



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS
AGROINDUSTRIAIS**

**APICULTURA NO SEMIÁRIDO PARAIBANO: DEFENSIVIDADE
DE ABELHAS AFRICANIZADAS COM E SEM ALIMENTAÇÃO
ARTIFICIAL, CAJAZEIRAS-PB**

JOSÉ TOMAZ DE AQUINO

Pombal, Julho de 2013

JOSÉ TOMAZ DE AQUINO

**APICULTURA NO SEMIÁRIDO PARAIBANO: DEFENSIVIDADE
DE ABELHAS AFRICANIZADAS COM E SEM ALIMENTAÇÃO
ARTIFICIAL, CAJAZEIRAS-PB**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Sistemas Agroindustriais PPGSA, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre da Universidade Federal de Campina Grande.

Orientador: Prof. D Sc. Patrício Borges Maracajá

Co-Orientadora: Prof.^a D Sc. Rosilene Agra da Silva

Pombal, Julho de 2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL
CAMPUS POMBAL/CCTA/UFCG

A657a Aquino, José Tomaz de.
Apicultura no semiárido paraibano: defensividade de abelhas africanizadas com e sem alimentação artificial, Cajazeiras-PB / José Tomaz de Aquino. – Pombal, 2013.
40 f.

Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2013.

"Orientação: Prof. Pós-Dr. Patrício Borges Maracajá, Profa. Pós-Dra. Rosilene Agra da Silva".

Referências.

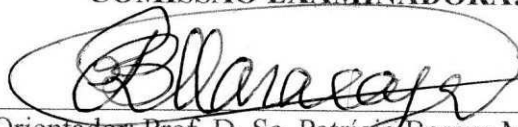
1. Apicultura. 2. Abelha - Criação. 3. *Apis Mellifera*. I. Maracajá, Patrício Borges. II. Silva, Rosilene Agra da. III. Título.

JOSÉ TOMAZ DE AQUINO

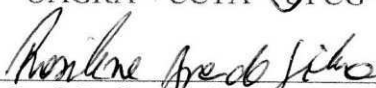
Apicultura no Semiárido Paraibano: defensividade em abelhas africanizadas com e sem alimentação artificial, Cajazeiras PB

APROVADA EM: ____ / ____ / ____

COMISSÃO EXAMINADORA:



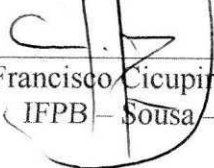
Orientador: Prof. D. Sc. Patrício Borges Maracajá
UAGRA – CCTA – UFCG – PB



Prof. D. Sc. Rosilene Agra da Silva
UAGRA – CCTA – UFCG – PB



Prof. D. Sc. Alan Martins de Oliveira
UFERSA – Mossoró – RN



Prof. D. Sc. Francisco Cicupira de Andrade Filho
IFPB – Sousa – PB

Pombal, Julho de 2013

Aos meus filhos Lenimarx e Suerde.

À minha esposa Albiege, pelo amor no convívio desta jornada.

Ao meu pai Lindolfo (in memorian) e a minha mãe Marieta, pelos ensinamentos durante a minha formação de criança a adulto.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por estar comigo em todos os momentos da minha vida, nos sofrimentos e vitórias.

Aos meus pais, Lindolfo (*in memorian*) e Marieta, por todo o incentivo que me foi dado, principalmente em minha infância, quando me deslocava para os primeiros ensinamentos da vida.

Ao irmão Aldenor, pelo apoio oferecido durante todas as fases da pesquisa que resultou neste trabalho.

Ao meu orientador, Doutor Patrício Maracajá, pela forma de transmitir o seu arsenal de conhecimentos na área específica deste trabalho, dando-me a oportunidade para que cada dia ampliasse meus conhecimentos, na ciência da apicultura.

À Prof.^a Rosinha pelo seu empenho nos transferindo seus ensinamentos durante todo o curso.

Ao Prof. Moisés, que como coordenador demonstrou simplicidade e competência no trato com todos os mestrandos.

Aos demais professores do Curso de Pós-graduação em Sistemas Agroindustriais.

Aos prestadores de serviços da área administrativa do Campus da UFCG/ Pombal – PB, tanto os efetivos quanto os terceirizados do mais simples servente ao técnico em administração, informática e outros.

A todos os professores do Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal de Campina Grande, que ministraram aulas em todo o curso de pós-graduação.

Aos colegas do curso de Mestrado Almair, Arcanjo Neto, Zezinho e Daniel, por terem suportado com alegria e dedicação os testes de campo, na coleta de dados para o experimento deste trabalho.

Ao colega Vituriano, companheiro, pelos incentivos e troca de conhecimentos que mantivemos amistosamente ao longo dessa jornada.

Aos demais colegas do curso de Mestrado em Sistemas Agroindustriais, que sempre agiram com o espírito de cooperação, oportunizando o sucesso para todos.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	i
LISTA DE TABELAS.....	ii
LISTA DE QUADROS.....	iii
RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	v
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	03
2.1 Histórico da apicultura.....	03
2.2 Alimentação artificial para abelhas.....	04
2.2.1 Métodos de alimentação na apicultura.....	04
2.3 Defensividade.....	06
2.4 Comportamento das abelhas.....	07
2.5 Processo de africanização das abelhas.....	08
2.6 Ataque em seres humanos e animais.....	09
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1 Localização da Área em Estudo.....	11
3.2 Coleta de dados.....	13
3.3 Análises Estatística.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1 Colônias não alimentadas.....	20
4.2 Colônias alimentadas.....	27
5. CONCLUSÕES.....	36
6. REFERÊNCIAS.....	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do município de Cajazeiras PB.....	11
Figura 2 – Alimentador do tipo bandeja, usado para alimentar as abelhas...	13
Figura 3 – Apiário no distrito Catolé, município de Cajazeiras – PB.....	15
Figura 4 – Momento de apresentação da camurça preta pelo inimigo artificial ao alvado com distância de 1m, iniciando-se o ataque.....	15
Figura 5 – Observação e contagem dos ferrões deixados pelas abelhas na camurça após ataque.....	16
Figura 6 – Abelhas presas e que atacaram a camurça.....	17
Figura 7 – Afastamento do observador conduzindo o inimigo artificial para medição em metros da distância percorrida pelas abelhas.....	17
Figura 8 – Colônia em calmaria após realização dos testes de agressividade.....	18
Figura 9 – Similaridade das colônias alimentadas e não alimentadas.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de casos de acidentes com abelhas no Brasil.....	10
Tabela 2 – Colônias não alimentadas em um apiário no distrito de Catolé, Município de Cajazeiras PB.....	21
Tabela 3 – Colnias alimentadas em um apiário no distrito de Catolé, Município de Cajazeiras PB.....	28
Tabela 4 – Valores das variáveis biológicas para abelhas alimentadas e não alimentadas.....	30
Tabela 5 – Valores de correlação das variáveis biológicas das abelhas quando não alimentadas.....	31
Tabela 6 – Valores de correlação das variáveis biológicas das abelhas quando alimentadas.....	33

LISTA DE QUADROS

Quadro -1	Composição do produto comercial utilizado para alimentação das.....	14
------------------	--	----

RESUMO

AQUINO, José Tomaz. APICULTURA NO SEMIÁRIDO PARAIBANO: DEFENSIVIDADE DE ABELHAS AFRICANIZADAS COM E SEM ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL, CAJAZEIRAS-PB. 2013, 40f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais: Produção e Tecnologia Agroindustrial) UFCG, Pombal PB, 2013.

A africanização foi responsável por muitas mudanças no comportamento das abelhas européias, que já habitavam no Brasil há algum tempo. Objetivou-se analisar a agressividade de colônias *apis mellifera* no semiárido paraibano. A pesquisa foi realizada no município de Cajazeiras, PB em um apiário no distrito de Catolé. O município está situado na região semiárida do Nordeste brasileiro, no estado da Paraíba. O apiário é composto por 60 colmeias com enxames de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) e está instalado no local desde 1983. Todas as caixas foram enumeradas na parte frontal do ninho para facilitar a identificação. Foram selecionadas 20 colmeias, dessas 20 foram escolhidas 10, nas quais se forneceu a alimentação artificial, as outras 10 colmeias não foram alimentadas artificialmente. Os testes foram realizados em três momentos que compreende os meses de agosto, outubro e dezembro de 2012. Os parâmetros analisados foram Tempo para ocorrer a primeira ferroadada em um retalho de camurça, número de ferrões deixados no retalho de camurça preto, número de abelhas que atacaram e foram presas no recipiente, distância que as abelhas perseguem o observador e tempo para a calmaria das abelhas. Para o tempo de ocorrência para a primeira ferroadada, a colônia 24 alimentada levou um menor tempo para atacar, indicando ser mais agressiva. Para as colônias não alimentadas a colônia 26 foi a que apresentou um maior numero de abelhas atacando nos primeiros 60s. Para as colônias alimentadas não houve diferença entre a colônia 40 e a 46, sendo a colônia 46 a que teve um maior número de abelhas que atacaram. Para a distancia percorrida a colônia 14 não alimentada foi a que perseguiu o observador a uma distancia maior com uma media de 436,8m, já para as colônias alimentadas a colônia 49 foi a que perseguiu a uma maior distancia chegando a 488,3m. Os estudos de defensividade demonstraram que existem diferenças em relação ao nível de defensividade das colônias de *apis melífera* estudadas, sendo necessário mais estudo para melhor analisar a defensividade de abelhas no semiárido paraibano.

Palavras chave: apis mellifera, defensividade, alimento.

ABSTRACT

AQUINO, José Tomaz. BEEKEEPING IN SEMIARID PARAIBA: DEFENSIVENESS AFRICANIZED BEES WITH AND WITHOUT ARTIFICIAL FEEDING, CAJAZEIRAS -PB. 2013, 40f. Dissertation (Master in Agribusiness Systems: Production and Agroindustrial Technology) UFCG, Pombal PB, 2013

The Africanization was responsible for many changes in the behavior of European honey bees, which inhabited in Brazil for some time. This study aimed to analyze the aggressiveness *apis mellifera* colonies in semiarid Paraíba. The survey was conducted in the municipality of Cajazeiras PB in an apiary District of Catole. The municipality is located in the semiarid region of northeastern Brazil, in the state of Paraíba. The apiary is composed of 60 hives with swarms of Africanized honey bees (*Apis mellifera*) and is installed in that place since 1983. All the boxes were listed in front of the nest to facilitate identification. 20 colonies were selected, 10 of these 20 were selected, which are provided in the artificial feeding, the other 10 colonies were not artificially fed. The tests were conducted in three stages comprising the months of August, October and December 2012. The parameters analyzed were to occur the first time in sting retail suede, number of stings left in black suede flap, the number of bees that attacked and were arrested in the container, the bees chase away the observer and time for the lull bees. For the time of occurrence for the first sting, the colony fed 24 took a little time to attack, indicating that more aggressive. For colonies not fed the colony 26 showed the greater number of bees attacking in the first 60s. For colonies fed no difference between the colony 40 and 46, 46 being the colony that had a greater number of bees attacked. Distance traveled to the colony 14 was not fed that chased the observer at a distance greater with an average of 436,8 m , while for the 49 colonies fed the colony that was pursued to a greater distance reaching 488,3 m . Defensiveness studies demonstrated that differences exist in the level of defensiveness of *apis mellifera* colonies studied, more study is needed to better analyze the defensiveness of bees in the semiarid Paraíba.

Key words: apis mellifera, defensiveness, food.

1. INTRODUÇÃO

O início das atividades apícolas no Brasil ocorreu a partir de 1845 com a introdução da *Apis mellifera* L. no estado do Rio de Janeiro. A partir dessa data, várias outras introduções foram feitas, principalmente espécies européias como *A.m. ligustica* e *A.m. carnica*. Em 1956 foi feita a introdução da abelha africana, o que resultou na africanização de toda apicultura brasileira (NOGUEIRA-NETO, 1972).

A africanização foi responsável por muitas mudanças no comportamento das abelhas européias, que já habitavam no Brasil há algum tempo. Pode-se afirmar que a expansão rápida dessa nova raça atingiu todas as regiões do Brasil, mesmo com a diversidade climática, as africanizadas se espalharam por todas as regiões do país, onde foi observado grande poder de adaptabilidade, verificando-se a ocupação por esses insetos em regiões com temperaturas elevadas, acima de 30°C como também em regiões com baixa temperatura, chegando a 0°C.

No Brasil a apicultura sofreu muito nos primeiros anos da chegada das abelhas ditas africanizadas, ou seja, mestiças de *A. m. adansonii* e *A. m. ligustica* principalmente porque não haviam técnicas adequadas para manejá-las. As abelhas africanas são muito mais produtivas resistentes a doenças, ao ataque de inimigos natural e extremamente agressivo, as mesmas conseguem passar todas essas características para seus descendentes, inclusive a agressividade (DONG, 1992).

Inicialmente, os agricultores que habitavam essa região chegaram a considerá-las relativamente dóceis, tomando a iniciativa de improvisar criatórios como se estivessem lidando com animais domésticos. Para realizar esta tarefa, os novos criadores de abelhas utilizavam recipientes da lida diária como potes, cabaças, ancoretas e outros. Devido à boa produção de mel que essas abelhas proporcionavam, foi-se criando um entusiasmo em nível de comunidade, onde houve certa animação com a chegada desses insetos.

No entanto, começaram a ocorrer pequenos acidentes, despertando a curiosidade daqueles apicultores rústicos, passando a perceber que esses insetos não correspondiam a docilidade a eles atribuída. Portanto, houve a necessidade do afastamento desses criatórios empíricos para certa distância das áreas residenciais.

Situações de contato direto normalmente ocorrem quando, inadvertidamente, pessoas manipulam as colônias nas proximidades ou nos locais onde estão situados abrigos de animais, residências, atirando objetos e produtos químicos, para remover ou destruir os abrigos sem proteção adequada ou, ainda, no contato eventual com um único inseto (MELLO, 2003).

Com a africanização surgiram alguns problemas como o aumento da agressividade que tornou as abelhas com maior propensão a enxameação (KERR, 1984). O aumento dessa agressividade pode ser atribuído à carga genética que cada dia apresentava-se maior, sendo transferida das abelhas africanas para as européias, que existiam anteriormente, no Brasil. Alguns trabalhos têm discutido a influencia das condições climáticas na agressividade das abelhas principalmente pela umidade relativa do ar e temperatura (STORT e GONÇALVES, 1979; NASCIMENTO, 2005).

A agressividade das *Apis mellifera* tem causado grandes transtornos à atividade apícola em diversas áreas de produção, o que não é diferente na região de abrangência do trabalho que foi executado.

Deste modo, a inibição do crescimento da apicultura tem ocorrido pelo receio dos agricultores, que mesmo dispostos a se dedicarem a essa atividade, recusam o trabalho por temer a ocorrência de acidentes com estes insetos.

A baixa produtividade das colônias, constatada na apicultura da região semiárida, tem sido problematizada pela falta de néctar e pólen da pastagem apícola na estação seca.

Portanto, faz-se necessário uma preconização de uma alimentação adequada, com o balanceamento de nutrientes indispensáveis à alimentação das abelhas africanizadas *Apis mellifera* visando a concretização de uma produção estável que venha beneficiar social e economicamente os indivíduos das comunidades envolvidas nesta atividade.

Nesse contexto este estudo tem como objetivo avaliar a defensividade de abelhas africanizadas *Apis mellifera* L. em colônias alimentadas e não alimentadas no município de Cajazeiras, PB.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Histórico da apicultura

Em toda a história, grega, romana e egípcia as abelhas exerceram importante papel no sentido de serem valorizadas no comércio, na literatura, tidas como símbolo de riqueza e defesa do território nesses locais. Tratando-se da prática da apicultura, arqueólogos italianos encontraram colmeias de barro na ilha de Creta datadas, aproximadamente, de 3.400 a.C. Desta forma, assim como as abelhas nas épocas passadas foram importantes para a humanidade hoje isso não é diferente, pois continuam sendo produtoras de alimentos naturais valiosos e essenciais para a humanidade (ROCHA, 2008).

O autor anteriormente citado ressalta que Langstroth descobriu o "espaço abelha" que é o vão entre um favo e outro, que pode variar entre 6 e 9mm. Diante disso, foi criado o quadro móvel, que fica suspenso no interior da colmeia pelas suas extremidades. Todos esses adventos deram origem a colmeia Langstroth, em 1851, que hoje é padrão em todo mundo, pela facilidade de manuseio que é proporcionada.

No Brasil, de acordo com Rocha (2008), a cultura das abelhas ocorreu em cinco etapas sendo a primeira anterior a 1840 com o cultivo dos Meliponíneos; a segunda iniciando em 1845 com a introdução da *Apis mellifera* que ainda com a migração dos alemães vieram também inúmeras colônias desta espécie de abelhas entre 1845 e 1880, iniciando a apicultura no Sul e Sudeste do país, especificamente nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo; na terceira fase aconteceram movimentos comerciais em torno de 1940; partindo de 1950 a 1970, penúltima fase da cultura das abelhas no Brasil, uma equipe de pesquisadores investem na pesquisa científica apícola, onde nesta mesma fase, acontece a introdução da abelha africana no país que por um incidente em sua manipulação, ocorreu enxameação de algumas colmeias, iniciando a africanização da apicultura brasileira; a quinta fase, que é a atual, estudiosos da apicultura, ainda segundo Rocha (2008) existem alguns entraves preocupantes, como a intensa agressividade que é característica das abelhas do Norte e Nordeste brasileiros.

2.2 Alimentação artificial para abelhas

2.2.1 Métodos de alimentação na apicultura

Para a sobrevivência, as abelhas necessitam de diversos nutrientes como água, carboidratos (açúcares), proteínas, vitaminas, sais minerais e lipídios (PEREIRA et al., 2003).

Existem dois tipos de alimentação das abelhas, a natural e a artificial. Detendo-se à artificial, que é utilizada quando a flora local não dispõe de nutrientes necessários às abelhas para o empenho na produção da colmeia, pode se caracterizá-la como a estimulante (para melhoria da produção do apiário), e como a de manutenção (para manter o fornecimento dos nutrientes necessários as abelhas) (PEREIRA et al., 2003).

Mesmo assim, a alimentação artificial de manutenção e a alimentação artificial estimulante, ambas trazem benefícios às colmeias e favorecem o aumento da produtividade mesmo que seja na safra subsequente. Nos períodos de escassez de floração pode ocorrer à falta de reservas de alimento nas colmeias e, com isso, as abelhas deverão receber da mesma forma, alimentação de subsistência. A alimentação das abelhas deve acontecer quando novos enxames ainda são capturados e quando são feitos núcleos ou divisões pelos apicultores (WOLFF, 2007).

Existem inúmeros tipos de alimentação artificial de manutenção e estimulante, dentre as quais iremos a seguir elencar e discutir sobre algumas delas.

Alimentação artificial de manutenção: Tem a finalidade de manter os enxames nutridos até que se inicie a próxima florada. Este tipo de alimentação deve ser fornecido em consistência pastosa ou seca, para que seu consumo seja lento, promovendo a manutenção do enxame e evitando riscos de um rápido crescimento. Ela pode ser ainda energética ou energético-protéica, de acordo com a presença ou não de estoques de pólen nos favos. A melhor forma de fornecer alimentação energética às colmeias é pelo preparo de xaropes de sacarose com cerca de 60 a 70% de concentração, ou seja, aproximadamente duas partes de açúcar-de-cana para uma parte de água

aquecida, misturando o açúcar por agitação até a dissolução completa e sem resíduos (WIESE, 1995; PAULINO, 2004).

Pereira et al., (2003) orienta que por volta de 45 dias antes do período produtivo, esse xarope deverá ser enriquecido com uma pequena quantidade de mel abelha na proporção de 2/1, que facilita a palatabilidade das abelhas a fim de acelerar o consumo dessa mistura. O mesmo autor afirma que alguns pesquisadores acreditam que o cheiro do mel incentiva o aumento da postura da rainha, preparando, assim, o enxame para o período de florada.

Alimentação artificial estimulante: De acordo com Wolff (2007) um enxame se mantém populoso até meados do meio do inverno, já na primavera começando a se enfraquecer, época crítica para a apicultura, e desta forma sendo necessária uma alimentação estimulante, ou seja, energético-protéica, que deve ser fornecida entre 4 e 6 semanas antes da florada em cochos internos ou colocada diretamente acima dos cabeçalhos dos quadros de cria, dentro de bolsas plásticas com pequenas perfurações, geralmente em forma líquida.

Wolff (2007) afirma que “colônias manejadas com alimentação artificial estimulante começam a produzir suas crias bem antes da florada, em tempo hábil para o máximo aproveitamento da primavera, incluindo a polinização dos cultivos e a produção de mel”.

De modo geral, percebe-se que a alimentação artificial, seja de manutenção ou estimulante tem influenciado a produção nas colônias. Um estudo realizado em Mossoró – RN, constatou que a alimentação artificial composta por 50% de solução aquosa e 50% de mel de abelha africanizada influenciou significativamente a produção de mel quando comparadas as colônias alimentadas e não alimentadas (DIAS et al., 2008).

Conforme Loiola (2012) na região semiárida do nordeste brasileiro, tendo como vegetação predominante a Caatinga, é no segundo semestre do ano o período mais crítico para as colônias das abelhas africanizadas e, neste mesmo período, também são obtidos excelentes resultados com a alimentação estimulante, sobretudo a energético-protéica.

Nas diversas regiões e condições climáticas, Pereira et al., (2003) demonstra que há regiões como o semiárido, com rica florada como o “juazeiro”, que pouco antes do período da safra, não tem atraso na produção,

pois as abelhas aproveitam essa fonte de alimento para dar crescimento a colmeia e assim, quando se iniciar o período produtivo, o enxame estará pronto para começar a estocar mel.

Detendo-se a alimentação das abelhas africanizadas *Apis mellifera* existe uma diversidade de alimentos energéticos utilizados no preparo da alimentação artificial dessas abelhas assim como de outras espécies. Deste modo, dentre os tipos de preparos estão o mel residual (50 % de mel + 50 % de água), xarope de açúcar com água (60 % de água + 40 % de açúcar), xarope de açúcar invertido (5 kg de açúcar + 1,7 litros de água + 5 g de ácido tartárico ou cítrico), rapadura (fornecida em forma de raspa) e garapa de cana-de-açúcar, muito utilizados pelos apicultores (PAULINO, 2004).

O autor ainda confirma que estudos apontam alguns produtos regionais como opção para a formulação de alimento para *Apis mellifera* L. como a farinha de bordão-de-velho (*Pithecellobium cf, saman*), farelo de babaçu (*Orbygnia martiana*) farinha de vagem de algaroba (*Prosopis juliflorea*) e feno da leucena (*Leucaena leucocephala*).

2.3 Defensividade

Atualmente, existem programas de melhoramento genético que envolvem um conjunto de procedimentos a fim de aumentar a frequência de combinações genéticas que resultem em uma alta população apícola com as características desejadas e esperadas. Deste modo, são consideradas algumas características a serem melhoradas, através destes programas, as morfológicas, fisiológicas ou comportamentais (SOUZA, 2012).

O comportamento das abelhas é resultante de fatores genéticos e ambientais. De acordo com as análises genéticas da agressividade foi observado que o comportamento é controlado por muitos genes. No que se refere ao ambiente, existe influência de características como o fluxo de néctar, a temperatura e luminosidade. Condições meteorológicas também são influenciadoras, pois mudanças na carga elétrica atmosférica podem tornar as abelhas agressivas (BRITO, 2008).

Diante disso, Brito (2008) ainda afirma que os estímulos que desencadeiam o comportamento agressivo das abelhas são movimento, vibrações no solo, cor escura, temperatura corporal e a consistência peluda.

Correia-Oliveira et al., (2012) afirma que outros fatores também influenciam o comportamento defensivo das abelhas tais como odores, cores, sons, movimentação intensa nas proximidades da colmeia, idade das operárias bem como o seu estado fisiológico. O mesmo autor destaca que há uma correlação positiva entre maior quantidade de alimento armazenado, e número maior de crias e abelhas operárias, o que aumenta o poder de defesa da colônia.

Souza (2012) afirma que a alta defensividade das colônias de abelhas africanizadas é uma preocupação para a atividade apícola, pois o manejo se torna mais difícil e perigoso, o que pode acarretar baixa produção e abandono da atividade em algumas situações.

Muito embora se considere a agressividade das abelhas um fator contribuinte no desempenho da produção, mas empecilho para o trabalho seguro, ela é considerada por muitos apicultores como um forte aliado para conservar seu apiário, prevenindo contra o roubo da sua produção e ainda a tolerância a várias pestes e doenças que assolam a atividade apiária mundialmente, mas não têm causado impacto econômico no Brasil (NASCIMENTO, 2005).

Atualmente, as abelhas africanizadas estão perdendo consideravelmente essa agressividade. Isso se deve, principalmente, aos sucessivos cruzamentos com abelhas européias, como também o processo de seleção que os apicultores vêm realizando, escolhendo as abelhas e famílias mais mansas (NASCIMENTO, 2008).

2.4 Comportamento das abelhas

Qualquer comunidade para que esteja organizada e funcione adequadamente precisa ter um modo de comunicação, o que é real na natureza das abelhas. Elas se comunicam de duas formas principais - por meios químicos (feromônios) e através de danças. Existem outras formas de

comunicação como através do tato e por estímulos eletromagnéticos (PEREIRA et al., 2003).

A comunicação química acontece, por exemplo, quando há um ataque por parte das abelhas, onde um determinado tipo de feromônio após o ataque, marca a vítima. As operárias têm a capacidade de avisar onde é a entrada da colmeia caso haja mudança de local desta. A presença da rainha é percebida pelo seu cheiro característico, que para o ser humano é imperceptível (PEREIRA, et al., 2003; ROCHA, 2008).

Os autores supracitados também fazem menção a outra forma de comunicação das abelhas que é a dança, uma ferramenta para que as abelhas campeiras recrutem outras abelhas a fim de explorar uma fonte de alimento encontrada, e através desta dança as que estão para ajudar conhecem a distância a percorrer e a direção. Quando as abelhas 'assistentes' as encontram, elas partilham o alimento encontrado para que possam sentir o sabor e o cheiro, que facilitará a localização da fonte desse alimento.

2.5 Processo de africanização das abelhas

Inicialmente existiam no Brasil abelhas *A. mellifera*, introduzidas no período colonial, com a característica de baixa defensividade, que tornava comum a instalação dos apiários nas proximidades das comunidades a fim de atender às necessidades próprias dos criadores. Porém elas produziam em pequena quantidade, o que afetava de maneira destacável o comércio apícola, tornando necessárias providências a fim de aumentar a resistência dessas abelhas (CORREIA-OLIVEIRA et al., 2012).

Em 1956, o Dr. Warwick Estevan Kerr foi a África a fim de coletar 120 rainhas para introduzi-las no apiário da faculdade de Agronomia, no Rio de Janeiro. No entanto, de 133 rainhas coletadas, apenas 47 entraram no país, sendo dessas 46 originárias da África e uma da Tanzânia. Essas abelhas foram acomodadas em Rio Claro – SP, onde 26 dessas colônias enxamearam, originando o processo de Africanização no Brasil e na América (GONÇALVES, 1974; GONÇALVES, 1992; KERR, 1967). Deste modo, o cruzamento desta espécie com outras subespécies européias *mellifera* originou a abelha polihíbrida, conhecida como abelha africanizada (FAQUINELLO, 2007).

O mesmo autor ainda relata que essas abelhas foram consideradas pragas da apicultura, surgindo até campanhas de extinção com aplicação de inseticidas no país inteiro. Essa experiência foi um choque de realidades para a apicultura do Brasil, ora caracterizada como hobbista, fixista e de baixa produção.

Diante do contexto agressivo das abelhas *Apis mellifera* Nascimento (2005) afirma que essa característica, das abelhas africanizadas, é considerada por alguns apicultores como vantajoso, no sentido de prevenir contra roubo de sua produção e ainda afirmam que essas espécies são resistentes a inúmeros males e doenças que atingem a atividade apícola mundialmente e, pela característica agressiva dessas colônias, isso não tem causado qualquer impacto econômico no Brasil.

Em entrevista realizada por Coelho (2005) o Dr. Kerr relata o processo de desenvolvimento da espécie africanizada no Brasil. Naquela época o grande problema eram as ações dos apicultores, que instalavam seus apiários próximos à galinheiros, pocilgas, cocheiras, causando morte dos animais assim como de pessoas. Diante disso, o grupo de Ribeirão Preto formado por Kerr, Lionel, Stort e demais colaboradores, desenvolveram técnicas para controlar a exploração econômica dessas abelhas colocando os apiários longe das moradias, dos galinheiros e cocheiras; depositando as colmeias em banquetas isoladas; utilizando fumigadores maiores, macacões, botas, por máscaras e luvas, sempre.

2.6 Ataque em seres humanos e animais

Os acidentes com abelhas nas áreas urbanas, envolvendo seres humanos e animais têm sido provenientes do contato direto do inseto com a população que na maioria das vezes acontecem quando as abelhas são perturbadas de alguma forma, seja por objetos ou produtos químicos usados na intenção de remoção ou destruição dos abrigos, atividades essas realizadas de maneira inadequada, sem qualquer proteção. Assim, esses estímulos instigam o comportamento defensivo desencadeando uma reação de defesa massal. (MELLO, 2003; CORREIRA-OLIVEIRA et al., 2012).

No Brasil o número de acidentes com abelhas tem crescido nos últimos anos, apresentado na tabela abaixo:

Tabela 1 – Número de casos de acidentes com abelhas no Brasil.

Ano	Nº de casos
2007	5.393
2008	5.771
2009	6.809
2010	7.348
2011	9.645
2012	10.098

Fonte: Adaptada de SINAN/MS, 2013.

Em 2012 o índice de acidentes com abelhas foi em média o dobro do ocorrido em 2007. Já em 2013 até abril ocorreram 1.747 casos em todo o país, fato que pode ser justificado pela extrema urbanização das áreas outrora intactas que compunham o habitat destes insetos (BRASIL, 2013).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização da área em estudo

A pesquisa foi realizada no município de Cajazeiras, PB em um apiário no distrito de Catolé. O município está situado na região semiárida do Nordeste brasileiro, no estado da Paraíba (Figura 1).

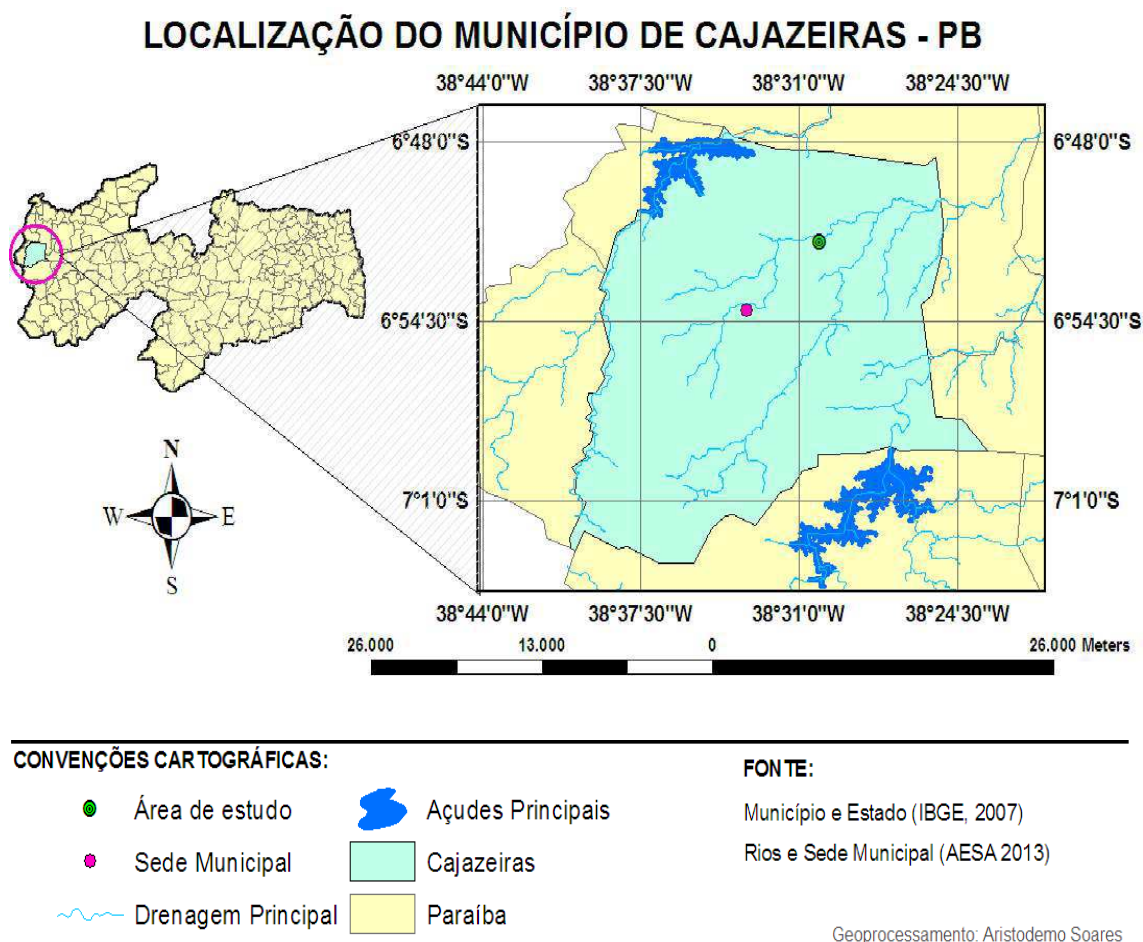


Figura 1- Localização do município de Cajazeiras, PB.

O apiário em estudo está localizado entre as coordenadas 06°51'39" de latitude Sul e 038°30'07" de longitude Oeste, com 298m de altitude, apresentando temperatura média de 26 a 30°C, com umidade relativa do ar de 62% e precipitação média anual entre 400 e 600 mm.

O clima do município de Cajazeiras PB, segundo a classificação de Koppen é do tipo Bsh, ou seja, (semiárido, quente e seco), sendo definido em duas estações: estação das secas e a estação chuvosa, dominada pelas chuvas (SILVA et al., 2002)

O apiário é composto por 60 colmeias com enxames de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) e está instalado nesse local desde 1983. Todas as caixas foram enumeradas na parte frontal do ninho para facilitar a identificação.

Foi realizada uma revisão em todas as colmeias para identificar as 20 mais populosas, além de boa sanidade e áreas de cria semelhantes.

Foram identificadas as seguintes variáveis:

- a) Quantidade de abelhas – foi observado o movimento das abelhas entre os quadros como também em sua parte superior, parte interna da tampa da colmeia e aglomeração na área externa e base do alvado, para estimar a quantidade de abelhas em atividade;
- b) Área de cria – observaram-se os cinco quadros do centro do ninho quanto às crias acumuladas estando todas operculadas e em fase de eclosão, apresentando homogeneidade em sua totalidade;
- c) Sanidade – foram observados todos os quadros como também todo interior do ninho, constatando-se a inexistência de ovos, larvas, pulpas ou pragas adultas como, traças, forídios dentre outros.
- d) Existência de zangões – foi observada a existência de células de zangões em cada quadro do ninho para verificar a possibilidade de eliminação ou preservação dos mesmos;
- e) Condições gerais dos favos – os favos que compõem cada quadro do ninho estavam em bom estado com relação à coloração, abertura dos alvéolos e isentos de ataques de pragas, em perfeitas condições para que a rainha permaneça colocando os ovos, contribuindo para o crescimento da colônia;
- f) Posição da colmeia com relação à direção dos ventos, sombreamento e chuvas – observou-se o local da colmeia sobre o estado de proteção contra fortes raios solares, pancadas de ventos, chuvas e outros fenômenos naturais, verificando-se total proteção da colônia escolhida, podendo assim fazer parte do conjunto, objeto de estudo da pesquisa;
- g) Existência de reserva de mel – pode-se verificar a existência de reserva de mel nas colônias alimentadas e não alimentadas, deste modo, este e os demais itens observados foram satisfatórios;

h) Formação de realeiras – verificou-se que apesar da colônia estar forte em todos os aspectos, não havia propensão à enxameação, pois não existiam realeiras em formação.

3.2 Coleta de dados

Das 20 colmeias selecionadas foram escolhidas 10, nas quais se forneceu a alimentação artificial, que se assemelha aos componentes encontrados no alimento natural, ou seja, substâncias políferas e nectaríferas, ricas em proteínas, vitaminas e carboidratos oriundos da flora natural. As outras 10 colmeias, que não foram alimentadas, fizeram parte do teste no mesmo horário das que foram alimentadas.

Nas 10 colmeias escolhidas para serem alimentadas, foi administrado um composto pastoso constituído por açúcar, amido de mandioca e proteína concentrada de soja, possuindo eventuais substitutivos de farinha micronizada de soja, dextrose e maltodextrina, acondicionado em saco plástico, colocado em alimentador, do tipo cobertura ou bandeja, que consiste de uma bandeja colocada abaixo da tampa, possuindo abertura central, a fim de permitir o acesso das abelhas ao alimento (Figura 2).



Fonte: acervo próprio

Figura 2- Alimentador do tipo bandeja, Cajazeiras PB, 2012.

Quadro 1 – Composição do produto comercial utilizado para alimentação das abelhas.

NÍVEIS DE GARANTIA POR QUILOGRAMA DE PRODUTO	
Proteína bruta (Mín.).....	8,00g
Extrato etéreo (Máx.).....	15,00g
Fibra bruta ... (Máx.).....	15,00g
Matéria mineral (Máx.).....	15,00g
Umidade (Máx.).....	80,00g
Cálcio (Mín.).....	0,80g
Cálcio (Máx.).....	1,20g
Fósforo (Mín.).....	1,00g
Fibra em detergente ácido.....	19,50g
Acidez (Máx.).....	2,00%
Ind. Peróxidos (Máx.).....	1,00%
Salmonela.....	Ausente em 25,00g
Coliformes.....	< 100,00 ufc/g
Bolores e leveduras.....	< 1.000,00 ufc/g

Os testes de agressividade foram realizados em três momentos que compreende os dias 28 e 29 de agosto, 28 e 29 de outubro e 28 e 29 de dezembro de 2012. O procedimento de escolha das colmeias analisadas foi realizado de forma aleatória. O horário para a aplicação dos testes foi das 07 as 10 horas.

A agressividade foi medida pelo método de Stort (1974) adaptado por Souza e Leal (1997), onde foram feitas as seguintes observações:

Para provocar o enfurecimento das abelhas, utilizou-se um pedaço de madeira tipo barrote sendo efetuadas batidas na lateral das colmeias. Neste momento, o outro condutor do experimento se coloca em frente ao alvado com o recipiente com a camurça para realizar a captura das abelhas (Figura 3).



Fonte: acervo próprio

Figura 3 – Apiário no distrito de Catolé, Cajazeiras PB, 2012.

a) Tempo para ocorrer a primeira ferroada em um retalho de camurça preto de 5cm x 5cm.



Fonte: acervo próprio

Figura 4 - Momento de apresentação da camurça preta pelo inimigo artificial ao alvado com distância de 1m, iniciando-se o ataque

Para cronometrar o tempo gasto, para ocorrência da primeira ferroada ao tempo final foi utilizado um cronômetro digital.

Todas as observações foram associadas à temperatura ambiente, registrada nos horários de teste, medidas com um termo-higrógrafo.

Para a apreensão das abelhas foi utilizado um recipiente de 32 cm de diâmetro por 12 cm de altura (boleira), onde se fixou um pedaço de camurça

preta na boleira utilizou-se um fio de arame, o recipiente sendo totalmente transparente para facilitar a contagem das abelhas que ficaram presas.

- b) Número de ferrões deixados no retalho de camurça preto, durante os primeiros 60 segundos de teste.

Realizou-se a retirada do retalho de camurça do recipiente, com os ferrões decorrentes do teste de agressividade, (Figura 4) e posteriormente, foi colocado um novo inimigo artificial no recipiente, para realização dos testes na próxima colmeia.



Fonte: acervo próprio

Figura 5 - Observação e contagem dos ferrões deixados pelas abelhas na camurça após ataque.

- c) Número de abelhas que atacaram e foram presas no recipiente circular que após 1 minuto foi fechado. O número de abelhas que atacaram a camurça foi observado logo após a primeira ferroada na camurça após 1 minuto, o recipiente de plástico e guardado para posterior contagem das abelhas que o atacaram. Decorrido o tempo, a camurça foi retirada colocada em saco plástico e depois colocado em geladeira para posteriormente em laboratório ser determinado o número de ferrões deixados pelas abelhas na mesma.



Fonte: acervo próprio

Figura 6 – Abelhas presas e que atacaram a camurça, Cajazeiras PB, 2012

d) Distância que as abelhas perseguem o observador, após este começar a andar, afastando-se da colônia em velocidade normal, 60 segundos depois que o retalho de camurça preto foi apresentado.

A distância percorrida pelo observador foi medida até o local onde ocorreu o abandono da última abelha ao inimigo artificial, essa medida foi realizada em passos, considerando-se que um passo do observador seja equivalente a 1 m (Figura 7).



Fonte: acervo próprio

Figura 7 - Afastamento do observador conduzindo o inimigo artificial para medição em metros da distância percorrida pelas abelhas, Cajazeiras PB, 2012.

- e) Tempo para a calma das abelhas, compreende o intervalo desde a saída do manipulador da frente da colmeia até observarmos que abelhas não voavam mais sobre o ninho, ou seja, voltam ao estado normal de trabalho, se concentravam no alvado e entravam na colmeia.



Fonte: acervo próprio

Figura 8 - Colônia em calma após realização dos testes de agressividade, Cajazeiras PB, 2012.

Devido à agressividade das abelhas, antes de iniciar os testes aplicou-se fumaça nas colmeias que não foram testadas, a fim de que as abelhas que perseguissem o observador fossem apenas as da colmeia avaliada.

3.3 Análises estatística

Os dados foram expressos pela média das repetições realizadas seguida do respectivo desvio padrão e avaliados pelos programas estatísticos Statistical Package for Social Science (SPSS), versão 17.0 (SPSS. Inc, Chicargo, IL, EUA) e Sigma Plot for Windows (Sigma Plot; Systat Software Inc) versão 12.0.

Após análise da normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, e homogeneidade de variância por Levene, os parâmetros biológicos das abelhas do grupo experimental (colônias alimentadas e não alimentadas) foram avaliados por análise de variância para medidas repetidas, seguida do teste de Tukey e entre grupos por teste t para amostras independentes. As inter-

relações das variáveis foram verificadas através do teste de correlação de Pearson, levando em consideração os pressupostos de Callegari-jacques (2003), sobre os níveis de correlação.

Sempre que necessário utilizou-se da transformação logarítmica para garantir os pressupostos paramétricos. Valores de $P < 0,05$ foram considerados significativos.

Nas análises das correlações dos dados utilizou-se o Coeficiente de Correlação Linear de Pearson (ρ), que é interpretado como um indicador que descreve a interdependência entre as variáveis X e Y.

Segundo Callegari-jacques (2003), o coeficiente de correlação pode ser avaliado qualitativamente da seguinte forma:

- se $0,00 < \rho < 0,30$, existe fraca correlação linear;
- se $0,30 \leq \rho < 0,60$, existe moderada correlação linear;
- se $0,60 \leq \rho < 0,90$, existe forte correlação linear;
- se $0,90 \leq \rho < 1,00$, existe correlação linear muito forte.

A análise dos dados pelo método de Ward da origem a “clusters” que são representados num dendrograma, que é a forma gráfica mais usada para representar o resultado final dos diversos agrupamentos, relacionando as variáveis com as distâncias euclidianas. O método de Ward é utilizado nas análises de dados multivariados, sendo proposto por Ward em 1963 e é também chamado de “Mínima Variância” (MINGOTI, 2005).

Nesse método a formação dos grupos se dá pela maximização da homogeneidade dentro dos grupos. A soma de quadrados dentro dos grupos é usada como medida de homogeneidade. Isto é, o método de Ward tenta minimizar a soma de quadrados dentro do grupo. Os grupos formados em cada passo são resultantes de grupo solução com a menor soma de quadrados (SHARMA, 1996).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Colônias não alimentadas

Ao se analisar os resultados na tabela 2, com as colônias de abelhas *Apis mellifera* não alimentadas, analisando a variável número abelhas que atacaram nos primeiros 60s, observou-se que a colônia 26 obteve o maior valor sendo de 251.3 ± 10.8 , diferindo estatisticamente em nível de 5% de probabilidade da colônia 07 com valor de 140.5 ± 11.1 . Para a variável número de ferrões em 60s, observou-se que as colônias 26 e 27, com valores de 332.5 ± 9.7 e 352.0 ± 13.9 respectivamente, não diferiram entre si, diferindo das demais, no entanto, as colônias 14, 18, 19 e 29, não diferiram entre si.

Esses resultados foram superiores aos encontrados por Silveira (2012), onde o número de ferrões deixados na camurça foi maior no período de 15:00 às 17:00 horas do dia, sendo superior no período de inverno (62,13) quando comparado com o período de seca (41,96), apresentando resultado semelhante a Nascimento et al., (2005) que indica ser no primeiro período de 7:00 às 9:00 horas, ocorrer um menor número de picadas, contudo, verifica que o número de ferrões foi maior entre 15:00 e 17:00 horas. Isso, provavelmente, se deve ao retorno das abelhas campeiras para a colmeia, pois se sabe que estas, tendo maior idade são mais aptas a ferroar, o que incrementa a defesa da colmeia.

O tempo decorrido para que ocorresse a primeira ferroadada, foi medido em segundos em um inimigo artificial, onde se denominou de camurça. Observou-se que esse tempo na colônia 23 foi de 7.5 ± 1.21 , diferindo das demais estudadas, principalmente das colônias 07 e 24, com valores de 3.9 ± 0.69 e 3.8 ± 0.86 , respectivamente.

Os dados foram superior aos encontrados por Silveira (2012) ao realizar pesquisa analisando a agressividade das abelhas em diferentes horários do dia, nos períodos chuvoso e de seca, observou que o tempo para que ocorra a primeira ferroadada, medido em segundos, em um inimigo artificial (camurça) e foi observado que este tempo foi menor no período das 15:00 às 17:00 horas do dia tanto no período do inverno (3,86 s) como na seca (4,50 s), concluindo que as abelhas neste período observado se apresentam mais agressivas e difíceis de manipular.

Tabela 2 – Colônias não alimentadas em um apiário no distrito de Catolé, Município de Cajazeiras PB.

Colônias	Nº abelhas que atacaram nos primeiros 60s	Nº de ferrões em 60s	Tempo (segundos) para primeira ferroadada	Distancia Percorrida (m)	Tempo de calma em 1 minuto	Umidade relativa (%)	Temperatura °C
1	7	140.5 ± 11.1 ^E	98.5 ± 3.1 ^D	3.9 ± 0.69 ^C	411.8 ± 70.7 ^{AB}	25.8 ± 4.3 ^A	28.7 ± 0.8 ^{DE}
2	27	172.0 ± 11.1 ^{CDE}	352.0 ± 13.9 ^A	6.5 ± 1.24 ^{AB}	269.3 ± 16.5 ^C	24.1 ± 1.4 ^A	28.0 ± 1.2 ^E
3	18	205.5 ± 2.8 ^{BC}	201.0 ± 8.7 ^B	6.4 ± 0.25 ^{AB}	392.3 ± 21.8 ^{AB}	26.1 ± 1.8 ^A	29.4 ± 0.7 ^{CDE}
4	23	199.3 ± 16.4 ^{BC}	177.5 ± 18.5 ^{BC}	7.5 ± 1.21 ^A	337.5 ± 15.8 ^{BC}	18.0 ± 1.6 ^A	30.1 ± 0.7 ^{BCDE}
5	14	189.0 ± 7.7 ^{BCD}	190.5 ± 15.1 ^B	5.4 ± 1.33 ^{ABC}	436.8 ± 35.0 ^A	26.5 ± 6.2 ^A	30.3 ± 0.1 ^{BCD}
6	19	219.8 ± 13.7 ^{AB}	203.8 ± 5.5 ^B	5.6 ± 0.39 ^{ABC}	337.3 ± 30.3 ^{BC}	20.8 ± 2.0 ^A	30.6 ± 0.5 ^{ABCD}
7	26	251.3 ± 10.8 ^A	332.5 ± 9.7 ^A	4.0 ± 1.05 ^{BC}	278.3 ± 33.2 ^C	20.9 ± 4.2 ^A	31.1 ± 0.7 ^{ABC}
8	24	183.0 ± 11.6 ^{BCDE}	92.0 ± 7.8 ^D	3.8 ± 0.86 ^C	399.3 ± 8.5 ^{AB}	22.3 ± 6.6 ^A	31.4 ± 0.8 ^{ABC}
9	28	149.0 ± 47.6 ^{DE}	151.5 ± 8.8 ^C	4.6 ± 0.91 ^{BC}	344.0 ± 21.5 ^{BC}	18.9 ± 2.1 ^A	31.6 ± 0.6 ^{AB}
10	29	195.5 ± 10.0 ^{BC}	190.3 ± 15.9 ^B	5.5 ± 1.62 ^{ABC}	378.8 ± 14.4 ^{AB}	19.8 ± 2.5 ^A	32.6 ± 1.6 ^A

A,B,C Letras maiúsculas diferentes na coluna significa diferença estatística (P<0,05).

Todos os horários analisados entre os períodos de inverno e seca, os valores se apresentaram diferentes estatisticamente.

Nascimento et al., (2005), estudando a agressividade de *A. mellífera* em três intervalos de tempo, verificou que, no período de 07:00 às 09:00 horas, o tempo médio para ocorrer a primeira ferroada foi de 9,33 segundos; no período de 10:00 às 12:00 horas, o tempo médio para ocorrer a primeira ferroada foi de 3,81 segundos; e no período de 13:00 às 17:00 horas, o tempo médio para ocorrer a primeira ferroada foi de 3,7 segundos, sendo esse tempo muito aproximado do encontrado por (SOUZA e LEAL, 1992).

Ao ser analisada a variável distância que as abelhas perseguem o manipulador, sendo a mesma contada em metros até não mais ser perseguido, sendo a colônia 14 a que perseguiu em uma maior distancia sendo de 436.8 ± 35.0 , diferindo das demais, sendo as colônias 07, 18, 24 e 29 obtendo distancia semelhantes estatisticamente com uma distancia de 411.8 ± 70.7 , 392.3 ± 21.8 , 399.3 ± 8.5 , 378.8 ± 14.4 , respectivamente.

Nascimento et al., (2005) observou que das 7:00 às 9:00 horas a perseguição foi maior chegando a alcançar 293,28 metros, diferente do que foi encontrado neste trabalho, onde as abelhas perseguiram o observador a uma distancia bastante superior.

Já Silveira (2012) observou que a distancia em que a abelhas perseguiram o observador foi maior no período observado de 15:00 às 17:00 horas do dia no período de inverno e seca, sendo maior no inverno com 356,13 metros, sendo esses resultados aproximados aos encontrados na referida pesquisa. Na seca, não houve diferença estatística entre os horários compreendidos entre 7:00 e 14:00 horas do dia, sendo a menor distância percorrida no horário das 7:00 às 10:00 horas do dia com 259,73 metros.

Após as análises realizadas foi determinado também o tempo em minutos, para que as abelhas se acalmassem na colmeia, sendo observado que não houve diferença estatística significativa em nível de 5% de probabilidade entre as colônias estudadas. No entanto, a menor media de tempo para calma foi de 18.9 ± 2.1 , sendo inferior ao tempo encontrado por Silveira (2012) onde o mesmo observou que no período do inverno as abelhas demoram mais a se acalmar no período compreendido das 12:00 às 17:00 horas do dia, não diferindo estatisticamente entre estes horários observados. O

menor tempo observado foi no período da seca entre os horários de 7:00 às 10:00 horas da manhã, que levou 32,26 minutos para a calmaria das abelhas nas colmeias.

Para a variável número de ferrões em 60s, observou-se que as colônias 26 e 27, com valores de 332.5 ± 9.7 e 352.0 ± 13.9 respectivamente, não diferiram entre si, diferindo das demais, no entanto, as colônias 14, 18, 19 e 29, não diferiram entre si.

Esses resultados foram superiores aos encontrados por Silveira (2012), onde o número de ferrões deixados na camurça foi maior no período de 15:00 às 17:00 horas do dia, sendo superior no período de inverno (62,13) quando comparado com o período de seca (41,96), apresentando resultado semelhante a Nascimento et al., (2005) que indica ser no primeiro período de 7:00 às 9:00 horas, ocorrer um menor número de picadas, contudo, verifica que o número de ferrões foi maior entre 15:00 e 17:00 horas. Isso, provavelmente, se deve ao retorno das abelhas campeiras para a colmeia, pois se sabe que estas, tendo maior idade são mais aptas a ferroar, o que incrementa a defesa da colmeia.

Outra variável analisada foi o tempo decorrido para que ocorra a primeira ferroada, sendo medido em segundos em um inimigo artificial, onde se denominou de camurça. Observou-se que esse tempo na colônia 23 foi de 7.5 ± 1.21 , diferindo das demais estudadas, principalmente das colônias 07 e 24, com valores de 3.9 ± 0.69 e 3.8 ± 0.86 , respectivamente.

Os dados encontrados na referida pesquisa foram superior aos encontrados por Silveira (2012) ao realizar pesquisa analisando a agressividade das abelhas em diferentes horários do dia, nos períodos chuvosos e de seca, observou que o tempo para que ocorra a primeira ferroada, medido em segundos, em um inimigo artificial (camurça) e foi observado que este tempo foi menor no período das 15:00 às 17:00 horas do dia tanto no período do inverno (3,86 s) como na seca (4,50 s), concluindo que as abelhas neste período observado se apresentam mais agressivas e difíceis de manipular. Todos os horários analisados entre os períodos de inverno e seca, os valores se apresentaram diferentes estatisticamente.

Nascimento et al., (2005), estudando a agressividade de *A. melífera* em três intervalos de tempo, verificou que, no período de 07:00 às 09:00 horas, o tempo médio para ocorrer a primeira ferroada de foi 9,33 segundos; no período

de 10:00 às 12:00 horas, o tempo médio para ocorrer a primeira ferroada foi de 3,81 segundos; e no período de 13:00 às 17:00 horas, o tempo médio para ocorrer a primeira ferroada foi de 3,7 segundos, sendo esse tempo muito aproximado do encontrado por (SOUZA E LEAL 1992).

Ao ser analisada a variável distância que as abelhas perseguem o manipulador, sendo a mesma contando em metros até não mais ser perseguido, sendo a colônia 14 a que perseguiu em uma maior distância sendo de 436.8 ± 35.0 , diferindo das demais, sendo as colônias 07, 18, 24 e 29 obtendo distância semelhantes estatisticamente com uma distância de 411.8 ± 70.7 , 392.3 ± 21.8 , 399.3 ± 8.5 , 378.8 ± 14.4 , respectivamente.

Nascimento et al., (2005) observou que das 7:00 às 9:00 horas a perseguição foi maior chegando a alcançar 293,28 metros, diferente do que foi encontrado neste trabalho, onde as abelhas perseguiram o observador a uma distância bastante superior.

Já Silveira (2012) observou que a distância em que as abelhas perseguiram o observador foi maior no período observado de 15:00 às 17:00 horas do dia no período de inverno e seca, sendo maior no inverno com 356,13 metros, sendo esses resultados aproximados aos encontrados na referida pesquisa. Na seca, não houve diferença estatística entre os horários compreendidos entre 7:00 e 14:00 horas do dia, sendo a menor distância percorrida no horário das 7:00 às 10:00 horas do dia com 259,73 metros.

Após as análises realizadas foi determinado também o tempo em minutos, para que as abelhas se acalmassem na colmeia, sendo observado que não houve diferença estatística significativa em nível de 5% de probabilidade entre as colônias estudadas. No entanto, a menor média de tempo para calmaria foi de 18.9 ± 2.1 , sendo inferior ao tempo encontrado por Silveira (2012) onde o mesmo observou que no período do inverno as abelhas demoram mais a se acalmar no período compreendido das 12:00 às 17:00 horas do dia, não diferindo estatisticamente entre estes horários observados. O menor tempo observado foi no período da seca entre os horários de 7:00 às 10:00 horas da manhã, que levou 32,26 minutos para a calmaria das abelhas nas colmeias.

Para a variável número de ferrões em 60s, observou-se que as colônias 26 e 27, com valores de 332.5 ± 9.7 e 352.0 ± 13.9 respectivamente, não

diferiram entre si, diferindo das demais, no entanto, as colônias 14, 18, 19 e 29, não diferiram entre si.

Esses resultados foram superiores aos encontrados por Silveira (2012), onde o número de ferrões deixados na camurça foi maior no período de 15:00 às 17:00 horas do dia, sendo superior no período de inverno (62,13) quando comparado com o período de seca (41,96), apresentando resultado semelhante a Nascimento et al., (2005) que indica ser no primeiro período de 7:00 às 9:00 horas, ocorrer um menor número de picadas, contudo, verifica que o número de ferrões foi maior entre 15:00 e 17:00 horas. Isso, provavelmente, se deve ao retorno das abelhas campeiras para a colmeia, pois se sabe que estas, tendo maior idade são mais aptas a ferroar, o que incrementa a defesa da colmeia.

Outra variável analisada na referida pesquisa foi o tempo decorrido para que ocorra a primeira ferroada, sendo medido em segundos em um inimigo artificial, onde se denominou de camurça. Observou-se que esse tempo na colônia 23 foi de 7.5 ± 1.21 , diferindo das demais estudadas, principalmente das colônias 07 e 24, com valores de 3.9 ± 0.69 e 3.8 ± 0.86 , respectivamente.

Os dados encontrados na referida pesquisa foram superior aos encontrados por Silveira (2012) ao realizar pesquisa analisando a agressividade das abelhas em diferentes horários do dia, nos períodos chuvosos e de seca, observou que o tempo para que ocorra a primeira ferroada, medido em segundos, em um inimigo artificial (camurça) e foi observado que este tempo foi menor no período das 15:00 às 17:00 horas do dia tanto no período do inverno (3,86 s) como na seca (4,50 s), concluindo que as abelhas neste período observado se apresentam mais agressivas e difíceis de manipular. Todos os horários analisados entre os períodos de inverno e seca, os valores se apresentaram diferentes estatisticamente.

Nascimento et al., (2005), estudando a agressividade de *A. melífera* em três intervalos de tempo, verificou que, no período de 07:00 às 09:00 horas, o tempo médio para ocorrer a primeira ferroada de foi 9,33 segundos; no período de 10:00 às 12:00 horas, o tempo médio para ocorrer a primeira ferroada foi de 3,81 segundos; e no período de 13:00 às 17:00 horas, o tempo médio para ocorrer a primeira ferroada foi de 3,7 segundos, sendo esse tempo muito aproximado do encontrado por (SOUZA E LEAL 1992).

Ao ser analisada a variável distância que as abelhas perseguem o manipulador, sendo a mesma contando em metros até não mais ser perseguido, sendo a colônia 14 a que perseguiu em uma maior distância sendo de 436.8 ± 35.0 , diferindo das demais, sendo as colônias 07, 18, 24 e 29 obtendo distância semelhantes estatisticamente com uma distância de 411.8 ± 70.7 , 392.3 ± 21.8 , 399.3 ± 8.5 , 378.8 ± 14.4 , respectivamente.

Nascimento et al., (2005) observou que das 7:00 às 9:00 horas a perseguição foi maior chegando a alcançar 293,28 metros, diferente do que foi encontrado neste trabalho, onde as abelhas perseguiram o observador a uma distância bastante superior.

Já Silveira (2012) observou que a distância em que as abelhas perseguiram o observador foi maior no período observado de 15:00 às 17:00 horas do dia no período de inverno e seca, sendo maior no inverno com 356,13 metros, sendo esses resultados aproximados aos encontrados na referida pesquisa. Na seca, não houve diferença estatística entre os horários compreendidos entre 7:00 e 14:00 horas do dia, sendo a menor distância percorrida no horário das 7:00 às 10:00 horas do dia com 259,73 metros.

Após as análises realizadas foi determinado também o tempo em minutos, para que as abelhas se acalmassem na colmeia, sendo observado que não houve diferença estatística significativa em nível de 5% de probabilidade entre as colônias estudadas. No entanto, a menor média de tempo para calma foi de 18.9 ± 2.1 , sendo inferior ao tempo encontrado por Silveira (2012) onde o mesmo observou que no período do inverno as abelhas demoram mais a se acalmar no período compreendido das 12:00 às 17:00 horas do dia, não diferindo estatisticamente entre estes horários observados. O menor tempo observado foi no período da seca entre os horários de 7:00 às 10:00 horas da manhã, que levou 32,26 minutos para a calma das abelhas nas colmeias.

4.1 Colônias alimentadas

Ao se analisar os resultados na tabela 3, com as colônias de abelhas *A. mellifera* alimentadas, analisando a variável número abelhas que atacaram nos primeiros 60s, observou-se que as colônias 40 e 46 obtiveram os maiores

valores sendo de 372.3 ± 12.0 e 396.5 ± 22.7 respectivamente, diferindo estatisticamente em nível de 5% de probabilidade das demais colônias, sendo as colônias 57 e 58 as que obtiveram os menores valores, 156.5 ± 9.3 e 160.5 ± 17 . respectivamente.

Dentro das avaliações realizadas observou-se o número de ferrões deixados na camurça no tempo de 60s, notou-se que a colônia 46 obteve o maior valor, em torno de 362.0 ± 14.2 , diferindo das demais colônias, já a colônia 57 obteve o menor valor 100.0 ± 3.9 .

Estudos realizados para observar a variação do comportamento agressivo das abelhas em função das horas de revisões revelam que a reação das abelhas à manipulação parece não ser uniforme, mostrando-se menos intensa no início, com um aumento dessa agressividade no meio e no fim do dia (NASCIMENTO et al., 2005).

Outra variável analisada na referida pesquisa foi o tempo decorrido para que ocorra a primeira ferroadada, sendo medido em segundos em um inimigo artificial, onde se denominou de camurça. Observou-se que esse tempo na colônia 42 foi 5.2 ± 1.1 , diferindo das demais colônias estudadas, sendo a colônia 49 a que obteve o menor valor 1.2 ± 0.1 . As colônias 40, 46, 52 e 54 obtiveram valores semelhantes, ou seja, não diferiram entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade, com valores de 2.7 ± 0.5 , 3.2 ± 0.1 , 2.8 ± 0.2 , 3.8 ± 3.1 respectivamente. Observou-se pelo dados analisados nas condições do apiário catolé em Cajazeiras PB, que a colônia 49 demonstrou ser mais agressiva, ou seja, levou menos tempo para ocorre o primeiro ataque.

Collins et al., (1988) estudaram a agressividade das abelhas africanizadas e italianas, *A. m. ligustica*, resultantes de acasalamentos ao ar livre, demonstraram que a abelha africanizada é mais agressiva que a abelha italiana porque responde à presença de feromônio de alarme mais rápido, ou seja, em média $3,6 \pm 0,7$ s. Já o tempo médio da resposta da abelha italiana é

Tabela 3 – Colônias alimentadas em um apiário no distrito de Catolé, Município de Cajazeiras PB.

	Colônias	Nº abelhas que atacaram nos primeiros 60s	Nº de ferrões em 60s	Tempo para primeira ferroada	Distancia Percorrida (m)	Tempo de calma em 1 minuto	Umidade relativa (%)	Temperatura °C
1	38	176.8 ± 7.8 ^{DE}	176.5 ± 12.1 ^D	1.7 ± 0.6 ^{BC}	390.8 ± 2.9 ^{BCD}	30.5 ± 1.3 ^{AB}	68.9 ± 0.9 ^A	29.9 ± 0.8 ^B
2	40	372.3 ± 12.0 ^A	304.0 ± 6.0 ^B	2.7 ± 0.5 ^{ABC}	318.5 ± 38.8 ^E	19.6 ± 1.7 ^E	68.3 ± 0.6 ^{AB}	29.4 ± 0.8 ^B
3	42	318.5 ± 6.6 ^B	274.3 ± 14.0 ^C	5.2 ± 1.1 ^A	435.3 ± 7.37 ^{AB}	18.0 ± 0.4 ^E	68.0 ± 0.8 ^{AB}	29.8 ± 0.9 ^B
4	45	235.3 ± 32.1 ^C	197.3 ± 13.4 ^D	2.4 ± 0.1 ^{BC}	315.8 ± 28.6 ^E	30.0 ± 1.2 ^{AB}	67.6 ± 1.2 ^{ABC}	29.6 ± 0.6 ^B
5	46	396.5 ± 22.7 ^A	362.0 ± 14.2 ^A	3.2 ± 0.1 ^{ABC}	323.5 ± 23.4 ^E	20.4 ± 2.3 ^E	67.5 ± 0.5 ^{ABC}	30.7 ± 0.7 ^{AB}
6	49	182.5 ± 9.4 ^{DE}	149.5 ± 9.4 ^E	1.2 ± 0.1 ^C	488.3 ± 11.1 ^A	28.4 ± 0.8 ^{BC}	66.8 ± 0.3 ^{BCD}	31.0 ± 0.7 ^{AB}
7	52	204.0 ± 4.0 ^{CD}	190.0 ± 8.8 ^D	2.8 ± 0.2 ^{ABC}	356.5 ± 20.9 ^{CDE}	32.5 ± 0.6 ^A	66.5 ± 0.5 ^{BCD}	31.8 ± 0.4 ^A
8	54	229.8 ± 4.9 ^C	199.0 ± 6.2 ^D	3.8 ± 3.1 ^{ABC}	339.8 ± 19.8 ^{DE}	26.0 ± 2.4 ^{CD}	65.8 ± 0.9 ^{CDE}	32.0 ± 0.6 ^A
9	57	156.5 ± 9.3 ^E	100.0 ± 3.9 ^F	2.4 ± 0.1 ^{BC}	412.3 ± 21.3 ^{BC}	26.4 ± 1.5 ^{CD}	65.2 ± 0.3 ^{DE}	32.1 ± 0.4 ^A
10	58	160.5 ± 17.5 ^E	139.8 ± 2.8 ^E	4.3 ± 0.2 ^{AB}	427.8 ± 51.8 ^{AB}	24.2 ± 0.9 ^D	64.3 ± 0.5 ^E	32.3 ± 0.4 ^A

A,B,C Letras maiúsculas diferentes na coluna significa diferença estatística (P<0,05).

de $8,8 \pm 0,7$ s. O número de abelhas na entrada das colmeias após noventa segundos da liberação do feromônio de alarme foi de $137,2 \pm 22,8$ para abelhas africanizadas e de $47,4 \pm 22$ para abelhas italianas.

Ao ser analisada a variável distância que as abelhas perseguem o manipulador, sendo a mesma contando em metros até não mais ser perseguido, a colônia 49 foi a que perseguiu em uma maior distancia sendo de 436.8 ± 35.0 , diferindo das demais, as colônias 40, 45 e 46 obtiveram valores semelhantes, não diferindo estatisticamente entre si, com uma distancia de 318.5 ± 38.8 , 315.8 ± 28.6 e 323.5 ± 23.4 respectivamente.

Silveira (2012) ao observar a distância que as abelhas perseguem o manipulador contando em metros, esta foi maior no período de 15:00 às 17:00 horas do dia no período de inverno e seca, sendo maior no inverno com 356,13 metros. Na seca, não houve diferença entre os horários compreendidos entre 7:00 e 14:00 horas do dia, sendo a menor distância percorrida no horário das 7:00 às 10:00 horas do dia com 259,73 metros. A distancia encontrada no período de inverno foi aproximado aos encontrados na presente pesquisa.

Após as análises realizadas foi determinado também o tempo em minutos, para que as abelhas se acalmassem na colônia, sendo observado que a colônia 52 obteve o maior valor 32.5 ± 0.6 , diferindo das demais estudadas, os menores valores encontrados foram nas colônias 40, 42 e 46, 19.6 ± 1.7 , 18.0 ± 0.4 e 20.4 ± 2.3 respectivamente, não diferindo entre si.

Silveira (2012) estudando o comportamento agressivo das abelhas africanizadas obteve um menor tempo no período da seca entre os horários de 7:00 às 10:00 horas da manhã, que levou 32,26 minutos para a calmaria das abelhas nas colmeias.

Estudando a agressividade de abelhas africanizadas e abelhas italianas sobre as mesmas condições Stort (1974) pôde comprovar que abelhas africanizadas são mais agressivas que abelhas italianas.

Tabela 4 – Valores das variáveis biológicas para abelhas alimentadas e não alimentadas

Variáveis	Administração do alimento	Média	D.P	CV	Valor de p
Nº abelhas que atacaram nos primeiros 60 segundos	G1	190,4	32.5	17,0	0,256
	G2	243,2	88.2	36,2	
Nº de ferrões em 60 segundos	G1	198,9	85.4	42,9	0,785
	G2	209,2	80.7	38,5	
Tempo para primeira ferroada	G1	5,3	1.2	23,4	0,0004*
	G2	2,9	1.2	40,4	
Distancia Percorrida (metros)	G1	358,5	55.5	15,4	0,395
	G2	380,8	59.1	15,5	
Tempo de calma em 1 minuto	G1	22,3	3.1	14,0	0,09
	G2	25,6	5.0	19,4	
Umidade relativa (%)	G1	67,0	1.5	2,16	0,80
	G2	66,89	1.5	2,17	
Temperatura °C	G1	30,3	1.4	4,6	0,41
	G2	30,8	1.1	3,6	

G1- Não alimentadas; G2 – Alimentadas

* Significa diferença estatística a $p < 0,05$

Ao ser analisada a tabela 4, observou-se que nas variáveis biológicas para abelhas alimentadas e não alimentadas, ocorreu diferença apenas em valores de médias, ocorrendo diferença em nível de significância estatística apenas para o tempo de ocorrência para a primeira ferroada.

Para a variável numero de abelhas que atacaram nos primeiros 60 segundos, comparando alimentadas e não alimentadas a maior média encontrada foi de 243,2 abelhas para as colmeias alimentadas. Para o numero de ferrões em 60 segundos, a maior média foi de 209,2 também para as colônias alimentadas.

Analisando o Tempo para que ocorra a primeira ferroada o menor tempo foi de 2,9s, também para as colmeias alimentadas, ocorrendo diferença significativa em nível de 5% de probabilidade entre colônias alimentadas e não alimentadas.

Nascimento et al., (2008) observou-se que no período de 15:00 às 17:00h as abelhas atacaram mais rapidamente com um tempo médio de 3,7

segundos, esse tempo é muito aproximado do encontrado por Souza e Leal (1997), a correlação foi positiva (0,01). Os dados encontrados por Nascimento foram superiores aos encontrados na presente pesquisa, porém, superiores aos encontrados (SOUZA e LEAL 1997).

Para a distancia em que as abelhas perseguiram o observador as colônias alimentadas também perseguiram a uma distancia maior em média 380,8m.

Para o tempo de calma as colônias alimentadas demoraram um tempo maior para se acalmar com uma média de 25,5 minutos. Esses dados indicaram que todos os parâmetros analisados as colônias alimentadas foram superiores, indicando que o fato das colônias estarem sendo alimentadas a sua população poderá ser maior e mais forte favorecendo positivamente quando analisados esses parâmetros.

Tabela 5 – Valores de correlação das variáveis biológicas das abelhas não alimentadas

Variáveis	Nº abelhas que atacaram nos primeiros 60 segundos	Nº de ferrões em 60 segundos	Tempo para primeira ferroada	Distancia Percorrida (metros)	Tempo de calma em 1 minuto	Umidade relativa (%)
Nº de ferrões em 60 segundos	0.552					
Tempo para primeira ferroada	0.321	0.527				
Distancia Percorrida (metros)	-0.382	-0.661*	-0.467			
Tempo de calma em 1 minuto	-0.152	0.176	-0.200	0.503		
Umidade relativa (%)	-0.018	0.249	0.395	0.049	0.541	
Temperatura °C	0.164	-0.309	-0.406	0.055	-0.527	-0.948

* Significa diferença estatística (P<0,05)

** Significa diferença estatística (P<0,01)

Ao analisar a tabela 5, observou-se que existe uma correlação moderada, porém, positiva entre o número de abelhas que atacaram nos primeiros 60s, com um coeficiente de correlação de (0,552) e o número de ferrões deixados na camurça em 60s, já para a variável número de abelhas que atacaram nos primeiros 60s, ocorreu uma correlação fraca, porém, positiva, quando correlacionamos o número de abelhas que atacaram nos primeiros 60s com a distância percorrida pelo observador, observa-se que houve uma fraca e negativa.

Já para o número de ferrões em 60s correlacionando com o tempo para a primeira ferroadada, ocorreu uma correlação moderada, com coeficiente de (0.527), em relação ao número de ferrões deixados na camurça em 60s, correlacionando com a distância percorrida pelo observador ocorreu uma correlação forte, porém negativa, no entanto, significativa em nível de 1% de probabilidade, com valores de (-0.661).

Já em relação a distância percorrida pelo observador correlacionando com o tempo de calma das abelhas após 1 minuto, ocorreu uma correlação moderada, no entanto, positiva, já com relação ao tempo de calma após um minuto que o observador se afastou da colmeia correlacionando com a umidade relativa, observou-se que ocorreu uma correlação moderada e positiva com valor de (0.541).

Nascimento et al., (2008) encontrou uma correlação entre os tempos para ocorrer a primeira ferroadada no primeiro período de 7:00 às 9:00h foi negativa(-0,12), embora não significativa. Essa correlação também foi encontrada por (SOUZA e LEAL, 1997).

Esses dados para todos os parâmetros analisados são diferentes aos encontrados por Silveira (2012), onde, ocorreu uma correlação da umidade com a distância, em metros, que as abelhas perseguem o manipulador possuindo uma correlação moderada, mas quase forte (-0,5998). O mesmo autor também observou que quanto menor o tempo para a 1ª ferroadada na camurça, maior será o número de abelhas presas no recipiente que após 1 minuto foi fechado, significando uma correlação forte (-0,7189), e uma suposta agressividade alta.

Tabela 6 – Valores de correlação das variáveis biológicas das abelhas alimentadas

Variáveis	Nº abelhas que atacaram nos primeiros segundos	Nº de ferrões em 60 segundos	Tempo para primeira ferroadada	Distancia Percorrida (metros)	Tempo de calma em 1 minuto	Umidade relativa (%)
Nº de ferrões em 60 segundos	0.976*					
Tempo para primeira ferroadada	0.314	0.314				
Distancia Percorrida (metros)	-0.522	-0.533	-0.041			
Tempo de calma em 1 minuto	-0.736*	-0.655*	-0.621	0.037		
Umidade relativa (%)	0.533	0.581	-0.247	-0.283	-0.126	
Temperatura °C	-0.562*	-0.557*	0.137	0.276	0.270	-0.915*

*Significa diferença estatística (P<0,05)

Ao analisar a tabela 6 observou-se que existe uma correlação forte, porem, positiva e significativa em nível de 5% de probabilidade entre o numero de abelhas que atacaram nos primeiros 60s e o numero de ferrões deixados na camurça em 60s, com um coeficiente de correlação de (0.976), já para a variável numero de abelhas que atacaram nos primeiros 60s, ocorreu uma correlação fraca, porem, positiva, quando correlacionamos o tempo para ocorrer a primeira ferroadada, observa-se que houve uma correlação fraca com valor de (0.314). Quando correlacionamos o tempo para a primeira ferroadada com a distancia percorrida em metros pelo observador, observou-se que houve uma correlação fraca e negativa com valor de (-0.041).

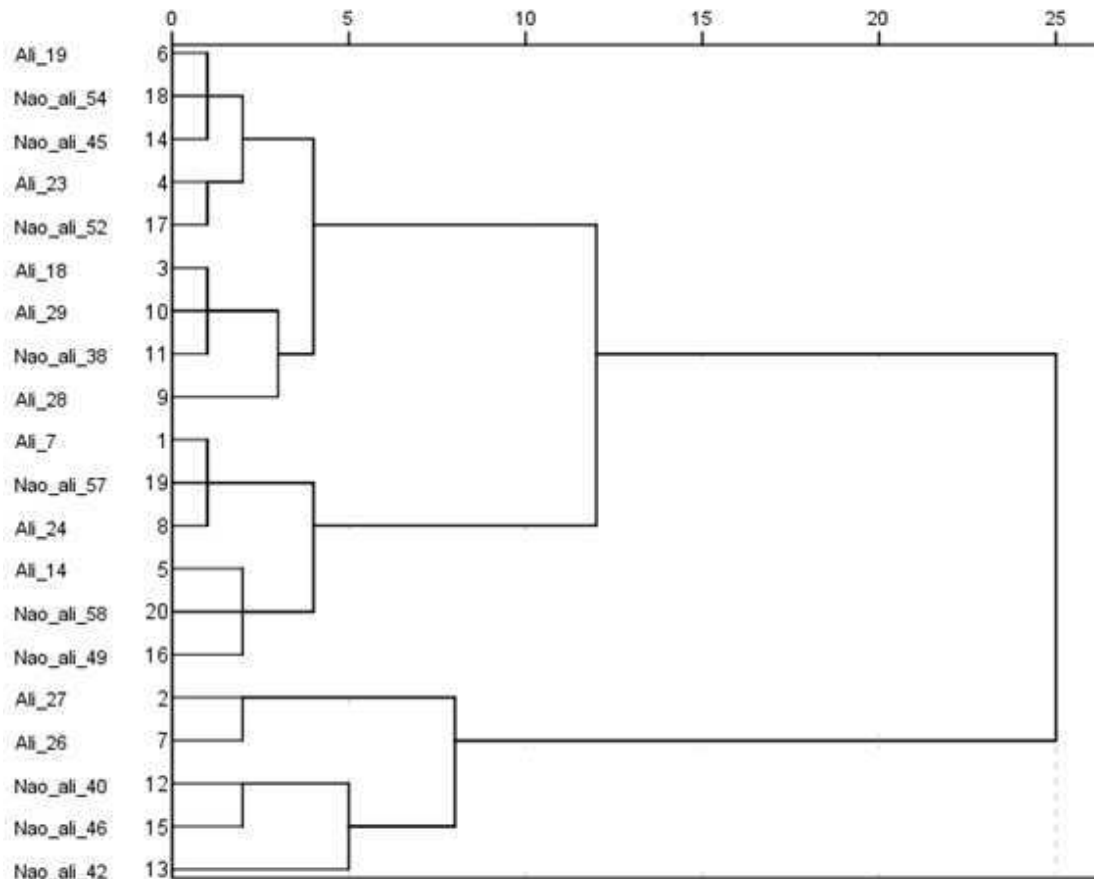
Para a variável numero de abelhas que atacaram nos primeiros 60s com o tempo de calma das abelhas, ocorreu uma correlação forte e negativa, porem, significativa em nível de 5% de probabilidade.

Já para a distancia percorrida pelo observador que é dada em metros correlacionou-se com a umidade relativa, de maneira fraca e negativa com valor de (-0,283).

Para a variável umidade relativa com a temperatura, o tipo de correlação foi forte e negativa, além de significativa estatisticamente, com valor de (-0.915).

Dendrograma usando linhas organizadas

Escala da distancia da combinação de clusters



*Ali_colonias alimentadas; Não_ali - colônias não alimentadas.

Figura 9 - Proximidade das colônias alimentadas e não alimentadas

A análise de clusters foi aplicada para os dados multivariados, empregando-se a distância euclidiana para calcular as similaridades das amostras das colmeias alimentadas e não alimentadas, foi utilizado um procedimento de agrupamento hierárquico para estabelecer os clusters. Os resultados obtidos podem ser observados no dendrograma da figura 09 onde ocorrem três agrupamentos distintos com similaridade entre as colônias 7, 18, 19 e 24 alimentadas, entre as colônias 38, 45 e 52 não alimentadas, no segundo agrupamento ocorreu similaridade entre as colônias 14, 23 e 26

alimentadas como também entre as colônias 46, 49 e 54 não alimentadas, já no terceiro agrupamento ocorreram similaridade entre as colônias 38, 45, 57 e 58 não alimentadas.

Silveira (2012) em pesquisas realizadas em apiários nos municípios de Pombal, Condado e Sousa PB, encontrou similaridade formadas por três agrupamentos, o agrupamento A formado pelas colmeias 5, 8, 3, 4, 6 e 1 do município de Pombal e 8 do município de Sousa; o agrupamento B, com as colmeias 7, 10, 2, 9 e 4 da região de Sousa e colmeias 9 e 7 da região de Pombal; por fim o agrupamento C, com similaridade formado pelas 10 colmeias de Condado, colmeias 5, 6, 3 e 1 da região de Sousa e colmeias 1 e 2 da cidade de Pombal.

Brandeburgo e Gonçalves (1990), ao realizar pesquisa relacionada ao comportamento defensivo das abelhas, onde os mesmos analisaram colônias capturadas na natureza, encontraram semelhante variabilidade na expressão desse comportamento. Segundo esses autores, essa diversidade é decorrente das diferenças genéticas entre as colônias.

5. CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos durante a pesquisa caracterizou-se que as colônias pesquisadas possuem comportamento defensivo;

A umidade relativa do ar não influenciou na agressividade das abelhas nas colônias não alimentadas;

Para as variáveis biológicas com abelhas alimentadas e não alimentadas, ocorreu diferença apenas para o Tempo para primeira ferroadada;

A umidade relativa do ar influenciou na agressividade das abelhas das colônias alimentadas, podendo ser reflexo da alimentação, colônias mais fortes poderão ser mais defensivas;

6. REFERENCIAS

BRANDEBURGO, M. A. M.; GONÇALVES, L. S. Environment influence on the aggressive (defense) behaviour and colony development of Africanized bees (*Apis mellifera*). **Ciência e Cultura**, v.42, n.10, p.759- 771,1990.

BRASIL. Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net. 2013.

BRITO, E. F. **O COMPORTAMENTO DEFENSIVO DAS ABELHAS**. 2008.

CALLEGARI-JACQUES, SIDIA M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artemed, 255p. 2003.

COELHO, M. A. Warwick Kerr: a Amazônia, os índios e as abelhas. **Estud. av.**[online]. v. 19, n.53, p. 51-69. 2005.

COLLINS, A M.; RINDERER, T. E.; TUCKER, K W. Colony defence of two types and their hybrid. Naturally mated queens. *J. Apic. Res. Cardiff*, v. 27, n. 3,137-140,1988.

CORREIA-OLIVIEIRA, M. E.; NUNES, L. A.; SILVEIRA, T. A.; MARCHINI, L. C.; J. W. P. **Manejo da agressividade de abelhas africanizadas**. Piracicaba: ESALQ – Divisão de Biblioteca, Série Produtor Rural, n. 53. 38 p. 2012.

DONG, D. O impacto das abelhas africanizadas nas Américas. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE BIOLOGIA DE ABELHAS E OUTROS INSETOS SOCIAIS. Rio Claro-SP. **Anais...** São Paulo: Naturalia, p. 112-116, 1992.

FAQUINELLO, P. **AVALIAÇÃO GENÉTICA EM ABELHAS *Apis mellifera* AFRICANIZADAS PARA PRODUÇÃO DE GELÉIA REAL**. Maringá,. 67p. 2007.

GONÇALVES, L. S. The introduction of the African Bees (*Apis mellifera scutellata*) into Brazil and some comments on their spread in South America. **American Bee Journal**. v.114, n.11, p. 414-419, 1974.

KERR, W. E. Biologia geral, comportamento e genética de abelhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 5 e CONGRESSO LATINO-IBERO-AMERICANO DE APICULTURA, 3., 1984, Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa: UFV, p. 109-116,1984.

KERR, W. E. **The history of introduction of african bees to Brazil.** The S A Bee Journal.: 3-5.,1967.

LOIOLA, M. I. B.; ROQUE, A de A.; OLIVEIRA, A. C. P. Caatinga:Vegetação do semiárido brasileiro. **Ecologi@.** v. 4, p. 14-19, 2012.

MELLO, M. H. S. H.; SILVA, E. A.; NATAL, D. Abelhas africanizadas em área metropolitana do Brasil: abrigos e influências climáticas. **Rev. Saúde Pública** [online]. v.37, n.2, p. 237-241, 2003.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada:** uma abordagem aplicada, Editora UFMG, 2005.

NASCIMENTO, F. J.; GURGEL, M.; MARACAJÁ, P. B. Avaliação da agressividade de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) associada à hora do dia e a temperatura no município de Mossoró – RN. **Revista De Biologia e Ciências da Terra.** v. 5, n. 2, 2005.

NASCIMENTO, F. J.; Maracajá, P. B.; Filho, E. T. D.; Oliveira, F. J. M.; Nascimento, R. M. AGRESSIVIDADE DE ABELHAS AFRICANIZADAS (*Apis mellifera*) ASSOCIADA À HORA DO DIA E A UMIDADE EM MOSSORÓ-RN. **Acta Veterinaria Brasilica.** v. 2, n.3, p. 80-84, 2008.

NOGUEIRA-NETO, P. **Notas sobre a história da apicultura brasileira.** In: CAMARGO, J. M. F. (Ed). Manual de apicultura. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, p. 17-32, 1972.

PAULINO, F. D. G. Alimentação artificial. In: SOUZA, D.C. (Org.). Apicultura: manual do agente de desenvolvimento rural. Brasília, DF: SEBRAE, p. 107-113, 2004.

PEREIRA F. de M.; LOPES, M. T. do R.; CAMARGO, R. C. R. de.; VILELA, S.I. de O. **Embrapa Meio-Norte Sistema de Produção**, 3 Versão Eletrônica Jul/2003.

ROCHA, J. S. **Apicultura** Niterói: Programa Rio Rural, 2008, n.5, p. 27.

SHARMA, S. Applied multivariate techniques. New York: John Wiley & Sons, 1996.

SILVA, V. P. R.; GUEDES, M. J. F.; LIMA, W. F. A.; CAMPOS, J. H. B. C. Modelo de previsão de rendimento de culturas de sequeiro, no semiárido do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.6, p.83-87, 2002.

SILVEIRA, D. C. **AVALIAÇÃO DA AGRESSIVIDADE DE ABELHAS *Apis mellifera* L. AFRICANIZADAS NO SERTÃO DA PARAÍBA.** Pombal, UFCG – 2012, Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais), UFCG/CCTA/PPGSA. 2012

SOUZA, B. de A. **A africanização e os novos rumos da apicultura brasileira.** Portal Dia de Campo. 2012.

SOUZA, D. A.; GRAMACHO, K. P.; CASTAGNINO, G. L. B. Produtividade de mel e comportamento defensivo como índices de melhoramento genético de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.). **Rev. Bras. Saúde Produção Animal.** Salvador, v.13, n.2, p. 550-557, 2012.

SOUZA, B. de A. **A africanização e os novos rumos da apicultura brasileira.** Portal Dia de Campo. 2010.

SOUZA, D.C.; LEAL, A. N. Agressividade de abelhas africanizadas associadas à umidade e hora do dia no Estado do Piauí. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 7.1992, Teresina, PI. **Anais...** Teresina: EMBRAPA MEIO-NORTE, p. 11-17. 1997.

STORT, A. C. Genetical study of aggressiveness of two subspecies of *Apis mellifera* in Brasil. Some test measure aggressiveness. **Journal of Apicultura Research.** v.13, n.1, p. 33-38. 1974.

STORT, A. C.; GONÇALVES, L. S. A abelha africanizada e a situação atual da apicultura no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE APICULTURA EM CLIMA QUENTE, 1978, Florianópolis-SC. **Anais...** Florianópolis: APIMONDIA, p. 155-172, 1979.

WARWICK ESTEVAM KERR. **Anais...** São Paulo: Unesp, p.126-134, 1992.

WIESE, H. **Novo manual de apicultura.** Guaíba: Agropecuária, 1995. 291 p.

WOLFF, L. F. **Apicultura sustentável na propriedade familiar de base ecológica.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007 (Circular técnica, 64).