



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

ESTUDO DA AGRESSIVIDADE DE ABELHAS AFRICANIZADAS COM E SEM ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL EM FUNÇÃO DA HORA DO DIA NO MUNICÍPIO DE SOUSA - PB

VICENTE DE PAULA PIRES QUEIROGA

**Orientador: Prof^o. Dr. Patrício Borges Maracajá
Co-Orientador: Rosilene Agra da Silva**

**Pombal – PB
2012**

VICENTE DE PAULA PIRES QUEIROGA

ESTUDO DA AGRESSIVIDADE DE ABELHAS AFRICANIZADAS COM E SEM ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL EM FUNÇÃO DA HORA DO DIA NO MUNICÍPIO DE SOUSA - PB

Monografia apresentada à coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Profº. Dr. Patrício Borges Maracajá

**Pombal – PB
2012**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL
CAMPUS POMBAL/UFCG

Q383e Queiroga, Vicente de Paula Pires.

Estudo da agressividade de abelhas africanizadas com e sem alimentação artificial em função da hora do dia no município de Sousa-PB / Vicente de Paula Pires Queiroga. – Pombal: UFCG, 2012.

32f.

Orientador: Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá
Coorientador: Prof.^a Dr.^a Rosilene Agra da Silva

Monografia (Graduação em Agronomia) – UFCG/CCTA
UAGRA.

1. Comportamento Defensivo. 2. *Apis Mellifera*. 3. Suplemento Energético. I. Maracajá, Patrício Borges. II. Silva, Rosilene Agra da. III. Título.

UFCG/CCTA

CDU 632.52(813.3)(043)

Vicente de Paula Pires Queiroga

**ESTUDO DA AGRESSIVIDADE DE ABELHAS AFRICANIZADAS COM
E SEM ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL EM FUNÇÃO DA HORA DO DIA-
NO MUNICÍPIO DE SOUSA - PB**

Monografia apresentada à coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Aprovada em: 08/03/2012

BANCA EXAMINADORA:

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

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

Prof. Mestrando Almair de Albuquerque Fernandes
EMSAL/PM de Condado - PB

**Pombal – PB
2012**

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, do pensamento, do raciocínio, da aprendizagem; pela fé e coragem de erguer a cabeça e seguir em frente na luta diária.

Aos meus pais, Pedro Queiroga de Assis e Terezinha Pires da Silva Queiroga amor, carinho e dedicação em todos esses anos da minha vida.

A minha Irma Socorro Queiroga pelo apoio, e incentivo ao longo desse tempo.

Ao professor e orientador Patrício Borges Maracajá pelos ensinamentos, compreensão e amizade.

Ao técnico do Laboratório de Entomologia, Daniel Cassimiro, pela colaboração e acompanhamento durante o trabalho.

O Francisco Nóbrega de Almeida ex-prefeito de São Domingos pelo incentivo para que concluísse um curso superior.

A já extinta (FAP) Faculdade de Agronomia de Pombal, pelos ensinamentos iniciais.

A Universidade Federal de Campina Grande, pelos ensinamentos através do seu corpo docente em particular do campus de Pombal.

A professora Patrícia Carneiro Souto pelos primeiros ensinamentos de pesquisa como voluntário no programa de bolsa PIBIC.

Ao programa de bolsa Probex pela concessão da bolsa por dois períodos.

A professora Márcia Michele de Q. Ambrósio pelos ensinamentos valiosos.

A professora Caciana Cavalcante Costa pelos ensinamentos, durante dois períodos de monitoria em sua disciplina (produção de hortaliças), pelo seu exemplo de profissionalismo.

Ao programa de bolsas monitoria pela concessão da mesma por dois períodos.

A meus colegas de curso (Diego Passos, Ronaldo, Túlio, Denis, Albertino, Tasso, Francisco Gomes, Augusto, Eduardo Sander), pelo companheirismo e amizade ao longo da vida acadêmica.

Finalmente, a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para que esse trabalho fosse realizado.

Muito Obrigado!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 - Fatores que influenciam na agressividade	6
2.2 - Benefícios desse instinto	6
2.3 - Práticas que reduzem a agressividade	6
3. MATERIAL E MÉTODOS	8
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
4.1. Tempo de enfurecimento das abelhas	13
4.2. Tempo para ocorrer à primeira ferroadada na camurça	14
4.3 Números de ferrões deixados na camurça presa no recipiente circular	15
4.4. Número de abelhas que atacaram e foram capturadas no recipiente após 1 minuto de exposição	16
4.5. Distância que as abelhas perseguem o manipulador	17
4.6 Tempos para a calmaria das abelhas na colônia	18
5. CONCLUSÕES	20
REFERÊNCIAS	21

LISTA DE TABELAS

TABELA 01. Temperatura no apiário no momento dos testes de agressividade no município de Sousa – PB.....	12
TABELA 02. Umidade Relativa no apiário no momento dos testes de agressividade no município de Sousa – PB.....	12
TABELA 03. Tempo para o enfurecimento das abelhas submetidas e não submetidas à alimentação artificial, em três horários distintos no município de Sousa - PB.....	14
TABELA 04. Tempo para ocorrer à primeira ferroadada, na camurça, das abelhas submetidas e não submetidas à alimentação artificial, em três horários distintos no município de Sousa – PB.....	15
TABELA 05. Número de ferrões na camurça deixados pelas abelhas submetidas e não submetidas à alimentação artificial, em três horários distintos no município de Sousa – PB.	16
TABELA 06. Número de abelhas capturadas após 1 minuto de exposição, das colmeias submetidas e não submetidas à alimentação artificial, em três horários distintos no município de Sousa – PB.....	17
TABELA 07. Distância que as abelhas das colmeias submetidas e não submetidas à alimentação artificial perseguem o manipulador, em três horários distintos no município de Sousa – PB.....	18
TABELA 08. Tempo para a calma das abelhas das colmeias submetidas e não submetidas à alimentação artificial, em três horários distintos no município de Sousa – PB.....	19

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Teste de agressividade em colmeia alimentada artificialmente.....	09
FIGURA 2. Camurça presa no recipiente circular sendo manipulada.....	10
FIGURA 3. Camurça atacada para posterior contagem dos ferrões.....	10

RESUMO

Com o crescimento expressivo da atividade apícola no nosso país, têm-se ocorrido muitos acidentes envolvendo o ataque de abelhas africanizadas. Visando avaliar o nível de agressividade de abelhas africanizadas alimentadas e não alimentadas artificialmente em função da hora do dia, associado à temperatura, objetivou-se verificar o melhor horário de manejo de colmeias no município de Sousa - PB. O trabalho foi realizado no apiário coletivo da Associação dos Produtores de Mel de São José da Lagoa Tapada – APROMEL no distrito Riacho dos Gatos, Sousa – PB. As coletas foram realizadas em três horários, o primeiro no início da manhã das 7:00 às 9:00 horas, o segundo o início da tarde das 12:00 às 14:00 horas e o terceiro no final da tarde das 15:00 às 17:00. Foram observados o Tempo para ocorrer à primeira ferroadada em uma camurça de 5 x 5 cm de diâmetro de coloração cinza; Número de ferões deixados na camurça, Tempo para enfurecimento das abelhas, Número de abelhas que atacam a camurça que fica presa com um barbante em um adaptador plástico cilíndrico, que após 60 segundos foi fechada e contada a quantidade de abelhas que atacaram. A média do tempo de enfurecimento foi entre 3 e 3,4 segundos, à uma temperatura média de 38°C. O tempo de ocorrência da primeira ferroadada foi inversamente proporcional ao aumento de temperatura. A média da distância de ataque foi de $412,30 \pm 183,2$ metros de perseguição. O tempo de calma das abelhas foi de $40,40 \pm 11,28$ minutos. A quantidade de abelhas que atacaram o inimigo natural no tempo de 1 minuto foi em média de $59,40 \pm 37,65$ abelhas.

Palavras Chaves: Comportamento defensivo, *Apis mellifera*, Suplemento energético.

ABSTRACT

With the significant growth of beekeeping in our country, there have been many accidents involving the attack of Africanized bees. To evaluate the level of aggressiveness of Africanized bees fed and not fed artificially according to the time of day, associated with temperature, it was aimed to determine the best time management of hives in the city of Sousa - PB. The work was performed in the apiary collective Honey Producers Association of St. Joseph of Lake Zoo - APROMEL in the district of Riacho dos Gatos, Sousa - PB. Samples were collected at three times, first in the early morning of 7: 00 to 9: 00 pm, the second early afternoon from 12:00 to 14:00 hours and the third in the afternoon from 15:00 to 17:00. Was observed the Time to first sting to occur in a suede 5 x 5 cm diameter gray color, number of stings left in suede, Weather fury of the bees, number of bees that attack is the suede that prides itself with a string in a cylindrical plastic adapter, which was closed after 60 seconds and counted the number of bees that attacked. The average time of between 3 and infuriating was 3.4 seconds at a temperature of 38 °C. The time of first occurrence of the sting was inversely proportional to temperature increases. The average distance of attack was 412.30 ± 183.2 meters of persecution. The time to calm the bees was 40.40 ± 11.28 minutes. The amount of bees that attacked the natural enemy in time of 1 minute averaged 59.40 ± 37.65 bees.

Keywords: Defensive behavior, *Apis mellifera*, energy supplement.

1. INTRODUÇÃO

A apicultura brasileira, com mais de um século e meio de existência, vem passando por distintas e marcantes fases, desde sua implantação em 1839, com a introdução das abelhas européias *Apis mellifera* L., posteriormente com a introdução das abelhas africanas *Apis mellifera scutellata*, em 1956, até os dias atuais, tendo tido impactos tecnológicos, biológicos, econômicos e sociais, principalmente após a chegada das abelhas africanas, tanto para os apicultores como para os cidadãos em geral (VILCKAS, 2000).

Com essa africanização surgiram alguns problemas como o aumento de agressividade e a maior propensão das abelhas a enxameação (KERR, 1984). No Brasil a apicultura sofreu muito nos primeiros anos com as abelhas ditas africanizadas, ou seja, mestiças de *Apis mellifera scutellata* e *Apis mellifera ligustica* principalmente, porque não havia 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 (DE JONG, 1992).

Com o crescimento expressivo da atividade apícola no país, têm-se ocorrido muitos acidentes envolvendo o ataque de abelhas africanizadas as pessoas que as manejam, embora não existam dados epidemiológicos oficiais que confirmem as observações feitas na prática diária (NASCIMENTO et al, 2005). Por isso é de competência dos Técnicos ou Agrônomos desenvolver e adaptar técnicas para superar obstáculos como à agressividade dessas abelhas.

O grau de agressividade é muito variável, dependendo de uma série de fatores, principalmente o hereditário, ou seja, a raça, espécie, tipo de mestiçagem ou de hibridação, das abelhas examinadas. Dentre os fatores genéticos, a raça exerce um efeito de grande relevância. Testes de agressividade desenvolvidos pelo Prof. Dr. Antônio Carlos Stort, com abelhas africanizadas provam que estas são mais agressivas que as italianas (NASCIMENTO et al, 2005).

A apicultura é uma das raras atividades pecuárias que não tem nenhum impacto ambiental negativo, pelo contrário, transforma o apicultor em um “ecologista prático”. A polinização intensiva realizada pelas abelhas do gênero *Apis*, favorece a

manutenção da biodiversidade, impactando positivamente sobre a sustentação do ecossistema local, bem como permitindo ganhos de produtividade em diversas culturas, em função da polinização.

No Rio Grande do Norte já foi realizado um estudo onde foi avaliado o comportamento defensivo de abelhas africanizadas (em relação à perseguição e ao número de ferroadas), quanto às horas do dia a temperatura e umidade relativa do ar.

A escolha do tema alicerçou-se na importância e no potencial apícola no Nordeste e, particularmente, do Município de Sousa – PB, considerando-se que a atividade constitui-se em uma alternativa de geração de renda para os pequenos agricultores e não exige dedicação integral das pessoas que a ela se dedicam. Daí a necessidade de se realizar mais pesquisas nessa área tão importante do setor primário (VILELA, 2005).

Por isso objetivou-se com esta pesquisa comparar o nível de agressividade das abelhas africanizadas alimentadas artificialmente e não alimentadas em função da hora do dia, associado à temperatura, bem como verificar o melhor período para manejar as colmeias no município de Sousa – PB.

2. REVISÃO DE LITERATURA

No Brasil a apicultura teve seu início a partir de 1939, com a introdução das abelhas européias trazidas pelos emigrantes europeus que já conheciam seu manejo e que se estabeleceram na Região Sul. A atividade cresceu rapidamente na região, que até hoje detém a apicultura mais desenvolvida do País (WIESE, 2005).

De acordo com Gonçalves (2006), a história da apicultura Brasileira divide-se basicamente em três etapas:

Período de 1939 a 1955 que corresponde à implantação da apicultura no País iniciada pelos colonizadores europeus, alicerçados em tecnologias importadas da Europa, em especial a alemã, destacando sua influência principalmente no sul do Brasil. Esse período antecede a introdução das abelhas africanas (*Apis Mellifera Scutelatta*) no Brasil em 1956. As atividades apícolas tinham pouca expressão e, do sul, a atividade se expandiu aos poucos para o sudeste e, desta região, para as demais do país (PEREIRA, 2005).

A segunda etapa se dá a partir de 1956, com a africanização dos apiários e dos enxames na natureza. Com o objetivo de melhorar o desempenho produtivo da apicultura brasileira o geneticista brasileiro Professor Warwick Kerr, após constatar a alta produtividade das abelhas africanas (*Apis Mellifera Scutelatta*), decidiu introduzi-las no Brasil. Devido à liberação acidental das abelhas africanas que estavam em quarentena no Município de Rio Claro (SP) iniciou-se o cruzamento descontrolado dessas abelhas com as demais abelhas européias formando um polihíbrido com o domínio das africanas. Este período caracterizou-se pela ocorrência de vários acidentes em função da alta agressividade das abelhas, fatos que foram amplamente noticiados na mídia com um impacto extremamente negativo na população, surgindo, assim, o termo “abelha assassina” (SILVA, 2004).

A falta de conhecimento e de técnicas de manejo adequada fez muitos apicultores abandonarem a atividade, causando um verdadeiro “caos na apicultura brasileira”. Nesse período predominava a dependência de materiais apícolas que eram importados e a inexistência da prática associativa (SOUZA; LEAL, 1997).

A subespécie africana introduzida no Brasil, bem como os seus híbridos, apresenta capacidade defensiva mais eficiente e vigorosa do que das subespécies que aqui existiam antes da introdução (STORT, 1972).

Bergamo (2004) cita que as abelhas africanizadas são conhecidas devido aos seus ataques em humanos. Cerca de 200 mexicanos morreram, devido a um desses ataques, nos seis primeiros anos depois da chegada delas naquele país. No entanto, a incidência de sérios ataques fatais a animais domésticos é, geralmente, maior do que em pessoas. Dentro dos dois primeiros anos da chegada destas abelhas no Texas, estas causaram morte de 11 cães, mas somente uma morte humana.

Com o crescimento expressivo da atividade apícola no nosso país, têm-se ocorrido muitos acidentes envolvendo o ataque de abelhas africanizadas as pessoas que as manejam, embora não existam dados epidemiológicos oficiais que confirmem as observações feitas na prática diária (MELLO et al, 2004).

Os acidentes causados por múltiplas picadas de abelhas passaram a ser relatados com mais frequência após a introdução da abelha africana (*Apis mellifera adamsoni*) no Brasil, em 1957. Do seu cruzamento com as espécies europeias (*Apis mellifera mellifera* e *Apis mellifera lingustica*) resultaram híbridos que, apesar da maior produção de mel, conservaram a agressividade das abelhas africanas, responsáveis por acidentes graves e muitas vezes fatais (BERGAMO, 2004).

Atualmente, no entanto, as africanizadas perderam, consideravelmente, essa agressividade. Isso se deve, principalmente, aos sucessivos cruzamentos entre africanas e abelhas europeias, bem como de seleção que os apicultores vêm fazendo durante todos esses anos, escolhendo as abelhas e as famílias mais mansas (NASCIMENTO et al, 2005).

O ataque das abelhas africanizadas era tido como um problema rural, porque as pessoas e os animais permanecem na maior parte do tempo no campo, sem proteção das construções. Na realidade, os ataques têm sido muito mais frequentes nas cidades, onde a população humana e a de animais de companhia são maiores, e moradores da cidade plantam muitas flores ornamentais que fornecem alimentos para as abelhas e também os animais vivem mais confinados que nas áreas rurais (BERGAMO, 2004).

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 mais intensa no início, no meio e no fim do dia.

Na região nordestina o processo de africanização ocorreu em 1958, o que serviu para consolidar a apicultura nesta região. O híbrido formado naturalmente entre as subespécies europeias e africanas adaptou-se bem às condições de clima e flora do Norte e Nordeste, ocupando rapidamente estas duas regiões (MENDONÇA; LIRA, 2006).

As abelhas contribuem para a humanidade com os produtos apícolas e a polinização das espécies vegetais de importância econômica e ambiental.

Uma colônia de abelhas africanizadas (Hymenoptera: Apidae) é composta da rainha, zangões e operárias. A atividade das operárias consiste em coletar e sintetizar produtos apícolas, tais como néctar para transformar em mel; armazenamento de pólen, coletar própolis para desinfetar às colônias e protegê-las do vento e da umidade; sintetizar geléia real e cera e produzir veneno. Esses produtos caracterizam-se por apresentar alto valor para a alimentação humana, fins terapêuticos e cosméticos.

Essa abelha africanizada embora muito produtiva causou um impacto muito grande no início de sua dispersão, devido ao alto grau de agressividade que elas apresentavam e as próprias deficiências dos apicultores e da população em geral que não sabiam como trabalhar e conviver com elas (SOARES, et al 1994). Devido a isto, houve abandono da atividade apícola, morte de pessoas, animais e a produção de mel, que já era baixa, praticamente zerou. Foram dias negros. Entretanto, com o passar do tempo, os apicultores se conscientizaram que essas abelhas poderiam ser controladas e exploradas com êxito, se houvesse uma adequação e uma total reformulação de técnicas e conceitos válidos para as abelhas europeias, mas que eram desastrosos para a abelha africanizada (SOARES, 2004).

Collins et al. (1988) estudaram a agressividade das abelhas africanizadas e italianas, *A. m. ligustica*, resultantes de acasalamentos ao ar livre, e demonstraram que a abelha africanizada é mais agressiva que a abelha italiana porque aquela 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 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 $1 = 137,2 \pm 22,8$ para abelhas africanizadas e de $1 = 47,4 \pm 22$ para abelhas italianas.

2.1 - Fatores que influenciam na agressividade

Além dos fatores genéticos é necessário conhecermos bem as outras condições que aumentam a agressividade das abelhas. Dentre eles podemos considerar: movimentação intensa nas proximidades da colmeia, objetos ou roupas de lã felpudas, fatores climáticos como: vento, chuvas e tempo instável; idade da operaria, pois, quanto mais velha maior a sensibilidade ao feromônio de alarme e, portanto, mais agressiva; estado fisiológico das abelhas, já que sabemos que as operárias poedeiras são mais bravas (COUTO; COUTO, 2002).

Cheiros estranhos para elas, como os de perfume, desinfetantes, etc.; determinadas cores como preto e marrom, não saber manejar com as abelhas ou com a colmeia, lidar com as colmeias em dias impróprios, ficar na linha de vôo das abelhas em frente ao alvado, justamente quando elas, carregadas e já cansadas, tentam voltar à colmeia; presença de animais perto do apiário, fazer um numero excessivo de revisões, excesso de fumaça ou sua aplicação incorreta (NASCIMENTO et al, 2005).

2.2 - Benefícios desse instinto

A agressividade é considerada por muitos apicultores como um forte aliado para se evitar roubo da sua produção e ainda vêem à vantagem de serem tolerantes a várias pragas e doenças que assolam a atividade em todo o mundo, mas não têm acarretado impacto econômico no Brasil (SILVA, 2004).

2.3 - Práticas que reduzem a agressividade

Algumas atitudes realizadas através de políticas de incentivo a atividade e principalmente a transformação do papel do meleiro em apicultor foram muito impor-

tantes e contribuíram para a redução da agressividade das abelhas africanas, bem como para o crescimento e desenvolvimento da atividade, foram elas: a interação entre produtores e pesquisadores nos congressos e simpósios; a criação de concursos premiando novos inventos; a liberação de créditos para a atividade; a participação do País em eventos internacionais; o investimento em pesquisas; a criação da Confederação Brasileira de Apicultura em 1967; a especialização da atividade e a valorização progressiva de outros produtos apícolas além do mel (SOUZA; LEAL, 1997).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi feito no apiário coletivo da Associação dos Produtores de Mel de São José da Lagoa Tapada – APROMEL no distrito Riacho dos Gatos pertencente ao município de Sousa – PB. O município de Sousa está localizado no extremo Oeste do Estado da Paraíba. Ocupa uma área de 761,7km². O acesso a partir de João Pessoa é feito através da BR-230 até a sede municipal, a qual dista cerca de 427,1 km da capital. A sede municipal apresenta uma altitude de 223 m e coordenadas geográficas de 38° 13' 51" longitude oeste e 06° 45' 39" de latitude sul (BELTRÃO, 2005).

O referido município, está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido nordestino, caracterizada por uma superfície de pediplanação bastante monótona, relevo predominantemente suave-ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas. Elevações residuais, cristas e/ou outeiros pontuam a linha do horizonte. Esses relevos isolados testemunham os ciclos intensos de erosão que atingiram grande parte do sertão nordestino (BELTRÃO, 2005).

A vegetação é basicamente composta por Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia. O clima é do tipo Tropical Semiárido, com chuvas de verão. O período chuvoso se inicia em novembro com término em abril. A precipitação média anual é de 431,8mm (BELTRÃO, 2005).

O apiário está instalado nesse local desde 2009, possuindo 16 colmeias, onde 5 colmeias foram alimentadas artificialmente com candi (mistura de açúcar de confeitiro e mel na proporção 5:1) (Figura 1).

Foram utilizadas 10 colônias de *Apis mellifera* africanizadas, com população adulta e área de cria semelhante, sendo escolhidas 5 colmeias que estavam sendo alimentadas artificialmente (Colônias 1, 2, 3, 4 e 5) e outras 5 que não estavam sendo alimentadas (Colônias 6,7,8,9 e 10), para a realização dos testes de agressividade com 3 repetições. Os testes foram realizados no mês de novembro de 2011, e os horários de aplicação foram no início da manhã das 07:00 às 10:00 horas, no início da tarde das 12:00 às 14:00 horas e no final da tarde das 15:00 às 17:00 horas.

O apiário encontra-se em local de mata fechada, onde foi realizada a leitura da temperatura e umidade relativa do ar do local, utilizando um termo higrômetro digital INSTRUTERM® HT-210 a cada horário de execução do experimento em cada colmeia utilizada.



Figura 1. Teste de agressividade em colmeia alimentada artificialmente

A agressividade foi medida pelo método de Stort (1974), com adaptações, onde foram feitas as seguintes observações:

- 1 - Tempo de enfurecimento das abelhas;
- 2 - Tempo para ocorrer à primeira ferroadada em uma camurça de 5x5 cm de tamanho com coloração cinza claro;
- 3 - Número de ferrões deixados na camurça presa por um cordão branco em um recipiente circular de 32 cm de diâmetro e 12 cm de altura (Figura 2);
- 4 - Número de abelhas que atacaram e foram presas no recipiente circular que após 1 minuto foi fechado;
- 5 - Distância que as abelhas perseguem o manipulador, após o seu afastamento da colônia em velocidade normal, 1 minuto depois que a camurça foi apresentada;
- 6 - Tempo para a calma das abelhas na colônia.



Figura 2. Camurça presa no recipiente circular sendo manipulada

Devido à agressividade das abelhas, aplicamos fumaça nas colmeias que não foram testadas, a fim de que as abelhas que perseguirem o observador sejam apenas as da colmeia avaliada. À distância de perseguição das abelhas foi medida pelo número de passos dado pelo observador, quando esse se afastar da colmeia após o teste e posteriormente transformada em metros. Transcorrido o tempo do teste, a camurça (inimigo artificial) foi colocado dentro de um recipiente para a posterior contagem dos ferrões (Figura 3).

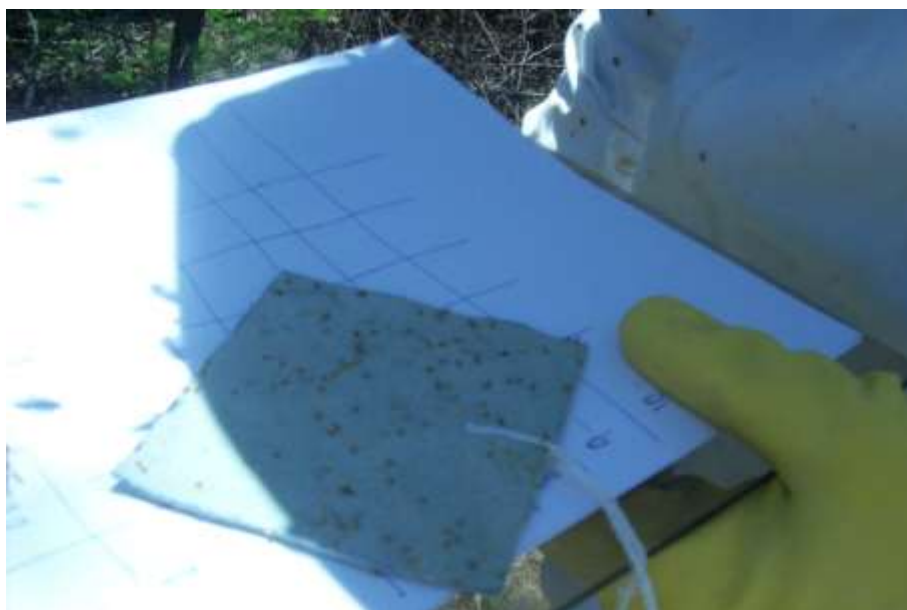


Figura 3. Camurça atacada para posterior contagem dos ferrões

As camurças foram trocadas a cada teste, em cada colônia, para evitar a influência de feromônios.

Para cronometrar o tempo gasto para que ocorra o enfurecimento das abelhas, a primeira ferroadada na camurça e o tempo para as abelhas acalmarem-se na colmeia usamos um cronômetro digital.

Com base nos dados foi determinada a média e o desvio padrão dos valores medidos nas colmeias e suas repetições, e no apiário.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes à Umidade Relativa (%) de Temperatura (°C) nos horários dos testes encontram-se nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Temperatura no apiário no momento dos testes de agressividade no município de Sousa – PB.

Temperatura °C						
Colônia		Horário*			Média Colônia	Desvio Padrão
		I	II	III		
Alimentadas Artificialmente	1	36,50	39,20	38,60	38,10	1,42
	2	36,90	39,30	37,80	38,00	1,21
	3	37,20	39,60	36,90	37,90	1,48
	4	38,20	39,40	36,30	37,97	1,56
	5	38,50	39,50	35,80	37,93	1,91
Não Alimentadas Artificialmente	6	36,50	38,90	38,70	38,03	1,33
	7	36,70	39,30	38,30	38,10	1,31
	8	37,00	39,40	37,40	37,93	1,29
	9	37,10	39,50	37,20	37,93	1,36
	10	37,70	39,50	36,60	37,93	1,46
Média Apiário		37,23	39,36	37,36		
Desvio Padrão		0,69	0,20	0,99		

*H I - 07:00 às 10:00 horas, H II - 12:00 às 14:00 horas e H III - 15:00 às 17:00 horas

Tabela 2. Umidade Relativa no apiário no momento dos testes de agressividade no município de Sousa – PB.

Umidade %						
Colônia		Horário*			Média Colônia	Desvio Padrão
		I	II	III		
Alimentadas Artificialmente	1	38,00	34,00	33,00	35,00	2,65
	2	38,00	34,00	34,00	35,33	2,31
	3	36,00	33,00	35,00	34,67	1,53
	4	35,00	32,00	36,00	34,33	2,08
	5	34,00	32,00	36,00	34,00	2,00
Não Alimentadas Artificialmente	6	38,00	34,00	33,00	35,00	2,65
	7	38,00	34,00	33,00	35,00	2,65
	8	37,00	33,00	34,00	34,67	2,08
	9	37,00	33,00	34,00	34,67	2,08
	10	35,00	33,00	36,00	34,67	1,53
Média Apiário		36,60	33,20	34,40		
Desvio Padrão		1,51	0,79	1,26		

*H I - 07:00 às 10:00 horas, H II - 12:00 às 14:00 horas e H III - 15:00 às 17:00 horas

A temperatura no apiário variou de $36,5 \pm 0,69$ à $39,5 \pm 0,20^\circ\text{C}$, tendo como horário mais quente o que variou entre 12:00 às 14:00 horas e o horário mais ameno o que variou entre 7:00 às 10:00 horas. Com relação à temperatura média das colônias observadas no ato das tomadas dos dados, observou-se que a temperatura se apresentou em torno dos 38°C .

Quanto à umidade relativa do ar verificou-se que variou de $33,00 \pm 0,79$ à $38,00 \pm 1,51\%$, tendo como horário mais úmido o que variou entre 7:00 às 10:00 horas da manhã e o menos úmido o horário que variou entre 12:00 às 14:00 horas. Estes resultados estão de acordo com o esperado, pois nas primeiras horas do dia sempre temos os menores valores de temperatura do ar e maiores valores de umidade relativa do ar. Tal observação é produto do balanço de energia, cuja radiação de ondas curtas (UV) adquirida durante o dia é em grande parte dissipada no decorrer da noite – em que não há incidência solar – na forma de radiação de ondas longas (IR) (MACHADO et al., 2011).

Logo, nos primeiros horários da manhã temos o melhor horário para manipulação das colônias por possuir menor temperatura e maior umidade relativa no apiário.

4.1. Tempo de enfurecimento das abelhas

A Tabela 3 apresenta o tempo, em segundos, para o enfurecimento, tanto das abelhas alimentadas artificialmente como das abelhas que não foram alimentadas artificialmente em três horários distintos de manejo (07: 00 às 10:00 horas, H II - 12:00 às 14:00 horas e H III - 15:00 às 17:00 horas).

De acordo com a Tabela 3, o tempo de enfurecimento das abelhas alimentadas variou de $1,00 \pm 1,635$ a $6,00 \pm 1,635$ segundos, sendo consideradas as abelhas mais agressivas as que obtiveram menor tempo médio de enfurecimento (Colmeia 1 – 1,67 segundos; Colmeia 2 - 1,67 segundos; Colmeia 3 - 2,33 segundos; Colmeia 4 – 2,00 segundos; Colmeia 5 – 2,33 segundos). As colônias que obtiveram maior tempo médio foram as colônias que não foram alimentadas artificialmente (Colmeia 6 - 5,33 segundos; Colmeia 7 - 4,67 segundos; Colmeia 8 - 4,67 segundos; Colmeia 9 - 4,67 segundos; Colmeia 10 - 3,00 segundos).

Tabela 3. Tempo para o enfurecimento das abelhas submetidas e não submetidas à alimentação artificial, em três horários distintos no município de Sousa – PB. Novembro de 2011.

		Tempo (segundos) de enfurecimento				
Colônia		Horário*			Média Colônia	Desvio Padrão
		I	II	III		
Alimentadas Artificialmente	1	2,00	2,00	1,00	1,67	0,58
	2	2,00	1,00	2,00	1,67	0,58
	3	3,00	2,00	2,00	2,33	0,58
	4	2,00	2,00	2,00	2,00	0,00
	5	2,00	3,00	2,00	2,33	0,58
Não Alimentadas Artificialmente	6	5,00	5,00	6,00	5,33	0,58
	7	4,00	6,00	4,00	4,67	1,15
	8	5,00	4,00	5,00	4,67	0,58
	9	5,00	5,00	4,00	4,67	0,58
	10	4,00	3,00	2,00	3,00	1,00
Média Apiário		3,40	3,30	3,00		
Desvio padrão		1,35	1,64	1,63		

*H I - 07:00 às 10:00 horas, H II - 12:00 às 14:00 horas e H III - 15:00 às 17:00 horas

Observou-se ainda que independente do horário do dia as abelhas submetidas à alimentação artificial foram as que apresentaram menor tempo para enfurecimento (1 a 3 segundos), ao contrário de outros trabalhos com agressividade, os quais demonstram que ao entardecer as abelhas atacam mais rapidamente. Segundo Brandeburgo (1979), o número de abelhas guerreiras e guardiãs influencia positivamente no comportamento defensivo, devido nesse horário a grande maioria das abelhas estarem voltando do campo.

Comparando com o trabalho realizado por Silva (2008) onde o tempo de enfurecimento variou de 1 a 10 segundos, sugerimos que a alimentação artificial disponível nas colmeias e a mata fechada possam influenciar no resultado do menor tempo de enfurecimento das abelhas neste experimento (1 a 6 segundos).

4.2. Tempo para ocorrer à primeira ferroadada na camurça

Com relação ao tempo para ocorrer a primeira ferroadada observa-se na Tabela 4 que as abelhas das colônias alimentadas artificialmente apresentaram menor tempo, entre as quais a colmeia 3 ($3,67 \pm 0,58$) apresentou o maior tempo médio, diferin-

do das não alimentadas que demoraram mais para acontecer a primeira ferroadada onde a maior média 11,33 segundos.

Tabela 4. Tempo para ocorrer à primeira ferroadada, na camurça, das abelhas submetidas e não submetidas à alimentação artificial, em três horários distintos no município de Sousa – PB. Novembro de 2011.

Tempo para a 1ª ferroadada na camurça						
Colônia		Horário*			Média Colônia	Desvio Padrão
		I	II	III		
Alimentadas Artificialmente	1	3,00	2,00	2,00	2,33	0,58
	2	3,00	2,00	2,00	2,33	0,58
	3	4,00	4,00	3,00	3,67	0,58
	4	4,00	2,00	2,00	2,67	1,15
	5	3,00	3,00	2,00	2,67	0,58
Não Alimentadas Artificialmente	6	13,00	10,00	11,00	11,33	1,53
	7	6,00	6,00	5,00	5,67	0,58
	8	9,00	7,00	6,00	7,33	1,53
	9	7,00	6,00	4,00	5,67	1,53
	10	6,00	5,00	6,00	5,67	0,58
Média Apiário		5,80	4,70	4,30		
Desvio padrão		3,22	2,63	2,87		

*H I - 07:00 às 10:00 horas, H II - 12:00 às 14:00 horas e H III - 15:00 às 17:00 horas

Observou-se ainda que no 1º horário, das 7:00 às 10:00 horas da manhã, as colônias apresentaram maior tempo médio para ocorrer a 1ª ferroadada, evidenciando que o melhor horário para manipulação do apiário é nas primeiras horas da manhã.

4.3 Números de ferrões deixados na camurça presa no recipiente circular

Quanto ao numero de ferrões deixados na camurça (Tabela 5), pode-se observar que foi consideravelmente maior nas colônias alimentadas artificialmente (67 a 114 ferrões) do que nas que não foram alimentadas (2 a 63 ferrões).

Além disso, o terceiro horário para todas as colmeias foi observado uma maior quantidade de ferrões, o que foi evidenciando na tabela anterior, a qual mostrou que no 3º horário, das 15:00 às 17:00 horas, as colônias apresentaram menor tempo médio para ocorrer a 1ª ferroadada, conseqüentemente maior quantidade de abelhas atacando, sendo assim o pior horário para manipulação do apiário.

Tabela 5. Número de ferrões na camurça deixados pelas abelhas submetidas e não submetidas à alimentação artificial, em três horários distintos no município de Sousa – PB. Novembro de 2011.

Número de ferrões deixados na camurça						
Colônia		Horário*			Média Colônia	Desvio Padrão
		I	II	III		
Alimentadas Artificialmente	1	74,00	82,00	97,00	84,33	11,68
	2	103,00	98,00	114,00	105,00	8,19
	3	72,00	84,00	93,00	83,00	10,54
	4	70,00	90,00	88,00	82,67	11,02
	5	67,00	75,00	81,00	74,33	7,02
Não Alimentadas Artificialmente	6	2,00	4,00	11,00	5,67	4,73
	7	5,00	11,00	23,00	13,00	9,17
	8	8,00	12,00	27,00	15,67	10,02
	9	9,00	15,00	25,00	16,33	8,08
	10	60,00	63,00	74,00	65,67	7,37
Média Apiário		47,00	53,40	63,30		
Desvio padrão		37,03	38,11	37,67		

*H I - 07:00 às 10:00 horas, H II - 12:00 às 14:00 horas e H III - 15:00 às 17:00 horas

4.4. Número de abelhas que atacaram e foram capturadas no recipiente após 1 minuto de exposição

Observa-se na Tabela 6 que a quantidade de abelhas que atacaram e foram capturadas foi maior nas colmeias alimentadas artificialmente do que nas que não foram alimentadas, sendo a colmeia 2 a que apresentou o maior número de abelhas presas em um minuto (122 abelhas).

Na Tabela 6 observa-se maior número de abelhas presas no horário de 15:00 às 17:00 horas, apresentando uma variação acentuada entre as colônias, variando de 9 a 120 abelhas. Estes resultados juntamente com os resultados de quantidade de ferrões e tempo de ocorrência da primeira ferroada estão correlacionados e corroboram no que se refere ao melhor horário para manipulação das colmeias, logo evidenciando-se mais uma vez ser o horário da manhã o período mais indicado para manipulação do apiário.

Tabela 6. Número de abelhas capturadas após 1 minuto de exposição, das colmeias submetidas e não submetidas à alimentação artificial, em três horários distintos no município de Sousa – PB. Novembro de 2011.

Número de abelhas presas no recipiente que após 1 minuto foi fechado						
Colônia		Horário*			Média Colônia	Desvio Padrão
		I	II	III		
Alimentadas Artificialmente	1	62,00	71,00	88,00	73,67	13,20
	2	96,00	104,00	120,00	106,67	12,22
	3	53,00	68,00	78,00	66,33	12,58
	4	64,00	75,00	88,00	75,67	12,01
	5	58,00	75,00	81,00	71,33	11,93
Não Alimentadas Artificialmente	6	5,00	6,00	9,00	6,67	2,08
	7	7,00	10,00	18,00	11,67	5,69
	8	10,00	18,00	27,00	18,33	8,50
	9	10,00	15,00	23,00	16,00	6,56
	10	48,00	57,00	62,00	55,67	7,09
Média Apiário		41,30	49,90	59,40		
Desvio Padrão		31,36	34,58	37,65		

*H I - 07:00 às 10:00 horas, H II - 12:00 às 14:00 horas e H III - 15:00 às 17:00 horas

4.5. Distância que as abelhas perseguem o manipulador

Quanto a Tabela 7 podemos observar que as abelhas alimentadas artificialmente conseguiram perseguirem médias distâncias maiores quando comparadas com abelhas de colônias não alimentadas artificialmente. A maior média de perseguição pelas abelhas alimentadas artificialmente foi na colônia 2 com 689,67 metros, diferindo assim das não alimentadas que obteve maior media na colônia 5 alcançado 377,67 metros, confirmando o estudo de Silva (2004). A menor perseguição alcançada foi entre 07:00 as 10:00 horas da manhã, alcançando 387,20 metros. Os valores encontrados neste estudo foi superior ao encontrado por Nascimento et al. (2005), nas mesmas condições de experimento, que as distâncias mínima e máxima alcançadas variaram de 201,76 a 293,28 metros.

Tabela 7. Distância que as abelhas das colmeias submetidas e não submetidas à alimentação artificial perseguem o manipulador, em três horários distintos no município de Sousa – PB. Novembro de 2011.

Distância, em metros, que as abelhas perseguem o manipulador						
Colônia		Horário*			Média Colônia	Desvio Padrão
		I	II	III		
Alimentadas Artificialmente	1	555,00	560,00	567,00	560,67	6,03
	2	672,00	693,00	704,00	689,67	16,26
	3	434,00	467,00	481,00	460,67	24,13
	4	511,00	578,00	580,00	556,33	39,27
	5	482,00	520,00	525,00	509,00	23,52
Não Alimentadas Artificialmente	6	178,00	189,00	192,00	186,33	7,37
	7	234,00	245,00	233,00	237,33	6,66
	8	210,00	224,00	220,00	218,00	7,21
	9	221,00	217,00	243,00	227,00	14,00
	10	375,00	380,00	378,00	377,67	2,52
Média Apiário		387,20	407,30	412,30		
Desvio Padrão		170,68	181,02	183,20		

*H I - 07:00 às 10:00 horas, H II - 12:00 às 14:00 horas e H III - 15:00 às 17:00 horas

4.6 Tempos para a calma das abelhas na colônia

O tempo que as abelhas levam para se acalmarem na colônia também determina o grau de agressividade, pois quanto maior o tempo, mais agressivas elas serão. Observa-se na Tabela 8 o tempo que as abelhas levam para se acalmarem na sua respectiva colmeia, onde o maior tempo foi o da colmeia 2 (67 minutos) diferenciando de forma significativa das colônias não alimentadas no parâmetro tempo para calma, onde houve uma maior média na colmeia 3 (23 minutos).

Com relação ao horário em que as abelhas se tornaram menos agressivas, observou-se que tanto as abelhas alimentadas como as não alimentadas artificialmente que no terceiro horário as abelhas demoraram mais para acalmarem-se.

Tabela 8. Tempo para a calmaria das abelhas das colmeias submetidas e não submetidas à alimentação artificial, em três horários distintos no município de Sousa – PB. Novembro de 2011.

Tempo (minutos) para a calmaria das abelhas na colônia						
Colônia		Horário*			Média Colônia	Desvio Padrão
		I	II	III		
Alimentadas Artificialmente	1	38,00	38,00	36,00	37,33	1,15
	2	58,00	65,00	67,00	63,33	4,73
	3	47,00	50,00	47,00	48,00	1,73
	4	42,00	48,00	43,00	44,33	3,21
	5	38,00	45,00	45,00	42,67	4,04
Não Alimentadas Artificialmente	6	23,00	25,00	28,00	25,33	2,52
	7	32,00	35,00	39,00	35,33	3,51
	8	35,00	39,00	37,00	37,00	2,00
	9	32,00	33,00	30,00	31,67	1,53
	10	29,00	31,00	32,00	30,67	1,53
Média Apiário		37,40	40,90	40,40		
Desvio Padrão		9,89	11,50	11,28		

*H I - 07:00 às 10:00 horas, H II - 12:00 às 14:00 horas e H III - 15:00 às 17:00 horas

5. CONCLUSÕES

O tempo de enfurecimento das abelhas foi menor nas colmeias alimentadas do que nas não alimentadas artificialmente.

O maior número de ferrões deixados na camurça, o maior número de abelhas capturadas após 1 minuto de exposição e o menor tempo para ocorrer à primeira picada foram no período de 15:00 às 17:00 e foram mais expressivos nas colmeias submetidas à alimentação artificial.

O tempo que as abelhas levam para se acalmarem nas colmeias foi menor no horário das 7: 00 às 10:00 horas.

Sugere-se que o horário mais adequado para o manejo das colmeias seja nas primeiras horas da manhã.

REFERÊNCIAS

BELTRÃO, B. A.; MORAIS, F. DE; MASCARENHAS, J. DE C.; MIRANDA, J. L. F. DE; JUNIOR, L. C. DE SOUZA; MENDES, V. A. **Diagnóstico do Município de Sousa**. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. Estado da Paraíba. Recife, 2005.

BERGAMO, F. M. M.; DE BIASE, F.; SAKATE, M. **Ataque de abelhas africanizadas: o que fazer?**. Disponível em: <<http://www.bichoonline.com.br/artigos/gcao0013.htm>>. Acesso em 15 mar. 2012.

BRANDEBURGO, M. A. M. et al. Influencia das condições climáticas no comportamento agressivo das abelhas africanizadas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE APICULTURA DE CLIMA QUENTE, 1978, Florianópolis-SC. **Anais...** Florianópolis: APIMONDIA, 1979, p.119 -120.

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.

COUTO, R. H. N. & COUTO, L. A. **Apicultura: manejo e produtos**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2002. 191p.

DE JONG, 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, 1992. p. 112-116.

GONÇALVES, L. S. Desenvolvimento e expansão da apicultura no Brasil com abelhas africanizadas. In: Revista SEBRAE agronegócios. Os desafios da apicultura. N. 3, pp. 14- 15, mai/2006.

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, 1984. p. 109-116.

MACHADO, F. L. V.; MONTEIRO, H. C.; BASTOS, L. G. **Diversidade topo e microclimática no aglomerado da Serra e Parque das Mangabeiras - Belo Horizonte / MG**. Disponível em: <<http://xiisimpurb2011.com.br/app/web/arq/trabalhos/d-c614ba74d63fddc9058afef90233a48.pdf>> Consultado em: Novembro de 2011.

MENDONÇA, G. A.; LIRA, G. A. A abelha africanizada como diferencial na apicultura nordestina. In: XVI Congresso Brasileiro de Apicultura E II Congresso Brasileiro de Meliponicultura (CD-ROM). **Anais...** Aracaju/SE, 2006.

MELLO, M. H. S. H.; SILVA, E. A.; NATAL, D. Abelhas africanizadas em área metropolitana no Brasil: abrigos e influências climáticas. **Revista Saúde Pública**, v. 37, n. 2, n. 2, p. 237-241, 2003.

NASCIMENTO, F. J. DO; 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**. Volume 5 - Número 2 - 2º Semestre, 2005.

PEREIRA, F. M. et al. Sistema de produção, 3. Produção de mel. Campinas-SP: **EMBRAPA**. ISSN 1678-8818, jul./2003 (versão eletrônica). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/historico2.html>>. Acesso em: 15 mar. 2005.

SILVA JR., P. G. P. et al. Acidentes causados por abelhas. **Cadernos técnicos de veterinária e zootecnia**, Belo Horizonte, n.44, p.113-117, UFMG, 2004.

SILVA, A. F. Comportamento defensivo de abelhas africanizadas em relação à perseguição e ao número de ferroadas em Mossoró-RN / Armando Ferreira da Silva. -- Mossoró, 2008. 36f.

SOARES, A.E.E.; MICHELETTE, E.R.F.; DINIZ, N.M. & TEIXEIRA, M.V. Dispersão das abelhas nas Américas: Aspectos comportamentais. X Congresso Brasileiro de Apicultura. **Anais...** Pousada do Rio Quente, GO. 1994. pp. 204-211.

SOARES, A. E. E. Captura de Enxames Com Caixas Iscas e Sua Importância no Melhoramento de Abelhas Africanizadas. In: XV Congresso Brasileiro de Apicultura. 1º Congresso Brasileiro de Meliponicultura. **Anais...** Natal, 2004.

SOUZA, D. C.; LEAL, A. N. Agressividade de abelhas africanizadas associada à temperatura e hora do dia no estado do Piauí. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 7., 1992, Teresina,PI. **Anais...** Teresina: EMBRAPA MEIO-NORTE, 1997. p. 11-17.

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, 1979. p. 155-172.

STORT, A.C. **Estudo genético da agressividade de *Apis mellifera***. Cien.Cult.24: 208. 1972.

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

VILCKAS, M. **Estudo sobre o perfil do consumidor de mel da região de Ribeirão Preto como subsídio para a exploração da apicultura**. Trabalho de Conclusão do Curso de Administração de Empresas - Faculdade de Economia, Administração e Ciências Contábeis, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2000. 105 f.

VILELA, S. L. O. **Apicultura no semi-árido nordestino**. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./natural/index.html&conteudo=./natural/abelhas/semiarido.html>>. Acesso em: 16/maio 2005.

WIESE, H. **Apicultura novos tempos**. E. 2, 378p, Guaíba/RS: Agrolivros, 2005.