



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

João Gustavo Souza Sales de Albuquerque

**CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE COLÔNIAS DE ABELHAS  
AFRICANIZADAS RESISTENTES OU NÃO A *NOSEMA* E *VARROA DESTRUCTOR*  
EM APIÁRIOS DO AGRESTE E ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO**

Recife  
2019



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

**CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE COLÔNIAS DE ABELHAS  
AFRICANIZADAS RESISTENTES OU NÃO A *NOSEMA* E *VARROA DESTRUCTOR*  
EM APIÁRIOS DO AGRESTE E ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO**

João Gustavo Souza Sales de Albuquerque

Professora Orientadora: Dr<sup>a</sup> Renata Valéria Regis de Sousa Gomes

Recife - PE

Janeiro de 2019

## FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

A345c Albuquerque, João Gustavo Souza Sales de.  
Caracterização fenotípica de colônias de abelhas africanizadas resistentes ou não a *Nosema* e *Varroa destructor* em apiários do agreste e zona da mata de Pernambuco/ João Gustavo Souza Sales de Albuquerque. – Recife, 2019.  
29 f.: il.

Orientador(a): Renata Valéria Regis de Sousa Gomes.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife, BR-PE, 2019.

Inclui referências e apêndice(s).

1. *Varroa destructor* 2. *Nosema* 3. Produtos apícolas I. Gomes, Renata Valéria Regis de Sousa, orient. II. Título

CDD 636

JOÃO GUSTAVO SOUZA SALES DE ALBUQUERQUE

**CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE COLÔNIAS DE ABELHAS  
AFRICANIZADAS RESISTENTES OU NÃO A *NOSEMA* E *VARROA DESTRUCTOR*  
NO AGRESTE PERNAMBUCANO**

Monografia apresentada ao Curso de Zootecnia – Departamento de Zootecnia – da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em ...../...../.....

EXAMINADORES:

---

Dr<sup>a</sup> Renata Valéria Regis de Sousa Gomes - UFRPE  
Professora Orientadora

---

Dr<sup>a</sup> Darcelet Teresinha Malerbo-Souza - UFRPE

---

Dr<sup>a</sup> Elizabete Cristina da Silva - UFRPE

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho aos meus pais que não mediram esforços para que o título de Zootecnista fosse obtido.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo dom da vida, força e saúde para que concluísse a primeira etapa de minha vida profissional.

Agradecer ao Zootecnista Fábio Cunha, que tenho a honra de chamar de pai, onde é meu maior exemplo, espelho de profissional e líder, sempre cuidando da família.

Agradecer a minha mãe pelos cuidados diários, pelos conselhos e amor que sempre abraça a família, um coração gigante.

Agradecer ao meu irmão, que mesmo com todos entraves diários, até por pequenas coisas, me ajuda a exercitar a ser uma pessoa melhor.

Toda família em geral, Padrinho, tios e tias, pelo apoio e torcida para que todas as etapas da minha formação fossem concluídas.

Um agradecimento especial a Belinda Sanchez, minha namorada, que mesmo longe carrego-a bem perto de mim, onde me apoia, me incentiva a continuar e buscar as melhores coisas sempre. Obrigado por me fazer evoluir diariamente.

A minha orientadora, Renata Valéria, onde faz jus ao título de professora, pessoa que tenho grande admiração, onde teve paciência e dedicação para passar os ensinamentos durante estes quase três anos de convívio.

Aos amigos, que sem citar nomes, sabem os que foram importantes em minha formação, tanto dentro da academia, quanto fora da instituição.

A todos os professores que passaram por minha vida acadêmica, sendo eles um fator imprescindível para minha formação, pois os ensinamentos adquiridos dentro de sala de aula é o que irá mudar a realidade da produção.

A todos apicultores que disponibilizaram um pouco do seu tempo para passar seus ensinamentos e disponibilizar seus apiários para realizarmos coletas e análises.

A UFERSA juntamente com a Professora Kátia Gramacho pelos ensinamentos passados e disponibilidade do local para realizar algumas análises.

A UFRPE, o local onde tive inúmeras felicidades, que sempre é tão acolhedora com seus alunos e agregados.

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	12
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1	Abelhas e sanidade apícola.....	13
2.2	Nosemose.....	14
2.3	Varroatose .....	15
3.	MATERIAL E MÉTODOS .....	16
3.1	Local de coleta e análise das amostras.....	16
3.2	Análise do grau de infecção por <i>Nosema</i> .....	16
3.3	Análise grau de infestação por <i>Varroa destructor</i> .....	18
3.4	Análise Estatística.....	21
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5.	CONCLUSÃO.....	25
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	26

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1: Amostras identificadas contendo álcool 70%.....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 2: Material macerado e filtração.....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 3: Câmara de Neubauer com solução aquosa.....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 4: Coleta de amostras.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 5: Contagem de abelhas.....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 6: Chacoalho e contagem dos ácaros.....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 7: Porcentagem geral <i>Nosema</i>.....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 8: Porcentagens geral <i>Varroa destructor</i> .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 9: Porcentagens Zona da Mata <i>Nosema</i>.....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 10: Porcentagens Agreste <i>Nosema</i>.....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 11: Porcentagens Zona da Mata x Agreste <i>Varroa destructor</i>.....</b>	<b>24</b>

## RESUMO

As abelhas na apicultura brasileira são predominantemente híbridas, sendo pouco o conhecimento a respeito da sanidade dessas abelhas, especialmente na região Nordeste do Brasil. Como doenças e pragas comprometem o desenvolvimento da colônia, ocasionando prejuízos na produção, o objetivo deste trabalho foi caracterizar as colônias de abelhas *Apis mellifera* resistente ou não a *Nosema* e *Varroa destructor* nas regiões do Agreste e Zona da Mata de Pernambuco. Foram coletadas amostras de abelhas de sessenta e três colônias para análise de *Nosema* e cinquenta e oito para análise de *Varroa destructor*. As amostras coletadas foram conservadas em álcool 70%, para evitar o perecimento das abelhas e para realizar as análises. Nos resultados observou-se que 54% das colônias não apresentaram esporos de *Nosema*, 35% apresentaram na escala muito leve e 11% leve. Na análise de *Varroa destructor* verificou-se média de  $3,44 \pm 4,69$ . As colônias analisadas de abelhas *Apis mellifera* (africanizadas) da Zona da Mata e Agreste de Pernambuco são caracterizadas como resistentes a *Nosema* e *Varroa destructor* apresentando as colônias baixa taxa de infecção e infestação.

**Palavras-chave:** *Nosema*, *Varroa*, Resistência, Produtos apícolas, Sanidade

## **ABSTRACT**

Bees in Brazilian beekeeping are predominantly hybrid, with little knowledge about the health of these bees, especially in the Northeast region of Brazil. As diseases and pests compromise the development of the colony, causing damages in the production, the objective of this work was to characterize colonies of *Apis mellifera* bees resistant or not to *Nosema* and *Varroa destructor* in the Agreste and Zona da Mata regions of Pernambuco. Samples were collected from sixty - three colonies for *Nosema* analysis and fifty - eight for analysis of *Varroa destructor*. The collected samples were preserved in 70% alcohol, to prevent the bees from perishing and to carry out the analyzes. In the results it was observed that 54% of the colonies did not present *Nosema* spores, 35% presented in the very light scale and 11% light. In the *Varroa destructor* analysis a mean of  $3.44 \pm 4.69$  was observed. The analyzed colonies of *Apis mellifera* (Africanized) bees from the Zona da Mata and Agreste of Pernambuco are characterized as resistant to *Nosema* and *Varroa destructor*, presenting colonies with low infection rate and infestation.

**Key words:** *Nosema*, Resistance, Apiculture Products, Sanity

## 1. INTRODUÇÃO

A apicultura tem sido a solução de muitos produtores rurais em Pernambuco, se consolidando como uma fonte de renda alternativa, ajudando no desenvolvimento do ambiente rural e sendo um fator importante na ampliação da economia local. Este setor mostra-se como uma perspectiva favorável de criação, pois é uma cultura economicamente viável onde na maioria dos casos não necessitam do maior encargo financeiro de uma cultura, que é a alimentação e implantação, aumentando assim a rentabilidade da criação.

A mesorregião do Agreste Pernambucano estende-se por uma área aproximada de 24 400 km<sup>2</sup>, inserida entre a Zona da Mata e o Sertão. Representa 24,7% do território pernambucano e conta com uma população de cerca de 1.800.000 habitantes (25% da população do Estado de Pernambuco), segundo o censo do IBGE (2015).

A Zona da Mata tem sua importância econômica centrada na agroindústria da cana-de-açúcar, que envolve canaviais e engenhos, abrangendo 42 municípios; além de ter a segunda maior densidade demográfica de Pernambuco: 212 habitantes/km<sup>2</sup>. Caracteriza-se historicamente pela concentração de terra e renda com altos níveis de pobreza e poucas oportunidades de trabalho que dependem da periodicidade da safra da cana (HAMASAKI, 1997).

Segundo Carvalho (2004), a sanidade pode afetar o desenvolvimento da apicultura, pois a *Apis mellifera* como qualquer outro organismo vivo, é susceptível a doenças causadas por bactérias, vírus, fungos e outros parasitas e as desordens metabólicas, nutricionais e hormonais, além de intoxicações diversas.

No entanto, poucos trabalhos de cunho científicos foram realizados com relação ao tema de sanidade e pragas que influenciam negativamente na produção apícola do agreste e zona da mata de Pernambuco, com isto, se faz necessário uma maior investigação e levantamento dos fatores que possam ocasionar esta diminuição da produção dos produtos apícolas, pois são fatores que influenciam negativamente na renda e desenvolvimento local da região.

Uma das dificuldades encontradas no segmento sanitário da produção apícola é a Nosemose, onde as abelhas campeiras entram em contato com os esporulos do fungo da *Nosema spp.* na hora da polinização, que germinam infectando as células do intestino médio, provocando, assim, distúrbios na absorção e nutrição das abelhas, contribuindo para diminuição da produtividade da colmeia. Visto que as abelhas são um dos maiores polinizadores naturais que existem, esse contato com a *Nosema spp.* pode ser um ponto preocupante e que pode se alastrar em poucos dias na colônia. Além disso, outra dificuldade

no segmento da sanidade da produção apícola é a incidência do ácaro *Varroa destructor* nas colônias. Esse parasita se alimenta da hemolinfa das abelhas, que conseqüentemente provoca mutações na conformação das abelhas, fazendo assim, com que elas não desempenhem suas funções adequadamente.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar as colônias de abelhas *Apis mellifera* resistente ou não a *Nosema* e *Varroa destructor* nas regiões do Agreste e Zona da Mata de Pernambuco.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Abelhas e sanidade apícola

As abelhas são polinizadores essenciais para pelo menos três quartos das culturas, apresentando influência na segurança alimentar global. Frutas, legumes e nozes, que são alimentos que fornecem as principais vitaminas, minerais, gorduras e outros micronutrientes na alimentação humana, são particularmente dependentes de polinizadores. Além disso, a produtividade de muitas culturas de alto valor que são cultivadas em países em desenvolvimento, como cacau, café e castanha de caju está fortemente ligado aos serviços de polinização (MULI et al., 2014).

As abelhas ocidentais (*A mellifera*) são, entre os polinizadores, os mais vitais e versáteis, contribuindo para produção de 39 das 57 culturas mais importantes do mundo. Infelizmente, os apicultores de hoje enfrentam obstáculos significativos para manter colônias saudáveis, por causa da dramática mortalidade de colônias de abelhas em muitas regiões do mundo (WILLIAMS et al., 2014).

Vários fatores têm mostrado impactar negativamente a longevidade das colônias de abelhas, incluindo parasitas (principalmente o ácaro *Varroa* e *Nosema* microsporidia), patógenos (vinte e dois diferentes vírus foram identificados, juntamente com vários patógenos de doenças bacterianas e fúngicas), exposição a pesticidas, má nutrição, redução da diversidade genética e práticas de manejo (MULI et al., 2014).

Existe uma preocupação crescente de que as doenças fúngicas tenham relação crítica com o declínio da biodiversidade global (CAMERON et al., 2016). Ao ser afetada a saúde das colônias de abelhas melíferas, o resultado pode ser o colapso completo da colônia, o que pode ser evitado substituindo-se as rainhas das colônias logo após a infecção (PETTIS et al.,

2013). O que fundamenta a importância de se caracterizar e monitorar a sanidade das colônias de abelhas.

## 2.2 Nosemose

Duas espécies descritas do gênero *Nosema*, *N. apis* e *N. ceranae*, causam a noseemose em abelhas *A. mellifera* (CHEN et al., 2008; WATANABE, 2008). Segundo Li et al. (2012) as infecções por *Nosema spp.* em abelhas começaram com *N. apis*, sendo principalmente um agente parasitológico para *A. mellifera*. No entanto, outras espécies de *Nosema* infectam também *A. mellifera*, como, por exemplo, *N. ceranae*, considerada o principal parasita para *Apis cerana*. Há também relatos de que a infecção por *N. ceranae* apresenta menor virulência em relação à infecção por *N. apis* (LI et al., 2012; MEDICI et al., 2012).

Segundo Holt (2013), os microsporídios são um grupo especializado de patógenos derivados de fungos que causam infecções crônicas intracelulares, geralmente em hospedeiros animais. Em abelhas, os esporos de *Nosema spp.* estão espalhados por via fecal / oral. Uma vez ingeridos, os esporos germinam, infectando as células do intestino médio do hospedeiro, e os parasitas replicam intracelularmente como estado vegetativo. Em última análise, novos esporos são produzidos e infectam outras células hospedeiras ou é anulado. Ambientes com grandes quantidades de colmeias podem facilitar a transmissão rápida de patógenos que podem ser neutralizados pelo sistema imunológico, defesas imunitárias sociais e diversidade dentro de uma colônia, fomentada pelo comportamento higiênico da rainha. Apesar das defesas individuais e sociais, infecção com qualquer espécie de *Nosema* pode minar a saúde da colônia.

*Nosema* é um fungo com corpúsculo oval de 2 a 4  $\mu\text{m}$  de largura e 4 a 6  $\mu\text{m}$  de altura. A doença clínica é caracterizada por fraqueza e morte prematura de abelhas. No intestino de um himenóptero pode viver até 50 milhões de esporos de *Nosema*, é um problema sério em lugares onde as baixas temperaturas impedem as abelhas deixarem a colméia para eliminar seus resíduos (FRIES et al., 2013).

A menor sobrevivência das abelhas infestadas com *Nosema*, em grande parte deve-se à deficiência e à redução das funções metabólicas. Os dois microsporídeos causam mortalidade e provocam um aumento do consumo de xarope de açúcar por parte das abelhas afetadas, revelado num aumento de apetite e níveis de fome, embora com um menor consumo de oxigênio, o que sugere que as abelhas infectadas não conseguem aproveitar o excesso de nutrientes extras. O consumo de alimentos como o xarope de açúcar aumenta

proporcionalmente com o aumento do número de esporulo de *Nosema* encontrados (MARTÍN-HERNÁNDEZ et al., 2011).

A exposição das abelhas com doses subletais do inseticida imidacloprido (Neonicotinóide) pode afetar os mecanismos de defesa das abelhas, tornando-as mais susceptíveis ao microsporídio *N.ceranae*, o qual diminui a resistência das abelhas e aumenta a eficiência de contaminação da nosemose (AL AUX et al., 2010).

Possíveis mecanismos de defesa contra infecções por *N. ceranae* foram estudadas com algum detalhe em abelhas que foram artificialmente selecionadas para resistência ao longo de duas décadas na Dinamarca, resultando em uma diminuição de 60-80% para 10% de prevalência de *Nosema* nestas colônias (HATJINA et al., 2014).

A emprego de técnicas de manejo visando enxames fortes, como troca de rainhas, alimentação na entressafra, escolha do local ideal para instalação dos apiários, faz com que diminua a incidência de pragas e doenças como a nosemose. Minimizando os danos ocasionados pelo endoparasita *Nosema spp.* (CAP, 2007)

### 2.3 Varroatose

O ácaro *Varroa destructor* é considerado uma das maiores ameaças à apicultura, não apenas por causa de seus danos, mas também por ser um vetor de vários vírus de abelhas importantes (GISDER et al., 2009).

No Brasil, essa praga foi introduzida em 1972, dispersou-se rapidamente e, hoje, é encontrada em todo o país. Há alguns anos, as taxas de infestação aumentaram e, em algumas regiões brasileiras, já se assemelham às observadas na Europa (CARNEIRO et al., 2007).

Este ácaro foi introduzido no Brasil em 1972 por meio da importação de rainhas e crias infestadas vindas do Paraguai (Morse e Gonçalves, 1979).

A varroatose é uma das doenças mais graves acometidas em abelhas, onde os ácaros usam suas peças bucais para sugar a hemolinfa das abelhas. A alimentação repetida resulta em um declínio do vigor das colônias, encurta o tempo de vida das abelhas e conseqüentemente ocorre o perecimento das colônias (ROSENKRANZ et al., 2010)

Os ácaros *Varroa* invadem as células das larvas de abelhas antes de serem seladas, e se alimentam da hemolinfa delas em desenvolvimento, resultando em sua proliferação. Quando as abelhas emergem, os ácaros fêmeas que ficam anexados emergem com ela. Eles podem então transferir para outra abelha ou outra célula larval das abelhas (SHIMANUKI et al., 1994).

O ciclo de vida do ácaro *V. destructor* diferenciam-se por duas etapas, uma fase reprodutiva, onde os ácaros se desprendem das abelhas adultas e invadem os alvéolos de cria para realizar sua postura, e a fase forética, quando está aderida ao corpo das abelhas adultas para viver e se alimentar. (IFANTIDIS, 1988).

Vários são os fatores que implicam na infestação do ácaro *V. destructor* em colônias de abelhas melíferas, e dentre estes podemos citar as condições climáticas e a raça da abelha infestada (DE JONG et al., 1984).

As raças de abelhas melíferas parecem estar relacionadas com uma maior taxa de infestação pela fêmea do ácaro em células de crias de operárias. O número de descendentes por células adultas de crias parasitárias de ácaros adultos é mais elevado em abelhas europeias do que em abelhas africanas e seus híbridos (CAMAZINE, 1986; MORETTO et al. 1991).

Nas Américas do Sul e Central, os ácaros adultos reduziram a fecundidade em abelhas *A. mellifera* africanizada àquela observada com ácaros em *A. mellifera* européia em Europa (ROSENKANZ e ENGELS, 1994; MEDINA e MARTIN, 1999; CALDERÓN et al. 2003)

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local de coleta e análise das amostras**

Os dados foram coletados no ano de 2017-2018 de apiários de produção localizados na mesorregião do Agreste e Zona da Mata de Pernambuco, de colônias de abelhas africanizadas instaladas em colmeias modelo Langstroth, nos meses de Agosto e Novembro. Foram coletadas sessenta e três amostras para análises de *Nosema* e cinquenta e oito amostras para *Varroa destructor*. Sendo para *Nosema* vinte amostras da região do Agreste e quarenta e três amostras da região da Zona da mata, e para *V.destructor* vinte amostras da região do Agreste e trinta e oito para região da Zona da Mata.

#### **3.2 Análise do grau de infecção por *Nosema***

Para análise do grau de infecção com *Nosema* foram coletadas abelhas adultas campeiras que estavam chegando na entrada da colmeia (alvado) e transferidas para um recipiente de plástico de boca larga contendo álcool a 70%. Os frascos foram devidamente identificados com etiquetas contendo o número da colmeia, apiário e data (Figura 1).



**Figura 1:** Amostras de abelhas conservadas em álcool 70% para análises

Foram separadas 25 abelhas adultas e destas foram retirados os abdomens, utilizando estilete e estes foram ser depositados no cadinho (Figura 1). Em seguida, foi feito um macerado com 1mL de água destilada, depois que o material esteve bem triturado e formado uma solução, foi adicionado mais 24 mL de água, totalizando 25mL, sendo 1mL para cada abdômen, e filtrado este material para obter uma solução aquosa sem sólidos maiores. (Figura 2)



**Figura 2:** Material macerado e filtração para posterior análise

Foi utilizado a pipeta automática para retirar 70 $\mu$ L da solução aquosa já preparada e transferida para a câmara de Neubauer, cobrindo-se com uma lamínula. A análise da solução aquosa foi feita com aumento e em microscópio óptico com aumento de 400x - com óleo de imersão. (Figura 3)



**Figura 3:** Câmara de Neubauer com solução aquosa

Com o auxílio de um contador manual foi feita a contagem dos esporos encontrados em 5 quadrantes (quadro das esquinas e um no centro) e em seguida determinado o grau de infecção de cada colônia testada e a frequência de colônias com *Nosema*. A estimativa do grau de infecção com *Nosema* foi baseada na escala de Cornejo e Rossi (1975) para milhões de esporos por mm<sup>3</sup> e determinada pela equação:

$$NEA(\text{mm}^3) = \text{número de esporos} / \text{abelha}(\text{mm}^3)$$

Onde: NEA = n° de esporos / abelha (mm<sup>3</sup>).

NTE = n° total de esporos encontrados (unidades)

### 3.3 Análise grau de infestação por *Varroa destructor*

Para a análise da taxa de infestação pelo ácaro *Varroa destructor* de cada colônia, foram coletadas aproximadamente 200 abelhas adultas dos favos de crias do centro de cada colmeia e transferidas para um recipiente de plástico contendo álcool a 70%. Os frascos foram devidamente identificados com etiquetas contendo o número da colmeia, apiário e data.



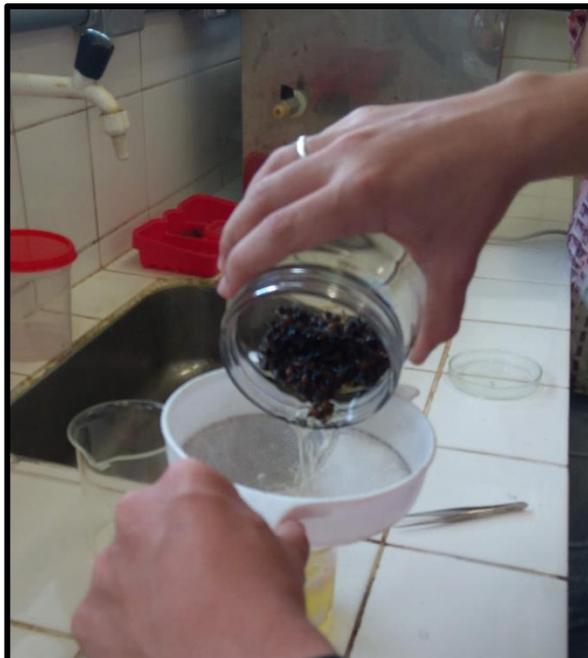
**Figura 4:** Amostra de abelhas coletadas para análise de Varroa

Para a determinação da taxa de infestação do ácaro *V.arroa destructor* em abelhas adultas por colônia, foram utilizadas aproximadamente 200 abelhas adultas, que serão transferidas para um becker contendo 200 mL de solução de álcool e água (na proporção de 1:1). Em seguida, as abelhas foram transferidas para um becker contendo 200 mL de solução de álcool e água (na proporção de 1:1).

O frasco com as abelhas foi agitado e o seu conteúdo transferido para um vasilhame para que seja realizada a remoção e a contagem das abelhas e dos ácaros *Varroa destructor*. (Figura 5 e 6).



**Figura 5:** Contagem das abelhas



**Figura 6:** Chacoalho e contagem dos ácaros

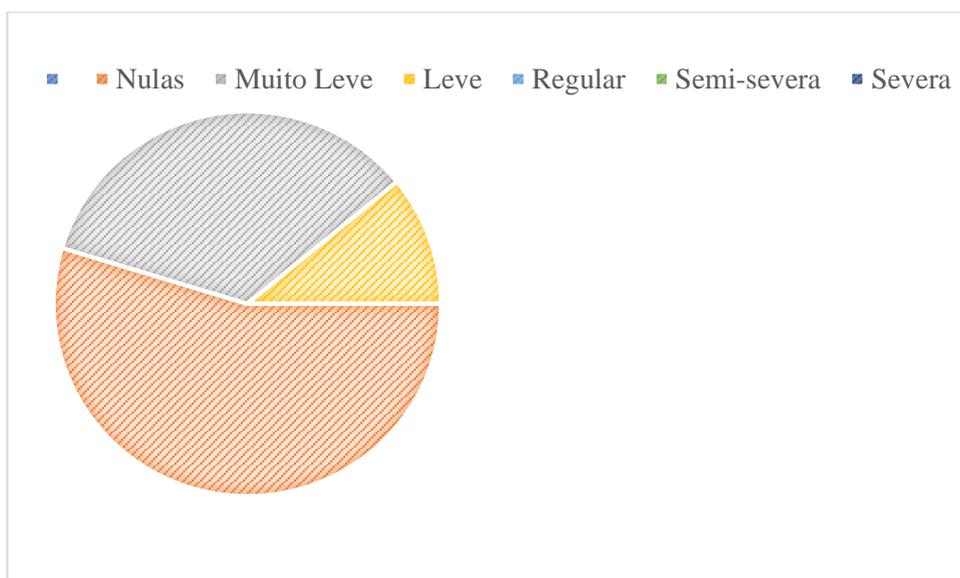
A determinação da taxa de infestação (TI) por colônia seguiu a metodologia de De Jong e Mantilla (1986) onde:  $TI = n^{\circ} \text{ de } Varroa \text{ destructor} / n^{\circ} \text{ de abelhas adultas} \times 100$

### 3.4 Análise Estatística

Todos os dados foram analisados descritivamente expressos com média  $\pm$  desvio padrão, e analisados no software R.

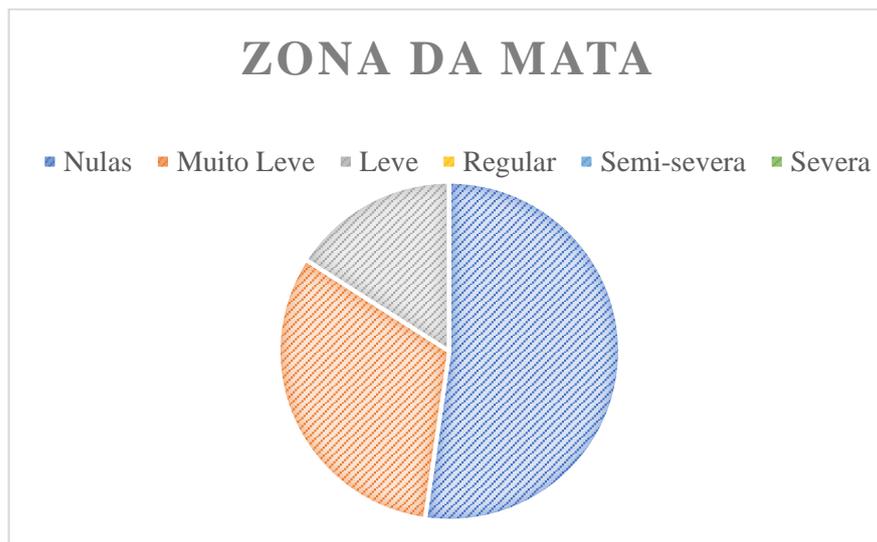
## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados das amostras das duas regiões, zona da mata e agreste, para análise de infecção por *Nosema* verificou-se que das 58 colméias analisadas, 55% das colmeias não apresentaram presença de esporos, sendo classificado o nível de infecção nula, 34% foram classificadas com o nível de infecção muito leve e 11% leve, não havendo casos de infecções classificados pela escala como regular, semi-severa e severa (**Figura 7**)



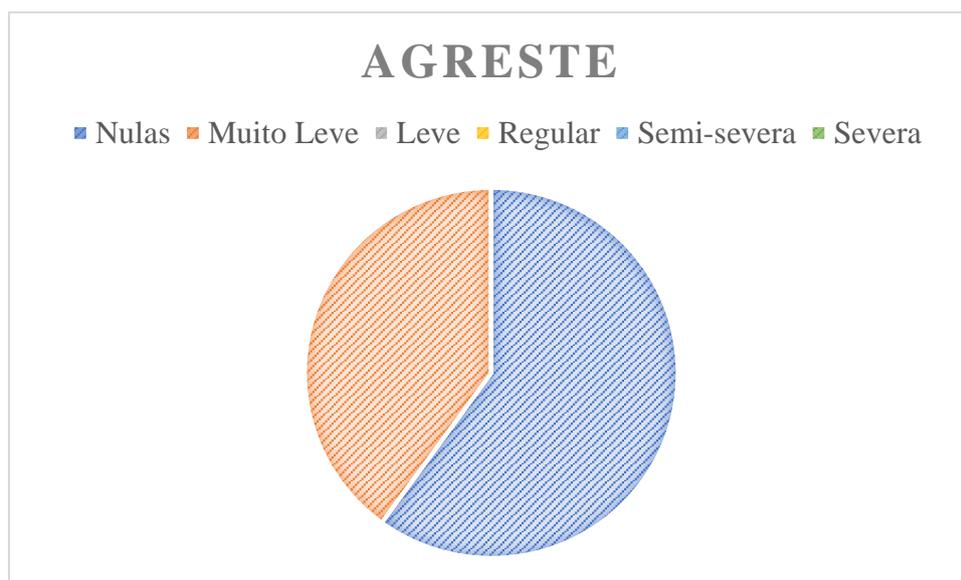
**Figura 7:** Classificação em percentual das colônias das duas regiões, zona da Mata e Agreste, de acordo com a taxa de infecção com *Nosema*.

Verificando-se os resultados das análises de infecção por *Nosema* na região da Zona da Mata em, observou-se um percentual de 52,3% de colônias sem a presença de esporos, sendo classificada com nível de infecção Nula, 31,8% muito leve, e 15,9 leve (**Figura 8**).



**Figura 8:** Percentual do nível de infecção das colônias da Zona da Mata com *Nosema*

Nas análises de infecção por *Nosema* na região do Agreste, observou-se que 60% das amostras analisadas apresentaram grau de infecção Nula e os outros 40% foram da escala Leve (**Figura 9**).



**Figura 9:** Percentual do nível de infecção das colônias do Agreste com *Nosema*

Observou-se que as abelhas africanizadas do Agreste e Zona da mata de Pernambuco apresentam alta resistência e tolerância a nosemose, considerando que apenas 45% do total das operárias analisadas tiveram resultado positivo para infecção, sendo que em 71% o número de esporos ficou entre 0,01-1, e nos 29% na escala de 1-5 pela tabela de referência de Cornejo e Rossi (1975). Essa característica é um diferencial importante que as abelhas

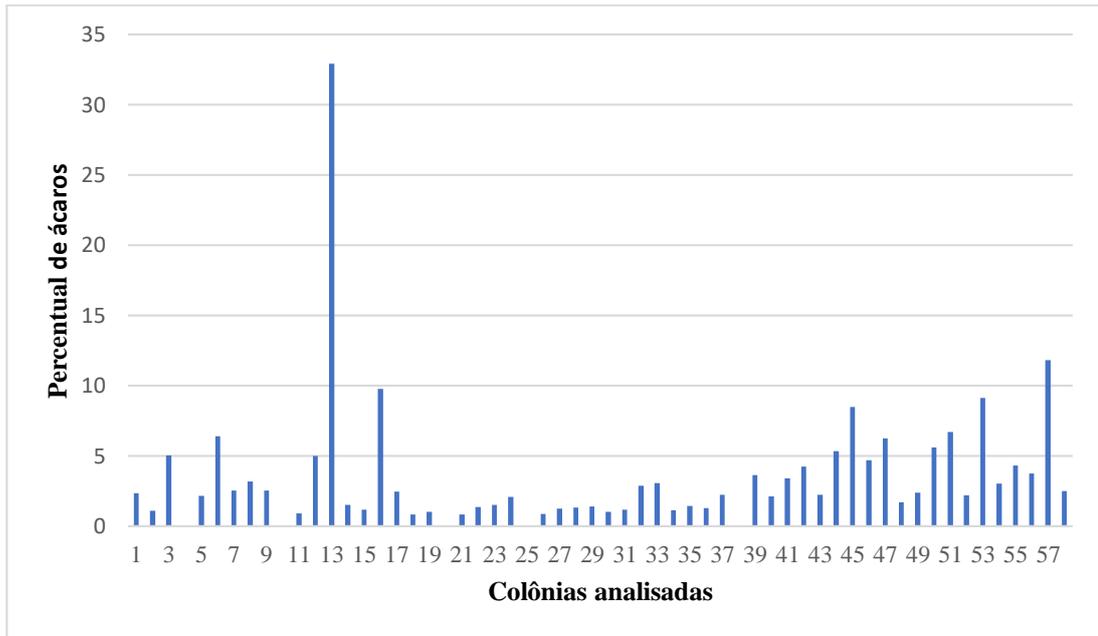
africanizadas apresentam em relação a abelha européia, que de acordo com o estudo realizado por Hatjina (2014), mostrou a presença de *Nosema* em 75,5% das abelhas operárias, onde o maior número de esporos contados foi de 27,43 milhões e o menor 1,29 milhões, estando o maior nível de infecção dessas abelhas com estimativa considerado severa pela escala de Cornejo e Rossi (1975).

Embora *N. ceranae* esteja amplamente presente no Brasil, não parece haver padrão quanto à intensidade da infecção deste microsporídio ao longo do ano, em território nacional (Teixeira et al., 2014), nem sinais clínicos ou relação direta com colapsos, o que parece indicar seu baixo impacto biológico sobre abelhas africanizadas.

Os resultados da presente pesquisa são semelhantes quando comparado com a investigação realizada por Teixeira e colaboradores (1997) na região de Pindamonhangaba, Estado de São Paulo, e por Olinto (2014) no sertão paraibano, onde os pesquisadores encontraram baixos índices de esporos de *Nosema* spp. e considerados não danosos às abelhas.

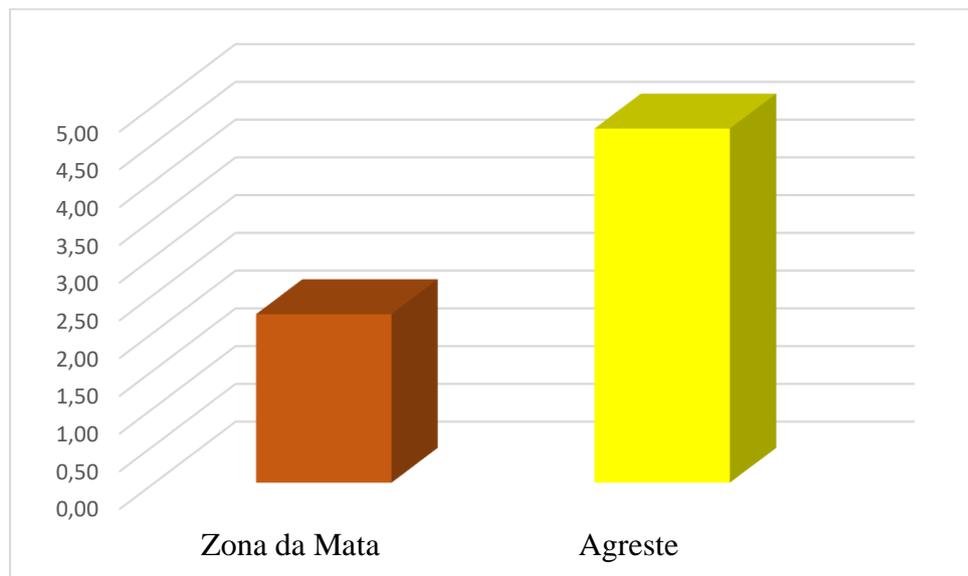
Infere-se com esses resultados que a alta resistência e tolerância das abelhas africanizadas garante a isenção da utilização de fármacos para manutenção das colônias. Diferentemente do que acontece com as abelhas europeias, onde a OIE recomenda a utilização de antibióticos como a fumagilina para o tratamento da doença noseose (OIE, 2008). Sendo que a utilização desse produto apenas impede a manifestação dos sintomas da doença, provocando assim a disseminação da mesma e mantendo os genes susceptíveis a resistência pela população de abelhas expostas (SILVA, 2010).

Analisando o grau de infestação pelo ácaro *V. destructor* nas duas regiões pesquisadas, verificou-se uma porcentagem média de  $3,44 \pm 4,69$ , resultados semelhantes a média brasileira de infestação nos apiários, que é em torno de 3 a 5% de infestação pelo ácaro (GONÇALVES, 1986; ROCHA e ALMEIDA LARA, 1994). As porcentagens mais elevadas encontradas nas regiões analisadas, foram de 32,91% (26 ácaros), localizado na Zona da Mata e 11,83% (20 ácaros) localizado no Agreste. Apenas cinco colônias não apresentaram a presença do ácaro.



**Figura 10:** Percentual de *V.destructor* em todas as colmeias analisadas

Comparando os índices infestação de *V. destructor* na Zona da mata e Agreste observou-se que o Agreste apresentou maior porcentagem média de infestação ( $4,69 \pm 2,68$ ) em relação a Zona da Mata ( $2,23 \pm 1,32$ ).



**Figura 11:** Percentual médio de infestação das colônias do Agreste e Zona da Mata com *V.destructor*

Olinto (2014) relata em sua pesquisa que o percentual médio de infestação encontrada pelo ácaro ectoparasita *Varroa destructor* no sertão paraibano é de 3,70%. No Mato grosso, Torres e Barreto (2012) encontraram taxa de 7,19% no município de Santa Carmen, já no município de Sinop, encontraram um percentual de 11,13%. No semiárido do

Piauí, Silva Neto e colaboradores (2010) encontraram média de infestação de 4,9% de infestação pelo ácaro.

A tolerância das abelhas africanizadas a parasitas e doenças que afetam as abelhas estão inteiramente ligados com o grau de comportamento higiênico que é uma característica genética herdada das abelhas africanas, sendo as abelhas europeias menos tolerantes a esses patógenos do que as abelhas africanizadas (MORETTO; MELLO JR., 1999).

De acordo com Gramacho (2004) é o comportamento higiênico que dar resistência as doenças e defesa contra parasitas, sendo essa característica importante e de interesse dos produtores, por possibilitar o aumento da produtividade da colônia.

A introdução de abelhas com genética europeia pode diminuir o comportamento higiênico das abelhas africanizadas brasileiras, e favorecer o aparecimento de doenças e infestação a parasitas.

Os níveis de intensidade de infecção por *Nosema* e as taxas de infestação por *V. destructor* observadas neste estudo foram baixos em comparação com outras regiões de climas temperados, e que utilizam tratamentos químicos para controle de doenças, mas a incidência destes patógenos foram altas, considerando que 55,69% das colmeias apresentaram a presença do microsporídio e 92,19%, infestação pelo ácaro, contudo não foram observados nenhum tipo de comprometimento das colônias.

Como as doenças causam danos à colônia e prejuízos econômicos ao apicultor, torna-se importante o monitoramento das colônias, com a finalidade de eliminação das doenças sem o uso de tratamento com produtos químicos, não contaminando assim, os produtos da colmeia. Recomendando-se, a aplicação de métodos de melhoramento que utilizam o comportamento higiênico como uma característica a ser adicionada para resistência à doenças (GOMES, 2016).

## 5. CONCLUSÃO

As colônias analisadas de abelhas *Apis mellifera* (africanizadas) da Zona da Mata e Agreste de Pernambuco são caracterizadas como resistentes a *Nosema* e *Varroa destructor* apresentando as colônias baixa taxa de infecção e infestação.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAUX, C. *et al.* Interactions between *Nosema* microspores and a neonicotinoid weaken honeybees (*Apis mellifera*). **Environmental Microbiology**, [s. l.] v.12, n.3, p.774- 782, mar., 2010.

CALDERÓN, R. A. *et al.* The reproductive ability of *Varroa destructor* in worker brood of Africanized and hybrid honey bees in Costa Rica, **Journal of Apicultural Research**, [s. l.] v. 42, n. 4, p. 65-67, 2003.

CAMAZINE, S. Differential reproduction of the mite *Varroa jacobsoni*, on Africanized and European honeybees. **Annals of the Entomological Society of America**, [s. l.]: v. 79, n. 5, p. 801-803, set., 1986.

CAMERON, S. A. *et al.* Test of the invasive pathogen hypothesis of bumble bee decline in North America. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [s. l.] v. 113, n. 16, p. 4386-4391, abr., 2016.

CARNEIRO, F. E. *et al.* Changes in the reproductive ability of the mite *Varroa destructor* (Anderson e Trueman) in Africanized honey bees (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera: Apidae) colonies in Southern Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, n. 6, p. 949-952, nov./dez., 2007.

CARVALHO, J.C. Avaliação de esporos. *Paenibacillus* larvae subsp. larvae em mel de apiários do estado do Piauí e de métodos de detecção, 2004. **Dissertação** (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

CHEN, Y. *et al.* *Nosema ceranae* is a long-present and wide-spread microsporidian infection of the European honey bee (*Apis mellifera*) in the United States. **Journal of Invertebrate Pathology**, New York, v. 97, n. 2, p. 186–188, fev. 2008.

CONFEDERAÇÃO DOS AGRICULTORES DE PORTUGAL. **Manual de Sanidade Apícola: sintomas-profilaxia-controle**. p. 276, 2007. Disponível em: <[http://fnap.pt/web/wp-content/uploads/documento\\_cnt\\_projectos\\_127.pdf](http://fnap.pt/web/wp-content/uploads/documento_cnt_projectos_127.pdf)>. Acessado em: 25.10.2018.

CORNEJO, L.; ROSSI, C. Enfermedades de las abejas, su profilaxis y prevención, 2ª edição. Argentina. Hemisfério Sul. 238 p. 1975.

DE JONG, D.; GONÇALVES, L. S.; MORSE, R. A. Dependence of climate on the virulence of *Varroa jacobsoni*. **Bee World**, Londres: 65, n. 3, p.117-121, 1984.

FRIES, I. *et al.* Standart methods for *Nosema* research. **Journal of Apicultural Research**, [s. l.] n. 52, v. 1, p.1-28, 2013.

GISDER, S.; AUMEIER, P.; GENERSCH, E. Deformed wing virus: replication and viral load in mites (*Varroa destructor*). **Journal of General Virology**, Londres: v. 90, p. 463-467, 2009

GRAMACHO, K. P.; GONÇALVES, L. S. 1994. Estudo comparativo dos métodos de congelamento e perfuração de crias para avaliação do comportamento higiênico em abelhas africanizadas. In: IV CONGRESSO LATINOIBEROAMERICANO DE APICULTURA. **Anais...**Argentina, 1994, 45 p.

GOMES, Renata Valéria Regis de Sousa. **Avaliação das características genéticas de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) importantes na seleção de rainhas matrizes para a produção de mel.** Tese (Doutorado em Ciência Animal: Sanidade e Produção Animal) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN, Brasil, 125f. 2016

HAMASAKI C. S. O setor sucroalcooleiro e seus trabalhadores: emprego e pobreza na Zona da Mata de Pernambuco, 1997. **Dissertação** (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1997.

HATJINA, F. *et al.* A review of methods used in some European countries for assessing the quality of honey bee queens through their physical characters and the performance of their colonies. **Journal of Apicultural Research**, [s. l.] n. 53, v. 3, p.337-362, 2014.

HOLT, H. L.; ARONSTEIN, K. A.; GROZINGER, C. M. Chronic parasitization by *Nosema microsporidia* causes global expression changes in core nutritional, metabolic and behavioral pathways in honey bee workers (*Apis mellifera*). **BMC Genomics**, Pennsylvania, v. 14, n. 1, 799, nov., 2013.

IFANTIDIS, M.D. Some aspects of the process of *Varroa jacobsoni* mite entrance into honey bee (*Apis mellifera*) brood cells. **Apidologie**, Paris: v.19, n. 4, p.387-396, 1988.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pernambuco**. 2015. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/panorama>>. Acesso em: 22/10/2018.

LI, J. *et al.* Diversity of *Nosema* associated with bumblebees (*Bombus* spp.) from China. **International Journal for Parasitology**, [s. l.] v. 42, n. 1, p. 49-61, jan., 2012.

MARTÍN-HERNÁNDEZ, R. *et al.* Comparison of the energetic stress associated with experimental *Nosema ceranae* and *Nosema apis* infection of honeybees (*Apis mellifera*) **Parasitology Research**, [s. l.], v. 109, 605-612, set., 2011.

MEDICI, S. K. *et al.* Genetic variation and widespread dispersal of *Nosema ceranae* in *Apis mellifera* apiaries from Argentina. **Parasitology Research**, [s. l.], v. 110, p. 859-864, fev., 2012.

MEDINA, L. M.; MARTIN, S. J. A comparative study of *Varroa jacobsoni* reproduction on workers cells of honey bees (*Apis mellifera*) in England and Africanized bees in Yucatan, Mexico. **Experimental & Applied Acarology**, [s. l.]: v. 23, n. 8, p. 659-667, ago., 1999.

MORETTO, G. *et al.* The effects of climate and bee race on *Varroa jacobsoni* Oud infestations in Brazil. **Apidologie**, Paris: v. 22, p. 197-203, 1991.

MORETTO, G.; MELLO JÚNIOR, L. J. Varroa jacobsoni infestation of adult africanized and italian honey bees (*Apis mellifera*) in mixed colonies in Brazil. **Genetics and Molecular Biology**, São Paulo: v. 22, n. 3, p. 321-323, set., 1999.

MORSE R.A.; GONÇALVES L.S. Varroa disease, a threat to world beekeeping. **Gleanings in Bee Culture**, v.107, n.4, p.179-181, 202, 1979.

MULI, E. *et al.* Evaluation of the distribution and impacts of parasites, pathogens, and pesticides on honey bee (*Apis mellifera*) populations in east Africa. **PLoS ONE**, São Francisco (Califórnia): n. 9, v. 4, e94459, 2014.

OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES (OIE). **Manual of Standards for Diagnostic Testand Vaccines**, Paris, France, 1092-1106, 2008.

OLINTO, F. A. **Comportamento higiênico e identificação de patógenos em colmeias de *Apis mellifera* L. africanizadas no Sertão paraibano. 2014.** 60 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2014.

PETTIS, J. S. *et al.* Crop Pollination Exposes Honey Bees to Pesticides Which Alters Their Susceptibility to the Gut Pathogen *Nosema ceranae*. **PLoS ONE**, São Francisco (Califórnia): n. 8, v. 7, e70182, 2013.

ROSENKANZ, P.; ENGELS, W. Infertility of *Varroa jacobsoni* females after invasion into *Apis mellifera* worker brood as a tolerance factor against varroatoxis. **Apidologie**, Paris: v. 25, n. 4, p. 402-411, 1994.

ROSENKRANZ, P.; AUMEIER, P.; ZIEGELMANN, B. Biology and control of Varroa destructor. **Journal of Invertebrate Pathology**, [s. l.], v. 103, p. S96–S119, jan., 2010.

SHIMANUKI, H.; CALDERONE, N.W.; KNOX, D. A. Parasitic mite syndrome: the symptoms. **American Bee Journal**, [s. l.]: v.134, p. 827-828, 1994.

SILVA, E.A. **Apicultura sustentável e produção de mel no sertão sergipano.**2010.153f. Dissertação de Mestrado em UFS – São Cristóvão/ SE, 2010.

SILVA NETO, H. B.; BENDINI, J. N.; SOUZA, D. C. Levantamento das enfermidades apícolas e do índice de infestação do ácaro Varroa destructor em abelhas africanizadas na região do semiárido piauiense. In.: XIX Seminário de Iniciação Científica e II Seminário em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. **Resumos**, Teresina-PI, 2010.

TEIXEIRA, É.W.; SANTOS, L.G. dos; MATIOLI, A.L.; MESSAGE, D.; ALVES, M.L.T.M.F. First report in Brazil of Tyrophagus putrescentiae (Schrank) (Acari: Acaridae) in colonies of Africanized honey bees (*Apis mellifera* L.). **Interciencia**, v.39, p.742-744, 20

TORRES, R. N. S.; BARRETO, M. R. Incidência de Varroa destructor (Anderson & Trueman) em criação de abelhas com ferrão na região de Sinop, Mato Grosso, Brasil. **EntomoBrasilis**, v. 6, n. 1, p. 30-33, 2013.

WATANABE, M. E. Colony Collapse Disorder: Many Suspects, No Smoking Gun. **BioScience**, Washington, v. 58, n. 5, p. 384-388, maio, 2008.

WILLIAMS, G. R. *et al.* Infra-population and -community dynamics of the parasites *Nosema apis* and *Nosema ceranae*, and consequences for honey bee (*Apis mellifera*) hosts. **PLoS ONE**, São Francisco (Califórnia): n. 9, v. 7, e99465, 2014.