvolvimento é principalmente exercida em apiários familiares relativamente pequenos e complementa as demais atividades da propriedade.

A própolis é uma mistura de resina natural produzida pela *Apis mellifera* L. a partir de folhas, brotos e cascas, que representa um conjunto complexo de substâncias (55% resinas e bálsamos; 30% de ceras; 10% de óleos voláteis; pólen de cerca de 5%) e impurezas mecânicas (SALATINO et al., 2011; KUROPATNICKI et al., 2013).

Flavonóides foram o principal grupo de compostos isolados a partir de própolis, mas outras substâncias, tais como os ácidos aromáticos, compostos fenólicos, ácidos orgânicos, minerais, vitaminas e aminoácidos, também foram encontradas (SEIDEL et al., 2008; KUROPATNICKI et al., 2013).

No entanto, a composição química e as atividades biológicas da própolis variam e dependem da diversidade de plantas e localizações geográficas a partir da qual as abelhas coletam (SALATINO et al., 2011).

Produção de própolis é uma característica inata das abelhas. Vários fatores, tais como a sazonalidade, método de produção e outros, estão envolvidos neste processo, que deve ser tida em conta quando aumento da produtividade é desejada (Bankova et al., 1998; Dausch et al., 2008; Teixeira et al., 2008).

A própolis tem um amplo aspecto de fatores biológicos e propriedades, incluindo antifúngica, anti-inflamatória, atividades antitumorais e antibacterianas (ARAÚJO et al., 2012.; MANNANI et al., 2012.; KUROPATNICKI et al., 2013).

O principal objetivo no melhoramento genético é a obtenção por meio de seleção de linhagens que apresentem características desejáveis. A maioria dos programas de melhoramento genético de abelhas são conduzidos para selecionar

os melhores indivíduos e usá-los como reprodutores na próxima geração a fim de incrementar a produção e diminuir os custos de manejo (RINDERER, 1986).

A colônia de abelhas se perpetua por meio de sua renovação, sendo a rainha responsável pela sobrevivência e continuidade da colônia e da espécie (SILVA, 2000).

Nesse contexto, este estudo teve como objetivo de estudar colônias mais produtivas e menos produtivas, visando avaliar o manejo alimentar na produção de própolis por colônias de *Apis mellifera* na Baía do Iguape.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em apiários de agricultores da agricultura familiar vinculados à Associação de Apicultores do Recôncavo (AAR), instalados na região da Baía do Iguape, município de Cachoeira-BA (12°50S; 38°38W; Alt.: 220m), durante o período de maio a outubro de 2014, totalizando 24 colônias de *Apis mellifera* L. (Apidae: Hymenoptera) alojadas em caixas modelo Langstroth (Figura 1).

Delineamento experimental e análise estatística

As colônias foram instaladas em delineamento inteiramente casualizados (DIC) com um arranjo fatorial 2X3X6 (2 grupos: mais produtivos e menos produtivos); (3 Manejo: Manejo 1: ninho, alimentação energética e proteica; Manejo 2: ninho e alimentação proteica; e Manejo 3: ninho e sobreninho, alimentação energética e proteica) e 6 (os meses que foram avaliados), utilizando 8 colmeias/manejo, sendo quatro mais produtivos e quatro menos produtivos. Para análise estatística dos dados foi utilizado o teste de Tukey a nível de 5% por meio do programa computacional SAS (2002).

Manejo das colônias

As colônias foram revisadas mensalmente para o acompanhamento do seu estado de desenvolvimento e monitoramento de inimigos naturais. Semanalmente foi fornecida alimentação líquida e energético- proteica, para a alimentação das

colônias, utilizando o alimentador tipo cobertura ou bandeja instalado logo abaixo da tampa, com abertura central, permitindo o acesso das abelhas ao alimento.

Mapeamento das colônias

O mapeamento das colônias foi iniciado aproximadamente 30 dias após a avaliação periódica das colmeias e seguiu o método de Al-Tikrity et al. (1971). O método consiste na introdução de cada quadro da colmeia em um suporte de madeira subdividido com arame em pequenos quadrados com área de 4 cm². Após a introdução do quadro, foram retiradas fotografias com uma câmera digital de ambos os lados do quadro para posterior contagem da área de alimento (mel e pólen) e área de cria (aberta e fechada), de operária e zangão separadamente.



Figura 1. Detalhe da marcação do favo de *Apis mellifera* pelo Método de Al-Tikrity. (Fonte: Acervo Insecta, 2014)

Coletas das própolis

A coleta da própolis foram realizadas semanalmente no período de maio a outubro 2014, por meio de dispositivos colocados nas caixas, chamados de coletor de própolis inteligente utilizando-se régua coletora de própolis. Os

materiais coletado foram etiquetados e encaminhados ao Núcleo de Estudos dos Insetos (INSECTA) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Inicialmente as amostras, identificadas por dia/ mês/ ano e apiário, pesadas, armazenadas em *frizzer* a -20C.

A avaliação da produção foi feita por pesagem direta da própolis colhida em cada coletor do tipo (CPI), descrito por Carvalho (1996) que é constituído com laterais de sarrafos que são retirados pouco a pouco, sendo o espaço preenchido com própolis pelas abelhas. Embora as abelhas estoquem própolis em buracos, fendas, caixilhos e alvados, neste experimento só foi considerada a própolis produzida nos coletores.

A seleção da melhor colônia foi feita baseada nos registros de produção de própolis do primeiro ensaio (Capítulo 1), a qual tiveram uma produtividade pelo menos 50% superior as outras colônias, durante a temporada.

Análise dos dados

Os dados foram transformados em raiz quadrada (\sqrt{x}) e submetidos à análise de variância e posteriormente os resultados médios foram convertidos na operação inversa da raiz quadrada (x^2), onde foi avaliado à produção de própolis no período (maio a outubro de 2014), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para as análises estatísticas dos dados foi utilizado o programa computacional SAS- Statistical Analysis System (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados apresentados sobre as médias da produção de própolis e do desenvolvimento das colmeias, encontram-se expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Médias da produção de própolis e do desenvolvimento das colmeias agrupadas previamente pela aptidão para produção de própolis e submetidas a três manejos, no período de maio a outubro de 2014, na Baía do Iguape, Bahia.

Variáveis	Aptidão	Manejo			Geral
		1	2	3	
Própolis (g)	+P	44,28 ^A _a	22,12 ^A _b	68,14 ^A _a	42,74 ^A
	-P	14,03 ^B _b	1,99 ^B _c	79,20 ^A _a	21,95 ^B
	Geral	27,04 _b	9,36 _c	73,57 _a	
Cria (cm ²)	+P	7453,30 ^A _a	2847,29 ^B _b	6191,46 ^A _a	5298,79 ^B
	-P	6351,49 ^A _a	5561,55 ^A _b	7692,36 ^A _a	6505,94 ^A
	Geral	6891,39 _a	4091,89 _b	6921,57 _a	
Pólen (cm ²)	+P	988,08 ^A _a	579,30 ^A _b	1624,86 ^A _a	1019,99 ^A
	-P	669,56 ^A _a	452,54 ^A _b	1705,93 ^A _a	869,30 ^A
	Geral	821,10 _b	513,97 _b	1665,15 _a	
Mel (cm ²)	+P	11959,97 ^A _a	7842,33 ^A _b	15669,30 ^A _b	11598,98 ^B
	-P	13845,72 ^A _b	7998,42 ^A _c	22467,89 ^A _c	14160,57 ^A
	Geral	12885,59 _b	7920,18 _c	18915,88 _a	

Médias da mesma variável seguidas pela mesma letra maiúscula (na coluna) ou minúscula (na linha) não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. **Própolis**- Produção de própolis/ colmeia/ mês; **Cria, Pólen e Mel**- Área de favo de cria (Ovo, larva e pupa), pólen e mel armazenado na colmeia. **Aptidão** - Colmeias agrupadas como mais produtiva (+P) e menos produtiva (-P). **Manejo**: 1- com ninho + xarope de açúcar invertido e alimentação proteica; 2- com ninho + alimentação proteica; 3- com ninho + sobreninho e xarope de açúcar invertido e alimentação proteica.

Das amostras coletadas entre maio e outubro de 2014, obteve-se uma média geral de 42,74g de própolis (+P) e 21,95g de própolis (-P), produzida nos três manejos (Tabela 1). Verifica-se que o manejo 3 foi significativamente superior ($p < 0,05$) ao 2, confirmando que a alimentação energética e proteica, associada à disponibilidade de espaço (ninho e sobreninho) propicia maior desenvolvimento populacional da colônia e melhor produtividade de própolis.

Segundo Lima (2006), relatou que a presença de mel estocado e o fornecimento de alimentação suplementar devem ter contribuído direta ou

indiretamente para o melhor desempenho na produção de própolis. Verifica-se, também, que a produção média geral foi influenciada pelo potencial genético das colmeias, uma vez que as colmeias mais produtivas foram significativamente superiores ($p < 0,05$) as menos produtivas.

Evidenciando a necessidade de selecionar colmeias com aptidão para produção de própolis. Dessa forma, os resultados obtidos mostram que o tamanho da colônia e o manejo influenciam na produção de própolis, já que as colônias menos populosas coletaram menos própolis. É provável que estes resultados estejam relacionados, ao respectivos manejos diferenciados e a influencia genética e alimentar sobre as colmeias.

Manrique e Soares (2002), após realizarem um trabalho sobre seleção de colônias para a produção de própolis, baseada na seleção de daquelas com maior produtividade, em três apiários no Estado de São Paulo, obtiveram médias variando de 158,4 à 179,1 g/colmeia. Sendo 334,27% maiores do que a média do apiário de origem. Estes mesmos autores indicaram que mais importante do que população é a própria disponibilidade de pasto apícola, que pode influenciar consideravelmente.

Na média geral na área de cria da (-P) teve uma maior média de 6.505,04 (cm^2), do que a área de cria da (+P) com média geral de 5298,79. Isso ocorreu devido a influência do manejo 1 e 3, porque as colônias dos respectivos manejos foram suplementadas com alimentação energética e proteica, que favoreceu um maior desenvolvimento nas colônias e conseqüentemente estimulou a rainha, a realizar posturas. Assim como Pereira et. al. (2008) foi encontrada diferença estatística significativa entre as médias das áreas de cria, nos respectivos tratamentos.

Observando a área de pólen, não houve diferença significativa entre a média geral dos manejos Tabela 1. Embora, em relação ao período com maior área de pólen tanto no grupo das mais produtivas (+P), quanto ao grupo das menos (-P), foi entre o período de maio a junho/2014, conforme Tabela 2.

Pesquisas realizadas por Garcia & Nogueira-Couto (2003), avaliaram o desenvolvimento de colmeias *Apis mellifera* africanizadas, italianas e descendentes do cruzamento entre elas. E esses autores constataram que as abelhas descendentes de rainhas italianas investiram mais em cria e armazenaram mais pólen.

Tabela 2. Médias mensais da produção de própolis e do desenvolvimento de colmeias de abelhas *Apis mellifera* L. no período de maio a outubro de 2014, na Baía do Iguape, Bahia.

Variáveis	Período (mês-ano)					
	mai-14	jun-14	jul-14	ago-14	set-14	out-14
Própolis (g)	56,63 _a	28,56 _{a b}	43,58 _{ab}	41,15 _{ab}	10,44 _b	20,72 _{ab}
Cria (cm ²)	6858,74 _a	6992,02 _a	5097,18 _a	5556,40 _a	6030,87 _a	4945,77 _a
Pólen (cm ²)	1652,66 _a	1289,23 _{ab}	823,26 _{ab}	472,28 _{ab}	521,42 _{ab}	1186,52 _{ab}
Mel (cm ²)	13630,17 _a	13533,25 _a	12791,23 _a	10669,25 _a	13792,45 _a	12809,21 _a

Médias seguidas pela mesma letra (na linha) não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. **Própolis**- Produção de própolis/ colmeia/ mês; **Cria, Pólen e Mel**- Área de favo de cria (Ovo, larva e pupa), pólen e mel armazenado na colmeia.

Analisando a área de mel, observa-se que houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as colmeias (+P) e (-P) e entre os manejos, com uma média geral variando de $11598,98 \pm 14160,57$ (cm²) conforme (Tabela 1). Isso provavelmente ocorreu devido a influência genética das colônias, o manejo adotado nos apiários, a disponibilidade de néctar no campo e com um curto período de chuvas nesta época, o forrageamento de néctar aumentou e conseqüentemente houve uma maior frequência na área de mel.

Vale ressaltar que a diferença na área de mel entre os diferentes apiários poderia ser explicada principalmente por características genéticas das abelhas, população e a idade da rainha, visto que todas elas receberam, manejo diferenciado.

Nesse sentido, segundo Root (1984) a idade da rainha tem uma relação inversa com o número de abelhas da colônia e sua produtividade, dado que rainhas velhas ovopositam menos e mais espalhado, diminuindo a população

Observando a área de pólen, houve diferença significativa entre os períodos ($p < 0,05$). Embora, que o período com maior área de pólen foi no mês de maio com uma média de 1652,66 (cm²).

Já na área de cria e mel não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os períodos analisados. Entretanto o mês de junho teve uma maior média de área de cria e no mês de setembro na área de mel, considerando que o mês de junho foi o

final do período da estação do outono. Concordando com Modro (2010), que em seu trabalho realizado em Piracicaba-SP, analisou que a maior área ocupada com cria e mel foi obtida durante o outono, sendo o verão a estação com maior área de pólen.

Observando o período compreendido maio/2014 a outubro/2014, verificou-se uma maior média de 56,63g de própolis no mês de maio em relação aos demais meses ($p < 0,05$). Já no período de Junho/2014 a Agosto/2014 e Outubro/2014 não diferiu estatisticamente ($p > 0,05$). No mês de Setembro/2014 obteve-se uma menor média de 10,44g de própolis, que provavelmente ocorreu devido ao manejo 2, porque as colmeias foram suplementadas somente com a alimentação proteica, interferindo assim no desenvolvimento da colmeia. Isto comprova que a alimentação energética é essencial para o desenvolvimento da colônia e serve como estímulo de ovoposição da rainha.

Segundo Al-Tikrity (1972), relatou que o maior armazenamento de pólen no verão, está associado à disponibilidade de recursos tróficos, talvez sejam um dos fatores responsáveis pelo acréscimo da área de cria e mel durante o outono. Isto justifica a produção de própolis ser significativa no mês de maio.

CONCLUSÃO

A produtividade de própolis das colônias de *Apis mellifera* instaladas em apiários de agricultura familiar na Baía do Iguape é influenciada pela genética e pelo manejo alimentar das colmeias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. A. R.; LIBÉRIO, S. A.; GUERRA, R. N. M.; RIBEIRO, M. N. S.; NASCIMENTO, R. F. R. Mechanisms of action underlying the anti-inflammatory and immunomodulatory effects of propolis: a brief review. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 22, n. 1, p. 208-219, 2012.

AL-TIKRITY, W.S.; HILLMANN, R. C.; BENTON, A.W.; CLARKE JR, W.W. A new instrument for brood measurement in a honey bee colony. **American Bee Journal**, v.111, p.20-26, 1971.

AL-TIKRITY, W.S.; BENTON, A; W.; HILLMANN, R.C. & CLAKER- Jr, W. W. The relations hip beteween tehe amount of unsealed brood in honeybee colonies and their pollen collection. **Journal of Apicultural Research**, v.11, n.1, p.9-12, 1972.

BANKOVA, V. S.; CHRISTOV, R. S.; DELGADO, T. A. Lignans and other constituents of propolis from the Canary Islands. **Phytochemistry**, v.49, n.5, p. 1411-1415, 1998.

CARVALHO, A. J. **Coletor de Própolis Inteligente**. Minas Gerais, 1996.

DAUGSCH, A.; MORAES, C. S.; FORT, P.; PARK, Y. K. Brazilian red propolis-chemical composition and botanical origin. **Evidence- based Complementary and Alternative Medicine**, v.5, n.4, p.435-441, 2008.

GARCIA, R. C. & NOGUEIRA-COUTO, R. H. N. Desenvolvimento de colônias de *Apis mellifera* africanizadas, italianas e descendentes de seu cruzamento. **Varia Scientia**, v.3, n.6, p.111-121, 2003.

KUROPATNICKI, S. K.; SZLISZKA, E.; KROL, W. Historical aspects of propolis research in modern times. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2013, n. 1, p. 1-11, 2013.

LIMA, M. G. **A produção de própolis no Brasil**. 1. ed. Editora São Sebastião: 2006. 120 p.

MANRIQUE, A.J.; SOARES, A. E.E. Início de um programa de seleção de abelhas africanizadas para a melhoria na produção de própolis e seu efeito na produção de mel. **Revista Interciência**, v.27, n.6, p.312-316, 2002.

MODRO, A. F. H. 2010. **Influência do pólen sobre o desenvolvimento de colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.)**. Tese de Doutorado apresentada à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz- ESALQ, Piracicaba, 98p.

PERUCA, R. D.; BRAIS, C. V.; OLIVEIRA, A. P. de; MUSSOLINE, V.; ALVES, J.A.; HORITA, S. F. **Projeto de fortalecimento da apicultura dos agricultores familiares no estado de Mato Grosso do Sul**. 13p. 2002.

PEREIRA, F. M. et al. Desenvolvimento de colônias de *Apis mellifera* alimentadas com rações alternativas. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Teresina: Embrapa Meio-Norte, p.27, 2008.

RINDERER, T.E. **Bee genetics and breeding**. Florida: Academic Press, 1986. 426p.

ROOT. A. **El ABC y XYZ de la apicultura**. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires. Argentina. 1984. 565p.

TEIXEIRA, E. W.; MESSAGE, D.; NEGRI, G.; SALANTINO, A. Seasonal variation, chemical composition and antioxidant activity of Brazilian propolis samples. **Evidence- based Complementary and Alternative Medicine**, v.7, n.3, p.307-315, 2008.

SALATINO, A.; FERNANDES-SILVA, C. C.; RIGHI, A. A.; SALATINO, M. L. F. Propolis research and the chemistry of plant products. **Royal Society Chemistry**, v. 28, n. 5, p. 925-936, 2011.

SEIDEL, V.; PEYFOON, E.; WATSON, D. G.; FEARNLEY, J. Comparative study of the antibacterial activity of propolis from different geographical and climatic zones. **Phytotherapy Research**, v. 22, n. 9, p. 1256-1263, 2008.

SILVA, E.C. A. **Avaliação da eficiência de técnicas de remessa postal e das condições da colmeia na aceitação e fecundação natural de rainhas de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.)**. Rio Claro. SP. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas)- Instituto de Biociências. UNESP. 2000. 92p.

Statistical Analysis System. **SAS User's Guide**, 8. ed. Cary: SAS Institute, 2002.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Baía do Iguaçu apresenta potencial florístico para a produção de própolis, mas a maioria das colônias instaladas em apiários de agricultores da agricultura familiar não apresentam aptidão para alta produção deste produto.

Como o principal produto da colmeia explorado na região por vários anos é o mel, houve uma seleção empírica das colônias para este produto. Nos últimos anos a produtividade das colônias para este produto tem sido reduzida, o que torna a produção de própolis uma alternativa econômica para os apicultores da região, que possui trechos de Mata Atlântica, manguezais e agricultura.

Neste contexto e considerando o valor agregado da própolis, programas de melhoramento genético das colônias, que envolva a seleção de rainhas com prole de aptidão propolizadora, devem ser implementados na região, bem como a adoção de técnicas de manejo que visem o fortalecimento das colônias, contribuindo assim para a região.

ANEXO A

Normas para publicação no periódico científico do Centro de Ciências Rurais.

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias, que deverão ser destinados com exclusividade.

2. Os artigos científicos, revisões e notas devem ser encaminhados via [eletrônica](#) e editados em idioma Português ou Inglês. Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm com, no máximo, 25 linhas por página em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. **O máximo de páginas será 15 para artigo científico, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e figuras.** Figuras, gráficos e tabelas devem ser disponibilizados ao final do texto e individualmente por página, sendo que **não poderão ultrapassar as margens e nem estar com apresentação paisagem.**

3. O artigo científico (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências; Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

4. A revisão bibliográfica (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

5. A nota (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

6. O preenchimento do campo "**cover letter**" deve apresentar **obrigatoriamente** as seguintes informações:

- a) Qual o **problema** científico estudado neste manuscrito?
- b) Qual a **abordagem** empregada para resolver o problema estudado?
- c) Quais os principais **resultados/conclusões** do estudo que possam encorajar ao editor enviar o manuscrito para revisores?
- d) Qual é a **contribuição** à ciência que justifica a publicação do manuscrito como artigo na Ciência Rural?

Para maiores informações acesse o seguinte [tutorial](#).

7. Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista www.scielo.br/cr.

8. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave, resumo e demais seções quando necessários.

9. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

10. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.