



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS “PROF.^a CINOBELINA ELVAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DA PALMEIRA BURITI
(Mauritia Flexuosa Linnaeus Filius) **PARA A PRODUÇÃO DE**
PÓLEN APÍCOLA

PAULO HENRIQUE AMARAL ARAÚJO DE SOUSA

Bom Jesus – PI

2017

PAULO HENRIQUE MARAL ARAÚJO DE SOUSA

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DA PALMEIRA BURITI
(*Mauritia Flexuosa* Linnaeus Filius) PARA A PRODUÇÃO DE
PÓLEN APÍCOLA**

Orientador: Prof. Dr. Sinevaldo Gonçalves de Moura

Dissertação apresentada ao *Campus* Professora Cinobelina Elvas da Universidade Federal do Piauí, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, na área de Produção Animal (linha de pesquisa Nutrição e produção de alimentos), para obtenção do título de Mestre.

Bom Jesus – PI

2017

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial de Bom Jesus
Serviço de Processamento Técnico

S725a Sousa, Paulo Henrique Amaral Araújo de.
Avaliação do potencial da palmeira Buirti (*Mauritia Flexuosa* Linnaeus Filius) para produção de pólen apícola. / Paulo Henrique Amaral Araújo de Sousa. – 2017.
62 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Campus Prof.^a Cinobelina Elvas, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de Produção Animal (Nutrição e produção de alimentos), Bom Jesus-Pi, 2017.

Orientação: “Prof. Dr. Sinevaldo Gonçalves de Moura”.

1. Apicultura. 2. Mapeamento de favos.
3. Visitantes florais. Título I.

CDD 638.1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS “PROF.^a CINOBELINA ELVAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: Avaliação do Potencial da Palmeira Buriti (*Mauritia Flexuosa* Linnaeus Filius) para a Produção de Pólen Apícola

Autor: Paulo Henrique Amaral Araújo de Sousa

Orientador: Prof. Dr. Sinevaldo Goncalves de Moura

Aprovado em: 24/02/2017

Banca examinadora



Prof. Dr. Darcet Costa Souza
UFPI/CCA-Zootecnia



Prof Dr. Laurielson Chaves Alencar
UFPI/CTF- Zootecnia



Prof. Dr. Sinevaldo Gonçalves de Moura
UFPI/CPCE-Zootecnia

Bom Jesus

2017

DEDICATÓRIA

A DEUS, supremo entre todos, que nos deu livre escolha para decidirmos os nossos passos.

À minha mãe Ilma Araújo de Sousa pelo amor incondicional, estímulo e bondade, ao meu pai José Ribamar Amaral de Sousa por sempre acreditar nos meus sonhos, aos meus irmãos Wendy Amaral de Sousa e Carlos Henrique Amaral Araújo de Sousa pelo carinho e amizade, ao meu sobrinho capitão Yuri Rocha pela alegria que trás a nossa família.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, através do curso de Pós-Graduação em Zootecnia, pela possibilidade da realização da presente dissertação.

Aos Professores do Departamento de Zootecnia da UFPI/CPCE, pelos ensinamentos
prestados.

Ao projeto financiado pela rede RENORBIO N°79/2013, intitulado: Avaliação do potencial das matas de cocais para a produção de pólen na região Meio Norte do Brasil
(MCTI/CNPq/FNDCT)

A meus queridos Pais: Ilma Araújo de Sousa e Jose Ribamar Amaral de Sousa, obrigado pelo ensinamentos da vida, por serem a minha base na construção dos meus princípios e pelo insubstituível amor a mim dedicado. Amo vocês.

A meu Orientador, Prof. Dr. Sinevaldo Gonçalves de Moura pela orientação, ensinamentos, sugestões e transmissão de experiências profissionais, agradeço muito pela grandiosa contribuição na obtenção desse título.

Aos meus irmãos: Carlos Henrique Amaral Araújo de Sousa e Wendy Amaral de Sousa eles compreendem os meus estresses e as minhas ausências, pelo carinho e incentivo, por sempre estar à disposição para me ajudar, e a toda família Caboco OBRIGADO.

A Prof^a. Dr^a. Jaqueline Zanon de Moura e ao Prof. Dr. Laurielson Chaves Alencar, pelas valiosas sugestões do trabalho.

Aos Apicultores dos municípios de Santa Luz, Paulo Ney Cordeiro de Freitas e ao Cicero Romão Ferreira Pereira que contribuíram com as áreas experimentais e seus apiários para a realização deste trabalho.

Em especial ao Romário Alves de Freitas, pela estimável amizade pela colaboração nas coletas de dados, e apoio nas horas mais difícil. Agradeço a uma mulher inestimável Dona (Benilde e família) pela paciência, acolhimento e amizade fico lisonjeado por você fazer parte desta conquista, que durante pouco tempo mim mostrou o verdadeiro valor da AMIZADE, o meu muito OBRIGADO.

Aos colegas de Pós-Graduação em especialmente a minha amiga Barbara Silveira Leandro de Lima, que sempre mostrou disposta em ajudar em todas as horas, pela amizade e incentivo durante os momentos críticos, pelo companheirismo, momentos de alegria e

principalmente por ser uma pessoa que mostrou verdadeira gratidão a nossa amizade

OBRIGADA

.

OBRIGADO

EPÍGRAFE

Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.”

Charles Chaplin

BIOGRAFIA

Paulo Henrique Amaral Araújo de Sousa nasceu em São Mateus do Maranhão na Microrregião do Médio do Mearim – Maranhão em 22 de Setembro de 1990. É filho da Ilma Araújo de Sousa e José Ribamar Amaral de Sousa. Ingressou na Escola Agrotécnica Federal de Codó – MA como aluno interno, no mês de janeiro de 2006 e concluiu em dezembro de 2008 o ensino médio e o curso Técnico em Agropecuária.

Em agosto de 2010 iniciou a graduação em Bacharelado em Zootecnia pela Universidade Federal do Piauí (*Campus Profª Cinobelina Elvas – Bom Jesus, Piauí*), ao decorrer do curso foi monitor de 4 disciplinas, foi representante dos alunos da graduação por (2 anos), foi bolsista de iniciação científica voluntária na área de bioclimatologia animal, participou do grupo de pesquisa em estudos em comportamento e bem estar animal (GECOBA), através desse grupo publicou um livro (Importância da Ambiência no conforto térmico em bovinos no semiárido, ISBN: 978-3-330-75228-3 na editora Nova edições acadêmicas), publicou vários artigos científicos em periódicos atualizados, resumos simples e expandidos em anais de eventos internacionais, nacionais e regionais, fez diversos estágios extracurriculares, concluindo o curso em dezembro de 2014.

Em março de 2015, ingressou no curso de Pós-Graduação em Zootecnia sendo orientado pelo Prof. Dr. Sinevaldo Gonçalves de Moura, nível de Mestrado, na área de concentração em Produção Animal, na Universidade Federal do Piauí *campus Bom Jesus-PI*, realizando estudos na linha de pesquisa em Apicultura.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	IX
LISTAS DE FIGURAS	X
RESUMO GERAL	XI
ABSTRACT GERAL	XIII
INTRODUÇÃO GERAL	XV
CAPÍTULO 1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
1 APICULTURA NO BRASIL	18
2 POLINIZADORES EM PALMEIRAS	18
3 <i>Mauritia flexuosa</i> Linnaeus Filius (BURITI)	20
4 DESENVOLVIMENTO DE COLÔNIA DE <i>Apis mellifera</i> EM FUNÇÃO DO COMPORTAMENTO FORRAGEIRO	21
5. MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE COLÔNIA DE <i>Apis mellifera</i>	22
6 REFERÊNCIAS	22
CAPÍTULO 2. FORRAGEAMENTO DE ABELHAS (<i>Apis mellifera</i> L. 1758) NA PALMEIRA DO BURITI (<i>Mauritia flexuosa</i> L. f. 1781)	30
Resumo	31
Abstract	31
Introdução	32
Material e Métodos	32
Resultado e Discussão	33
Conclusão	35
Agradecimento	36
Referências	36
CPÍTULO 3. DESENVOLVIMENTO DE COLÔNIA DE <i>APIS MELLIFERA</i> EM ÁREA DE TRANSIÇÃO CAATINGA-CERRADO NA REGIÃO DO SUL DO PIAUÍ	38
Resumo	39
Abstract	39
Introdução	40
Material e Métodos	41
Resultado e Discussão	41
Conclusão	46
Referências	46
CONSIDERAÇÕES FINAIS	48

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

TABELA 1. Gêneros de palmeiras estudadas no Brasil com ênfase no aspecto da polinização e ecologia.

Capítulo 2

TABELA 1- Médias diárias de atividade de voo e elementos bioclimáticos obtidos para a abelha *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758) em forrageamento de *Mauritia flexuosa* Linnaeus filius (buriti) em Santa Luz – PI na Localidade da Ema em 2015.

TABELA 02 – Médias por hora de atividade de voo e elementos bioclimáticos obtidos para a abelha *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758) em forrageamento de *Mauritia flexuosa* Linnaeus filius (buriti) em Santa Luz – PI, na Localidade da Ema em 2015..

Capítulo 3

TABELA 01 Dados médios mensal das áreas (cm²) de crias e alimento de 8 mapeamento de 15 colônia desenvolvidas em áreas ecotóna, no período de 22/06/2016 a 22/01/2017 e médias dos fatores abióticos da estação meteorológica de Santa Luz Piauí, Brasil.

TABELA 2 – Dados médios dos períodos seco e chuvoso das áreas (cm²) de cria e alimento de 8 mapeamento de 15 colônia desenvolvidas em áreas ecotóna, no período de 22/06/2016 a 22/01/2017 e médias dos fatores abióticos da estação meteorológica de Santa Luz Piauí, Brasil

TABELA 03 – Temperaturas internas, externas, máximas e mínimas da colmeia e do ambiente e suas amplitudes por mês na Cidade de Santa Luz Piauí, Brasil.

TABELA 04 – Coeficiente de correlação de Pearson entre variáveis e valores de p dos parâmetros coletado do mês de junho de 2016 a fevereiro de 2017 na cidade de Santa Luz, Piauí, Brasil.

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 2

FIGURA 01 – Atividade de voo das abelhas *Apis mellifera* na palmeira da *Mauritia flexuosa* L. f (buriti) em Santa Luz – PI na Localidade da Ema, nas diferentes horas do dia do mês de Setembro e Outubro em 2015.

Capítulo 3

FIGURA 01 – Variação do peso médio das colmeias, localizadas em área de ecotona caatinga-cerrado, obtida ao longo do período experimental, no período de 22/06/2016 a 22/01/2017, no município de Santa Luz Piauí, Brasil..

RESUMO GERAL

SOUSA, P.H.A.A. Avaliação do Potencial de *Mauritia Flexuosa* Linnaeus Filius (Buriti) Para a Produção de Pólen Apícola. 2017, 62f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, 2017.

Objetivou-se com essa pesquisa avaliar o comportamento forrageiro de *Apis mellifera* na palmeira do buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) e o desenvolvimento de enxames de *Apis mellifera* em área de transição caatinga-cerrado. O trabalho foi dividido em dois experimentos, executados em duas áreas, localizadas em ecótono de transição caatinga-cerrado, no município de Santa Luz, estado do Piauí, Brasil; sendo o primeiro executado entre meses de agosto a outubro de 2015, em uma área representativa de buriti, enquanto o segundo experimento foi realizado entre os meses de junho de 2016 a janeiro de 2017, em uma área de caatinga, distante 15 km da primeira. Para avaliação do comportamento forrageiro das abelhas, foram observadas, com auxílio de um binóculo, as seguintes variáveis: números de abelhas (NA) na inflorescência das palmeiras; números de flores visitadas (NFV) e o tempo gasto em segundos (TG(s)) entre a chegada e partida na inflorescência, sendo considerado três abelhas forrageadoras por palmeira, observadas nos primeiros 10 minutos de cada hora, das 05:00 às 18:00 horas. Para esta avaliação foram instalados cinco enxames de *Apis mellifera* nas proximidades da área experimental, sendo o pólen coletado pelas abelhas interceptados na entrada da colmeia em coletores do tipo frontal durante três dias consecutivos por semana. As variáveis dos elementos climáticos foram coletadas com um auxílio de termo higrômetro a cada hora. Já no segundo experimento, para a avaliação do desenvolvimento das colônias, foi adotado a metodologia de Al-Tikrity et al. (1971), na qual o fracionamento do quadro de mapeamento se constituiu em áreas de 4cm² para a contagem do número de secções, sendo estimadas as áreas construídas dos favos para crias de operária (ovo, larva e pupa), zangão (ovo-larva e pupa) e dos alimentos (mel e pólen), sendo que cada mapeamento foi realizado em 15 colmeias, no dia 22 de cada mês, totalizando oito meses de mapeamento, entre junho de 2016 a janeiro de 2017, que originaram, em função da ocorrência de chuvas, dois períodos distintos: um seco (de junho a setembro) e outro chuvoso (de outubro de 2016 a janeiro de 2017). As variáveis dos elementos climáticos foram coletadas com um auxílio de termo higrômetros instalados nas 15 colmeias e coletadas semanalmente. As colmeias tiveram ao longo do período experimental o manejo usual em apiários comerciais: revisão de colmeias, fornecimento de água e alimentação de manutenção. Em relação ao comportamento de forrageamento concluiu-se que: a *Apis mellifera* forrageia o pólen da palmeira do buriti, com picos de forrageamento às oito e dezessete horas, de forma que essa atividade é dependente dos fatores abióticos (temperaturas e umidade) durante o período de florescimento da mesma (agosto a novembro); a migração de colmeias de *Apis mellifera* para áreas de buriti nos meses de escassez de alimento, na caatinga, representa uma boa alternativa de manutenção da oferta de proteína para os enxames. Em relação ao experimento de avaliação do desenvolvimento dos enxames, em área de caatinga, concluiu-se que: O início do período chuvoso afetou positivamente a entrada de pólen, com aumento significativo das áreas de cria e conseqüente melhoria na população dos enxames; as temperaturas médias ambiente na área experimental se mantiveram iguais no período seco e chuvoso (28,01 ± 0,7°C), contribuindo para a manutenção das temperaturas na área de crias em faixas compatíveis de desenvolvimento pleno (33,65 ± 2,37°C) durante

todo o período experimental. Observou-se: 1- diferenças significativa entre os períodos estudados para as variáveis pólen, ovo, larva pupa; 2- O coeficiente de correlação entre áreas médias de pólen e as variáveis ovo, larva e pupa foi positiva e significativa.

Palavra-chaves: *Apis mellifera*, Buriti, Pólen, Visitantes florais

ABSTRACT GERAL

SOUSA, P.H.A.A. Evaluation of the Potential of *Mauritia Flexuosa* Linnaeus Filius (Buriti) for the Production of Bee Pollen. 2017, 62f. Dissertation (Master's degree in Zootechnical) – Federal University of Piauí, Bom Jesus, 2017.

The objective of this research was to evaluate the forage behavior of *Apis mellifera* in buriti palm (*Mauritia flexuosa* L. f.) And the development of *Apis mellifera* swarm in a caatinga-cerrado transition area. The work was divided in two experiments, carried out in two areas located in a caatinga-cerrado transition ecotone, in the municipality of Santa Luz, state of Piauí, Brazil, being the first in a representative area of buriti, from August to October. 2015, and the second experiment in a caatinga area, distant 15 km from the first one, carried out between the months of June 2016 and January 2017. To evaluate the bees' behavior, the following variables were observed with a binocular : Numbers of bees (NA) in the inflorescence of palms; Number of flowers visited (NFV) and the time spent in second (TG (s)) between arrival and departure on the inflorescence, being considered three foraging bees per palm, observed in the first 10 minutes of each hour, from 05:00 to 18 : 00 hours. For this evaluation five swarms of *Apis mellifera* were installed in the vicinity of the experimental area, with pollen collected by the bees intercepted at the entrance of the hive in frontal collectors for three consecutive days per week. The variables of the climatic elements were collected with an aid of term hygrometer every hour. In the second experiment, to evaluate the development of colonies, the methodology of Al-Tikrityc et al. (1971), in which the fractionation of the mapping frame consisted of areas of 4 cm² for counting the number of sections, being estimated the constructed areas of combs for worker's eggs (egg, larva and pupa) and drone (egg-larva and Pupae) and food (honey and pollen), and each mapping was performed in 15 hives, on the 22nd of each month, totaling eight months of mapping, from August 2016 to January 2017, which originated, due to the occurrence Of rainfall, two distinct periods, one dry (from June to September) and one rainy (from October 2016 to January 2017). The variables of the climatic elements were collected with an aid of term hygrometers installed in the 15 hives and collected weekly. The hives had, during the experimental period, the usual management in commercial apiaries: revision of hives and water supply and maintenance feeding. In relation to the foraging behavior, it was concluded that: *Apis mellifera* forages pollen from buriti palm, with foraging peaks at eight and seventeen hours, so that this activity is dependent on abiotic factors (temperatures and low humidity) during the Flowering period (August to November); The migration of hives from *Apis mellifera* to buriti areas in the months of food scarcity in the caatinga is a good alternative to maintain the supply of protein to the swarms. In relation to the experiment of evaluation of the development of the swarms, in caatinga area, it was concluded that: The beginning of the rainy season affected positively the entrance of pollen, with significant increase of the breeding areas and consequent improvement in the population of the swarms; The mean ambient temperatures in the experimental area remained the same in the dry and rainy season ($28.01 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$), contributing to the maintenance of temperatures in the litter area in compatible bands of full development ($33.65 \pm 2.37^{\circ}\text{C}$) Throughout the experimental period. It was observed: 1-significant differences between the periods studied for the variables pollen, egg, pupal

larva; 2 - The correlation coefficient between pollen medium areas and egg, larva and pupa variables was positive and significant.

Keyword: Beekeeping, honeycomb mapping, Floral visitors

INTRODUÇÃO GERAL

A palmeira do buriti (*Mauritia flexuosa* Linnaeus filius 1781) pertence à família Arecaceae e representa a maior parte do ecossistema das florestas tropicais (SILVA et al., 2011), é bastante abundante no Brasil, com ocorrência nos estados da Amazônia, Acre, Amapá, Pará, Roraima, Mato Grosso, Tocantins, Maranhão, Distrito Federal, Piauí, Ceará e São Paulo (LORENZI et al., 2010), habitando-se em ambientes, incluindo florestas de terra firme, igapó, várzea, caatingas e savanas (ARAÚJO et al., 2004). No Piauí, a populações naturais desta palmeira ocorrem em maior quantidade em área de caatinga, cerrado e transição com área de cocais (CODEVASF/PLANAP, 2006).

Na literatura, alguns trabalhos tem o enfoque na ecologia da polinização do buriti (MENDES, 2013, STORTI, 1993, ROSA et al., 2013), mostrando que a *Apis mellifera* tem uma importância na polinização e ecologia desta palmeira em área de caatinga e cerrado (BEZERRA et al., 2009; NADIA et al., 2007; MENDES et al., 2011).

Assim, o comportamento forrageiro é essencial para o desenvolvimento populacional de uma colônia, sendo uma das atividades mais importantes realizadas pelas abelhas (MACHADO, 2013).

No forrageamento das abelhas nas inflorescências da palmeira do buriti, as *Apis mellifera* procuram pólen e néctar, mais sendo consideradas por alguns autores, como ladras de pólen, uma vez que só visitam a inflorescência masculina de buriti (STORTI, 1993). Os padrões de forrageamento são determinados tanto por fatores intrínsecos, como número de indivíduos e condição de desenvolvimento da colmeia, bem como os fatores climáticos: variações de temperatura, de intensidade luminosa, de umidade relativa, incidência de vento (ALMEIDA, 2008; PICK & BLOCHTEIN, 2002).

O bom desenvolvimento de uma colônia depende notoriamente da quantidade de pólen disponível na natureza, sendo que o crescimento e manutenção das colônias são limitados pela quantidade de proteína disponível (AMDAM & OMHOLT, 2002). Assim, colônias que têm acesso limitado ao pólen têm uma capacidade reduzida para produzir crias futuras, com um declínio populacional rápido e, eventualmente, a morte da colônia (MATTILA & OTIS, 2006).

Assim, objetivou-se com essa pesquisa avaliar: comportamento forrageiro de *Apis mellifera* na palmeira do buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) e o desenvolvimento de enxames de *Apis mellifera* em área de transição caatinga-cerrado.

A dissertação foi desenvolvida como parte integrante do projeto aprovado: **Avaliação do potencial das matas de cocais para a produção de pólen apícola na região Meio Norte do Brasil/** Chamada MCTI/CNPq/FNDCT Ação Transversal - Redes Regionais de Pesquisa em Ecossistemas, Biodiversidade e Biotecnologia Nº 79/2013. Da rede Renorbio: Rede Pindorama (Aproveitamento dos Recursos e Resíduos das Palmeiras) em parceria da UFPI/UEFS; sendo a mesma estruturada conforme as normas para elaboração de dissertação do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFPI: INTRODUÇÃO GERAL; CAPÍTULO 1. Revisão bibliográfica elaborada de acordo com as normas da *Electronic Journal of Medicina Veterinária* (<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/citar.html>); CAPÍTULO 2 – artigo científico intitulado Forrageamento de Abelhas (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) na Palmeira do Buriti (*Mauritia Flexuosa* Linnaeus Filius) elabora de acordo com as normas da Revista Caatinga (<http://proppg.ufersa.edu.br/wpcontent/uploads/PREPARODOS-MANUSCRITOS.pdf>); CAPÍTULO 3 – artigo científico intitulado Desenvolvimento de Enxames de *Apis mellifera* em Área de Transição Caatinga-Cerrado na região Sul do Piauí, elabora de acordo com as normas *Acta Scientiarum. Animal Sciences* (<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/>) CONSIDERAÇÕES FINAIS

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29

CAPÍTULO 1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Elaborada de acordo com as normas *Electronic Journal of Medicina Veterinária*
(<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/citar.html>)

30 **1 APICULTURA NO BRASIL**

31 A apicultura consiste na criação e exploração racional das abelhas *Apis*
32 *mellifera*, popularmente conhecidas como abelhas de ferrão (WOLFF, 2007).
33 Consiste em uma atividade econômica conservadora de espécies que permite a
34 utilização permanente dos recursos naturais e a não destruição do meio rural.
35 A atividade engloba todos os requisitos necessários à sustentabilidade, por ser
36 capaz de causar impactos positivos no âmbito social, econômico e,
37 principalmente, ambiental, uma vez que colabora para a polinização em área
38 agrícola e ajuda na preservação de matas nativas (ALMEIDA et al., 2013;
39 PINHEIRO et al., 2013).

40 O Brasil vem crescendo na produção de mel, devido as diversificações
41 das floradas e variações no clima, estes aspectos tendem a maximizar a
42 produção e o incrementando no agronegócio apícola (BACAXIXI et al., 2011).
43 Por tanto, é necessário que o produtor tenha conhecimentos sobre biologia das
44 abelhas, técnicas no manejo das colmeias, colheita do mel, pragas e doenças
45 dos enxames, importância econômica, mercado e comercialização (EMBRAPA,
46 2003).

47 No Brasil, a apicultura forma uma cadeia produtiva com mais de 500 mil
48 pessoas. Em todo o país, milhares de empregos são gerados através da
49 criação das abelhas, como a fabricação e comércio de equipamentos apícolas,
50 beneficiamento dos produtos e polinização de culturas agrícolas
51 (USAID/BRASIL, 2006; VARGAS, 2006).

52 A produção de mel existe praticamente em todo o território brasileiro. A
53 região Sul é a maior produtora de mel e foi responsável por 37,3% da produção
54 nacional, seguida pelas Regiões Nordeste (32,6%), Sudeste (23,4%), Centro-
55 Oeste (4,2%) e Norte (2,5%) (IBGE, 2015).

56 No Nordeste brasileiro, a exploração apícola está concentrada em
57 vegetação de caatinga (OLIVEIRA et al., 2012), com concentração das floradas
58 e, conseqüentemente na produção de mel na época das chuvas. Assim, boa
59 parte dos enxames é exposta a longos períodos de entressafra (ALENCAR,
60 2005). De acordo com censo do IBGE (2015) o estado do Piauí foi o quinto
61 maior produtor nacional com 3.9 mil toneladas de mel. Em 2015, o País
62 exportou 22,2 mil toneladas, 12,29% a menos que no ano anterior (IBGE,
63 2015).

64 O desenvolvimento da atividade apícola no semiárido vem tendo efeito
65 significativo na importância do quadro sócio econômico de alguns municípios
66 (SOUZA, 2014). Nos municípios Piauienses situado no semiárido, o apicultor
67 pode atingir cinco a seis colheitas de mel por ano. Neste cenário a microrregião
68 de Picos produziu 2,5 tonelada de mel no ano de 2015 (IBGE, 2015).

69

70 **2 POLINIZADORES EM PALMEIRAS**

71 Os estudos iniciais com a polinização em palmeiras deram início no ano
72 de 1823, sendo realizado por Martius, que pesquisou a produção de calor, odor
73 e néctar na inflorescência destas plantas, e reconheceu que esses recursos
74 atrairiam insetos (HENDERSON, 1986).

75 Na literatura encontram-se vários estudos sobre o papel das abelhas
76 (melitofilia) na polinização de palmeiras, tendo como destaque o besouro

77 (Cantorofilia) como polinizador da maioria dessas espécies (MENEZEZ &
78 AQUINO, 2005; MENDES, 2013).

79 Em relação à polinização da palmeira do buriti, alguns estudos apontam
80 diferentes agentes polinizadores, podendo destacar: coleópteros das famílias
81 Nitidulidae, Curculionidae e Mycetophagidae (STORT, 1993; SILVA et al.,
82 2011) o vento (ROSA & KOPTUR, 2013) e a *Trigona sp* (ABREU, 2001). Neste
83 contexto alguns trabalhos relatam que as *Apis mellifera* são apenas visitante
84 floral a procura de pólen e néctar (MARQUES et al., 2011; RESENDE et al.,
85 2012; MENDES, 2013), para Storti, (1993) a *Apis mellifera* é considerada ladra
86 de pólen, uma vez que só visitam a inflorescência na fase masculina.

87 Contudo, existem alguns estudos com polinizadores e visitantes florais
88 para vários gêneros de palmeiras, com ênfase na polinização ou até mesmo a
89 ecologia das mesmas. (Tabela 1).

90 A interações entre planta e polinizadores são vitais para a integridade
91 estrutural e funcional dos ecossistemas naturais, assim como para a
92 manutenção e aumento na produção de alimento (MENDES, 2013). A
93 importância dessas interações é essencial para subsidiar programas de
94 conservações da biodiversidade.

95

96 **Tabela 1.** Gêneros de palmeiras estudadas no Brasil, com ênfase na
97 polinização e ecologia.

Gênero/Comum	Agente Polinizador/Visitantes Florais	Referências
<i>Orbignya phalerata</i> Mart. (Babaçú)	<i>Nitidulidae Mytrops mexicana</i>	ANDERSON et al. 1988 HENDERSON, 1995
<i>Euterpe edulis</i> Mart. (Açaí)	<i>Apis mellifera</i> , <i>Plebeia droryana</i> <i>Bombus brasiliensis</i>	DORNELES et al. 2013; VENTURIERI, 2008 MUNIZ, 2012; DORNELES, 2010
	<i>Nitidulidae Mytrops mexicana</i>	VALENTE, 2009
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart. (Tucumã)	<i>Apis mellifera</i> . L <i>Trigona sp</i> ,	OLIVEIRA et al. 2003
	<i>Mytrops sp. 2</i>	OLIVEIRA et al. 2003; KÜCHMEISTER et al. 1998
<i>Cocos nucifera</i> L (Coco)	<i>Trigona e Plebeia</i> <i>Apis mellifera</i> . L	CONCEIÇÃO et al. 2004
	<i>Ectatomma, Monomorium*</i>	CONCEIÇÃO et al. 2004;
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f. (Buriti)	<i>Trigona sp</i>	ABREU, 2001; STORTI, 1993
	<i>Apis mellifera</i> . L	MENDES, 2013; MARQUES et al. 2011; RESENDE et al. 2012; STORTI, 1993; ROSA et

		al. 2013
	<i>Vento</i>	ROSA & KOPTUR, 2013
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lood. ex Mart (Macaúba)	<i>Andranthobius aff Bondari</i>	KIREJTSHUK & COUTURIER, 2010; BRITO, 2013
	<i>Apis mellifera</i> . L <i>Trigona spinipes</i>	BRITO, 2013
<i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc (Licuri)	Baridinae – ssp <i>Apis mellíferas</i> <i>Trigona spinipes</i>	ROCHA, 2009
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq (Dendê)	<i>Elaeidobius subvittatus</i> Faust <i>Elaeidobius kamerunicus</i> Faust	GOMES, 2011; MOURA et al. 2008; MAIA, 2002
	<i>Apis mellifera</i> **	GOMES, 2011

98 *As formigas são capazes de carregar menor quantidade de pólen e contribuir
99 só casualmente para a polinização.

100 **Polinizador indireto (Visitante da inflorescência masculina)

101

102 3 *Mauritia flexuosa* Linnaeus Filius (BURITI)

103 O gênero *Mauritia* foi descrito por Bondar, (1964) com apenas duas
104 espécies gêmeas *Mauritia flexuosa* e *Mauritia vinífera*. Entretanto, atualmente
105 os taxonomistas as agrupam como uma mesma espécie a *Mauritia flexuosa* L.
106 (TAVARES et al., 2003).

107 O buriti (*Mauritia flexuosa* L. F) pertence à família *Arecaceae* e a
108 subfamília *Lepidocarycidea*, podendo ser encontrada na América do Sul, com
109 aproximadamente 183 gêneros e 3000 espécies, em diversas regiões do norte
110 e nordeste do Brasil (LORENZI et al., 2010; FERREIRA, 2015).

111 A palmeira do buriti é uma espécie dioica de caule solitário possui altura
112 de 20 a 30 m seu tronco chega a medir de 30 a 50 cm de diâmetro (MENDES,
113 2013). Contendo 20 a 30 folhas, de 3 a 5 m de comprimento por 2 a 3 m de
114 largura, produzindo entre 1 e 5 folhas por ano seus frutos são esféricos ou
115 ovalados coberto por escamas castanho-avermelhados (GOULDING & SMITH,
116 2007).

117 O buriti floresce quase todos os anos e frutifica de novembro a março no
118 Distrito Federal (PIO, 2010), já para Carneiro & Carneiro, (2011) na
119 microrregião de Teresina, PI a frutificação ocorre mais intensamente entre os
120 meses de outubro a dezembro. A produção por planta varia de 2000 a 6000
121 frutos (LEAL, 2005)

122 No Brasil, ainda são escassos os estudos com populações nativas de
123 buriti, presente em alguns estados brasileiros (SILVA et al., 2010; SANTOS,
124 2005), a presença desta palmeira é importante na caracterização de Veredas
125 (PIO, 2010).

126 A palmeira do buriti (*Mauritia flexuosa* L. f) tem grande abundância em
127 área de cerrado e caatinga (BEZERRA et al., 2009; MENDES et al., 2011). De
128 acordo com Ramirez & Brito (1990), os buritizais definem as áreas tropicais
129 brejosas, já que diferem facilmente da vegetação de cerrado que os cerca.
130 Dentre as diversas palmeiras nativas, o buriti apresenta-se bastante útil, sendo
131 aproveitadas todas as suas partes, incluindo tronco, do qual se extrai a fécula e
132 o palmito (LOUREIRO et al., 2013). Na região sudoeste do Piauí no município
133 de Palmeiras, a empresa Natura Cosméticos executou um projeto de
134 conservação e uso sustentável da biodiversidade do buriti que propôs a
135 extração do óleo do buriti (FÉ & GOMES, 2015).

136 O óleo de buriti é muito rico em ácido oléico (73,7%), um tipo de ácido
137 graxo presente no azeite de oliva, que é associado a uma menor incidência de
138 doenças coronarianas (VIEIRA et al., 2011). O buriti é rico em Fe, Ca, K, Mg,
139 Mn, Zn, Cu, concluindo que a polpa *in natura* pode ser considerada um
140 importante alimento funcional (SILVA et al., 2010).

141 Para Darnet et al. (2011) analisando a composição nutricional da polpa do
142 buriti, encontraram valores, 50,5%; 3,7%; 26,2%; 19,0%; 0,6% e 22,8% de
143 umidade, proteína bruta, carboidratos totais, gordura totais, matéria minerais e
144 fibra total respectivamente. Diante, da grande exploração agroextrativista do
145 buriti por fornecer matéria prima na produção de artesanato e outros derivados,
146 a realização de novos trabalhos sobre a ecologia da polinização do buriti é
147 importante por fornecer subsídios relevantes na compreensão da dominância
148 populacional e estratégia no manejo conservação da mesma (MENDES, 2013).

149

150 **5 DESENVOLVIMENTO DE COLÔNIA DE *Apis mellifera* Em Função Do** 151 **COMPORTAMENTO FORRAGEIRO**

152 As abelhas necessitam de nutrientes essenciais para manutenção das
153 crias e crescimento da colônia, e essas exigências nutricionais normalmente
154 são supridas pela coleta de néctar, pólen e água (HERBERT, 1992), partindo
155 disso, à atividade de forrageamento das abelhas está diretamente relacionada
156 ao recurso alimentar que estão distribuídos no entorno de suas colmeias
157 (PEGORARO et al., 2012).

158 O néctar coletado pelas forrageadoras é a principal fonte de carboidratos
159 para as abelhas. Este é coletado nos nectários florais, depois transportado para
160 a colmeia onde é armazenado nos favos, e depois de passar por processos
161 físicos e químicos é transformado em mel (TURCATTO, 2011).

162 As operárias adultas são fortemente dependentes das reservas de
163 carboidratos na colônia, e não sobrevivem a longos períodos sem esse tipo de
164 alimentação, já que estas ao contrário de larvas jovens, não possuem reservas
165 em seus corpos (HRASSNIGG & CRAILSHEIM, 2005).

166 A fonte natural de proteína das abelhas é o pólen, mas também é a fonte
167 de lipídeos, vitaminas e minerais (AMDAM & OMHOLT, 2002). As abelhas não
168 armazenam pólen em grandes quantidades na colmeia como fazem com o mel,
169 dessa forma, os estoques diminuem rápido em períodos de pouco
170 forrageamento ou falta de flores na natureza (SCHMICKL & CRAILSHEIM,
171 2002). O crescimento e a manutenção das colônias são limitados pela
172 quantidade de proteína disponível, a longevidade e a quantidade de cria são

173 reduzidas quando o consumo de proteína é inadequado (AMDAM & OMHOLT,
174 2002; MATTILA & OTTIS, 2006).

175 As operárias selecionam o tipo de alimento a ser coletado (néctar ou
176 pólen) e a quantidade ao decorrer do dia pode se alterar, quanto ao tipo de
177 alimento para atender às exigências da colmeia (TURCATTO, 2011). Tal coleta
178 fica dificultada em épocas de pouca disponibilidade de alimento, onde a
179 carência de pólen pode ocorrer em qualquer época do ano e tal fato acaba por
180 afetar o desenvolvimento da colmeia. Assim, dessa maneira, a alimentação
181 artificial é muito importante nestes casos, tanto para a manutenção da colônia
182 como para o crescimento e multiplicação do número de colmeias (TURCATTO,
183 2011). Sendo assim, na ausência de floradas, quando a reserva de alimento na
184 colônia é insuficiente, é aconselhável o fornecimento de alimentação artificial
185 às abelhas (AZEVEDO-BENITEZ & NOGUEIRA-COUTO, 1998).

186 O forrageamento das abelhas em busca de alimento é influenciado pelos
187 componentes ambientais externos, tais como a disponibilidade de recursos
188 alimentares, temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento e
189 precipitação pluviométrica, apresentam efeitos específicos sobre as colônias,
190 influenciando no seu comportamento (COSTA et al., 2007; TOLEDO et al.,
191 2010).

192 O sistema de produção utilizado também acarreta em diferentes
193 respostas ambientais internas às colônias, pois há uma grande variação nas
194 condições fornecidas às abelhas como, por exemplo, a limitação de espaço
195 para a postura da rainha e desenvolvimento da colônia (FAQUINELLO et al.,
196 2011).

197

198 **6 MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE COLÔNIA DE** 199 ***Apis mellifera***

200 Para se determina ou medir o desenvolvimento de uma colônia, existem
201 técnicas para tal avaliação, essa avaliação requer pessoa experiente e
202 condições de ambientes adequadas em horários pré-estabelecidos pelo
203 avaliador. Dentre o critério mais importante em estudo científico e no manejo
204 apícola e o potencial reprodutivo da colônia, a produção de cria pode ser
205 medida estimando as áreas de crias aberta e fechadas nos favos (ALCÁRCEL,
206 2011). Para estimar a área total em polegada quadros de células de crias (ovo,
207 larva e pupa) na colônia, normalmente são feitas medidas utilizando um grande
208 arame com quadros de uma polegada sendo colocado sobre o quadro de cria
209 (AL-TIKRITY et al.; 1971; PEREIRA et al., 2008).

210 A utilização de foto digitais e análise computacional das mesmas é de
211 grande utilidade para analisar as áreas de cria, e com pratica pode ser efetiva
212 sendo as menos invasivas do que a utilizando estudo com a grade de arame
213 (ALCÁRCEL, 2011), para esse tipo de análise computacionais podem ser
214 utilizado programas (SAFFARI et al., 2010).

215

216 **REFERÊNCIAS**

217

218 ABREU, S.; A.; B. **Biologia Reprodutiva de *Mauritia flexuosa* L. (Arecaceae)**
219 **em Vereda no Município de Uberlândia-MG.** Uberlândia: Universidade

220 Federal de Uberlândia. (Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação
221 de Recursos Naturais), 2001.
222
223 ANDERSON, A.; B.; S.; OVERAL, W.; L.; HRNDERSON, A. Pollination ecology
224 of a forest-daminant palm (*Orbignya phalerata* Mart.) in Northern Brazil.
225 **Biotropica**, v.20, n.3, p.192-205, 1988
226
227 ALMEIDA, G.; F. **Fatores que interferem no comportamento enxameatório**
228 **de abelhas africanizadas**. São Paulo: Faculdade de Filosofia, Ciências e
229 Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, 105p. Tese de
230 Doutorado, 2008
231
232 ALMEIDA, C.; T.; LORENZON, M.; C.; A.; TASSINARI, W.; S. Identificação de
233 fatores associados à ocorrência de doenças de abelhas africanizadas (*Apis*
234 *mellifera* L.) em apiários do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de**
235 **Medicina Veterinária**, v.35, n.1, p.33-40, 2013.
236
237 ALENCAR, L.; C.; **Efeito do Sombreamento no Desenvolvimento, na**
238 **Produtividade e na Qualidade do Mel de Abelhas Africanizadas (*Apis***
239 ***mellifera* L.) em Região Semiárida**. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciência
240 Animal) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2005.
241
242 AMDAM, G.; V.; OMHOLT S.; W. The regulatory anatomy of honey bee
243 lifespan. **Journal of Theoretical Biology**, v.216 p.209-228, 2002
244
245 AZEVEDO-BENITEZ, A.; L.; G.; NOGUEIRA-COUTO R.; H. Estudo de algumas
246 dietas artificiais visando à produção de geléia real em colônias de *Apis*
247 *mellifera*. In: III ENCONTRO SOBRE ABELHAS, Ribeirão Preto, SP, p.227-
248 230. 1998
249
250 ARAÚJO, J.; R.; C.; MARTINS, M.; R.; SANTOS, F.; N. Fruteiras nativas –
251 ocorrência e potencial de utilização na agricultura familiar do maranhão. In:
252 MOURA, E.G. (Org). **Agroambientes de transição entre trópico úmido e**
253 **semiárido do Brasil** – atributos alterações e uso na agricultura familiar. São
254 Luiz: UEMA, P257-312. 2004
255
256 BACAXIXI, P.; BUENO, C.; E.; M.; S.; RICARDO, H.; A.; EPIPHANIO, P.; D.;
257 SILVA, D.; P.; BARROS, B.; M.; C.; SILVA, T.; F.; BOSQUÊ, G.G.; LIMA,
258 F.C.C. A Importância Da Apicultura No Brasil. **Revista Científica Eletrônica**
259 **De Agronomia** v.10 n.20 p.1-6, 2011.
260
261 BEZERRA, E.; S.; LOPES, A.; V.; MACHADO, L.; C. Biologia reprodutiva de
262 *Byrsonima gardnerara* A. Juss. (Malpighiaceae) e interações com abelhas
263 Centris (Centrideni) no Nordeste do Brasil **Revista Brasileira de Botânica**, v.
264 32, n. 1, p.95-108, 2009
265

266 BRITO, A.; C. **Biologia Reprodutiva de Macaúba: Floração, Polinizadores,**
267 **Frutificação e Conservação De Pólen.** Viçosa, Universidade federal de
268 viçosa. 47p. tese de doutorado, 2013
269
270 CARNEIRO, T.; B.; & CARNEIRO, G.; M. Frutos e Polpa Desidratada Buriti
271 (*Mauritia Flexuosa* L.): Aspectos Físicos, Químicos e Tecnológicos, **Revista**
272 **Verde.** v.6, n.2, p.105-111, 2011
273
274 CONCEIÇÃO, E.; S.; DELABIE, J.; H.; C. NETO, A.; O.; C. A Entomofilia do
275 Coqueiro em Questão: Avaliação do Transporte de Pólen por Formigas e
276 Abelhas nas Inflorescências, **Neotropical Entomology**, n.33, v.6, p.679-683
277 2004.
278
279 COSTA, F.; M.; MIRANDA, S.; B.; TOLEDO, V.; A.; A.; RUVOLO-
280 TAKASUSUKI, M.C.C.; CHIARI, W.C.; HASHIMOTO, H. Desenvolvimento de
281 colônias de abelhas *Apis mellifera* africanizadas na região de Maringá, Estado
282 do Paraná. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.29, n.1, p. 101-108, 2007.
283
284 CODEVASF. Companhia de Desenvolvimento dos Vales dos Rios São
285 Francisco e do Parnaíba. **PLANAP: Plano de Ação para o Desenvolvimento**
286 **Integrado da Bacia do Parnaíba: Livro 2 – Síntese Executiva Território dos**
287 **Cocais, 2006.**
288
289 DORNELES, L.; L.; ZILLIKENS, A.; STEINER, J.; PADILHA, M.T.S. Biologia da
290 polinização de *Euterpe edulis* Martius (*Arecaceae*) e associação com abelhas
291 sociais (*Apidae: Apini*) em sistema agrofl orestal na Ilha de Santa Catarina.
292 **IHERINGIA, Sér. Bot**, v. 68, n. 1, p. 47-57, 2013.
293
294 DORNELES, L.L. **Interação entre *Euterpe edulis* Mart. (*Arecaceae*) e**
295 **insetos visitantes florais em sistema agroflorestal na ilha de santa**
296 **Catarina.** 111f. Dissertação (Mestrado em Agrossistema) – Centro de ciências
297 agrárias, UFSC, Ilha de santa Catarina, 2010.
298
299 DARNET, S.; H.; SILVA, L.; H.; M.; RODRIGUES, A.; M.; C.; LINS, R.T.
300 Nutritional composition, fatty acid and tocopherol contents of buriti (*Mauritia*
301 *flexuosa*) and patawa (*Oenocarpus bataua*) fruit pulp from the Amazon region.
302 **Cienc. Tecnol. Aliment**, v.31, n.2, p.488-491, 2011
303
304 EMBRAPA MEIO NORTE (Terezina- PI) **Apicultura: Sistema de Produção,**
305 **3.ISSN 1678 - 8818. Versão Eletrônica, Jun 2003**
306
307 FAQUINELLO, P.; TOLEDO, V.; A.; A.; MARTINS, E.; N.; OLIVEIRA, C.; A.; L.;
308 SEREIA, M.; J.; COSTA-MAIA, F.; M; RUVOLO-TAKASUSUKI, M.; C.; C.
309 Parameters for royal jelly production in Africanized honeybees. **Sociobiology**,
310 v. 57, n. 3, p. 495-509, 2011.
311

312 FERREIRA, R.; R. **Inclusão de casca do fruto buriti em silagem de capim**
313 **elefante e leucena**. Bom Jesus: Universidade Federal do Piauí, 59p.
314 Dissertação de Mestrado. 2015
315

316 FÉ, E.; G.; M.; GOMES, J.; M.; A. Territorialidade e Sociobiodiversidade na
317 Configuração do Espaço Produtivo da Comunidade Olho D'água dos Negros no
318 Município de Esperantina-PI, **Sociedade. & Natureza**, v,27 n,2 p.297-308,
319 2.015
320

321 GOULDING, M.; SMITH, N. **Palmeiras: Sentinelas para a conservação da**
322 **Amazônia**. Amazon Conservation Association, Lima, Peru. 358 pp 2007.
323

324 GOMES, S.M.S **Polinizadores e Semioquímicos de dendezeiro híbrido**
325 **(Elaeis Oleifera (H.B.K) cortés X Elaeis guineenses JACQ)**, Minas Gerais:
326 Universidade Federal de Viçosa São Paulo, 65p. Tese de Doutorado. 2011
327

328 HERBERT, E.; W.; JR. **Honey bee nutrition**. In: The Hive and The Honey Bee.
329 Graham, J. M. (ed), Dadant & Sons. Hamilton, Illinois, p.197-233. 1992.
330

331 HRASSNIGG, N. & K. CRAILSHEIM. Differences in drone and worker
332 physiology in honeybees (*Apis mellifera* L.), **Apidologie**, n.36 p.255-277.2005
333

334 HENDERSON, A. A review of pallination studies in the palmae. **Botanical**
335 **Review**, v.52, n.3, p-221-259. 1986
336

337 IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Produção**
338 **da Pecuária Municipal**, 2015. Disponível em <www.ibge.gov.br>. Acesso em
339 28de fev 2016
340

341 KIREJTSHUK, A.; G.; COUTURIER, G. Sap beetles of the tribe Mystropini
342 (Coleoptera: Nitidulidae) associated with South American palm inflorescences.
343 **Annales de la Société Entomologique de France**, v.46, p.367- 421, 2010.
344

345 KÜCHMEISTER, H.; WEBBER, A. C.; SILBERBAUER- GOTTSBERGER, I. &
346 GOTTSBERGER, G. A polinização e sua relação com a termogênese em
347 espécies de *Arecaceae* e *Annonaceae* da Amazônia Central. **Acta Amazônica**
348 n.28, v.3, p.217-245. 1998
349

350 LEAL, A.; F. **Condições do extrativismo e aproveitamento das frutas**
351 **nativas da microrregião de Teresina – Piauí**. Teresina: UFPI, 2005. 93p.
352 Dissertação Mestrado.
353

354 LORENZI, H.; NOBLICK, L.; R.; KAHN, F. & FERREIRA, E. **Flora brasileira:**
355 **Arecaceae (Palmeiras)**. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 382p. 2010.
356

357 LOUREIRO, M.; C.; FIGUEIREDO, R.; M.; F.; MELO QUEIROZ, A.; J.;
358 OLIVEIRA, E.; N.; A. Armazenamento de buriti em pó: efeito da embalagem
359 nas características físicas e bromotologia= storage buriti poder: effect of

360 packaging on the characteristics physical and chemical. **Bioscience Journal**,
361 v.29, n. 5, 2013.

362

363 MACHADO, C.; A.; S. **Monitoramento de colônias de abelhas africanizadas**
364 **(*Apis mellifera* L.) quanto ao desenvolvimento interno e comportamento**
365 **de forrageamento em linhagens de abelhas higiênicas e não higiênicas.**
366 São Paulo: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da
367 Universidade de São Paulo, 94p. Tese de Doutorado. 2013

368

369 MAIA, P. B. **Polinização entomófila do híbrido interespecífico (*Elaeis***
370 ***oleífera* (Kunth) Cortés, 1887 x *Elaeis guineensis* Jacquin, 1763)**
371 **(*Arecaceae*) e ciclo evolutivo de um Derelomini (Coleoptera:**
372 ***Curculionidae*) na Amazônia Central, Brasil.** 2002. 45 f. (Mestrado em
373 Ecologia). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2002

374

375 MARQUES, L.; J.; P.; MUNIZ, F.; H.; LOPES, G.; S.; SILVA, J.; M.
376 Levantamento da flora apícola em Santa Luzia do Paruá, Sudoeste da
377 Amazônia, Maranhão. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 1, p. 141-149. 2011

378

379 MATTILA, H.; R. & G.; W. OTTIS. Effects of pollen availability and *Nosema*
380 infection during the spring on division of labour and survival of worker honey
381 bees (Hymenoptera: Apidae). **Environmental Entomology**, n.35, p.708-717.
382 2006

383

384 MENDES, F.; N. **Ecologia da Polinização do Buriti (*Mauritia flexuosa* L,**
385 ***Arecaceae*) na Restinga de Barreirinhas, Maranhão, Brasil.** Belém:
386 Universidade Federal do Pará, 85p. Tese de Doutorado. 2013

387

388 MENDES, F.; N.; RÊGO, M.; M.; C.; ALBUQUERQUE, P.; M.; C. Fenologia e
389 biologia reprodutiva de duas espécies de *Byrsonima* Rich. (Malpighiaceae) em
390 área de Cerrado no Nordeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 4, p.103-
391 115, 2011

392

393 MENEZES, E.L.A; AQUINO, A.M.; Coleóptero e sua importância nos sistemas
394 agropecuário. **Documento**, v.206, p.1-55, 2005.

395

396 MOURA, J.I.L.; CIVIDANES, F.J.; SANTOS FILHO, L.P.; VALLE, R.R.
397 Polinização dedenheiro por besouros no sul da Bahia. **Pesquisa Agropecuária**
398 **Brasileira**, v.43, p-289, 2008

399

400 MUNIZ, M. F.A. **Levantamento da comunidade de abelhas sem ferrão e**
401 **outros visitantes florais em (*Euteroe edulis* Martius) (Palmae) na mata**
402 **atlântica no município de Maquiné – RS.** 2012. 35p. Trabalho de conclusão
403 de curso, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências,
404 UFSC, Porto Alegre, 2012

405

406 NADIA, T.; MACHADO, I.C.; LOPES, A.V. Fenologia reprodutiva e sistema de
407 polinização de *ziziphus joazeiro* Mart. (*Rhamnaceae*): atuação de *Apis*

408 *melíferas* e de visitantes florais autóctones como polinizadores. **Acta Botanica**,
409 v. 221, n. 4, p.835-845, 2007
410
411 OLIVEIRA, M.; O.; SOUZA, F.; X.; FREITAS, B M. Abelhas visitantes florais,
412 eficiência polinizadora e requerimentos de polinização na cajazeira
413 (*Spondiasmombin*). **Revista Acadêmica**, Curitiba, v. 10, n. 3, p. 277-284. 2012
414
415 OLIVEIRA, M.; S.; P.; COUTURIER, G.; BESERRA, P. Biologia da Polinização
416 da Palmeira Tucumã (*Astrocaryum Vulgare* Mart.) em Belém, Pará, Brasil. **Acta**
417 **bot. bras.** v.17, n.3, p.343-353. 2003
418
419 PEGORARO, A; NETO, A.; C. LAZZARI, S.; M.; N. COSTA, D.; C.; P.; B.
420 RODRIGUES, S.; R.; N. 2012 Forrageamento de *Apis mellifera* L. em
421 inflorescência *Symplocos tenuifolia* Brand Rev. **Academia de Ciência. Agrária**
422 **Ambiental.** v.10, n. 4, p. 327-334.
423
424 PICK, R.; BLOCHTEIN, B. Atividade de coleta e origem floral do pólen
425 armazenado em colônias de *Plebeia saiqui* (Holmberg) (Hymenoptera, Apidae,
426 Meliponinae) no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.19 n.1 p.289-
427 300. 2002
428
429 PINHEIRO, J.; C.; V.; FREITAS, S.; M.; SILVA, F.; R. M.; CARVALHO, R. M.
430 Apicultura como alternativa no desenvolvimento sustentável rural: a experiência
431 do território sertão central. In: VIII SOBER Nordeste. **Anais...** Parnaíba-PI,
432 2013.
433
434 PIO, B.; L.; A. **Comparação da Distribuição Geográfica Potencial de Buriti,**
435 ***Mauritia flexuosa* L. (Araceae) Gerada por Diferentes Modelos Preditivos.**
436 Brasília: Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas,
437 94p.Dissertação de Mestrado. 2010
438
439 RAMIREZ, N.; & BRITO, Y. Reproductive of a tropical palm swamp community
440 in the Venezuelan llanos. **American Journal of Botany**, v. 77 p. 1260-1271.
441 1990.
442
443 RESENDE, I.; L.; M; SANTOS, F.; P.; S; CHAVES, L.; J.; NASCIMENTO, J.; L.
444 2012 Estrutura etária de populações de *mauritia flexuosa* l. f. (arecaceae) de
445 veredas da região central de goiás, brasil **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36,
446 n.1, p.103-112.
447
448 ROCHA, K.; M.; R. **Biologia Reprodutiva da Palmeira Licuri (*Acrocomia***
449 ***aculeata* (Jacq.) Lood. ex Mart) (Arecaceae) na Ecorregião do Rosa da**
450 **Catarina**, Bahia. Recife. Universidade Federal de Pernambuco. 98p Dissertação
451 de Mestrado. 2009
452
453 ROSA, P.K.; BARBOSA, R.I.; KOPTUR, S. How do habitat and climate variation
454 affect phenology of the amazonian palm, *Mauritia flexuosa*, **Jornal of Tropical**
455 **Ecology**, n,29. n,3. p.255-259, 2013.

456 ROSA, P.; K. & KOPTUR, S. New findings on the palinnation biology of *Mauritia*
457 *flexuosa* (Arecaceae) in Roraima Brasil. Linking dioecy wind and habitat.
458 **American Journal of Botany**. n.100, v.3 p.613-62. 2013

459
460 SILVA, M.; M.; SANTOS, D.; G.; REIS, L.; N.; G., SILVA, N.; R.; FARIA, P.; O.
461 Uma Proposta de Corredor Ecológico para o Município de Uberlândia/Mg,
462 **OBSERVATORIUM: Revista Eletrônica de Geografia**, v.3, n.7, p. 115-133,
463 out. 2011

464
465 SILVA, D. B.; MARTINS, R. C.; AGOSTINI-COSTA, T. S. Buriti. **Série Frutas**
466 **Nativas 2010**. Edição Comemorativa dos 40 anos da SBF. Jaboticabal: Funep
467 2010. 52p; 21 cm (Série Frutas Nativas, 3).

468
469 SANTOS, L .M. P. Nutritional and ecological aspects of buriti or aguaje
470 (*Mauritia flexuosa* Linnaeus filius): a carotene-rich palm fruit from Latin America.
471 **Ecology of Food and Nutrition**, 44: 345-358, 2005

472
473 SOUZA, M.F.R. **Influência da Cor e Material de Cobertura de Caixas Sobre**
474 **a Temperatura Interna e Desenvolvimento de Colônias de *Apis Mellifera* L.**
475 **no Vale do Submédio São Francisco**. Dissertação de mestrado, Universidade
476 Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, BA. 69 f. 2014

477
478 STORTI, E.; F. 1993. Biologia floral de *Mauritia flexuosa* LIN. FIL, na região de
479 Manaus, AM, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 23, p. 371-381.

480
481 TAVARES, M.; AUED-PIMENTEL S.; LAMARDO, L. C. A.; CAMPOS, N. C.;
482 JORGE, L. I. F.; GONZALEZ, E. Composições químicas e estudo anatômico
483 dos frutos de buriti do Município de Buritizal, Estado de São Paulo. **Revista do**
484 **Instituto Adolfo Lutz**, v.62, n.3, p. 227-232. 2003

485
486 TOLEDO, V.A.A.; NEVES, C.A.; ALVES, E.M.; OLIVEIRA, J.R.; RUVOLLO-
487 TAKASUSUKI, M.C.C.; FAQUINELLO, P. Produção de geleia real em colônias
488 de abelhas africanizadas considerando diferentes suplementos proteicos e a
489 influência de fatores ambientais. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n.
490 1, p. 93-100, 2010.

491
492 USAID/Brasil. 2006 **Análise da indústria do mel**. Inserção de micro e
493 pequenas empresas no mercado internacional. Volume 2.

494
495 VALENTE, R.; M. **Relatório final de campo de besouros gorgulhos (família**
496 **Curculionidae) de flores de palmeiras na área do projeto da Belo Monte**.
497 Belém. Disponível em:
498 <http://siscom.ibama.gov.br/licenciamneto_ambiental/BeloMonte>. Acesso em
499 12 de maio de 2015. 2009. 39p

500
501 VARGAS, T. **Avaliação da qualidade do mel produzido na região dos**
502 **Campos Gerais do Paraná**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência e
503 Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2006.

504 VENTURIERI, G. Floral biology and management of stingless bees to pollinate
505 assai palm (*Euterpe oleracea* Mart., Arecaceae) in eastern amazon. *In*
506 Pollinators Management in Brazil. (C.A. Benficha Alvarez & M. Landeiro, eds.).
507 Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 41p. 2008
508
509 VIEIRA, A.A; FOCÓ, L.R.; CECY, A. Buriti: Um Fruto de Cerrado Considerado
510 Uma Planta de Uso Múltiplo. **Cenarium Farmacêutico**, Ano 4, nº 4, Maio/Nov
511 2011.
512
513 WOLFF, L.; F.; **Apicultura sustentável na propriedade familiar de base**
514 **ecológica**. Embrapa, Pelotas-RS, 2007. Circular Técnica, 64.
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535

536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565

CAPÍTULO 2- Forrageamento de (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) na palmeira do Buriti (*Mauritia flexuosa* Linnaeus filius 1781)

Elaborada de acordo com as normas da Revista Caatinga

(http://proppg.ufersa.edu.br/wpcontent/uploads/sites/11/2016/03/RevistaCaatinga_APRESENTA%C3%87%C3%83O-E-PREPARODOS-MANUSCRITOS.pdf)

566 **Forrageamento de abelhas (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) na**
567 **palmeira do buriti (*Mauritia flexuosa* Linnaeus filius, 1781)**
568

569 Paulo H. A. A. Sousa¹, Sinevaldo G. Moura², Darcet C. Souza³, Juliana N. Bendini⁴ & Jaqueline Z.
570 Moura⁵
571

572 ¹ Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal
573 Cândido Rondon, Paraná, Brasil.

574 ² Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, Piauí, Brasil.

575 ³ Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

576 ⁴ Licenciatura em Educação do Campo, Universidade Federal do Piauí, Picos, Piauí, Brasil.

577 ⁵ Departamento de Agronomia, Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, Piauí, Brasil.
578

579 Correspondence: Paulo Henrique Amaral Araújo de Sousa, Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
580 PR, Brasil.. Tel: 55-45-99954-7049. E-mail: paullo_ap1@hotmail.com
581

582 **Resumo.** O objetivou-se com esta pesquisa avaliar o comportamento forrageiro da *Apis mellifera* na
583 inflorescência da palmeira do buriti. O experimento foi realizado em uma área representativa de
584 buritizeiro, variando de 150 m x 300 m de largura, no município de Santa Luz – PI, nos meses de
585 setembro a outubro de 2015, totalizando 65 horas de observação. Com auxílio de um binóculo foram
586 observadas as seguintes variáveis: números de abelhas na inflorescência das palmeiras (NA); números de
587 flores visitadas (NFV) e o tempo gasto em segundos entre a chegada e partida na inflorescência (TG(s)).
588 Para tanto, foram observadas três abelhas forrageadoras por palmeira de buritizeiro em florescimento,
589 repetidas em três diferentes plantas em cada hora. O período de observação diária foi das 05:00 as 18:00
590 horas. As *Apis mellifera* forrageiam a palmeira do buriti, em busca do pólen, com picos de forrageamento
591 às oito e dezessete horas, de forma que essa atividade é dependente dos fatores abióticos, como
592 temperaturas e baixa umidade durante o período de florescimento da mesma. A migração de colmeias de
593 *Apis mellifera* para áreas de buriti nos meses de escassez de alimento, na caatinga, representa uma
594 perspectiva trófica para a manutenção da oferta de proteína para os enxames.

595 **Palavras-chaves:** pólen, comportamento, flora apícola, Arecaceae, visitantes florais
596

597 **Foraging by honey bees (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) in**
598 **moriche palms (*Mauritia flexuosa* Linnaeus filius, 1781)**
599

600 **Abstract.** The aim of this research was to evaluate the foraging behavior of *Apis mellifera* on the
601 inflorescence of moriche palms. The experiment was performed in a representative area of moriche
602 palms, ranging from 150 m x 300 m wide, in Santa Luz - PI, from September to October, 2015, totaling
603 65 hours of observation. The following variables were observed with the aid of a binocular: number of
604 honey bees in the inflorescence of moriche trees (NHB); number of flowers visited (NFV) and time spent
605 in seconds between arrival and departure on the inflorescence (TS (s)). Three foraging honey bees per
606 flowering moriche tree were observed, repeated in three different plants in each hour. The daily
607 observation period was from 5:00 to 18:00. *Apis mellifera* forage moriche palm searching for pollen, with
608 foraging peaks at 8:00 and 17:00. So, this depends on abiotic factors, such as temperature and low
609 humidity during the flowering period. The migration of *Apis mellifera* to moriche areas during food
610 scarcity months in the caatinga represents a trophic perspective for the maintenance of protein supply to
611 the swarms.

612 **Keywords:** pollen, behavior, bee flora, Arecaceae, flower visitors

613 1. Introdução

614 O Nordeste Brasileiro apresenta grande potencial para apicultura (Coelho et al., 2008). Boa parte deste
615 território está inserido no semiárido, área que vem passando por grande expansão apícola (Oliveira et al.,
616 2012). Neste cenário, a exploração apícola no estado do Piauí se localiza na vegetação de caatinga, com
617 concentração das floradas e, conseqüentemente, produção de mel na época das chuvas (Alencar, 2005).
618 Assim, boa parte dos enxames estão expostos a longos períodos de entressafra, com 6 a 8 meses estiagem,
619 com diminuição da oferta de alimento no campo e conseqüente decréscimo no tamanho dos enxames,
620 resultando em um maior estímulo ao comportamento enxameatório.

621 Em função da queda na oferta de alimento, os apicultores utilizam a alimentação artificial, objetivando a
622 manutenção dos enxames nas colmeias, (Silva-Filho et al., 2010), ou, até mesmo, o manejo de migração
623 durante o período de estiagem. Neste contexto, a palmeira do buriti aparece como alternativa de oferta de
624 alimento proteico durante este período, uma vez que seu florescimento coincide com a época de estiagem.
625 Além do buriti, a literatura aponta outras palmeiras que podem ser visitadas por abelhas, podendo
626 destacar: o babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.), carnaúba (*Copernicia prunifera* (Miller) H.E.
627 Moore), tucum (*Bactris setosa* Mart.), buriti (*Mauritia flexuosa* L.f), macaúba (*Acromia aculeta* Lood. Ex
628 Mart. e *Acromia intumescens* Drude) e pati (*Syagrus botryophora* Mart.) (Castro, 2007).

629 Os estudos com visitantes florais ou polinizadores de palmeiras iniciaram-se em 1823 por Martiu, que
630 discutiu que a inflorescência desta planta produzia néctar e odor, e reconheceu que esses recursos
631 atrairiam insetos (HENDERSON, 1986). Portanto, alguns autores relatam que representantes da família
632 Arecaceae são visitados por *Apis mellifera* em busca de pólen e néctar nas palmeiras, *Astrocaryum*
633 *vulgare* Mart e *Mauritia flexuosa* L. f (OLIVEIRA et al., 2003; MARQUES et al., 2011; RESENDE et al.,
634 2012).

635 O buritizeiro é uma palmeira da família Arecaceae, encontrada nos estados do Pará, Maranhão, Piauí,
636 Tocantins Amazonas, Goiás, Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso, Ceará, Amapá e Rondônia (Manhães,
637 2007). No Piauí, a populações naturais do buriti ocorrem em maior quantidade em área de caatinga,
638 cerrado e transição com área de cocais (CODEVASF/PLANAP, 2006).

639 Na região sul do estado do Piauí, o buritizeiro ocorre com predominância em áreas de caatinga, sendo que
640 nesta região o período de florescimento ocorre no período da entressafra, apresentando características de
641 profusão de flores para as abelhas. Contudo, o conhecimento das atividades de forrageamento de *Apis*
642 *mellifera* na palmeira do buriti, sob a influência dos fatores abióticos, ainda não está completamente
643 elucidado com poucos relatos na literatura sobre o comportamento forrageiro dessas abelhas na palmeira
644 do buriti.

645 O comportamento forrageiro de *Apis mellifera* tem sido observado em sua plasticidade do comportamento
646 em nível individual e coletivo de buscarem e coletarem recursos alimentares, a partir de fontes que estão
647 distribuídas no entorno de sua colmeia, envolvendo o processo interativo de partilha e informação sobre a
648 localização e qualidade dos recursos no ambiente envolvido (Page & Erber, 2002; Pegoraro et al., 2012;
649 Adeva et al., 2012). Assim, estas abelhas aparecem como visitantes comuns das inflorescências de
650 palmeiras como o buriti, à procura de pólen e néctar, sendo, contudo, apontadas por Storti, (1993) como
651 ladras de pólen, uma vez que costumam visitar a inflorescência na fase masculina, fazendo-se necessário
652 conhecer e aprofundar os mecanismos envolvidos no forrageamento destas abelhas na palmeira do buriti.

653 Neste contexto, objetivou-se com esta pesquisa avaliar o comportamento forrageiro da *Apis mellifera* na
654 inflorescência da palmeira do buriti (*Mauritia flexuosa*).

655 2. Método

656 2.1 Área de estudo

657 A pesquisa foi realizada em uma área representativa de buritizeiro (*Mauritia flexuosa* L. f) no município
658 de Santa Luz, estado do Piauí, na localidade “Ema”. A área está inserida em uma vereda de buritizeiro
659 com largura variando de 150 a 300 m, que margeia o “Córrego das Emas”, afluente do Rio Gurguéia
660 (08°57'15" S, 44°7' 48"W e 330 m de altitude). A vegetação local é constituída de Caatinga de formações
661 arbustivas e/ou arbóreas caducifólias espinhosas e áreas adjacentes com veredas de brejos.

662 Segundo a classificação de Köppen-Geiger, o clima no município de Santa Luz do Piauí é classificado
663 como Aw (Clima tropical com estação seca). O município está localizado em região semiárida, com
664 precipitação pluviométrica anual média de 1010 mm, caracterizando-se por um período chuvoso nos

665 meses de dezembro a abril e um período seco, de maio a novembro, com temperaturas médias mínimas e
666 máximas de 22°C e 36°C, respectivamente, e umidade relativa do ar média anual de 62,3% (SEMAR,
667 2005).

668 2.2 Material

669 O período de florescimento da palmeira do buriti ocorreu no período compreendido entre os meses de
670 agosto até novembro, nas condições deste experimento. As observações ocorreram entre os meses de
671 setembro a outubro de 2015. Foram considerados cinco dias de coletas distribuídos equitativamente ao
672 longo do florescimento da planta, com observações diárias da atividade de forrageamento das 05:00 às
673 18:00 horas.

674 Para otimizar a visitação nas palmeiras do buriti foram instalados, antes do florescimento da palmeira,
675 cinco enxames de abelhas africanizada (*Apis mellifera*). Os enxames estavam alojados em colmeias
676 *Langstroth*, instaladas a uma distância de 50m da área experimental e tinham população adulta e área de
677 cria e alimentos semelhantes.

678 2.3 Procedimentos de amostragem

679 Com auxílio de binóculo (*Nikon Action Extreme*) com ampliação de 12x50, foram observadas as
680 seguintes variáveis: números de abelhas na inflorescência das palmeiras (NA); para essa variável foi
681 estimado uma perspectiva através de foto digital contabilizando o total de números de abelhas visitando
682 os ráques das inflorescências da palmeira, números de flores visitadas (NFV) e o tempo gasto em segundo
683 pelas campeiras entre a chegada e partida na inflorescência (TG(s)), para o registro desta última variável,
684 foi utilizado um cronômetro digital. Para ajustes no padrão de observações e do observador, foi realizado
685 um ensaio com cerca de 20 horas.

686 Para melhor estimar as variáveis acima, foram observadas três abelhas forrageadoras por palmeira de
687 buritizeiro em florescimento, repetidas em três diferentes plantas em cada hora, tomando-se o cuidado de
688 realizar as mensurações na primeira meia hora de cada hora observada. Também foram coletados, com
689 auxílio de termo higrômetro digital, as temperaturas ambientes (°C) e umidade relativa do ar (UR%) a
690 cada hora.

691 2.4 Análise estatística

692 Os resultados coletados para essas observações foram submetidos a análise de variância pelos
693 procedimentos do PROC GLM do *Statistical Analyses System* (SAS, 2003), com as médias entre os dias e
694 as horas comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

695 3. Resultados e Discussão

696 No presente experimento verificou-se uma variação nos tamanhos das palmeiras estudada, com variação
697 na floração desta palmeira, isso pode ser explicado pelas condições abióticas e uma resposta tardia as
698 chuvas. No entanto, Rosa et al. (2013) observaram indivíduos de *Mauritia flexuosa* em floração no final
699 da estação chuvosa e no período de transição (Chuva/seca) respectivamente. A floração do presente
700 trabalho ocorreu no período da seca corroborando com Mendes et al. (2016)

701 Vários visitantes florais foram observados na inflorescência do buriti (*Mauritia flexuosa* L. f) nas coletas
702 realizadas nos meses de setembro a outubro. No entanto, a Ordem Hymenoptera apresentou-se mais
703 frequente em relação a outros visitantes florais, dentre os quais as mais visualizadas e dada a prioridade
704 nas observações, no presente estudo, foram às abelhas *Apis mellifera*, corroborando, com o trabalho de
705 Resende et al. (2012) e de outros autores que apontam o buriti como uma palmeira visitada
706 principalmente por *Apis mellifera* (Marques et al., 2011; Resende et al., 2012; Mendes et al., 2016).
707 Contudo, as pesquisadoras Rosa & Koptur, (2013) em Roraima, chegaram à conclusão que os visitantes
708 de *Mauritia Flexuosa* L. f não são polinizadores, sendo a polinização realizada pelo vento.

709 As abelhas *Apis mellifera* forrageiam a palmeira (*Mauritia flexuosa* L. f) localizada em área de brejo na
710 caatinga. Foram observadas diferenças estatísticas para os parâmetros avaliados, número de abelhas,
711 tempo gasto e nos elementos bioclimáticos entre as coletas realizadas ($P < 0,05$), exceto para a variável
712 número de flores visitadas (Tabela 01), no qual os valores médios para temperatura apresentaram-se mais
713 favoráveis à atividade de voo, estando dentro da faixa ideal, entre 33 a 36°C, apontada por Malerbo-Souza
714 & Silva, (2011).

715 Table 01. Médias diárias de atividade de voo e elementos bioclimáticos obtidos para a abelha *Apis*
 716 *mellifera* (Linnaeus, 1758) em forrageamento de *Mauritia flexuosa* Linnaeus filius (buriti) em Santa Luz
 717 – PI na Localidade da Ema em 2015.

Coleta	Nº Abelhas	Nº flores Visitadas	Tempo Gasto (s)	Tempratura °C	Umidade do Ar %
1	14,97 ^B	7,16 ^A	30,81 ^A	31,55 ^B	34,21 ^C
2	16,66 ^{AB}	6,45 ^A	20,73 ^{AB}	31,36 ^B	40,07 ^B
3	14,64 ^B	6,07 ^A	18,40 ^B	32,50 ^A	42,28 ^B
4	16,90 ^{AB}	7,83 ^A	28,04 ^{AB}	31,31 ^B	49,42 ^A
5	22,76 ^A	6,80 ^A	21,66 ^{AB}	32,72 ^A	41,42 ^B

718 Médias seguidas de mesma letra, na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de
 719 probabilidade

720

721 Da primeira à quarta coleta houve um menor número de abelhas na inflorescência do buriti (*Mauritia*
 722 *flexuosa* L. f) sendo que as abelhas permaneceram mais tempo na primeira coleta (Tabela 1), semelhante
 723 ao apontado por Stort, (1993), que justifica este comportamento pelo fato das primeiras flores, ao abrirem,
 724 se encontrarem próximas da base da ráquila e, com o passar das horas, os grãos de pólen estão mais
 725 susceptíveis a se desprenderem das anteras pela ação do vento (Rosa et al., 2013).

726

727 Table 02. Médias por hora de atividade de voo e elementos bioclimáticos obtidos para a abelha *Apis*
 728 *mellifera* (Linnaeus, 1758) em forrageamento de *Mauritia flexuosa* Linnaeus filius (buriti) em Santa Luz
 729 – PI, na Localidade da Ema em 2015.

Hora	Nº Abelhas	Nº flores Visitadas	Tempo Gasto (s)	Temperatura °C	Umidade do Ar %
05:00	0,00 ^E	0,00 ^D	0,00 ^C	18,06 ^H	59,80 ^{AB}
06:00	20,00 ^{CD}	10,66 ^C	40,00 ^B	18,14 ^H	67,00 ^A
07:00	46,73 ^B	19,13 ^A	67,80 ^A	22,16 ^G	67,80 ^A
08:00	68,00 ^A	21,13 ^A	75,73 ^A	28,54 ^F	55,60 ^B
09:00	8,00 ^{ED}	3,46 ^D	14,06 ^C	33,58 ^D	43,80 ^C
10:00	0,00 ^E	0,00 ^D	0,00 ^C	36,02 ^C	39,40 ^{CD}
11:00	0,00 ^E	0,00 ^D	0,00 ^C	38,18 ^B	34,20 ^{ED}
12:00	0,00 ^E	0,00 ^D	0,00 ^C	39,04 ^{AB}	29,80 ^{EF}
13:00	0,00 ^E	0,00 ^D	0,00 ^C	40,04 ^A	25,40 ^F
14:00	0,00 ^E	0,00 ^D	0,00 ^C	40,10 ^A	25,00 ^F
15:00	0,00 ^E	0,00 ^D	0,00 ^C	38,62 ^{AB}	24,00 ^F
16:00	24,80 ^C	13,06 ^{B^C}	43,73 ^B	33,86 ^D	28,40 ^{EF}
17:00	52,33 ^B	17,80 ^{A^B}	56,06 ^{AB}	31,18 ^E	34,80 ^{ED}
18:00	20,80 ^{CD}	10,86 ^C	37,66 ^B	29,00 ^F	45,80 ^C

730 Médias seguidas de mesma letra, na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de
731 probabilidade.

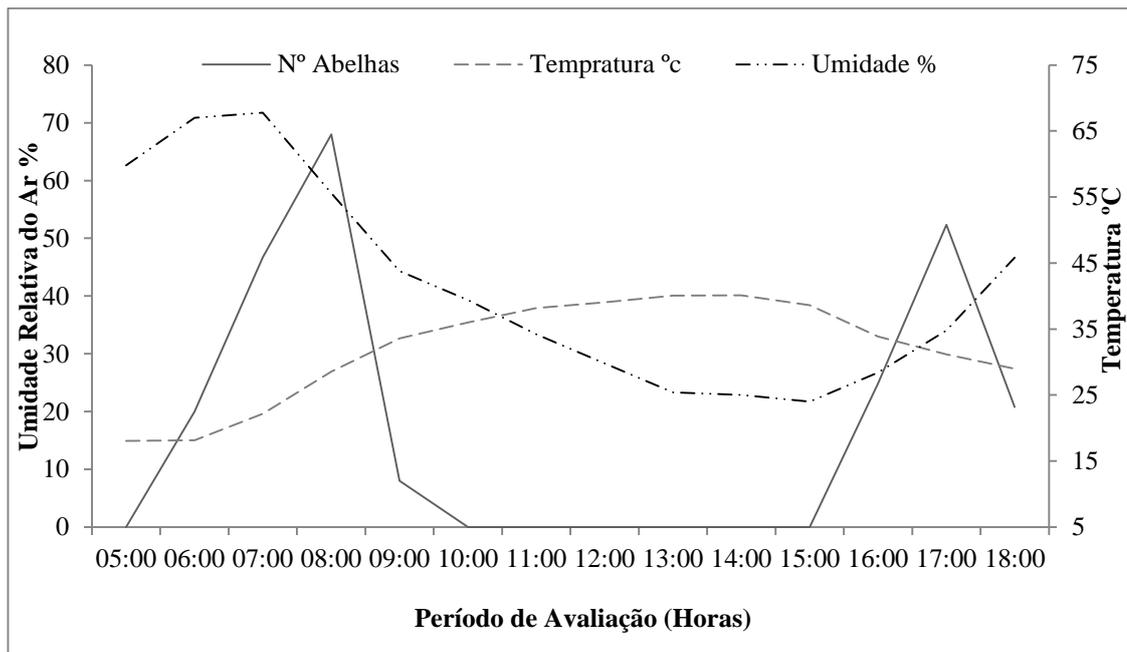
732

733 Foram observadas diferenças estatísticas ($P < 0,05$) em relação ao horário de forrageamento na palmeira
734 (*Mauritia flexuosa* L. f) para todos os parâmetros avaliados na atividade de voo de *Apis mellifera*, bem
735 como nos parâmetros coletados (Tabela 2). Isso pode ser justificado, em parte, pelo fato de que na
736 primeira hora de coleta as inflorescências ainda não estavam com todas as flores abertas e as condições de
737 luminosidade não eram suficientes para promover um aumento na frequência de floração (Newstron et al.,
738 1994).

739 As atividades de voo destes indivíduos iniciaram às 06h00mim e se estenderam até às 18h00mim (Figura
740 1), com picos médios para as cinco coletas ocorrendo por volta de sete, oito, e dezessete horas. Esse
741 último pico de dezessete horas coincide com o período de abertura das flores masculinas e femininas
742 apontado por Storti, (1993).

743 O decréscimo nesta atividade de voo é acentuado, cessando entre dez e quinze horas, sendo que nesse
744 intervalo os valores de umidade relativa do ar caem abaixo de 40,00%, coincidindo com o apontado por
745 Alves et al. (2015) que afirmam que a redução da umidade relativa influencia a frequência de
746 forrageamento de *Apis mellifera*. Outro fator limitante neste intervalo sem visitação foi a temperatura
747 média ambiente que se mantiveram acima do limite para o forrageamento de 36,0°C encontrado por
748 Malerbo-Souza & Silva, (2011) (Figura 1). Os resultados para as primeiras horas de forrageamento pela
749 manhã do presente trabalho, corrobora com o de Storti, (1993).

750



751

752 Figura 01. Atividade de voo das abelhas *Apis mellifera* na palmeira da *Mauritia flexuosa* L. f (buriti) em
753 Santa Luz – PI na Localidade da Ema, nas diferentes horas do dia do mês de Setembro e Outubro
754 em 2015.

755

756 Para Storti, (1993) a *Apis mellifera* é considerada ladra de pólen na palmeira do buriti, pois as mesmas só
757 visitam a inflorescência masculina. Durante todo o período da floração do buriti, do presente trabalho,
758 não foi observado visitas das abelhas entre as dez da manhã até as quinze horas da tarde (Figura 1),
759 sugerindo que este intervalo de tempo pode ser suficiente para a efetivação da polinização pelos outros
760 vetores disponíveis, como o vento.

761

762 **4. Conclusão**

763 A *Apis mellifera* forrageiam o pólen da palmeira do buriti (*Mauritia flexuosa* L, f) nos meses de agosto a
764 outubro. O comportamento de forrageamento de *Apis mellifera* em *Mauritia flexuosa*, é influenciado pelas
765 altas temperaturas e baixa umidade nas diferentes horas do dia, com picos de forrageamento às oito e
766 dezessete horas, no município de Santa Luz Piauí.

767 A migração de colmeias de *Apis mellifera* para áreas de buriti nos meses de escassez de alimento, na
768 caatinga, representa uma boa alternativa de manutenção da oferta de proteína para os enxames.

769 **Agardcimentos**

770 Este experimento é parte integrante do projeto aprovado: **Avaliação do potencial das matas de cocais**
771 **para a produção de pólen apícola na região Meio Norte do Brasil/** Chamada MCTI/CNPq/FNDCT
772 Ação Transversal - Redes Regionais de Pesquisa em Ecossistemas, Biodiversidade e Biotecnologia Nº
773 79/2013. Da rede Renorbio: Rede Pindorama (Aproveitamento dos Recursos e Resíduos das Palmeiras)
774 em pareceria da UFPI/UEFS. Agradecemos ao apicultor Cicero Romão Ferreira Pereira pela área
775 experimental cedida para a realização dessa pesquisa, aos acadêmicos de Zootecnia e Pós-Graduação:
776 Felipe Adalberto de Sá, Fernando Santiago Soares e Romário Alves de Freitas pela colaboração na coleta
777 de dados.

778 **Referências**

779 Adeva, J. J. G. (2012). Simulation modelling of nectar and pollen foraging by honeybees. *Biosystems*
780 *engineering*, 112(4), 304-318. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2012.05.002>

781 Alves, L. H. S., Cassino, P. C. R., & Prezoto¹, F. (2015). Effects of abiotic factors on the foraging
782 activity of *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 in inflorescences of *Vernonia polyanthes* Less
783 (Asteraceae). *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 37(4), 405-409.
784 <http://dx.doi.org/10.4025/actascianimsci.v37i4.27463>

785 Alencar, L. C. (2005). *Efeito do Sombreamento no Desenvolvimento, na Produtividade e na*
786 *Qualidade do Mel de Abelhas Africanizadas (Apis mellifera L.) em Região Semiárida*. (Dissertação não
787 publicada), Universidade Federal do Piauí, Teresina, Brasil.

788 Castro, A. A. J. F. (2007). Unidades de planejamento: uma proposta para o estado do Piauí com base
789 na dimensão diversidade de ecossistemas. *Publicações avulsas em conservação de ecossistemas*, 18(1),
790 Acesso: [http://conservacaodeecossistemas.blogspot.com.br/2013/04/publ-avulsas-conserv-ecossistemas-](http://conservacaodeecossistemas.blogspot.com.br/2013/04/publ-avulsas-conserv-ecossistemas-18-1.html)
791 [18-1.html](http://conservacaodeecossistemas.blogspot.com.br/2013/04/publ-avulsas-conserv-ecossistemas-18-1.html)

792 Coelho, M. S., Silva, J. H. V., Oliveira, E. R. A., Araújo, J. A., & Lima, M.R. (2008). Alimentos
793 convencionais e alternativos para abelhas. *Revista Caatinga*, 21(1), 01-09.

794 CODEVASF. *Companhia de Desenvolvimento dos Vales dos Rios São Francisco e do Parnaíba*.
795 PLANAP: Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba: Livro 2 – Síntese
796 Executiva Território dos Cocais, 2006.

797 Henderson, A. (1986). A review of pollination studies in the Palmae. *The Botanical Review*, 52(3),
798 221-259. <https://doi.org/10.1007/BF02860996>

799 Malerbo-Souza, D. T., & Silva, F. A. S. (2011). Comportamento forrageiro da abelha africanizada
800 *Apis mellifera* L. no decorrer do ano. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 33(2), 183-190.
801 <http://dx.doi.org/10.4025/actascianimsci.v33i2.9252>

802 Manhães, L., Menezes, E., Marques, A., & Sabaa Srur, A. (2015). Flavored buriti oil (*Mauritia*
803 *flexuosa*, Mart.) for culinary usage: innovation, production and nutrition value. *Journal of Culinary*
804 *Science & Technology*, 13(4), 362-374. <http://dx.doi.org/10.1080/15428052.2015.1058205>

805 Marques, L. J. P., Muniz, F. H., Lopes, G. S., & Silva, J. M. (2011). Levantamento da flora apícola
806 em Santa Luzia do Paruá, Sudoeste da Amazônia, Maranhão. *Acta Botanica Brasilica*, 25(1), 141-149.
807 <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062011000100017>

808 Mendes, F. N., de Melo Valente, R., Rêgo, M. M. C., & Esposito, M. C. (2016). The floral biology
809 and reproductive system of *Mauritia flexuosa* (Arecaceae) in a restinga environment in northeastern
810 Brazil. *Brittonia*, 69(1), 1-15. <http://dx.doi.org/10.1007/s12228-016-9444-2>

811 Newstron, L. E., Frankie, G. W., & Baker, H. G. (1994). A new classification for plant phenology
812 based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. *Biotropica*,
813 26(2), 141-159. <http://dx.doi.org/10.2307/2388804>

814 Oliveira, M. S. P., Couturier, G., & Beserra, P. (2003). Biologia da polinização da palmeira tucumã
815 (*Astrocaryum vulgare* Mart.) em Belém, Pará, Brasil. *Acta Botânica. Brasile ira*, 17(3), 343-543.
816 <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062003000300002>.

817 Oliveira, M. O., Souza, F. X., & Freitas, B. M. (2012). Abelhas visitantes florais, eficiência
818 polinizadora e requerimentos de polinização na cajazeira (*Spondiasmombin*). *Revista Acadêmica de*
819 *Ciência Agrária Ambiental*, 10(3), 277-284.

820 Page, R. E., & Erber, J. (2002). Levels of behavioral organization and the evolution of division of
821 labor. *Naturwissenschaften*, 89(3), 91-106. <http://dx.doi.org/10.1007/s00114-002-0299-x>

822 Pegoraro, A., Neto, A. C., Lazzari, S. M. N., Costa, D. C. P. B., & Rodrigues, S. R. N. (2012).
823 Forrageamento de *Apis mellifera* L. em inflorescência *Symplocos tenuifolia* Brand. *Revista Academia de*
824 *Ciência Agrária Ambiental*, 10(4), 327-334. <http://dx.doi.org/10.7213/academica.7738>

825 Pereira, F. M., Freitas, B. M., Alves, J. E., Camargo, R. C. R., Lopes, M. T. R., Neto, J. M. V., &
826 Rocha, R. S. (2004). *Flora Apícola no Nordeste* (21ed) Teresina: Embrapa Meio-Norte, 40 p.

827 Resende, I. L. M., Santos, F. P. S., Chaves, L. J., & Nascimento, J. L. (2012). Estrutura etária de
828 populações de *Mauritia flexuosa* l. f. (arecaceae) de veredas da região central de Goiás, Brasil *Revista*
829 *Árvore*, 36(1), 103-112. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622012000100012>

830 SAS. (2003). Institute SAS (Statistical Analysis System). *User's Guide*. Cary NC: SAS Institute Inc

831 Secretaria De Meio Ambiente e Recursos Hídricos. (2005). *Gerência de Hidrometeorologia*,
832 *Teresina*. Acesso: http://www.semar.pi.gov.br/leg_rec_hidricos.php.

833 Silva-Filho, J. P., Silva, R. A., & Costa, M. J. S. (2010). Potencial apícola para *Apis mellifera* L. em
834 área de caatinga no período da floração da oiticica (*Licania rigida*Benth). *Revista Verde de Agroecologia*
835 *e Desenvolvimento Sustentável*, 5(1), 120-128. <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v5i1.251>

836 Rosa, R. K., Barbosa, R. I., & Koptur, S. (2013). How do habitat and climate variation affect
837 phenology of the Amazonian palm, *Mauritia flexuosa*?. *Journal of Tropical Ecology*, 29(03), 255-259.
838 <https://doi.org/10.1017/S0266467413000242> .

839 Rosa, R. K., & Koptur, S. (2013). New findings on the pollination biology of *Mauritia flexuosa*
840 (Arecaceae) in Roraima, Brazil: linking dioecy, wind, and habitat. *American journal of botany*, 100(3),
841 613-621. <https://doi.org/10.3732/ajb.1200446>

842 Storti, E. F. (1993). Biologia floral de *Mauritia flexuosa* LIN. FIL, na região de Manaus, AM, Brasil.
843 *Acta Amazônica*, 23(4), 371-381.

844

845

846

847

848

849

850

851

852

853

854

855

856

857

858

859

860

861

862

863

864

865 **CAPÍTULO 3- Desenvolvimento de Enxames de *Apis mellifera* em Área de**
866 **Transição Caatinga-Cerrado na região do Sul do Piauí**

867

868 Elaborada de acordo com as normas da Revista Caatinga

869 (http://proppg.ufersa.edu.br/wpcontent/uploads/sites/11/2016/03/RevistaCaatinga_APRESENTA%C3%87%C3%83O-E-PREPARODOS-MANUSCRITOS.pdf)

870

871

872

873

874

875

876

877

878

879

880 **Desenvolvimento de Colônia de *Apis mellifera* em Área de Transição Caatinga-**
881 **Cerrado na região do Sul do Piauí**

882
883 Development of *Apis mellifera* colonies in a caatinga-cerrado transition area in the
884 southern region of Piauí

885
886 Paulo H. A. A. Sousa¹, Sinevaldo G. Moura¹, Darcet C. Souza², Juliana N. Bendini³ &
887 Jaqueline Z. Moura¹

888
889 ¹Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, Piauí, Brasil.

890 ² Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

891 ³Universidade Federal do Piauí, Picos, Piauí, Brasil.

892
893 **Resumo:** Objetivou-se avaliar o desenvolvimento de colônias de *Apis mellifera* em
894 áreas de transição com caatinga-cerrado. O experimento foi realizado nos meses de
895 junho de 2016 a janeiro de 2017, em dois períodos, seco (junho a setembro) e chuvoso
896 (outubro de 2016 a janeiro de 2017) no município de Santa Luz, Piauí. O
897 desenvolvimento das colônias foi avaliado, em quadro de mapeamento constituído em
898 áreas de 4 cm² para a contagem do número de seções em 15 colmeias, em áreas de
899 favos com crias de operária e zangão (ovo, larva e pupa) e alimentos (mel e pólen). Foi
900 constatado que o início do período chuvoso afetou positivamente a entrada de pólen
901 com aumento de 59%, sendo significativo nas áreas de cria e consequente na melhoria
902 da população dos enxames. O coeficiente de correlação entre as áreas médias de pólen,
903 ovo, larva e pupa foi positiva e significativa, isto pode ser justificado pela correlação
904 positiva entre a precipitação e área de pólen (0,251). As temperaturas médias ambiente
905 na área experimental se mantiveram iguais no período seco e chuvoso (28,01 ± 0,7°C),
906 contribuindo para a manutenção das temperaturas na área de crias em faixas
907 compatíveis de desenvolvimento pleno (33,65 ± 2,37°C).

908
909 **Palavras-Chaves:** Apicultura, Área de cria, Semiárido, Mapeamento

910
911 **Abstract:** The objective of this study was to evaluate the development of colonies of
912 *Apis mellifera* in transition areas with caatinga-cerrado. The experiment was carried out
913 from June 2016 to January 2017, in two periods, dry (June to September) and rainy
914 (October 2016 to January 2017) in the municipality of Santa Luz, Piauí. The
915 development of the colonies was evaluated in a mapping of areas of 4 cm² for counting
916 the number of sections in 15 hives, areas of combs with worker and bumblebee (egg,
917 larva and pupa) and food (honey and pollen). It was observed that the beginning of the
918 rainy season positively affected the entry of pollen with an increase of 59%, being
919 significant in the breeding areas and consequent in the improvement of the population
920 of the swarms. The correlation coefficient between the pollen, egg, larva and pupa mean
921 areas was positive and significant, this can be justified by the positive correlation
922 between precipitation and pollen area (0.251). Mean ambient temperatures in the
923 experimental area remained the same in the dry and rainy season (28.01 ± 0.7°C),
924 contributing to the maintenance of temperatures in the area of youngsters in compatible
925 bands of full development (33.65 ± 2.37°C).

926
927 **Keywords:** Beekeeping, Creation Area, Semi-Arid, Mapping

929 INTRODUÇÃO

930 O Nordeste brasileiro desponta como a região de maior potencial para a apicultura
931 brasileira. Neste cenário algumas regiões apresentam áreas ecótona que possuem
932 cobertura vegetal predominante de caatinga e vem apresentando a maior expansão da
933 criação racional de abelhas recentemente (Oliveira *et al.*, 2012; Silvia *et al.*, 2015). Essa
934 prática apresenta-se como uma alternativa de geração de emprego e renda para o
935 agricultor, além de ser de fácil manutenção e baixo custo inicial, quando comparada
936 com outras atividades em áreas rurais (Omran, 2011).

937 No Piauí, a exploração apícola está localizada, principalmente, na vegetação de
938 caatinga, com concentração das floradas e, conseqüentemente, produção de mel na
939 época das chuvas (Alencar, 2005). Assim, boa parte dos enxames estão expostos a
940 longos períodos de entressafra, com conseqüente diminuição na oferta de alimento no
941 campo e da população de abelhas nas colmeias.

942 Neste contexto, a caatinga é composta principalmente de plantas do tipo xerófila
943 que impõem para as colmeias povoadas uma maior exposição ao sol no período de
944 estiagem, o que pode afetar diretamente a termorregulação, desenvolvimento das
945 colônias, qualidade do mel e muitas vezes causa o processo enxameatório (Alencar,
946 2005). As abelhas *Apis mellifera* são insetos ectotérmicos, contudo, a colônia funciona
947 como um organismo homeotérmico, porque mantém a temperatura constante na região
948 do ninho por cerca de 33 a 36°C (Shaw *et al.*, 2011).

949 No período de escassez de alimento na região semiárida, a alimentação artificial
950 dos enxames se consiste na alternativa adotada para regular a população das colmeias
951 (Silvia *et al.*, 2015). Contudo, os apicultores desta região apresentam baixo poder
952 aquisitivo, o que não permite que estes adquiram rações comerciais, ficando na
953 dependência de produtos locais para essa finalidade. Esse fornecimento alternativo,
954 principalmente de substituto de pólen, que é avaliado pela quantidade de alimento
955 consumido ou pela medida de produção de cria, pode aumentar a postura da rainha,
956 diminuir a perda de peso das colônias e se relaciona positivamente com a produção de
957 mel no período da safra (Pereira *et al.*, 2006; Pereira *et al.*, 2007).

958 Na região Sul do estado do Piauí, tendo como referência a cidade de Santa Luz, é
959 possível encontrar vegetação de transição, sendo caracterizada como ecótono caatinga e
960 cerrado. Nesta área de sobreposição de biomas, suspeita-se que haja uma grande
961 diversificação de plantas fornecedoras de recursos tróficos para as abelhas, sendo
962 importante para o crescimento e desenvolvimento dos enxames ao decorrer do ano.

963 Na avaliação de enxames utiliza-se a medição das áreas de crias que podem ser
964 medidas estimando as áreas de cria aberta e fechado nos alvelos. Para estimar as áreas
965 total em cm² a contagem das células de cria fechada ou total de cria operária e zangão
966 (ovo, larva e pupa) e alimento (pólen e mel), são feitos normalmente por quadros
967 hoffman adaptados e sobreposto ao quadro avaliado (Knopp *et al.*, 2006; Costa *et al.*,
968 2007). A Outra alternativa apontada na literatura consiste na utilização de fotos digitais
969 e análise computacional das mesmas é de grande utilidade para analisar as áreas de crias
970 e alimentos (Brasil *et al.*, 2013; Ramalho-Sousa *et al.*, 2017). O desenvolvimento da
971 colônia permite verificar se há falhas na atividade de postura da rainha, bem como
972 verificar o desempenho das operárias e as áreas de alimentos para o aprovisionamento
973 da mesma (Schafaschek, 2014).

974 Contudo, o conhecimento sobre o manejo e as atividades de desenvolvimento da
975 colônia em áreas ecótonas ainda não está completamente elucidado, com poucos relatos
976 na literatura apícola. Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o

977 desenvolvimento de colônias de *Apis mellifera* em áreas de transição com caatinga-
978 cerrado no sul do Piauí.

979

980 MATERIAL E MÉTODOS

981 O experimento foi realizado nas proximidades da BR PI 252 na região do
982 município de Santa Luz, Piauí, (08°57'15" S, 44°7' 48"W e 330 m de altitude) no
983 período de junho de 2016 a janeiro de 2017. A vegetação local é constituída de Caatinga
984 de formações arbustivas e/ou arbóreas caducifólias em transição com o cerrado (Brasil,
985 2003). Foram realizados oito mapeamentos nas colônias ao longo do período
986 experimental no dia 22 de cada mês.

987 O apiário experimental foi constituído com 25 colônias de *Apis mellifera*
988 africanizadas alocadas em colmeias modelo Langstroth. Para avaliação do
989 desenvolvimento das colônias foram utilizadas 15 (quinze) colmeias povoadas, tendo o
990 seu desenvolvimento avaliado pelo método de mapeamento utilizando-se a metodologia
991 adaptada de Al-Tikrity *et al.* (1971), observando-se as seguintes variáveis: áreas de crias
992 de operária (ovo, larva e pupa), zangão (ovo, larva e pupa) e dos alimentos (mel verde,
993 mel maduro e pólen). O fracionamento do quadro foi feito em áreas de 4 cm², assim,
994 através da contagem do número de secções, foram estimadas as áreas construídas dos
995 favos, das crias de operária, zangão e alimentos.

996 As colmeias tiveram ao longo do período experimental, o manejo usual em
997 apiários comerciais: revisão de colmeias, fornecimento de água e alimentação de
998 manutenção. O fornecimento de água em fonte artificial sendo realizado em bebedouro
999 com capacidade de 200 L. A necessidade de alimentação de manutenção foi constatada
1000 durante o mapeamento de julho, estendendo-se até setembro de 2016. Procurou-se
1001 manter os enxames no experimento utilizando como fonte energética um xarope de
1002 açúcar e água em quantidades iguais (1:1). Foram fornecidas individualmente duas
1003 vezes por semana em quantidade de 500 ml.

1004 A obtenção do peso foi realizada utilizando-se balança, por meio da colocação do
1005 conjunto (ninho e melgueira com os quadros e abelhas), sempre ao final da tarde (entre
1006 17h:45min e 18h:15min). As variáveis dos elementos climáticos foram coletadas com
1007 um auxílio de Termo-higrômetros instalados nas 15 colmeias e coletadas semanalmente.
1008 As distribuições das chuvas na área experimental originaram-se, dois períodos distintos:
1009 um seco (de junho a setembro) e outro chuvoso (de outubro de 2016 a janeiro de 2017).
1010 As variáveis climáticas do ambiente foram registradas pela estação meteorológica da
1011 cidade de Santa Luz, Piauí.

1012 Os dados coletados foram submetidos à testes de normalidades e as variáveis que
1013 obedeceram uma distribuição normal foi obtida a análise de variância, com as médias
1014 entre os meses e períodos (seco e chuvoso) comparadas pelo teste de Tukey. Para
1015 verificar a influência das condições climáticas sobre o desenvolvimento das colônias,
1016 foi feita uma análise de correlação utilizando o software *Statistical Analysis System*
1017 (SAS, 1998). Em todas as análises, o nível de significância considerado foi de 5%.

1018

1019 RESULTADOS E DISCUSSÃO

1020 Em função dos dados obtidos neste experimento, é possível atestar que as abelhas
1021 mantiveram suas colônias estáveis durante praticamente todo o experimento, sofrendo
1022 redução apenas no mês de junho a setembro, quando há o reflexo de todo o período seco
1023 (Tab. 1 e 2).

1024 Foi observado que durante todo o período experimento não houve diferenças para
1025 a variável mel verde, (Tab. 1), mostrando que em condições adversas essa região
1026 ecótona caatinga-cerrado apresenta uma pequena quantidade néctar disponível na
1027 natureza, mostrando que as abelhas africanizadas estão adaptadas às condições da região
1028 onde existe pouco alimento disponível no período seco, contrastando com o observado
1029 no período chuvoso, no qual foi observado um aumento de 17% na área de mel verde
1030 estocado nas colmeias. A quantidade ofertada de carboidratos é o principal estímulo
1031 para a postura de ovos em uma colônia e conduz a uma maior área de cria e
1032 consequentemente uma maior coleta de pólen (Pinheiro *et al.* (2009).

1033 Observou-se diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os períodos estudados para
1034 as áreas de cria de operária (ovo, lava e pupa) (Tab. 2), havendo uma diapausa na
1035 postura da rainha nos meses de junho até setembro de 2016, em consequência da
1036 redução da oferta de alimento, principalmente o pólen. Muitas vezes para suprir essa
1037 deficiência proteica as abelhas passam a praticar o canibalismo, consumindo as larvas
1038 de operárias e zangões (Pereira *et al.*, 2006).

1039 A produção de pólen é influenciada pelo regime de chuvas, já que é o principal
1040 fator que determina a existência de floradas (Tab. 1 e 2), assim como foi observado por
1041 Souza (2001), que as áreas de cria, pólen e mel estão associadas à ocorrência de
1042 precipitação no campo em áreas ecótonas, que bem distribuídas favorecem uma floração
1043 com grande diversificações de espécies vegetais secundárias e antrópicas, as *Apis*
1044 *melliferas* encontram maiores possibilidades de explorar uma grande variedade de
1045 espécies botânicas (Silva *et al.*, 2005)

1046 O início do período chuvoso afetou positivamente a entrada de pólen, com
1047 aumento de 59% quando comparado com ao período seco, influenciando positivamente
1048 as áreas de cria operária e consequente melhoria na população dos enxames (Tab. 02),
1049 corroborando com Pereira *et al.* (2006), os quais verificaram que a área de pólen na
1050 colônia aumenta paralelamente à área de cria, sendo correlacionada com o tamanho da
1051 colônia.

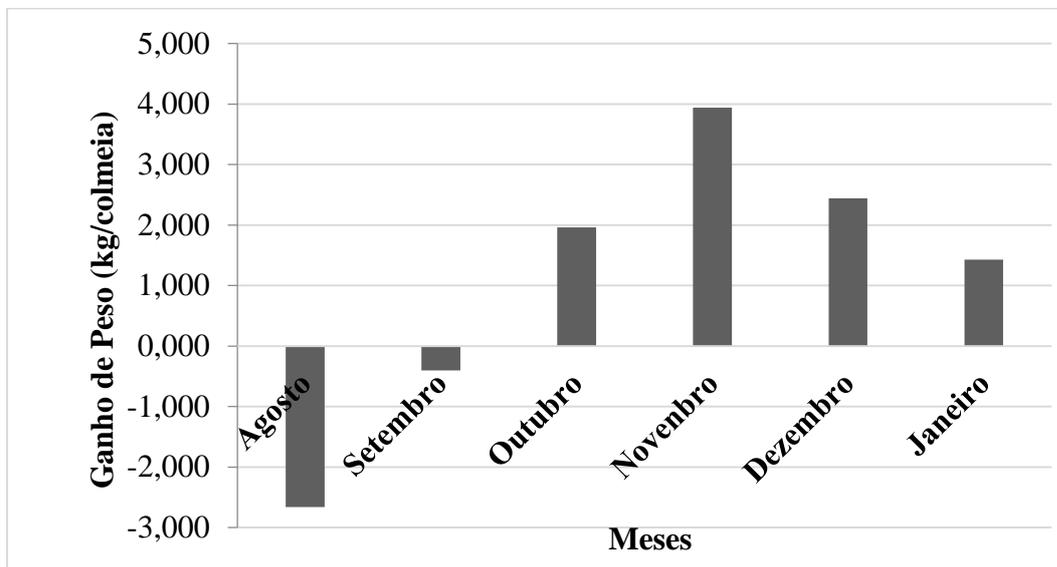
1052 Os dados obtidos no período seco são semelhantes as observações de Crailsheim,
1053 (1990) relatou que a deficiência proteica provoca a falta de zangões nas colônias (Tab.
1054 2), já Ramalho-Sousa *et al.* (2017) demonstrou, que colônias bem nutridas aumenta a
1055 produção de zangões. O crescimento e a manutenção das colônias são limitados pela
1056 quantidade de proteína disponível (Amdam e Omholt, 2002) e a longevidade, a
1057 quantidade de cria operária, zangão e a produção de mel são reduzidas quando o
1058 consumo de proteína é inadequado (Mattila e Ottis, 2006).

1059 As temperaturas médias ambiente na área experimental se mantiveram iguais no
1060 período seco e chuvoso ($28,01 \pm 0,7^{\circ}\text{C}$), contribuindo para a manutenção das
1061 temperaturas na área de crias em faixas compatíveis de desenvolvimento pleno ($33,65 \pm$
1062 $2,37^{\circ}\text{C}$) (Tab. 1 e 2), estando de acordo com os padrões biológicos de desenvolvimento
1063 pleno citados na literatura, que aponta a faixa de $30-36^{\circ}\text{C}$ (Shaw *et al.*, 2011).

1064 O peso inicial das colmeias variou de 26,20 a 34,00 Kg, em quanto ao peso final
1065 variou de 32,60 a 36,00 Kg. Pode-se observa na (Fig. 1) o ganho de peso das colmeias
1066 no apiário o longo do experimento. Os pesos médios das colmeias apresentaram uma
1067 variação média de $1,11 \pm 3,61$ kg, com perdas de peso no período seco, nos meses de
1068 agosto e setembro, sendo inferior ao encontrado por Lengler *et al.* (2000) que
1069 observaram que no período de estiagem as colônias perdem em média 1,24 a 3,83 kg.

1070 O ganho de peso e a recuperação da população dos enxames coincidiu com o
1071 início do período chuvoso, com pico no mês de novembro que atingiu média por

1072 colmeia de $3,94 \pm 2,22$ kg (Fig. 1), Pereira, (2006) obteve um ganho de peso semelhante
 1073 ao do presente trabalho entre os meses de dezembro a janeiro. O ganho de peso das
 1074 colônias no campo depende dos fatores abióticos, estação do ano, alimento fornecido e a
 1075 raça das abelhas (Pereira *et al.* (2007).
 1076



1077
 1078 Figura 1. Variação do peso médio das colmeias, localizadas em área de ecotona
 1079 caatinga-cerrado, obtida ao longo do período experimental, no período de 22/06/2016 a
 1080 22/01/2017, no município de Santa Luz Piauí, Brasil.
 1081

1082 A temperatura mínima encontrada em Santa Luz, Piauí foi de $21,28^{\circ}\text{C}$ no mês de
 1083 junho e a máxima de $38,13^{\circ}\text{C}$ no mês de setembro de 2016, com uma média constante
 1084 de $(28,01 \pm 0,7^{\circ}\text{C})$ durante todo o experimento (Tab. 3). Temperaturas externas baixas e
 1085 excesso de umidade relativa do ar, as abelhas diminuem sua população (Costa *et al.*,
 1086 2007).
 1087

1088 Tabela 3. Temperaturas internas, externas, máximas e mínimas da colmeia e do
 1089 ambiente e suas amplitudes por mês na Cidade de Santa Luz Piauí, Brasil

Meses/ano	Temperatura Interna da Colmeia*			Temperatura Ambiente**		
	$^{\circ}\text{C}$ Máx	$^{\circ}\text{C}$ Min	Amplitude	$^{\circ}\text{C}$ Máx	$^{\circ}\text{C}$ Min	Amplitude
Junho/16	35,36	32,82	2,54	33,56	21,28	12,28
Julho/16	36,73	32,78	3,95	33,60	21,33	12,27
Agosto/16	36,25	34,52	1,73	34,41	21,59	12,82
Setembro/16	31,91	30,12	1,79	38,13	21,43	16,7
Outubro/16	36,59	33,77	2,82	33,95	22,24	11,71
Novembro/16	36,73	34,33	2,4	34,94	21,98	12,96
Dezembro/16	31,11	28,99	2,12	33,80	21,82	11,98
Janeiro/17	34,95	32,47	2,48	33,46	22,42	11,04

1090 *coletada a campo

1091 **Estação meteorológica Inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep.estação:82870

Tabela 1. Dados médios mensal das áreas (cm²) de crias e alimento de 8 mapeamento de 15 colônia desenvolvidas em áreas ecotóna, no período de 22/06/2016 a 22/01/2017 e médias dos fatores abióticos da estação meteorológica de Santa Luz Piauí, Brasil.

Mês	Cria Operária (cm ²)			Cria Zangão (cm ²)		Alimentos (cm ²)			VP** Kg	TI °C	Fatores abióticos			
	Ovo	larva	Pupa	Cria	Pupa	Mel Verde	Mel Maduro	Pólen			TA °C	PP mm	UR %	VV m.s ⁻¹
Junho	5,61 ^b	2,79 ^c	8,15 ^{ab}	0,00	0,00	10,55 ^a	1,43	5,17 ^b	0	34,12 ^{ab}	27,42	3,40	41,30	2,80
Julho	5,30 ^b	3,31 ^c	7,09 ^b	0,00	0,00	9,22 ^a	0,78	4,84 ^{bc}	0	34,77 ^a	27,47	0,00	40,90	2,90
Agosto	5,48 ^b	3,65 ^{cb}	7,39 ^b	0,00	0,00	8,02 ^a	0,46	5,75 ^{bc}	-2,64	35,33 ^a	28,00	0,00	37,22	2,93
Setembro	6,75 ^{ab}	7,04 ^b	12,55 ^a	0,36	0,95	11,63 ^a	2,35	7,38 ^{abc}	-0,4	35,24 ^{cd}	29,78	0,00	39,17	2,61
Outubro	6,80 ^{ab}	5,86 ^a	10,94 ^{ab}	0,50	0,88	12,8 ^a	2,24	7,26 ^{ab}	1,96	35,13 ^a	28,10	131,15	40,35	2,74
Novembro	8,43 ^a	7,01 ^a	10,22 ^{ab}	0,00	0,00	10,74 ^a	0,77	8,58 ^{ab}	3,94	35,46 ^a	28,46	20,90	37,53	2,64
Dezembro	9,06 ^a	7,51 ^a	12,03 ^a	0,00	0,00	11,71 ^a	2,08	10,67 ^a	2,44	30,34 ^d	27,81	61,40	42,80	2,57
Janeiro	8,68 ^a	7,68 ^a	10,82 ^{ab}	0,00	0,00	10,93 ^a	0,00	10,42 ^a	1,42	32,89 ^{bc}	27,94	50,00	59,55	2,74
CV	32,13	41,31	39,84	442,46	294,73	41,97	191,93	41,95	-	4,58	-	-	-	-
p	0,001	0,001	0,003	0,012	0,001	0,122	0,059	0,001	-	0,001	-	-	-	-

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

**VP- Variação do Peso; TI- Temperatura interna; TA- Temperatura ambiente; PP –Precipitação pluviométrica; UR- Umidade Relativa do ar; VV- Velocidade do vento;

Tabela 2. Dados médios dos períodos seco e chuvoso das áreas (cm²) de cria e alimento de 8 mapeamento de 15 colônia desenvolvidas em áreas ecotóna, no período de 22/06/2016 a 22/01/2017 e médias dos fatores abióticos da estação meteorológica de Santa Luz Piauí, Brasil

Período	Cria de operária (cm ²)			Cria (cm ²)	Alimentos (cm ²)			TI* °C	TA °C	PP mm	UR %	VV m.s ⁻¹
	Ovo	larva	Pupa	Zangão	Mel Verde	Mel Maduro	Pólen					
Seco	5,78 ^b	4,19 ^b	8,79 ^b	0,09	9,85 ^b	1,25	5,78 ^b	33,86 ^a	28,16 ^a	0,85	39,64 ^b	2,81 ^a
Chuvoso	8,24 ^a	7,01 ^a	11,00 ^b	0,125	11,54 ^a	1,27	9,23 ^a	33,45 ^a	28,07 ^a	65,86	45,06 ^a	2,67 ^b
DP	2,62	2,91	4,26	0,50	4,57	2,49	3,71	2,37	0,70	43,50	6,76	0,12
CV	33,03	45,56	42,18	465,88	42,23	198,41	43,94	7,06	2,50	86,60	14,68	3,75
p	0,0001	0,001	0,004	-	0,04	-	0,001	0,35	0,48	-	0,0001	0,0001

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

* TI – Temperatura interna; TE – Temperatura externa; PP – Precipitação pluviométrica; UR – Umidade relativa do ar; VV – Velocidade do vento

Para que se tenha um bom sucesso no desenvolvimento da colônia vai depender dos fatores relacionado com umidade relativa do ar, precipitação, temperatura ambiente e insolação (Toledo, 2002). As abelhas *Apis mellifera* são insetos ectotérmicos, o processo das condições homeostase das colmeias em área ecótona caatinga-cerrado apresentaram compatível no desenvolvimento pleno das crias (Tabela 1, 2 e 3), corroborado com Shaw *et al.* (2011) reportaram uma variação de 33 a 36°C dentro do ninho.

Houve uma correlação positiva para pólen com as áreas médias de crias de operária ovo, larva e pupa 0,617, 0,583 e 0,519 respectivamente (Tab. 4), esta afirmativa corrobora com a encontrada por (Costa *et al.* 2007; Pereira *et al.*, 2007). O pólen é considerado um alimento completo para as abelhas (Pereira *et al.*, 2006)

Tabela 04. Coeficiente de correlação de Pearson entre variáveis e valores de p dos parâmetros coletado do mês de junho de 2016 a fevereiro de 2017 na cidade de Santa Luz, Piauí, Brasil

Variáveis relacionadas	Coefficiente de correlação de Pearson (r) ***
Pólen/ovo	0,617**
Pólen/larva	0,583**
Pólen/pupa	0,519**
Pólen/precipitação	0,251**
Pólen/Umidade relativa	0,314**
Ovo/larva	0,526**
Ovo/pupa	0,457**
Ovo/ precipitação	0,227*
Ovo/Umidade relativa	0,256*
Larva/pupa	0,514**
Larva/Temperatura Interna	0,229*
Larva/Temperatura Ambiente	0,344**
Larva/precipitação	0,273**
Larva/Umidade relativa	0,263**
Pupa/ Temperatura ambiente	0,292**
Pupa/precipitação	0,212*
Cria Zangão/Precipitação	0,211*
Temperatura Interna/Temperatura Externa	-0,264**
Temperatura Interna/Umidade Relativa	-0,229*
Temperatura Ambiente/Umidade Relativa	-0,207*
Precipitação/Umidade Relativa	0,223*

* Correlações significativas a 0,05.

**Correlações significativas a 0,001.

Desta forma, a precipitação pluviométrica correlacionou-se positivamente com as áreas de crias operária, zangão e pólen (Tab. 4), estando de acordo com Costa *et al.* (2007). Entretanto, Nogueira-Couto (1991) encontraram correlação negativa desta variável com a área ocupada com mel. Ou seja, a precipitação favorece o aumento da população das abelhas como consequência de um aumento da quantidade de alimento disponível na natureza.

A temperatura ambiente correlacionou-se positivamente com a área de larva e pupa (Tab. 4), corroborando com a de Costa *et al.* (2007) discordando de Toledo (1997) que encontrou correlação negativa entre estas variáveis. A umidade relativa correlacionou positivamente com as áreas de cria e alimento, sendo satisfatória para ao armazenamento do pólen e desenvolvimento das crias (Tab.4), o excesso de umidade é prejudicial ao pólen estocado facilitando o aparecimento de fungos e aumenta a mortalidade das crias (Pereira *et al.*, 2007).

Conclusões

O período chuvoso, em área de transição caatinga-cerrado, afetou positivamente a entrada de alimento, com conseqüente aumento nas áreas de cria e melhoria no peso e população dos enxames. O pólen é o principal fator para o desenvolvimento dos enxames em área de caatinga-cerrado.

A temperaturas ambiente em área de caatinga-cerrado, não sofreram alterações significativas entre os períodos seco e chuvoso, com amplitudes impondo uma menor pressão ao desenvolvimento pleno dos enxames que mantem temperaturas na área de crias em faixas para o desenvolvimento pleno compatíveis.

Referências Bibliográficas

ALENCAR, L. C. *Efeito do Sombreamento no Desenvolvimento, na Produtividade e na Qualidade do Mel de Abelhas Africanizadas (Apis mellifera L.) em Região Semi-Árida*. 2005. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí, Teresina.

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

AMDAM, G.V.; OMHOLT, S.W. The regulatory anatomy of honeybee lifespan. *J. Theor. Biol.*, v.216, n.2, p.209-228, 2002.

BRASIL, D.F.; GUIMARÃES, M.O.; BARBOSA FILHO, J.A.D.; FREITAS, B.M. Internal ambience of bee colonies submitted to strengthening management by adding broods. *Eng. agríc.*, v.34, n.5, p.902-909, 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Levantamento da Cobertura Vegetal e do Uso do Solo do Bioma Caatinga: relatório final. 19p. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=72&idMenu=813&idConteudo=5976>> . Acessado em: 20 de out. de 2015.

COSTA, F.M.; MIRANDA, S.B.; TOLEDO, V.A.A. ET AL. Desenvolvimento de colônias de abelhas *Apis mellifera* africanizadas na região de Maringá, Estado do Paraná na região de Maringá, Estado do Paraná, Estado do Paraná. *Acta Sci. Anim. Sci.*, v.29, n.1, p.101-108, 2007.

CRAILSHEIM, K. The protein balance of the honey bee worker. *Apidologie*, v.21, n.5, p.417-429, 1990.

KNOOP, J.A.; SAFFARI, A.M.; KEVAN, P.G.; BOONE, J. Measuring Brood Digitally; an easy way to measure and record brood production in your colony. *Bee culture*, p. 19-22, 2006.

LENGLER, S.; CHARÃO, L.; KIEFER, C.; ALVES, E.M. Efeito dos diferentes tipos de suplementação alimentar para produção de pólen. In: SMINÁRIO ESTADUAL DE APICULTURA E ENCONTRO DE APICULTORES DO MERCUSUL, 1., 2000, São Borja, Rio grande do Sul. Anais... Rio Grande do Sul: [s.n] 2000. p.161-172. (Resumo).

MATTILA, H.R.; OTTIS, G.W. Effects of pollen availability and Nosema infection during the spring on division of labour and survival of worker honey bees (Hymenoptera: Apidae). *Environ. Entomol.*, v.35, n.3, p.708-717, 2006.

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

OLIVEIRA, M.O.; SOUZA, F.X.; FREITAS, B.M. Abelhas visitantes florais, eficiência polinizadora e requerimentos de polinização na cajazeira (*Spondiasmombin*). *Revista Acadêmica.*, v.10, n.3, p.277-284, 2012.

OMRAN, N.S.M. Wintering of Honeybee Colonies (*Apis mellifera L.*) by using a new technique during winter Season in Sohag Region, Egypt. *J. appl. sci. res.*, v.7, n.2, p.174-182, 2011.

PEREIRA, F.M.; FREITAS, B.M.; VIEIRA NETO, J.M. et al. Desenvolvimento de colônias de abelhas com diferentes alimentos proteicos. *Pesq. agropec. bras.*, v.41, n.1, p.1-7, 2006.

PEREIRA, F.M.; FREITAS, B.M.; VIEIRA NETO, J.M. et al. Efeito tóxico de alimentos alternativos para abelhas *Apis mellifera*. *Ciência Rural.*, v.37, n.2, p.533-538, 2007.

PINHEIRO, E.B.; MARACAJA, P.B.; MESQUITA, L.X. et al. Efeito de diferentes alimentos sobre a longevidade de operárias de abelhas jandaíra em ambiente controlado. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável.*, v.4, n.3, p.50-56 2009.

RAMALHO-SOUSA, D.S.; TAVARES, D.H.S.; ROSA, F.L. et al. Dinâmica Populacional de Colônias de *Apis Mellifera* Durante o Período Chuvoso na Região de Araguaína. *Desafios.*, v.3, p.138-143, 2017.

SCHAFASCHEK, T.P. *Desenvolvimento e Comportamento Higiênico de Apis Mellifera mm Colônias Com Rainhas Seleccionadas*. 2014. 75f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

SHAW, J.A.; NUGENT, P.W.; JOHNSON, J. et al. Long-wave infrared imaging for non-invasive beehive population assessment. *Optics Express.*, v.19, p.399-408, 2011.

SILVA, I.C.I.; CRUZ, C.D.; SILVA, M.V.G.B. Aplicação de análises multivariadas para determinação da casta de abelhas *Apis mellifera L.* (Africanizadas), obtidas em laboratório. *R. Bras. Zootec.*, v. 34, p. 635-640, 2005.

SILVIA, A.S.; FERNANDES, N.S.; CAVALCANTE, A.M. et al. Florescimento Induzido da Jurema Preta para Fornecer Pólen à Abelha Melífera na Estiagem da Caatinga. *Revista Caatinga.*, v.28, n.2, p.197-206, 2015.

SOUZA, D.C. *Estudo do efeito da substituição das rainhas no desenvolvimento produtivo de enxames africanizados capturados em caixas iscas e o desenvolvimento de colônias de abelhas africanizadas (Apis mellifera L.) em uma região de transição*

caatinga-cerrado no Piauí. 2001. 132p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia, São Paulo.

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*. 1997. 196p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

TOLEDO, V.A.A.; COSTA, F.M.; CHIARI, W.C. et al. Correlação das áeras de cria e alimento de *Apis mellifera* africanizada recebendo suplemento protéica com variáveis ambientais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 14., 2002, Mato Grosso do Sul. *Anais...* Mato Grosso do Sul: [s.n] 2002. p.111. (Resumo).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O período de menor oferta de alimento em área de transição caatinga-cerrrado (junho a outubro, podendo se estender até novembro/dezembro), coincide, em parte, com o período de florescimento do buriti (agosto a outubro).

Assim, a migração de colônias de abelhas (*Apis mellifera*) para as áreas da palmeira do buriti (*Mauritia flexuosa*), apresenta-se como alternativa de oferta de pólen nos meses de menor disponibilidade deste alimento.

Contudo, a quantidade de enxames por apiário, bem como a superpopulação de abelhas (*Apis mellifera*) nas áreas de buriti (*Mauritia flexuosa*), precisam ser melhor estimadas e estudadas, uma vez que este indivíduo tem o hábito de visitar apenas as flores masculinas, podendo diminuir a oferta de pólen disponível para a polinização desta palmeira por outros vetores. Vale ressaltar que estas abelhas visitam as inflorescências em horários restritos, restando espaço suficiente durante o dia para a efetivação da polinização pelos vetores disponíveis.