



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA ANIMAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

VICTOR HUGO PEDRAÇA DIAS

**INFLUÊNCIA DE CORES DE E.P.Is (CALÇAS E LUVAS) NA DEFENSIVIDADE
DAS ABELHAS AFRICANIZADAS (*Apis mellifera* L.)**

Mossoró – RN

2015

VICTOR HUGO PEDRAÇA DIAS

**INFLUÊNCIA DE CORES DE E.P.Is (CALÇAS E LUVAS) NA DEFENSIVIDADE
DAS ABELHAS AFRICANIZADAS (*Apis mellifera* L.)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus Mossoró como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, na área de concentração em Produção animal.

Orientador: Prof. Dr. Lionel Segui Gonçalves
Coorientador: Prof. Dr. Dejair Message

Mossoró – RN

2015

Catálogo na Fonte

Catálogo de Publicação na Fonte. UFERSA - BIBLIOTECA CENTRAL ORLANDO TEIXEIRA - CAMPUS MOSSORÓ

Dias, Victor Hugo Pedraca.

Influência de cores de E.P.Is calças e luvas na defensividade das abelhas africanizadas *Apis mellifera* L / Victor Hugo Pedraca Dias. - Mossoró, 2015.

42f: il.

1. Abelhas. 2. Apicultores - vestimentas. 3. E.P.l's - apicultores. 4. Comportamento animal. 5. Defensividade - abelhas Africanizadas. I. Título

RN/UFERSA/BCOT/672

CDD 338.1 D541i

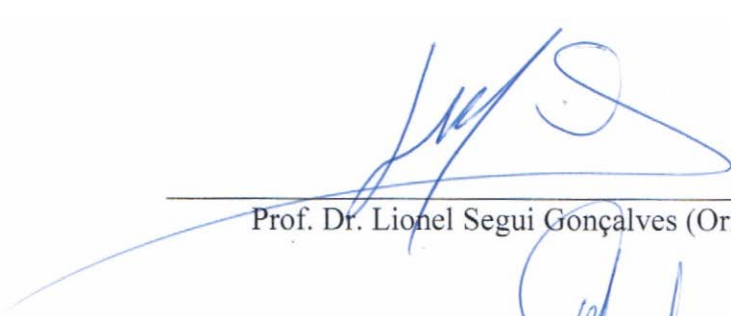
VICTOR HUGO PEDRAÇA DIAS

**INFLUÊNCIA DE CORES DE E.P.Is (CALÇAS E LUVAS) NA DEFENSIVIDADE
DAS ABELHAS AFRICANIZADAS (*Apis mellifera* L.)**

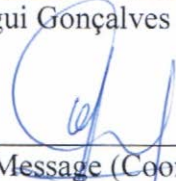
Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus Mossoró como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, na área de concentração em Produção animal.

Data da aprovação . Mossoró, 29 de julho de 2015.

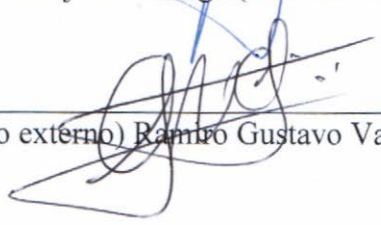
Banca examinadora



Prof. Dr. Lionel Segui Gonçalves (Orientador)



Prof. Dr. Dejair Message (Coorientador)



Prof. Dr. (Membro externo) Ramiro Gustavo Valera Camacho

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

VICTOR HUGO PEDRAÇA DIAS – nasceu no dia 25 de janeiro de 1985, na cidade de Umarizal – RN. Fez o ensino médio no União Colégio e Curso (em Mossoró – RN). Iniciou o ensino superior de Engenharia Agrônômica no ano de 2003, na antiga Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), concluindo em 2008 já na Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). Possui especialização em Geografia e Gestão Ambiental pela Faculdade Integrada de Patos – PB (2011). Desde 2009 é analista de extensão rural do quadro da EMATER- RN. Em março de 2013 ingressou no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, concluiu os créditos das disciplinas exigida pela grade curricular do curso, com previsão para defesa da dissertação em julho de 2015. É membro do Centro Tecnológico de Apicultura e Meliponicultura do Rio Grande do Norte.

Ao grande Criador que me carregou nos braços e me sustentou quando estava cansado e tudo parecia perdido na minha vida, lembro-me que em determinada situações que passe, bastei orar para que as coisas desfavoráveisficassem ao meu favor

Aos meus filhos Ian Maropo de Oliveira e Aimê Maropo Pedraça Dias pelo amor incondicional que tenho a vocês, e por serem a minha ponte de superação em toda dificuldade que enfrento.

Aos meus pais Joaquim Dias Neto e Ana Cristina Jardim Pedraça Dias pelo apoio constante e por não permitirem que desistisse e continuasse a lutar.

Aos meus irmãos, pelo companheirismo, ajuda e amizade eterna.

Ao Professor Antônio Carlos Stort (IN MEMORIUM) por ter sido precursor no estudo da defensividade das Abelhas Africanizadas (Apis mellifera), foi a partir de vosso estudo que construímos essa obra.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A minha querida Família, Erica Maropo (esposa), Ian Maropo (enteado), e Aimê Maropo Pedraça Dias (filha), pela oportunidade de minha pessoa ser presente na vida de vocês.

Ao Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte, em nome de todos os colaboradores que me deram a oportunidade de conciliar o emprego e o estudo, confesso, não foi fácil fazer essa distinção.

Ao amigo e Orientador Prof. Dr. Lionel Segui Gonçalves, que durante esses anos sempre me ajudou com palavras e ações, ele sempre pensou “GRANDE”, andou “GRANDE” e em sua jornada, nunca deixou um orientado para trás. Busca o diálogo para mediar problemas, é sem dúvida, um profissional que sempre estará em meus pensamentos pelo seu caráter. Nunca esqueci um de seus pensamentos, GOSTO DE VOCÊ, ESTOU COM VOCÊ E DEFENDO VOCÊ, outra frase marcante é CIÊNCIA PARA MIM É UMA RELIGIÃO.

Ao Coorientador Prof. Dr. Dejair Message pelas sugestões dadas nesta dissertação, pelas contribuições sobre o material de estudo e pela amizade construída ao longo desses dois anos. É enriquecedor tê-lo ao meu lado.

Ao coordenador do Curso de Pós Graduação, Prof. Dr. Jean Berg Alves da Silva, por compreender a natureza de meu problema de saúde e ter aceitado a prorrogação de minha defesa. Hoje estou defendendo a nossa dissertação graças também, sua colaboração.

Ao Dr. Teodoro Figueiredo, médico cardiologista por ter me acompanhado e colaborado para a cura de minha doença.

À “grande família CETAPIS” nas pessoas que me honraram colaborando na execução deste projeto, Ricardo Gonçalves Santos, Hérica Girlane Tertulino Domingo, Daiana da Silva Sombra, Joselena Mendonça Ferreira, Nira Lopes de Lima Lopes e Flávio Leandro da Silva, minha eterna gratidão por terem me ajudado.

À Renata Valéria de Sousa, por contribuir ao longo desses estudos com muitas sugestões.

Ao amigo Fabiano Luiz de Oliveira, pelo auxílio na execução literária dessa obra.

Aos criadores e criadoras de abelhas que me ajudaram a adentrar nessa dimensão gloriosa de interação animal e vegetal, pois sem abelhas não há alimentos e sem alimentos não há sustentabilidade em nossas vidas.

.

ABELHAS

“ Lá vão elas pelos ares campeiras vão labutar.
Em perfeita harmonia cera e mel a fabricar.
Na colmeia grande engenho que o homem nunca fará.
Mandaçaia faz moradas dentro do oco do pau.
Há quem faça sobre a terra um mel que não há igual.
A do chão não é formigas nem a outra é bacural.
Mirim – Iguaçu, a Plebeia, Mirim Preguiça folgada.
Borá faz o mel azedo, Manmaga muita zoadá.
Arapuá no seu ninho não faz limpeza em nada.
Limãorouba pólen e néctar, a Egípcia ninguém quer.
Tubuna pouco valor, Guará ficou só o migue.
Ludibriar a rainha faz parte do seu mister.
Mumbuca é diferente, nada de pólen e nem flor,
bicho morto é sua praia no Urubu se inspirou.
Africana é violenta, cuidado com seu furô.
Carnica, Caucasiana, Italianas é pra crer,
produtivas europeias são mansas que dá prazer.
Tujuba troca rainha ao inverno aparecer.
Jataí, Boca de Sapo quem tem ferrão não engana.
A do reino bem gordeira, belisca a Uruçu baiana.
Caga fogo e a Jandaira que faz mel para quem tem grana.
Nidificando o Nordeste, Rajada, Uruçu e Jaty, Moça Branca, Amarela,
Cupira, dona Tubi, Ramela e o Verdadeiro, Tubiba, e Chuí- Chuí..
Capuxu, Fura olho, Canudo e muitas ou

(Ismael Alves Dumangue)

INFLUÊNCIA DE CORES DE E.P.Is (CALÇAS E LUVAS) NA DEFENSIVIDADE DAS ABELHAS AFRICANIZADAS (*Apis mellifera* L)

DIAS, Victor Hugo Pedraça. **Influência de cores de E.P.Is (calças e luvas) na defensividade das Abelhas Africanizadas(*Apis mellifera* L.)** 44p.Dissertação. (Mestrado em Ciência Animal: Produção Animal e Reprodução). Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, Brasil.

RESUMO

Trabalhos científicos sobre comportamento de defesa das abelhas Africanizadas (AHB) (*Apis mellifera* L.) comprovam que elas são mais sensíveis a cor escura. O uso de vestimentas e luvas com cores claras deve ser uma eficiente estratégia para reduzir a defensividade dessas abelhas. No entanto, muitos apicultores ainda utilizam vestimentas não recomendadas, tais como calças e luvas de cores escuras. Este trabalho tem o objetivo de avaliar a influência das cores de E.P.Is na defensividade das abelhas Africanizadas (AHB) (*A. mellifera* L.) com vistas a orientar os apicultores quanto a vestimenta e luvas mais adequadas no manejo dessas abelhas. O trabalho foi iniciado em setembro de 2013 e a parte experimental conduzida entre abril e maio de 2015, no apiário do CETAPIS, instalado na Fazenda Experimental da UFERSA, em Mossoró-RN. Foram escolhidas 3 colmeias Langstroth com mais de 60 mil abelhas cada e com elevado grau de defensividade (valor 4 numa escala de 1 a 4). Para os testes as colmeias foram manipuladas sem fumaça e estimuladas com batidas no alvado e nas laterais da colmeia. Após as abelhas ficarem irritadas foram registradas fotografias dos experimentadores com roupas de 3 cores (calças brancas, azul claro e azul escuro) e luvas brancas, amarelas e verde escuro. Para as fotos os experimentadores ficavam postados na frente da colmeia por aproximadamente 15 minutos. Para as fotos foi colocado um anteparo branco atrás dos experimentadores para melhor identificação das abelhas. Cada teste foi realizado 4 vezes ao longo do dia, em cada colmeia e por três dias seguidos. Foram tiradas 1059 fotografias das calças e 4515 fotografias das luvas. Foram escolhidas ao acaso as fotos melhores e mais nítidas de cada teste comparativo, sendo avaliadas 36 fotos para a comparação de calças e 36 fotos para luvas. As abelhas registradas foram contabilizadas com o auxílio do programa "Paint". Para as contagens de abelhas foram delimitadas áreas idênticas para cada comparação. Foram contadas todas as abelhas delimitadas dentro das áreas e calculadas as médias para cada variável. Os dados foram transformados para garantir a normalização e os testes estatísticos (Teste de Tuckey com nível de 99% de confiança). A calça branca atraiu uma média de $40,28 \pm 5,17$ abelhas, a calça de cor azul claro atraiu $222,77 \pm 27,55$ abelhas e a calça jeans azul escuro atraiu $392,60 \pm 78,67$ abelhas. Houve diferença estatística entre as três médias. As luva amarelas atraíram $99,20 \pm 22,82$ abelhas, a verde-escura atraíram uma média de $225,72 \pm 35,99$ abelhas e as brancas atraíram $77,45 \pm 26,80$ abelhas. Houve diferenças estatísticas entre as três médias obtidas nas luvas, porém, não constatarem diferenças estatísticas entre amarelas e brancas. Os resultados demonstraram claramente que calça de coloração azul escuro bem como luvas de cor verde escura atraem muito mais abelhas, as quais se tornam mais defensivas. Este experimento comprovou que roupas claras, em especial calças brancas e luvas de cores claras (brancas ou amarelas) são as proteções mais recomendadas no manejo de abelhas Africanizadas, devendo-se evitar E.P.Is de cores escuras.

Palavras-chave: *Apis mellifera*, Abelhas Africanizadas, Defensividade, Comportamento Animal, E.P.Is.

INFLUENCE OF DARK COLORED CLOTHING PANTS AND GLOVES ON DEFENSIVENESS OF AFRICANIZED HONEY BEES (*Apis mellifera* L.)

DIAS, Victor Hugo Pedraça. **Color influence gloves and pants on the defensive behavior of Africanized Honey Bees (*Apis mellifera* L.)**. 2015. 44p. Thesis (Master's degree in Animal Science: Animal Production and Reproduction) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2015

ABSTRACT

Scientific works on the defensive behavior of AHB-Africanized Honey Bees (*A. mellifera* L.) show that they are more sensitive to dark color. Thus, the use of clothing and gloves with light colors should be an effective strategy to reduce defensiveness of these bees. However many beekeepers still use protective equipments not suitable as dark pants, dark gloves etc. This work aims to evaluate the influence of the colors of pants and gloves on defensiveness of AHB in order to guide the beekeepers about the most suitable protective clothing and gloves for handling these bees. The study was conducted at the CETAPIS bee yards, Experimental Station of UFERSA, in Mossoró-RN from September 2013 to May 2015. Three Langstroth hives were chosen, over 60 thousand bees each, with a high degree of defensive behavior (value of 4 on a scale of 1 to 4). For defensiveness testing the hives were handled without the use of smoke and the hives were stimulated with beats at the entrance and on the sides of the hives. After the bees became angry photographs of the experimenters were done. They wore three colored clothing (white, light blue and dark blue) and wore white gloves, yellow and dark green. The experimenters were posted in front of the hive for about 15 minutes for the photos. A white screen was placed (cloth) behind the experimenters to allow identification of bees around the body of the experimenters, pants and gloves. Each test was conducted four times throughout the day for each hive and for three consecutive days. 1059 comparative photos of pants and 4515 photos of the gloves were made. Photos of each comparative test were chosen at random among the best sharper photos. For comparisons were analyzed 36 photos of pants and 36 photos of the gloves. Bees were counted with the help of the program "Paint". For scores of bees identical areas were defined for each variable and all the bees were counted within their respective areas. The data were transformed to ensure normal distribution. The Tuckey test with 99% confidence level was applied. The white pants attracted an average of 40.28 ± 5.17 bees, light blue pants attracted 222.77 ± 27.55 bees and dark blue pants attracted 392.60 ± 78.67 bees. There was a statistically significant difference between the averages for the three treatments. As gloves, dark green attracted an average of 225.72 ± 35.99 bees, white gloves attracted 77.45 ± 26.80 bees and yellow gloves attracted 99.20 ± 22.82 bees. The differences between the three means were statistically significant, but there was no statistically significant difference between yellow and white. The results clearly demonstrated that the protective cloths (dark coloration pants) and dark green gloves attract more bees, which become more defensive. This experiment proved that the light-colored protective cloths were the most recommended in the management of Africanized bees, and one should avoid using dark clothes (pants, blouses, coats, overalls) and dark gloves.

Key-words: *Apis mellifera*, Africanized Honey Bees, AHB, Defensiveness

Índice

RESUMO.....	8
ABSTRACT.....	9
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1O comportamento de defesa.....	13
2.2 Feromônio de Alarme e o comportamento de defesa.....	14
2.3 A genética no comportamento defensivo.....	16
2.4 Interferências dos Fatores Ambientais no Comportamento.....	17
2.5 O comportamento defensivo e manejo de colônias.....	18
3. OBJETIVOS.....	20
3.1 Objetivo Geral.....	20
3.2 Objetivos Específicos.....	20
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
4.1 Locais do Estudo.....	21
4.2 Padronizações do Ensaio.....	21
4.3 Padronizações das colônias.....	21
4.4 Avaliação do grau de defensividade das colônias em teste.....	22
4.5 Material Avaliado.....	23
4.5.1 Comparações de Luvas (cor e material).....	23
4.5.2 Comparações de calças.....	24
4.5.3 Testes de defensividade.....	25
4.6 Amostragem e análises estatística.....	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
ADENDA.....	41

1. INTRODUÇÃO

A apicultura brasileira teve início em 1839 com a introdução das abelhas pretas, ou abelhas alemãs (*Apis mellifera mellifera*), pelo Pe. Antônio Carneiro. Posteriormente foram introduzidas, em 1870, as abelhas Italianas (*Apis mellifera ligustica*). Essas duas raças que predominavam na Europa, foram introduzidas principalmente no sul do Brasil, tendo sido exploradas principalmente pelos alemães que se estabeleceram na região Sul do País (STORT; GONÇALVES, 1994; GONÇALVES, 2006b).

Ruttner (1975) apud Stort e Gonçalves (1994) relatou que a produção apícola brasileira não teve o desenvolvimento esperado, sendo mais baixa do que a de países vizinhos, dessa forma, em 1956 autoridades e técnicos apícolas nacionais chegaram a questionar as causas das possíveis reduções na produção. Devido a isso neste mesmo ano o Prof. Warwick E. Kerr trouxe 170 rainhas de abelhas Africanas (*Apis mellifera scutellata*) oriundas do leste das Savanas da África do Sul para o Brasil, sendo que destas, 47 foram introduzidas com sucesso em colônias num horto de eucalipto em Rio Claro – SP (KERR, 1957, 1967). Durante o período de quarentena um apicultor, ao visitar o apiário, constatou que as abelhas estavam perdendo pólen na entrada das colmeias devido as telas excludoras instaladas no alvado para evitar a saída das rainhas importadas e removeu as telas excludoras de 26 colmeias. Com a retirada das telas ocorreram várias enxameações e as rainhas que saíram deram início ao processo de africanização das abelhas no Brasil (SPIVAK et al. 1991; GONÇALVES et al. 1991; GONÇALVES, 2006b), dando origem às abelhas Africanizadas.

As abelhas Africanizadas (*Apis mellifera* L.) no Brasil são resultantes dos cruzamentos entre a abelha africana (*Apis mellifera scutellata*) e várias subespécies de abelhas europeias introduzidas anteriormente (*Apis mellifera mellifera*, *Apis mellifera ligustica*, *Apis mellifera carnica*). Tal cruzamento resultou num poli-híbrido denominado de abelha Africanizada que apresenta em destaque as características das abelhas Africanas.

Em consequência da sua capacidade de reprodução e sua aclimatização às condições ambientais brasileiras, as abelhas Africanizadas espalharam-se por quase todo o continente americano (GONÇALVES 2006a; KAPLAN 2007; DE SOUZA et al. 2012). Elas revelam características importantes como rusticidade, alta capacidade produtiva, rápido desenvolvimento e resistências às doenças, por isso são consideradas um excelente material para programas de seleção (GONÇALVES; KERR, 1970; BENSON 1985; KERR; VENCOSKY, 1982; GRAMACHO, 2004; GONÇALVES, 2006b).

Apesar de seu alto potencial produtivo, no início de sua dispersão houve um grande impacto negativo na atividade apícola brasileira, uma vez que os apicultores não sabiam como

lidar com sua extrema defensividade, acentuado comportamento de pilhagem e uma alta tendência enxameatória. A carência dessas informações, sobre o manejo e sobre a biologia dessas abelhas ocasionaram a redução de apiários e o abandono da atividade. Muitos estudos sobre a biologia, comportamento e melhoramento foram necessários para contornar o problema. Assim, a apicultura nacional teve que passar por enormes mudanças e o apicultor, aos poucos, foi se adaptando ao “novo” material biológico (GONÇALVES, 1974; DE JONG, 1996; GONÇALVES et al. 1991; GONÇALVES, 2006b).

Antes da apicultura com as abelhas Africanizadas (*Apis mellifera* L), os apicultores brasileiros casualmente utilizavam algum tipo de indumentária. Muitos usavam máscaras, porém poucos manipulavam as colônias com luvas. Não era costume o uso de vestimentas apícolas apropriadas (E.P.I.s) e as roupas eram improvisadas (GONÇALVES et al. 1991).

Com a africanização das abelhas (*A. mellifera* L), aumentou o interesse de se estudar a biologia delas e de se desenvolverem novas técnicas de manejo. Assim, uma das consequências foi o aprimoramento de técnicas de manejo da abelha Africanizadas bem como o aumento da produção apícola (BRANDEBURGO et al, 1982; GONÇALVES et al. 1991; STORT; GONÇALVES, 1994).

Durante as décadas de 60 e 70 do século passado, vários estudos foram desenvolvidos com propósito de descobrir os fatores que desencadeavam o comportamento defensivo das abelhas Africanizadas (*A. mellifera* L). Tais estudos, mostraram que este comportamento estava associado a cheiros fortes, movimentos bruscos, vibrações e cores escuras. Era comum acidentes envolvendo homem por causa das negligências de manejo. A defensividade das abelhas Africanizadas (*A. mellifera* L), difere das abelhas europeias, uma vez que elas se irritam com mais facilidade a estímulos químicos (odores), físicos (choques e vibrações) e saem em grande quantidade do interior das colmeias, voando para todos os lados e ferroando todos os animais que encontrarem pela frente (STORT; GONÇALVES, 1994).

Após a chegada das abelhas Africanas (*A. mellifera scutellata*) no Brasil e com o aumento da frequência de acidentes com abelhas foram iniciadas várias pesquisas sobre o comportamento das abelhas Africanizadas no Brasil, destacando-se os trabalhos do Prof. A.C. Stort o qual desenvolveu no Departamento de Genética da FMRP-USP de Ribeirão Preto, juntamente com a equipe do Prof. L.S. Gonçalves, uma série de testes de agressividade identificando as principais variáveis que interferem no comportamento de defesa dessas abelhas e que se constituíram nos estudos básicos para o desenvolvimento das técnicas de manejo dessas abelhas (STORT, 1971; 1975a,b; 1996; STORT; GONÇALVES 1979; GONÇALVES et al. 1991).

A criação de abelhas Africanizadas (*A. mellifera* L), encontra-se em amplo processo de expansão no Brasil, em especial no nordeste brasileiro, que desponta como uma importante região produtora de mel, participando de forma significativa nas exportações brasileiras, especialmente quando se refere ao mel orgânico (GONÇALVES, 2004; GONÇALVES et al. 2010).

A cadeia produtiva da apicultura propicia a geração de empregos, principalmente no âmbito da agricultura familiar, sendo dessa forma, determinante na melhoria da qualidade de vida e fixação do homem no meio rural (PEREIRA et al. 2003; BELCHIOR FILHO; LIRA, 2006; LIRA; BELCHIOR FILHO, 2008).

De acordo com Williams; Osborne (2002) a apicultura é importante, uma vez que beneficia a sociedade através de seus produtos como: mel, pólen, própolis, geleia real e cera, produtos utilizados para alimentação, cosméticos e fármacos. Destaca-se também a relevância que esta atividade tem para a produção agrícola e a preservação da flora, pois as abelhas realizam a polinização, mecanismo fundamental para a reprodução e disseminação das espécies vegetais (PAXTON, 1995).

Para se trabalhar com abelhas Africanizadas é importante que o apicultor esteja bem protegido, com equipamentos (EPIs) adequados (máscaras, macacões, botas e luvas) tornando o trabalho mais confortável e seguro, evitando possíveis acidentes e a morte de muitas abelhas (SILVA, 2007).

No entanto, ainda hoje muitos apicultores, com propósito de economizar, buscam alternativas de uso em relação a indumentária e ao fazer isso, procuram substituir parte do E.P.I, como calças e luvas principalmente no nordeste do Brasil que continuam a utilizar vestimentas não recomendadas, havendo assim a necessidade de se desenvolver novos estudos que envolvam técnicas de manejo associada a testes de indumentárias mais adequadas as abelhas Africanizadas.

Partindo do pressuposto e da importância dese buscar uma maior viabilidade no que refere a esta atividade, de modo atender uma necessidade do apicultor, aproximando - se de sua realidade, procurou neste trabalho realizar testes para verificar influência de cores de E.P.Is (calças e luvas) no comportamento defensivo das Abelhas Africanizadas (*A. mellifera* L), utilizando materiais acessíveis e de baixo custo, facilmente adquiridos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O comportamento de defesa

As abelhas *Apis mellifera* L. são insetos eussociais que apresentam diversos padrões de comportamento resultantes das interações entre seus membros e o meio ambiente. O termo colônia defensiva corresponde a uma complexa sequência de ações desencadeadas por um grupo de abelhas (COLLINS; RINDERED, 1991).

As abelhas guardas fazem voos de reconhecimento para proteger a colônia contra potenciais saqueadores, isto porquê seus ninhos contêm estoques de mel e pólen, além da abundância de cria que atrai diversos predadores (BRANDEBURGO; GONÇALVES, 1990; COLLINS; RINDERED, 1991; GARY, 1992; WINSTON, 2003; BREED et al. 2004).

Huber (1814) *apud* Funari et al. (2004) foi pioneiro no estudo relacionado ao comportamento de defesa das abelhas do gênero *Apis*, tendo ele observado que após a primeira ferroadas, outras abelhas tornavam-se hostis, em resposta ao odor do ferrão.

Collins; Kubasek (1982) *apud* Breed et al. (1988) mencionam que uma colônia defensiva é tipicamente avaliada pelo número de abelhas voando, ou o número de ferroadas aplicados a um objeto próximo a colmeia, depois de um distúrbio.

Stort; Rebustini (1998) pesquisando a diferença do número de sensilas antenais de quatro raças de abelhas *Apis* e comparando esse caractere morfológico com o comportamento defensivo, verificaram que não houve relação com entre a estrutura antenal e o comportamento defensivo.

2.2 Feromônio de Alarme e o comportamento de defesa

Blum (1992) define feromônios como substâncias voláteis secretadas por um indivíduo, chamado de emissor e detectado por outro indivíduo, denominado de receptor da mesma espécie. Segundo este pesquisador, nas abelhas existem duas classes de feromônios que são identificados pelo tipo do comportamento, a saber: o “*releaser*”, que ao ser emitido provoca uma mensagem imediata ao receptor, e o feromônio do tipo “*prime*”, que por sua vez atua nas alterações fisiológicas, como exemplo, na inibição ovariana em operária. Este último é conhecido como substância da rainha.

Bochet al. (1962) *apud* Stort (2004) foi o pioneiro em estudar feromônio de alarme, descobrindo o isopentil acetato (IPA). Além do isopentil acetato, as abelhas produzem

o 2-heptanona (2HPT), que é liberado pelas glândulas mandibulares e é um importante componente para desencadear a defesa da colônia (SHEARER; BOCH, 1965; STORT, 1996). Ao todo, treze feromônios foram identificados associados ao aparelho de ferrão, sendo estes: butil-acetato, 2 metil butanol, hexil acetato, 1 hexanol, 2 heptil acetato, 2-heptanol, octil acetato, 1-octanol, 2 nonil acetato, 2-nonanol, 1 acetoxi-2octeno, 1 acetoxi-2 noneno e benzil acetato (BLUM et al. 1978).

Quando o ferrão da abelha é acionado e deixado sobre alguma superfície, os feromônios de alarmes são repentinamente dispersados pelas estruturas morfológicas, estes são voláteis e de composição química constituída por ácidos. Os odores persistem na vítima, até depois da retirada da abelha e servem como marcação, excitando outras abelhas a responderem com ferroadas na área (GARY, 1992).

As abelhas usam primeiro os feromônios do veneno, ao ferroar, perdem o ferrão e tempo depois, morrem, no entanto antes de morrerem ficam mais defensivas e passam a morder o intruso, dessa forma estão pressionando as mandíbulas para liberar o 2 heptanona, esse comportamento é a última contribuição que a abelha presta para a defesa de sua colônia. (STORT 1996).

Kerr et al. (1974) mostraram que as abelhas Africanizadas produziam cerca de 5 vezes mais 2 heptanona do que as abelhas Europeias, e que existe uma correlação significativa entre a quantidade de 2 heptanona produzida e o comportamento defensivo das abelhas.

As abelhas Africanizadas apresentam menor quantidade de discos olfativos antenares em relação às Italianas e talvez por isso, utilizam mecanismos compensatórios como a maior produção de feromônios de alarme (2-heptanona) que as tornam mais eficientes na defesa da população (STORT, 1979a).

Breed et al. (1988) também comprovaram uma correlação entre a persistência das abelhas guardas e a resposta defensiva da colônia para o feromônio de alarme isopentil acetato.

Collins (1981) avaliando o efeito da temperatura e da umidade na resposta dos feromônios de alarmes em abelhas europeias, constatou que não houve diferença entre as variáveis climáticas e a frequência da resposta dos grupos de feromônios abordados no estudo.

2.3 A genética no comportamento defensivo

Os estudos referentes a determinação do número de genes que controlam um caráter comportamental se baseiam na segregação dos tipos obtidos nos descendentes dos parentais, conhecido também por genética Mendeliana (STORT, 2004). Diversas investigações científicas já foram realizadas sobre a importância da genética na influência do comportamento defensivo das abelhas. Rothenbuhler (1960) desenvolveu um esquema de cruzamentos muito interessante possibilitando avanços no estudo genético do comportamento das colônias de abelhas, essa técnica é conhecida como “rainha endocruzada – um zangão”. Nessa metodologia, se cruza irmão x irmã e obtém rainhas com bastante uniformidade genética, ficando os genes em homozigose. A fecundação é por intermédio da inseminação instrumental com sêmen de um zangão e obtém a geração F1. Em seguida, obtém diversas colônias através de retrocruzamentos, analisando assim segregação do caráter comportamental em estudo.

Stort (1971) demonstrou que, em cruzamentos envolvendo abelhas Africanizadas e Italianas, há pelo menos oito pares de genes relacionados com o comportamento de defesa, segundo ele, o comportamento é complexo e depende da interação de outros genes. Stort (1975a) cruzou abelhas Africanizadas com Europeias e ao testar o comportamento de defesa nas progênes, concluiu que o tempo para ocorrer a primeira ferroada no alvo, é mais efetivo nas linhagens Africanizadas do que nas Italianas.

Existe uma alta dominância para o comportamento de defesa nas abelhas Africanizadas, quando comparado com a defesa das Italianas. (STORT; GONÇALVES, 1991; DE GRANDI-HOFFMAN et al. 1998; GUZMAN-NOVOA et al. 2005). A abelha rainha da raça Italiana tem um genótipo composto por dois pares de genes dominantes (F1/F1; F2/F2) e a rainha Africanizada tem um genótipo formado por dois pares de genes recessivos (f1/f1; f2/f2). A presença de um gene dominante é suficiente para com dois pares recessivos, induzir a mansidão e somente o duplo recessivo, transforma o indivíduo agressivo (STORT, 1975b). As abelhas Italianas e Africanizadas se diferem em pelo menos 11 pares de genes, que controlam diferentes aspectos da agressividade (STORT, 1971). Deixando claro que o comportamento defensivo como um todo, é controlado por poligenes, tratando-se de uma herança poligênica (STORT, 2004).

O genótipo da rainha tem pouca influência no comportamento defensivo da colônia e há um efeito paterno de origem Africana, sendo este, responsável pelo aumento do comportamento defensivo em colônias híbridas (DE GRANDI-HOFFMAN et al. 1998; GUZMAN-NOVOA et al. 2005).

De Souza et al. (2012) não encontraram correlação entre o comportamento defensivo e a produção de mel, sugerindo não utilizá-lo como parâmetro para um programa de melhoramento genético no que tange a produção de mel.

2.4 Interferências dos Fatores Ambientais no Comportamento

O comportamento defensivo das colônias também depende da ação do meio ambiente, alguns trabalhos têm discutido a influência das condições climáticas na defensividade das abelhas (STORT; GONÇALVES, 1979; BRANDEBURGO et al, 1976; BRANDEBURGO et al. 1982; BRANDERBURGO et al. 1982). As variáveis ambientais apresentam efeitos específicos nas colônias, a exemplo da temperatura externa, que afeta a temperatura da colônia, outras podem atuar conjuntamente, como a influência da precipitação pluviométrica, umidade relativa e insolação, restringindo o crescimento da colônia (BRANDEBBURGO; GONÇALVES, 1989).

O comportamento de defesa tem alta correlação com a umidade relativa do ar e uma correlação negativa com as oscilações da temperatura (BRANDEBURGO et al. 1976; BRANDEBURGO, 1982). Nascimento et al. (2005) pesquisando este comportamento em abelhas Africanizadas, associando a temperatura no momento do teste, não encontraram correlação entre o tempo ocorrido para levar a primeira ferroada e a temperatura. Drum e Ruthenbulher (1984) estudando o efeito da temperatura na resposta defensivas de abelhas europeias doentes e abelhas sadias, perceberam que a temperatura afeta o comportamento de defesa das abelhas doentes.

O número de operárias campeiras, de abelhas guardas, área de pólen, velocidade do vento, luminosidade e insolação formam um conjunto que se relacionam positivamente com este comportamento que sofre variações de um dia para o outro e ao longo do mesmo dia nas abelhas Africanizadas (BRANDEBRGO,1985; BRANDEBURGO; GONÇALVES, 1990).

Brandeburgo et al. (1982) submeteram 40 colônias de abelhas Africanizadas provenientes de Ribeirão Preto - SP e 40 colônias oriundas de Recife - PE a diferentes condições climáticas por um período de mais de dois anos e verificaram que a defensividade das abelhas mudava cada vez que as colônias eram submetidas a diferentes condições ambientais. As colônias oriundas de Recife eram quatro vezes mais defensivas do que as de Ribeirão Preto e cada vez que as abelhas (colônias) de Recife eram testadas em Ribeirão Preto elas se tornavam mansas, e o oposto ocorria quando as abelhas (colônias) de Ribeirão Preto eram testadas em Recife. Eles observaram correlações significativas entre a defensividade das colônias e a

umidade relativa do ar e que o aumento da temperatura causava diminuição do comportamento defensivo.

Conforme Paixão (1996) a lua influencia no comportamento de defesa das colônias de abelhas Africanizadas, ficando mais defensivo logo que entre a lua nova e menos defensivo na entrada da lua cheia.

Medeiros et al. (2013) comparando a defensividade de abelhas Africanizadas em relação ao horário de manejo, nas condições do sertão paraibano, constataram que o intervalo de 15 hs as 17 hs é o horário em que as abelhas são mais defensivas.

O ambiente pode contribuir para a redução do comportamento defensivo das abelhas, Garbuzov e Ratniek (2014) demonstraram que barreiras vegetais em volta dos apiários, induzem as abelhas a voarem mais alto, por cima das barreiras, diminuindo as ocorrências de ferroadas nas pessoas em volta das colmeias ou do apiário.

Nascimento, et al. (2005) observaram variações no comportamento de defesa das abelhas em função das horas de revisões, revelando que a reação das abelhas à manipulação parece não ser uniforme, mostrando-se menos intensa no início, com um aumento da defensividade no meio e no fim do dia.

2.5 O comportamento defensivo e manejo de colônias

As abelhas Africanizadas foram intensamente testadas pelos apicultores brasileiros. Os apicultores fizeram um esforço especial para ajustar a grande defensividade e outros comportamentos diferentes (GONÇALVES et al. 1991).

Gonçalves et al. (1991) em meados dos anos 70, já defendiam a utilização de cores claras para o manejo de Abelhas Africanizadas, pois assim reduzia seu comportamento defensivo.

De Souza et al. (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.

Celestino et al. (2014) avaliando a defensividade de abelhas Africanizadas, associada ao tipo de material na fabricação da colmeia, constataram que o tipo de material utilizado na construção dos ninhos, não influenciam no comportamento de defesa da colônia.

De Jong et al. (2007) demonstraram que máscaras de cores claras (branco, cinza ou prata) por fora e pintadas de preto por dentro, atraíam menos abelhas do que as máscaras de telas pintadas com coloração preta.

Edet et al. (2012) pesquisando o impacto das cores nas luzes de lanternas durante manejo de abelhas Africanas a noite, constataram a habilidade das abelhas em diferenciar as cores brancas, verde, azul e vermelho. Estes pesquisadores comprovaram também a eficiência da luz vermelha e da luz verde no manejo noturno de colônias de abelhas (*Apis mellifera adansonii*).

Pankiw (2009) demonstrou que a substância metil antranilado quando utilizado na concentração de 10% em aerossol, nas colmeias reduz o comportamento de defesa das abelhas *Apis* e vespas *Polistes*.

O uso de fumaça durante o manejo de colmeias de abelhas Africanizadas destaca-se entre as práticas que contribuem para o sucesso da atividade apícola, pois atua dificultando a ferroadá da abelha e também mascara os feromônios de alarme liberados, como o isopentil acetato (FUNARI et al. 2004; LOMELE et al. 2010).

Foi também constatado por Lomele et al. (2010) que a utilização de mamona e casca de café no fumegador, produz uma fumaça que reduz a defensividade das abelhas, sem causar toxicidade para a mesma e Funari et al. (2004) comprovou que a fumaça proveniente de eucalipto, também diminui a defensividade das colônias durante o manejo.

Silveira (2012) sugere aos apicultores do sertão da Paraíba um manejo compreendido no horário matutino, por causa da menor defensividade das abelhas Africanizadas.

Heinzen et al. (2009) destacaram que o comportamento defensivo de uma população de abelhas na região do Paraná, não se correlacionou com a produção de mel, nem com a produção de própolis.

Muitos apicultores encaram a defensividade das colônias como um forte aliado para conservar seu apiário, pois este, é um fator de prevenção contra o roubo da sua produção (NASCIMENTO et al. 2005).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Estudar a defensividade de abelhas Africanizadas (*A. mellifera* L.) em função da utilização de indumentárias de proteção (E.P.I s) de diferentes cores.

3.2 Objetivos Específicos

Verificar a defensividade de colônias de abelhas Africanizadas (*A. mellifera* L.) em relação ao uso de cores diferentes de calças jeans.

Avaliar o comportamento defensivo de colônias de abelhas Africanizadas (*A. mellifera* L.) em relação a utilização de diferentes cores de luvas.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Locais do Estudo

O trabalho foi iniciado em Setembro de 2013 e a parte experimental foi conduzida entre abril e maio de 2015, no apiário do Centro Tecnológico de Apicultura e Meliponicultura do Rio Grande do Norte (CETAPIS), instalado na Fazenda Experimental Rafael Fernandes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizado no Sítio Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN, com coordenadas geográficas: 5°03'37" de latitude sul, 37°23'50" de longitude oeste.

A temperatura média anual de Mossoró é aproximadamente de 27,5°C e a umidade relativa de 68,9% com média de nebulosidade de 4,4 décimos e uma precipitação média anual de 673,9 mm. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima é considerado como sendo do tipo BSw'h', ou seja, tropical semiárido muito quente e seco, com estação chuvosa ocorrendo no verão (CARMO FILHO et al, 1987).

4.2 Padronizações do Ensaio

Entre maio a setembro de 2013 foram montados três ensaios preliminares, cuja estratégia era padronizar a metodologia para o estudo da defensividade das abelhas, adaptando a metodologia de Collins; Kubasek (1982) apud Collins; Rinderer (1991) e De Jong et. al.2007. Através desses ensaios, adequaram-se a distância das fotografias, posições dos colaboradores, sequências de imagens e o tempo de exposição das colônias aos testes de defensividade em que as abelhas eram irritadas mediante batidas nas colmeias e sem o uso da fumaça que normalmente se usa para controlar as abelhas.

4.3 Padronizações das colônias

Para os testes de defensividade, com base em Collins; Kubasek, apud Breed et al. (2004) realizaram-se avaliações de campo, utilizando uma escala arbitrária, seguindo a metodologia utilizada por De Souza et al. (2012). A escala de 0 a 4, varia de acordo com o nível de defensividade, conforme a Tabela 01. Dessa forma, as colônias escolhidas para avaliações dos testes foram aquelas que apresentaram na escala o número 4, que é o maior nível de defensividade.

4.4 Avaliação do grau de defensividade das colônias em teste

Análise subjetiva do comportamento defensivo segundo a tabela abaixo.

Tabela 01. Análise subjetiva de campo para o Comportamento defensivo em colônias de abelhas Africanizadas (*Apis mellifera* L. – Hymenoptera: Apidae).

Código	Grau de defensividade	Comportamento das abelhas
Categoria 0	Colônia muito mansa	Abelhas não atacam, não perseguem e não necessitam sequer uma fumaça para seu controle.
Categoria 01	Colônia mansa	As abelhas não atacam, não perseguem e reagem perfeitamente à manipulação de fumaça, permitindo um controle perfeito da colônia.
Categoria 02	Colônia com baixa agressividade	As abelhas realizam ataques esporádicos, não saem da colmeia, não batem na máscara do observador, não perseguem pessoas e animais e reagem à manipulação permitindo um controle normal da colônia.
Categoria 03	Colônia agressiva	As abelhas realizam ataques generalizados, saem da colmeia, batem na máscara do observador, perseguem pessoas e animais, próximos a colmeia, porém, reagem a manipulação de fumaça, tornando possível seu controle.
Categoria 04	Colônia muito agressiva	As abelhas realizam ataque generalizado, saem da colmeia, batem na máscara do observador, perseguem pessoas e animais próximos por grandes distâncias e não reagem à manipulação de fumaça.

Adaptado de: De Souza et al (2012).

4.5 Material Avaliado

Análises do material (E.P.Is) foi realizada em calças e luvas dos experimentadores.

4.5.1 Comparações de Luvas (cor e material)

- a) Branca – de material sintético, modelo existente no mercado e utilizado por apicultores
- b) Verde escuro – modelo “Vinil plast Promat”;
- c) Amarelo – modelo “Multiserv látex natural Promat” (Figura 02 e 03).

Em cada exposição, os experimentadores utilizaram máscara de tela branca por fora e preta por dentro, macacão de cor branca e botas de P.V.C com coloração branca.



Figura 01. Disposição dos experimentadores com distintos E.P.Is postados entre a colmeia e o anteparo de pano para as fotografias das calças e luvas durante os testes de defensividade das abelhas.

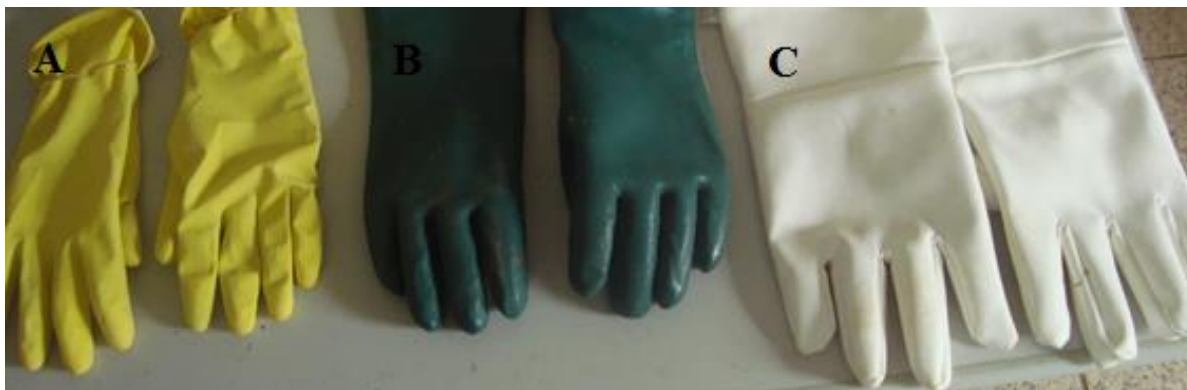


Figura 02. Luvas testadas no comportamento defensivo das abelhas Africanizadas. **(A)** Amarelo – modelo “Multiserv látex natural Promat”; **(B)** Verde escuro – modelo “Vinil plast Promat” e **(C)** Branca – material sintético modelo existente no mercado e utilizado por apicultores.



Figura 03. Tomada de fotos no ensaio de comparação do comportamento de defesa de Abelhas Africanizadas em relação a utilização de diferentes cores e modelos de luvas.

4.5.2 Comparações de calças

Foram utilizadas duas cores de calças jeans e comparadas sempre com o E.P.I padrão:

- a) Calça jeans clara;
- b) Calça jeans escura;
- c) Macacão de cor branca, utilizado como padrão existente no mercado; (Figura 03).

Nesta avaliação, os experimentadores usaram as demais indumentárias de coloração branca (Jaleco, luvas e botas), diferindo apenas as calças em teste.



Figura 04. Tomada de fotos no ensaio de comparação do comportamento de defesa de Abelhas Africanizadas em relação a utilização de calças azul claro e azul escuro.

Durante o ensaio, os experimentadores alternaram o uso das indumentárias, diminuindo assim a interferência do odor na pesquisa. Ao final do dia, as indumentárias eram lavadas com água e sabão em barra de coco e posteriormente, deixadas ao sol para secarem, a finalidade era eliminar odores das substâncias de alarme deixadas pelas abelhas para serem utilizadas em novos testes.

4.5.3 Testes de defensividade

As colmeias foram manipuladas sem fumaça e estimulada com batidas no alvado e ao redor da colmeia. Após as abelhas estarem irritadas, foram registradas fotografias dos experimentadores postados na frente da colmeia durante aproximadamente 15 minutos. Eles estavam vestidos com indumentárias testes, tendo ao fundo, um anteparo branco (um tecido branco esticado), conforme metodologia desenvolvida por De Jong et al. (2007) para facilitar a visualização das abelhas voando em torno dos experimentadores e E.P.Is. em testes. A mensuração do comportamento foi proposto a partir de Collins; Kubasek (1982) apud Breed et al. (2004) que afirmavam que uma colônia defensiva é tipicamente avaliada pelo número de abelhas voando ou o número de ferroadas aplicadas num objeto após o distúrbio da colônia.

4.6 Amostragem e análises estatística

Para uma maior amostragem, o teste de defensividade foi feito utilizando 3 colmeias modelo Langstroth, sendo realizado 4 vezes em cada dia experimental e repetido em 3 dias. Cada colônia teve grau 4 (Tabela 01) para o comportamento defensivo segundo a escala de De Souza et. al. (2012).

Para composição dos dados foram registradas ao longo do experimento 1059 fotografias das calças e 4515 das luvas, sendo avaliado 1 foto nítida de cada repetição (3 colônias), em cada uma das 4 observações realizadas ao longo do dia nos 3 dias de teste. Foi utilizada uma amostra de 36 fotos (1 x 3 x 4 x 3) para a comparação de calças e 36 fotos (1 x 3 x 4 x 3) para a comparação de luvas.

Em cada fotografia, de cada variável analisada (luvas e calças), e com o auxílio do programa “*Paint da Microsoft*” foi delimitada uma área idêntica ao redor da variável para a contagem das abelhas contidas dentro dessa área. Para as fotos das luvas, foi utilizado um zoom específico (12,5%) que correspondia a média de um retângulo de 2,5 X 1,5 cm e para as fotos das calças jeans a área delimitada correspondia a um retângulo de 2,0 X 2,5 cm.

As abelhas registradas nas imagens fotográficas (figura 05 e figura 06), foram contabilizadas usando o aumento compreendido entre 100% a 200% que permitia uma melhor visualização. Em cada fotografia escolhida de cada uma das três colônias testadas foram contadas todas as abelhas existentes na área delimitada, sendo áreas idênticas para cada comparação de fotografias dos três tipos de calças e luvas.

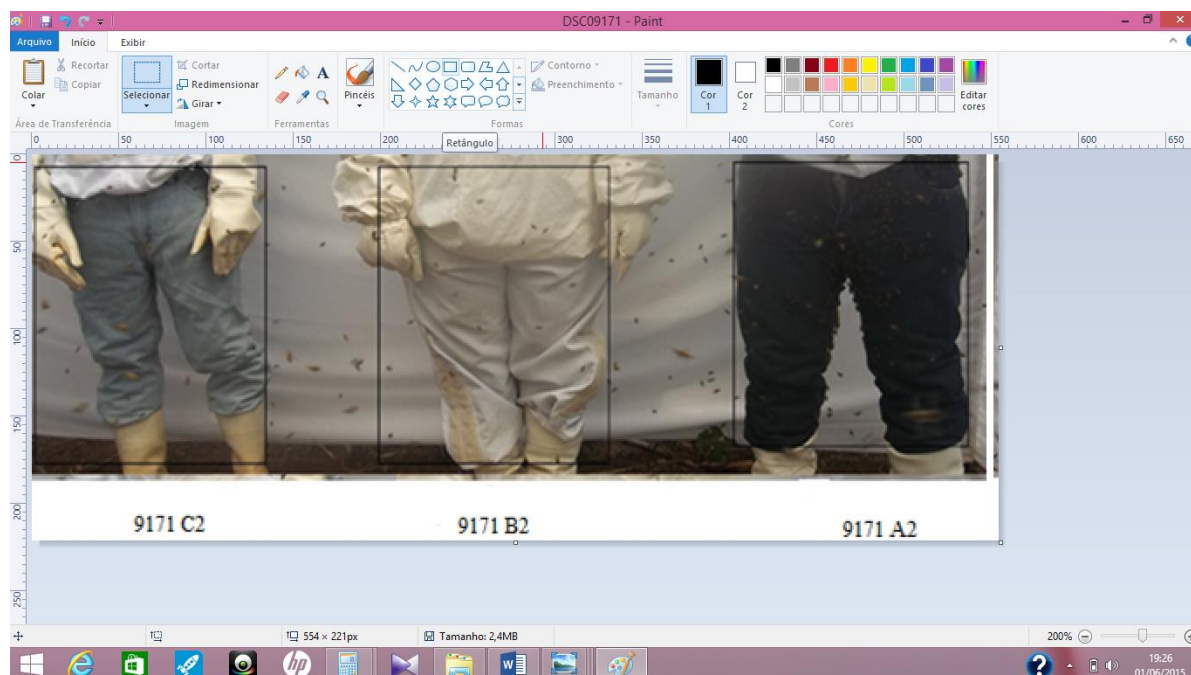


Figura 05. Contagem das abelhas ao redor das calças após o tratamento da imagem no programa “Paint da Microsoft” e delimitação da área de contagem das abelhas.

Para atender o princípio da normalidade, os dados foram transformados de acordo com a seguinte equação $X = \log(x)$, aplicando a análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 0,01% de probabilidade, pelo programa ASSISTAT (versão 2.0) de acordo com Silva e Azevedo (2002), a partir da seleção de 10 imagens de cada repetição.



Figura 06. Contagem das abelhas ao redor das luvas, após o tratamento da imagem no programa “Paint da Microsoft”.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados da Tabela 02 e Figura 07, é possível verificar valores superiores para as calças azul escuro (Média de $392,60 \pm 78,67$ abelhas), seguido de valores inferiores para calças azul claro (Média de $222,77 \pm 27,55$ abelhas) e ainda mais inferiores para calças de coloração branca (Média de $40,28 \pm 5,17$ abelhas).

A calça branca atraiu 5,53 vezes menos abelhas do que a calça azul clara e 9,74 vezes menos abelhas do que a calça azul escura. O teste estatístico (Teste de Tuckey) mostrou que houve diferença estatisticamente significativa ao nível de 0,01%.

Tabela 02. Números médios de abelhas Africanizadas (*Apis mellifera* L.) registrados nos testes com calças.

Cor da calça	Repetições – Média (n amostral)								
	Primeiro teste (06/05/2015)			Segundo teste (07/05/2015)			Terceiro teste (08/05/2015)		
	Col. 1	Col. 2	Col. 3	Col. 1	Col. 2	Col. 3	Col. 1	Col. 2	Col. 3
Branca	36,25 (4)	41,25 (4)	47,75 (4)	40,50 (4)	40,66 (3)	30,33 (3)	46,50 (4)	40,75 (4)	38,50 (4)
Azul claro	72,25 (4)	159,33 (3)	133,00 (4)	131,00 (4)	125,50 (4)	142,25 (4)	117,75 (4)	144,00 (4)	88,75 (4)
Azul escuro	275,50 (4)	373,75 (4)	268,00 (4)	401,75 (4)	445,25 (4)	428,75 (4)	390,00 (4)	442,75 (4)	507,66 (3)

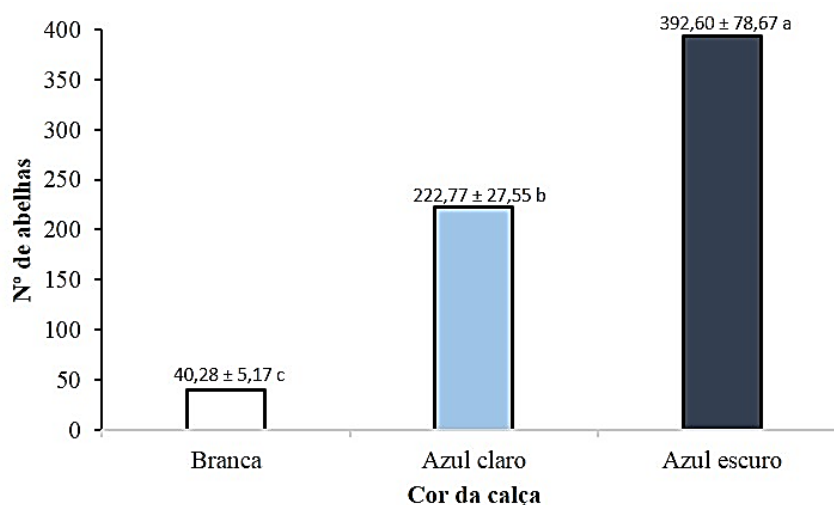


Figura 07. Número médio de abelhas Africanizadas (*Apis mellifera* L.) registradas por fotografias em vestimentas (calças) do apicultor.

Pelos resultados da Tabela 03 e Figura 08, é possível se verificar valores superiores para as luvas verde escuro (Média de $225,72 \pm 35,99$ abelhas), seguido das amarelas (Média de $99,20 \pm 22,82$ abelhas) e valores ainda mais inferiores para as luvas de coloração branca (Média de $77,45 \pm 26,80$ abelhas).

A luva verde (de vinil plast) atraiu em média 2,9 vezes mais abelhas do que a luva branca (de material sintético) e 2,27 vezes mais abelhas do que a luva amarela (de látex natural). Houve diferença estatisticamente significativa entre as três médias das luvas, porém entre as amarelas e brancas a diferença não foi estatisticamente significativa no teste de Tuckey ao nível de 0,01%.

Tabela 03. Números médios de abelhas Africanizadas (*Apis mellífera* L.) registrados nos testes com luvas.

Cor da luva	Repetições – Média								
	Primeiro teste (13/04/2015)			Segundo teste (17/04/2015)			Terceiro teste (22/04/2015)		
	Col. 1	Col. 2	Col. 3	Col. 1	Col. 2	Col. 3	Col. 1	Col. 2	Col. 3
Branca	73,75	64,50	65,75	123,75	67,75	68,50	52,00	57,75	123,00
Amarela	63,75	84,00	17,75	79,75	52,25	21,50	52,25	63,50	61,25
Verde escuro	171,25	248,25	237,25	272,00	231,50	178,75	266,75	199,50	226,25

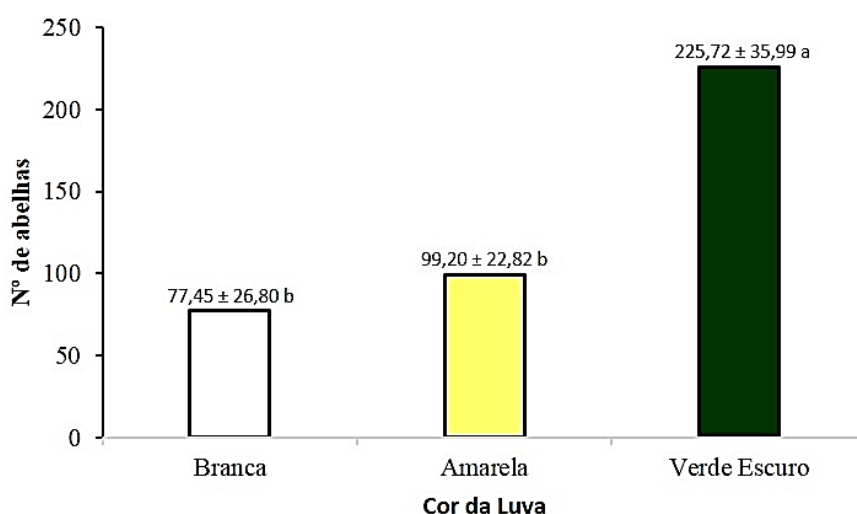


Figura 08. Números médios de abelhas Africanizadas (*Apis mellífera* L.) registradas por fotografias em luvas do experimentador.

É sabido que as abelhas são hostis às cores escuras (MORSE, 1983) Stort (1971) pesquisou a influência de cores no comportamento de defesa das abelhas Africanizadas (*A. mellifera* L.), para isso utilizou bolas de camurça de cores pretas e brancas que eram balançadas em frente da colmeia, sendo constatada uma maior atração de abelhas nas bolas pretas. O experimento de De Jong et al. (2007) desenvolvido com máscaras de telas clara na frente e escuras por dentro baseou-se nas pesquisas de Stort (1971) e observações de Morse (1983) e Bradbear; De Jong (1985), como uma tentativa de se proporcionar melhores condições no manejo das abelhas Africanizadas.

Uma simples mudança na utilização de máscaras pintando as telas com a cor preta por dentro e branco por fora da máscara seria uma solução prática, porém de difícil execução. Na fabricação de máscaras apícolas disponíveis no comércio, todas as telas são de mesma cor, devido ao fato da absoluta maioria das telas de arame ou plástico disponíveis na indústria serem de uma única cor, contudo é fato comprovado a aversão das abelhas pelas cores escuras (BRADBEAR; DE JONG, 1985; PARDO et al. 1988). De Jong et al. (2007) desenvolveram testes de comportamento defensivo utilizando máscaras de cores claras e escuras e comprovaram que as máscaras de coloração escura por fora atraíam 10 vezes mais abelhas que as máscaras com telas claras.

A partir daí, iniciou-se a fabricação pela empresa OSJUAN, de Lajes-SC, de macacões bem como máscaras apícolas com tela de cor branca por fora e preta por dentro (OSJUAN 2007), material este testado experimentalmente no Departamento de Genética da FMRP-USP de Ribeirão Preto-SP e no CETAPIS-Centro Tecnológico de Apicultura e Meliponicultura do RN, na UFERSA, em Mossoró-RN, já estando esse material disponível no mercado (Informação pessoal do Prof. Dr. Lionel Segui Gonçalves que coordenou essa pesquisa).

Segundo Morse (1972) não se recomenda a pintura das telas brancas por dentro da máscara porque as cores claras refletem a luz e dificultam ou impossibilitam a visão do apicultor no momento das observações de ovos e larvas no interior das células de crias dos favos. Pardo et al. (1988) mencionam que, além da importância da cor dos E.P.Is há a necessidade de se testar outros materiais para a produção de indumentárias de proteção tais como tipos de tecidos, texturas, tipos e qualidades de luvas etc.

Com base nos trabalhos de Stort (1971) os autores Bradbear; De jong et al. (1985); Pardo et al. (1988); Gonçalves et al. (1991) ; Wiese (2000) já alertavam sobre a necessidade de se usar roupas de proteção claras para minimizar ou reduzir o comportamento defensivo das abelhas.

Mesmo sendo mencionado neste trabalho a importância da avaliação de E.P.Is, é necessário atentar também para os fatores ambientais locais, pois na região Nordeste do Brasil, em pesquisas feitas por Brandeburgo et al. (1982) eles verificaram que altas temperaturas, bem como outras variáveis meteorológicas deixam as abelhas Africanizadas (*Apis mellífera* L) 4 a 13 vezes mais defensivas do que na região Sudeste do Brasil onde predominam temperaturas mais amenas.

Este é mais um aspecto que não deixa de estar relacionado com o bem estar dos apicultores que manipulam colmeias nos apiários, no que se refere ao conforto térmico de suas indumentárias, já que se sabe e se confirma neste trabalho que cores claras influenciam na diminuição da defensividade das abelhas.

O fato de não terem sido encontrados, nesse experimento, ferrões inseridos nas luvas branca e amarelas e serem observados ferrões nas luvas verde escuras, não somente a cor mas também o tipo de material da luva como espessura, rugosidade, tipo do material de confecção e outros fatores, não avaliados neste experimento, podem interferir nos resultados, conforme sugerem Pardo et al. (1988), podendo ser motivo para novos testes.

O tipo de material da luva pode reter mais facilmente os ferrões, bem como absorver os feromônios ou substâncias de alarme (ex.isopentil acetado, etc.) usados para atrair outras abelhas podendo, de acordo com a quantidade de substância de alarme, aumentar o comportamento defensivo das abelhas. Luvas grossas normalmente não permitem ao apicultor a movimentação livre dos dedos, bem como a manipulação de instrumentos ou a manipulação de rainhas.

Dessa forma, as luvas amarelas de látex natural e as luvas brancas de material sintético testadas podem ser recomendadas por serem macias e se ajustarem de forma cômoda aos dedos e mãos, conforme sugerem na literatura Both (1970) e Pardo et al. (1988).

Além disso, os resultados dos testes das luvas presentes neste trabalho corroboram as sugestões dos autores acima, pois além das luvas serem de baixo custo, a facilidade de uso das mesmas pelo apicultor propiciam baixas inserções dos ferrões nas mesmas e poucas abelhas próximo às mãos do apicultor, o que torna mais fácil o manejo das colmeias. É importante destacar também que os testes de defensividade realizados neste experimento ocorreram durante o período de floradas da região de Mossoró-RN, período este que coincide com o crescimento das colônias e período de altas temperaturas, o que torna as abelhas mais defensivas.

A temperatura é portanto, outra característica muito importante de ser lembrada no presente trabalho, devendo-se levar em consideração, em especial, as observações dos trabalhos

experimentais de Brandebuergo; Gonçalves; Kerr (1982), os quais foram desenvolvidos na Estação Experimental de Tapacurá, em Recife-PE. Segundo esses autores as abelhas Africanizadas no nordeste, devido as características climáticas típicas da região, com altas temperaturas, chegam a ser bem mais defensivas do que no Sudeste brasileiro, com temperaturas mais amenas, daí a necessidade de se usar no nordeste E.P.Is que facilitem o manejo dessas abelhas. Este fato foi uma das razões do presente trabalho.

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos nesse experimento, a utilização das calças de coloração branca, durante o manejo, reduz a atração das abelhas bem como reduzem o comportamento de defensividade das abelhas Africanizadas, resultado esse muito importante, pois possibilita ao apicultor otimizar o manejo das colônias do apiário.

Em relação ao uso das luvas de material sintético de coloração branca e as luvas de látex natural amarelas testadas, ambas podem ser recomendadas para o manejo de abelhas Africanizadas pois, atraem poucas abelha e não permitem a fixação do ferrão, reduzindo a defensividade das abelhas. No entanto, embora ambas a luvas brancas e amarelas tenham apresentado resultados muito semelhantes e muito diferentes dos resultados das luvas verdes escuras de vinil plast, preferimos sugerir o uso das luvas amarelas, de látex natural, já que elas apresentam características mais adequadas para o manejo das abelhas Africanizadas, ou seja cor clara, boa maleabilidade e melhor sensibilidade ao tacto.

Os resultados da presente pesquisa demonstraram claramente que as vestimentas escuras, em especial calças escuras (jeans azul escuro ou preto) e luvas de cores escuras (verde escuro ou pretas) atraem muito mais abelhas do que vestimentas protetoras de cores claras.

Conclui-se que as cores escuras tornam as abelhas Africanizadas mais defensivas, confirmando os resultados pioneiros do Prof. Dr. Antônio Carlos Stort (1971) sobre o comportamento defensivo das abelhas Africanizadas. O presente experimento comprovou que E.P.Is claros, em especial calças, macacões, jalecos, de preferência brancos e as luvas brancas ou amarelas são as proteções mais recomendadas no manejo das abelhas Africanizadas, devendo-se evitar roupas, botas e luvas de cores escuras, principalmente azul escura ou preta. Esta recomendação sobre o uso de E.P.Is claros é dirigida em especial aos apicultores do nordeste brasileiro, onde as temperaturas são mais altas e que, portanto, irritam mais as abelhas. Observando-se essas recomendações certamente o número de abelhas atraídas pelos E.P.Is claros será consideravelmente menor, tornando mais fácil, mais seguro e menos penoso o manejo das abelhas Africanizadas.

Portanto, recomendar, através deste experimento, a necessidade da utilização de cores claras nas indumentárias de proteção (E.P.Is) na apicultura significa também conscientizar os apicultores sobre a importância da boa prática no manejo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELCHIOR FILHO, V. LIRA, G. A. O SEBRAE como ferramenta de capacitação para o setor apícola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 16, 2006, Sergipe. Anais... Sergipe: Confederação Brasileira de Apicultura, 2006.

BENSON, K. Africanized honey bees: their tactics of conquest. **American Bee Journal**, v. 125, n. 6, p. 435-437, 1985.

BLUM, M. S. 1992. Honey bee pheromones. In: GRAHAM, J. M. The hive and the honeybee, ed. Dadant ; Sons, p. 372- 399. Hamilton: Dadant. 1289 p.

BLUM, M. S., Fales, H. M., Tucker, K. W., Collins, A.M. Chemistry of the sting apparatus of the worker honey bee. **Journal of Apiculture Research**. v, 17 p. 218-221, 1978.

BOTH, A. Indumentária técnica para trabalhar com abelhas Africanizadas agressivas In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 1, Florianópolis. Anais... Florianópolis, 1970.

BRADBPEAR, N. ; DE JONG, D. The management of africanized honeybees. Information for beekeeping in tropical and subtropical countries. **International Bee Reaseach Association Leaflet**, v 2, p.4, 1985.

BRANDEBURGO M. A. M. **Estudo da influência do clima na agressividade de abelha africanizada**. 1979 . Dissertação de Mestrado. FMRP.USP. 149p.

BRANDEBURGO M. A. M. **Comportamento de defesa (agressividade) e aprendizagem de abelhas Africanizadas: análise de correlação entre variáveis biológicas e climáticas, herdabilidade e observações em colônias irmãs**. Tese de Doutorado. FMRP. USP. 1985. 156p.

BRANDEBURGO M. A. M.; GONÇALVES, L. S. A influência de fatores ambientais no desenvolvimento de colônias de abelhas Africanizadas (*Apis mellifera*). **Revista Brasileira de Biologia**. v. 49, n 4, p. 1.035 - 1038, 1989.

BRANDEBURGO M. A. M.; GONÇALVES, L. S. Enviromental 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.

BRANDEBURGO, M. A. M; GONÇALVES, L. S.; KERR, W. E. Nota sobre o efeito de condições climáticas sobre agressividade de abelhas Africanizadas. **Ciência e cultura**. v, 28, n 7, p. 276-277, 1976.

BRANDEBURGO M. A. M, GONÇALVES, L.S. ; KERR W.E. Effects of Climatic Condition Upon The Aggressiveness of Africanized Colonies of Honeybees. In: Pierre Jaisson (Org.) Social Insects in The Tropics. Vol. 1 1ed Paris-France. Université Paris Nord, 1982.p. 255-280.

BREED, M. D.; GUZMÁN-NOVOA, E.; HUNT G. J. Defensive behavior of honey bees: organization, genetics, and comparisons with other bees. **Annual Reviews Entomology**. v. 49, p. 271–98, 2004.

BREED, M. D.; ROGERS, K. B.; HUNLEY, J. A.; MOORE, A. J. A correlation between guard behaviour and defensive response in the honey bee, *Apis mellifera*. **Animal Behaviour**, v 37, n 3, p. 515-516, 1988.

CARMO FILHO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; AMORIM, A. P. Dados meteorológicos de Mossoró: janeiro de 1898 a dezembro de 1986. 341 ed. Mossoró: Escola Superior de Agricultura/FGD (Coleção Mossoroense), 1987. 325 p.

CELESTINO, V, de Q.; MARACAJÁ, P. B.; SILVEIRA, D. C. da; de FARIAS, C. A; S.; da SILVA, R. A.; OLINTO, F. A. SOUSA, da SILVA, J. Aceitação e avaliação da defensividade de abelhas *Apis mellifera* L. Africanizadas, associada ao tipo de material na fabricação da colmeia. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 10, n. 3, p. 18 - 25, 2014.

COLLINS, A.M. Effects of temperature and humidity on honneybee response to alarm pheromone. **Journal of Apiculture Research**, v. 20, n.01, p. 13-18, 1981.

COLLINS, A.M.; RINDERER, T. E. 1991. Genetics of defensive behavior I. In: SPIVAK, M.; FLETCHER, D.J.C.; BREED, M. D. The “African” honey bee. ed. Westview Press, p. 309–328, 421p.

DEGRANDI-HOFFMAN, G.; COLLINS, A.; MARTIN, J. H.; SCHMIDT, J. O.; SPANGLER, H. G. Nest defense behavior in colonies from crosses between Africanized and European Honey Bees (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera: Apidae). **Journal of Insect Behavior**, V 11, n 1, p. 39-45, 1998.

DE JONG, D. Africanized honey bees in Brazil, forty years of adaptation and success. **Bee World**, v. 77, n. 2, p. 67-70, 1996.

DE JONG, D.; GONÇALVES, L. S.; FRANCOY, T. M. A light – colored veil greatly diminishes attacks by Africanized Honey Bees. **American Bee Journal**, p. 153-156, 2007.

DE 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.). **Revista Brasileira de SaúdeProdutiva Animal**, v. 13, n. 2, p. 550-557, 2012.

DRUM, N. H.; ROTHENBUHLER, W. C. Effect of temperature on non-stinging aggressive responses of worker honeybees to diseased and healthy bees. **Journal of Apicultural Research**, v.23, n.1, p 82-87, 1984.

EDET, D. I.; OLADELE, A. T.; BEKOM, R. The impact of coloured lights on night-time colony management of the African Honey Bee (*Apis mellifera adansonii*). **Agriculture and Biology Journal of North America**. v.3, n.12, p 503-509, 2012.

FUNARI, S. R. C.; ORSI, R. de O.; da ROCHA, H. C.; SFORCIN, J. M.; FUNARI, A.R. M. Influência da fumaça e capim-limão (*Cymbopogon citratus*) no comportamento defensivo de abelhas Africanizadas e suas híbridas européias (*Apis mellifera* L.) B. **Indústr.anim.**,v.61, n.2, p.121-125, 2004

GARBUZOV, M.; RATNIEKS F. L. W. Lattice fence and hedge barriers around an apiary increase honey bee flight height and decrease stings to people nearby. **Journal of Apicultural Research**, v.53, n.2, p 67-74, 2014.

GARY, N.E 1992. Activities and behavior of honey bee. In: GRAHAM, J. M. The hive and the honeybee, ed. Dadant ; Sons, p. 269- 361. Hamilton: Dadant. 1289 p.

GONÇALVES, L. S. Comments on the aggressiveness of the Africanized bees in Brazil. **American Bee Journal**, v. 114, n. 12, p. 448-450, 1974.

GONÇALVES, L. S. The big challenge: development of beekeeping with Africanized honey bees in Northeast Brazil In: 8ª IBRA, conferência internacional de abelhas tropicais e 6ª encontro sobre abelhas, 2004, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto: IBRA, 2004, p.241-246.

GONÇALVES, L. S. Desenvolvimento e expansão da apicultura no Brasil com abelhas Africanizadas. **Revista SEBRAE**, Brasília, v. 3, p. 14-16, 2006a.

GONÇALVES, L. S. Meio século de apicultura com abelhas Africanizadas no Brasil. **Mensagem Doce**, v. 87, p. 21-26, 2006b.

GONCALVES, L. S.; DE JONG, D.; GRAMACHO, K. P. A Expansão da Apicultura e da Tecnologia Apícola no Nordeste Brasileiro, com Especial Destaque para o Rio Grande do Norte. **Mensagem doce**, v. 3, n. 105, p. 7-15, 2010.

GONÇALVES, L. S.; KERR, W. E. Genética, seleção e melhoramento. I. Noções sobre genética e melhoramento de abelhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 1.,1970, Florianópolis. Anais... Florianópolis: Confederação Brasileira de Apicultura, 1970. p. 8-36

GONÇALVES, L. S.; STORT, A.C.; DE JONG, D. 1991. Beekeeping in Brazil. In: SPIVAK, M.; FLETCHER, D.J.C.; BREED, M. D. The “African” honey bee. ed. Westview Press, p. 359–372. 421p.

GRAMACHO, K. P. Considerações sobre o melhoramento de abelhas com base no comportamento higiênico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 15., 2004, Natal. Anais... Natal: Confederação Brasileira de Apicultura, 2004.

GUZMAN-NOVOA, E.; HUNT, G. J.; PAGE, R. E.; URIBE-RUBIO, L.; PRIETO-MERLOS, D.; BECERRA-GUZMAN F. Paternal Effects on the Defensive Behavior of Honeybees. **Journal of Heredity**, v.96, p. 376–380, 2005.

HEINZEN, E. L.; PICKLER, M. A.; GARCIA R. C.; CAMARGO, S. C.; PIRES B. G., OLIVEIRA de, N. T. E. Relação entre as variáveis comportamentais: defensividade e higiene, com a produção de própolis entre colmeias de *Apis mellifera* Africanizadas no município de Marechal Cândido Rondon. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 22, 2009, Águas de Lindóia Anais... Águas de Lindóia Anais, 2009.

KAPLAN, J. K. Africanized honey bees in the news again. **Agricultural Research**, v. 54, p. 4-7, 2007.

KERR, W.E. Introdução de abelhas Africanas no Brasil. *BrasilApícola*, v. 3, p. 211-213. 1957.

KERR.W.E. The history of the introduction of Africanized bees into Brazil. *So. African Bee Journal*, v. 39, p. 3-5. 1967.

KERR, W. E., BLUM, M. S., PISANI, J. F., STORT, A. C. Correlation between amounts of 2-heptanone and iso amyl acetato in honey bees and their aggressive behaviour. **Journal of Apicultural Research**, v.13, p. 173-176, 1974.

KERR, W. E.; VENCOSKY, R. Melhoramento genético em abelhas – I. Efeito do número de colônias sobre o melhoramento. **Revista Brasileira de Genética**, v. 2, p. 219-285, 1982.

LIRA, G. ; BELCHIOR FILHO, V. Expansão da apicultura no Rio Grande do Norte e seu impacto no desenvolvimento da apicultura nacional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 17, 2008, Belo Horizonte. Anais...Belo Horizonte: Confederação Brasileira de Apicultura, 2008.

LOMELE, R. L.; EVANGELISTA, A.; ITO, M. M.; ITO, E. H.; GOMES, S. M. A.; ORSI, R. O. Produtos naturais no comportamento defensivo de *Apis mellifera* L. **Acta Scientiarum Animal Science**, v 32, n 03, p 285-291, 2010.

MEDEIROS, F. R. F.; SILVEIRA, D. C.; LEITE, D. T.; SAMPAIO, R. B.; LUCAS, C. I. S.; SANTOS, L. O.; MARACAJÁ, P. B. Defensividade de abelhas Africanizadas associadas a diferentes temperaturas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, V. 9, n. 4, p. 107 - 113, 2013.

MORSE, R. A. 1972. The complete guide to beekeeping. ed. E.P Dutton ; Co, 207 pp.

MORSE, R. A. 1983. A year in the beeyard. ed. Charles Scribner's Sons, 166 pp.

NASCIMENTO, F. J. do.; GURGEL, M.; MARACAJÁ, P B Avaliação da agressividade de abelhas Africanizadas (*Apis Mellifera*) associada a hora do dia e a temperatura em Mossoró – RN. **Revista Biologia e Ciência da Terra**, v 5, n 2, 2005.

OSJUAN, 2007<Disponível em: www.osjuan.com.br> acesso em 19/06/2015.

PAIXÃO, V. S. Influência da lua na agressividade das abelhas. In CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11 Terezina. Anais... Teresina, 1996.

PANKIW, T. Reducing Honey Bee Defensive Responses and Social Wasp Colonization With Methyl Anthranilate. **Journal of Medical Entomology**, v 46, n4, p. 782-788, 2009.

PARDO, A.M.; CORTES, C.M; ARMSTRONG, D.P.; ORELLANA, E.A.M.; SOTO, G.M. ; PRIETO, J.P.S. 1988. Manejo y Control de la Abeja Africanizada. OIRSA-Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, BID, San Salvador, El Salvador. 229p.

PAXTON, R. Conserving wild bees. Bee World, v.76, n.2, p.53-55, 1995.

PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R; CAMARGO, R. C. R.; VILELA, S. L. O. et al. Produção de mel. Teresina, 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/index.htm>>.

ROTHENBUHLER, W. C. A technique for studying genetics of colony behavior in honey bees. **American Bee Journal**, v. 100, p. 176-178, 1960.

SHEARER, D. A., BOCH, R. 2 Heptanone in the mandibular secretion of the honey bee. **Nature**, v. 206: p. 530, 1965.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.

SILVA, K. A. 2007. Material apícola In: SOUZA, D. C. Apicultura: manual do agente de desenvolvimento rural. 2ª ed. p. 51-62. 181p.

SILVEIRA, D. C. **Avaliação da agressividade de abelhas *apis mellifera* l. Africanizadas no sertão da paraíba.**2012. 67f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, Paraíba, 2012.

SPIVAK, M.; FLECHER, D. J. C; BREED, M. D. 1991. The African Honey Bee, ed. Westview Press,421p,

STORT, A.C. **Estudo da Agressividade de *Apis mellifera*.** Tese de doutorado. FFCLA. 1971. 166p.

STORT, A. C., Genetic study of the aggressiveness of two subspecies of *Apis mellifera* in Brazil. II. Time at which the first sting reached the leather ball. **Journal of Apicultural Research**, v.14, p 171–175,1975a

STORT, A. C. Genetic Study of the Aggressiveness of Two Subspecies of *Apis mellifera* in Brazil. IV. Number of Stings in the Gloves of the Observer. **Behavior Genetics**, v. 5, n. 3, p. 269 – 274, 1975b

STORT, A. C. A defensividade e a dispersão da abelha africanizada In: XV CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 15, ,Terezina. Anais... Teresina, 1996

STORT, A. C. Aspecto do comportamento defensivo e evolução da apicultura brasileira In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 15, 2004, Natal. Anais... Natal,

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.; GONÇALVES, L. S. 1991. Genetics of defensive behavior II. In: SPIVAK, M.; FLETCHER, D.J.C.; BREED, M. D. The “African” honey bee. ed. Westview Press, p. 329–356. 421p.

STORT, A. C.; GONÇALVES, L. S. 1994. A Africanização das Abelhas “*Apis mellifera*” nas Américas. In: BARRAVIERA. B. Venenos Animais, ed. Publicações Científicas, p. 39 – 47. 411p.

STORT, A. C.; REBUSTINI M. E. Differences in the number of some antennal sensilla of four honey bee (*Apis mellifera*) types and comparisons with the defensive behaviour. **Journal of Apicultural Research**, v.37, n.1, p 03-10, 1998.

WIESE,H. 2000. Apicultura novos tempos, ed. Agropecuária, 421p.

WILLIAMS, I. H; OSBORNE, J. L. 2002. Bee behavior and pollination ecology. In: INSTITUTE OF ARABLE CROPS RESEARCH. **Plants and Invertebrate Ecology: Annual Report**, p 24- 27

WINSTON, M.L. 2003. A Biologia da Abelha. Porto Alegre: Magister, p.72-73.

ADENDA

Tabela 01. Dados brutos do número de abelhas Africanizadas (*Apis mellifera* L.) registrados em imagens comparativas (fotos) de calças de diferentes cores, resultantes de testes de defensividade de 3 colmeias distintas, em 3 repetições (teste 1, 2 e 3 em dias diferentes) em quatro períodos do dia.

Calça branca						
Data	Teste	Colmeia	Imagem			
			1	2	3	4
06/05/2015	1º	1	60	19	12	54
		2	58	30	35	42
		3	28	28	49	86
07/05/2015	2º	1	69	21	37	35
		2	---	53	28	41
		3	22	26	---	43
08/05/2015	3º	1	43	61	24	58
		2	46	27	28	62
		3	34	44	50	26
Calça azul claro						
Data	Teste	Colmeia	Imagem			
			1	2	3	4
06/05/2015	1º	1	25	23	35	206
		2	60	195	---	223
		3	42	350	58	82
07/05/2015	2º	1	20	133	25	346
		2	131	62	15	294
		3	35	120	77	337
08/05/2015	3º	1	98	242	18	113
		2	104	320	42	110
		3	94	142	48	71
Calça azul escuro						
Data	Teste	Colmeia	Imagem			
			1	2	3	4
06/05/2015	1º	1	279	195	226	402
		2	265	446	313	471
		3	222	513	105	232
07/05/2015	2º	1	353	321	359	574
		2	510	304	470	497
		3	460	250	322	683
08/05/2015	3º	1	428	404	481	247
		2	370	703	416	282
		3	488	685	---	350

Tabela 02. Dados brutos do número de abelhas Africanizadas (*Apis mellifera* L.) registrados em imagens comparativas (fotos) de luvas de diferentes cores, resultantes de testes de defensividade de 3 colmeias distintas, em 3 repetições (teste 1, 2 e 3 em dias diferentes) em quatro períodos do dia.

Luva branca						
Data	Teste	Colmeia	Imagem			
			1	2	3	4
13/04/2015	1°	1	22	156	30	87
		2	85	48	31	94
		3	57	63	74	69
17/04/2015	2°	1	144	88	94	169
		2	33	52	61	125
		3	53	96	60	65
22/04/2015	3°	1	50	59	53	46
		2	47	93	43	48
		3	176	64	150	102
Luva amarela						
Data	Teste	Colmeia	Imagem			
			1	2	3	4
13/04/2015	1°	1	4	80	14	157
		2	57	12	24	243
		3	18	14	21	18
17/04/2015	2°	1	85	113	18	103
		2	14	12	6	177
		3	46	25	11	4
22/04/2015	3°	1	53	106	11	39
		2	42	113	62	37
		3	93	48	75	29
Luva verde escuro						
Data	Teste	Colmeia	Imagem			
			1	2	3	4
13/04/2015	1°	1	113	189	105	278
		2	208	268	96	421
		3	170	274	228	277
17/04/2015	2°	1	296	190	211	391
		2	128	287	162	349
		3	110	201	144	260
22/04/2015	3°	1	223	238	353	253
		2	215	202	250	131
		3	184	203	255	263