



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI - ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

CÍCERA EMANUELLY EVANGELISTA SANTOS

**ACIDENTES POR ABELHAS (*Apis mellifera*) NO ESTADO DO RIO
GRANDE DO NORTE, BRASIL.**

MOSSORÓ - RN

2017

CÍCERA EMANUELLY EVANGELISTA SANTOS

**ACIDENTES POR ABELHAS (*Apis mellifera*) NO ESTADO DO RIO GRANDE DO
NORTE, BRASIL.**

Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharel em
Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Alexandro Iris Leite

MOSSORÓ - RN

2017

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S237a Santos, Cícera Emanuely Evangelista.
Acidentes por abelhas (*Apis mellifera*) no
Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. / Cícera
Emanuely Evangelista Santos. - 2017.
49 f.: il.

Orientador: Alexandro Iris Leite.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-Árido, Curso de Medicina
Veterinária, 2017.

1. Animais peçonhentos. 2. Epidemiologia. 3.
Saúde Pública. I. Leite, Alexandro Iris, orient.
II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

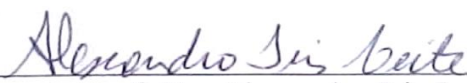
CÍCERA EMANUELLY EVANGELISTA SANTOS

ACIDENTES POR ABELHAS (*Apis mellifera*) NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL.

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Aprovada em: 17 / 10 / 2017

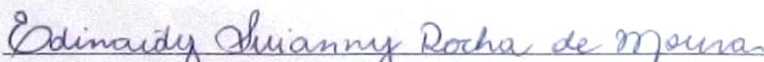
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Alexandro Iris Leite



Profa. Dra. Kátia Peres Gramacho



M.Sc. Méd. Vet. Edinaidy Suianny Rocha de Moura

A Abel Inácio da Luz (*in memoriam*) e Francisco Evangelista da Costa (*in memoriam*), meus avôs, para sempre serão minha fonte de inspiração, orgulho, fortaleza e persistência, exemplos de pessoas na minha vida.

Dedico este trabalho primeiramente à Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia. Aos meus pais Manoel Evangelista Sobrinho e Cosma Lucinete da Luz Evangelista, meus irmãos Lucas Vinicius Evangelista e Luan Victor Evangelista, meu esposo Elanio Freitas Santos e ao meu filho Ellano Heitor Evangelista Santos que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus que é o principal responsável por mais essa vitória em minha vida! Guiou-me em cada passo dessa jornada, dando suporte e conforto para enfrentar os momentos difíceis.

Agradeço em especial aos meus pais, Manoel Evangelista Sobrinho e Cosma Lucinete da Luz Evangelista por não medir esforços para poder realizar o meu sonho, pela confiança que sempre tiveram a mim e pelo amor que nunca faltou em todas as horas de minha vida. E aos meus irmãos Lucas Vinicius Evangelista e Luan Victor Evangelista, por todo o apoio, amor, pela boa convivência em casa e pela união que a cada dia nos mostram que somos verdadeiramente felizes. Amo vocês!!

Um agradecimento particular ao meu esposo, Elanio Freitas Santos pelo amor, companheirismo, dedicação, amizade e pela ajuda ao longo desta etapa. E ao meu pequeno príncipe Ellano Heitor Evangelista Santos, meu filho que veio para alegrar e me dar mais motivação nesse final de curso. Amo vocês!!

Aos meus avôs Abel Inacio da Luz (*in memoriam*) e Francisco Evangelista da Costa (*in memoriam*) que estão sempre presentes em meus pensamentos e no meu coração. Meus exemplos de vida, força, coragem e dedicação.

A todos os meus familiares que, apesar da distância de alguns, sempre tiveram presente contribuindo de maneira direta ou indireta para minha formação.

Ao meu orientador, professor Dr. Alexandro Iris Leite pela oportunidade, confiança, entusiasmo e dedicação atribuída ao desenvolvimento deste trabalho.

Aos membros da minha banca examinadora, professora Dra. Kátia Peres Gramacho e a Médica Veterinária de Saúde Pública M.Sc. Edinaidy Suianny Rocha de Moura, por aceitarem fazer parte desse momento importante na minha formação e por todas as sugestões que fizeram enriquecer ainda mais o nosso trabalho .

Um agradecimento a todos os meus amigos, obrigado pela amizade, carinho, ajuda, incentivo, paciência e por todo apoio nos momentos difíceis, que não foram poucos.

A todos aqueles, que fizeram parte dessa grande vitória, mas que não foi citado, eu agradeço de coração!!!

O MEU MUITO OBRIGADO!!!

Bem-aventurado o homem que acha sabedoria,
e o homem que adquire conhecimento.

(Provérbios 3:13)

RESUMO

As abelhas (*Apis mellifera*) são insetos da ordem Hymenoptera de relevante interesse humano, pois contribuem socialmente como valor econômico e ajudam a manter a flora do planeta. Entretanto, acidentes por estes insetos são comuns no Brasil, ocorrendo com bastante frequência nos seres humanos e animais domésticos, e representando um sério problema de saúde pública devido a sua casuística e possibilidade de causar reações graves, com evolução rápida para o óbito. A pesquisa teve como objetivo descrever os aspectos epidemiológicos dos acidentes por abelhas no Estado do Rio Grande do Norte, no período de 2007 a 2015. As informações foram coletadas junto ao banco de dados do Sistema de Informação em Saúde – DATASUS, do Ministério da Saúde, através do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e Sistema de Informação de Mortalidade (SIM). Foram registrados 2.526 acidentes e 17 óbitos por abelhas no Estado e período de estudo, com letalidade de 0,7%. Com o passar dos anos, a incidência se mostrou ascendente e 120 municípios (71,9%) de todas as regiões registraram casos. A época do ano com maior ocorrência de acidentes compreendeu entre os meses de maio e outubro (60,3%). Pessoas do sexo masculino foram mais acometidas (64,5%) e na faixa etária de 20 a 39 anos (48,2%), correspondente aos adultos jovens. Diante das informações aqui expostas, os acidentes por abelhas representam um problema de saúde pública, fazendo-se necessário mais pesquisas e estratégias de prevenção efetivas direcionadas para se reduzir os acidentes e evitar os óbitos.

Palavras-chave: Animais peçonhentos, epidemiologia, saúde pública.

ABSTRACT

Bees (*Apis mellifera*) are insects of the order Hymenoptera of relevant human interest, as they contribute socially as economic value and help to maintain the flora of the planet. However, accidents due to these insects are common in Brazil, occurring quite frequently in humans and domestic animals, and represent a serious public health problem due to its casuistry and possibility of causing serious reactions, with a rapid evolution to death. The objective of this research was to describe the epidemiological aspects of bees' accidents in the State of Rio Grande do Norte from 2007 to 2015. Data were collected from the Health Information System database - DATASUS, of the Ministry of Health, through the Notification of Injury Information System (SINAN) and Mortality Information System (SIM). There were 2.526 accidents by bees in the State and 17 deaths in the study period, with lethality of 0.7%. Over the years, the incidence was upward and 120 municipalities (71.9%) from all regions registered cases. The time of year with the highest occurrence of accidents comprised between May and October (60.3%). Males were more affected (64.5%) and in the age group 20-39 (48.2%), corresponding to young adults. Considering the information presented here, bee accidents represent a public health problem, requiring more research and effective prevention strategies aimed at reducing accidents and avoiding deaths.

Key words: venomous animals, epidemiology, public health.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Distribuição espacial dos Municípios com registro de acidentes por abelhas no Rio Grande do Norte, no período de 2007 a 2015.....	31
Figura 2	–	Distribuição espacial dos Municípios com mais de 100 acidentes por abelhas no Rio Grande do Norte, no período de 2007 a 2015.....	31
Figura 3	–	Cartaz do Estudo APIS – informações importantes	37
Figura 4	–	Logomarca do projeto SOS Abelhas.....	38

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	–	Quantidade de mel de abelha produzida no Rio Grande do Norte, no período de 2009 a 2016	22
Gráfico 2	–	Incidência dos acidentes por abelhas (<i>Apis mellifera</i>) no Rio grande do Norte, 2007 a 2015	29
Gráfico 3	–	Número de municípios, com registros de acidentes por abelhas (<i>Apis mellifera</i>) no Rio Grande do Norte, 2007 a 2015	32
Gráfico 4	–	Distribuição dos acidentes por abelhas (<i>Apis mellifera</i>) de acordo com a época do ano no Rio Grande do Norte, no período de 2007 a 2015.....	33
Gráfico 5	–	Distribuição dos casos de acidentes por abelhas (<i>Apis mellifera</i>), de acordo com o sexo dos pacientes. Rio Grande do Norte, 2007 a 2013.....	38
Gráfico 6	–	Distribuição dos casos de acidentes por abelhas (<i>Apis mellifera</i>), de acordo com a gravidade. Rio Grande do Norte, 2007 a 2013.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Número de casos, óbitos e letalidade dos acidentes por abelhas no Rio Grande do Norte, no período de 2007 a 2015.....	28
Tabela 2	–	Número de casos e incidência dos acidentes por abelhas no Rio Grande do Norte, no período de 2007 a 2015.....	28
Tabela 3	–	Distribuição dos casos de acidentes por animais peçonhentos no Rio Grande do Norte, no período de 2007 a 2013	30
Tabela 4	–	Número de casos de acidentes por abelhas ocorridos nos municípios do Rio Grande do Norte, no período de 2007 a 2015.....	30
Tabela 5	–	Distribuição dos casos de acidentes por abelhas (<i>Apis mellifera</i>), de acordo com a faixa etária dos pacientes. Rio Grande do Norte. 2007 a 2013.....	35
Tabela 6	–	Tempo decorrido entre o acidente por abelhas e o atendimento médico no Rio Grande do Norte, no período de 2007 a 2015.....	35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1. INTRODUÇÃO DAS ABELHAS NO BRASIL	14
2.2. BIOLOGIA DAS ABELHAS <i>Apis mellifera</i>	14
2.3. MORFOLOGIA DAS ABELHAS <i>Apis mellifera</i>	16
2.3.1 O sistema de defesa das abelhas.....	17
2.4. ASPECTOS COMPORTAMENTAIS	18
2.4.1 Comunicação.....	18
2.4.2 Comportamento Defensivo	19
2.5. APICULTURA NO SEMI-ÁRIDO	20
2.5.1 Agricultura Familiar	20
2.5.2 Importância Econômica	21
2.6. ACIDENTES CAUSADOS POR ABELHAS	22
3. MATERIAIS E MÉTODOS	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
6. REFERÊNCIAS	40
7. ANEXO	47

1. INTRODUÇÃO

As abelhas (*Apis mellifera*) são insetos que pertencem a ordem Hymenoptera de relevante interesse humano, pois contribuem socialmente como valor econômico e ajudam a manter a flora do nosso planeta. Assim, cooperam na manutenção da base da cadeia alimentar, na perpetuação e riqueza das comunidades vegetais, desempenhando importante papel na preservação e manutenção dos diversos ecossistemas nos diferentes biomas das regiões tropicais e subtropicais (SANTOS, 2016).

No Brasil as abelhas africanizadas se destacam por serem mais produtivas, resistentes às doenças e ao ataque de inimigos naturais, no entanto apresentam marcante defensividade, onde conseguem passar todas essas características para seus descendentes, inclusive a agressividade (SOARES, 2012; SANTOS, 2016).

Soares (2012) destaca que as abelhas africanizadas possuem dois mecanismos que potencializam sua adaptação e sobrevivência em novos locais. O primeiro, deles é a enxameação, que consiste na divisão da colméia, uma vez que na presença de alimentos em abundância ocorre o aumento do trabalho e da população, e já o segundo mecanismo, é o abandono, decorrente da escassez de alimento na qual as abelhas abandonam a colméia e procuram outro local para se instalarem. Muitas vezes se instalam em locais inapropriados oferecendo riscos de acidentes para o homem.

O comportamento defensivo executado pelas abelhas do gênero *Apis* representa uma defesa da colônia contra potenciais saqueadores, uma vez que em seus ninhos contêm estoques de mel e pólen, além da abundância de cria que atrai diversos predadores (WINSTON, 2003). Segundo Couto e Couto (2002), testes comprovaram que o grau de defensividade está correlacionado com os fatores ambientais e à influência genética da população das abelhas.

Acidentes causados por insetos, principalmente os agravos com abelhas (*Apis mellifera*), são bastante comuns ocorrendo com bastante frequência nos seres humanos e animais domésticos. Por isso os acidentes por ferroada de abelhas acabaram se tornando um grave problema de saúde pública, pois as mesmas atacam o homem de forma individual ou até em enxames, o que vem a causar reações graves e de evolução rápida com possibilidade de chegar ao óbito.

As abelhas são consideradas animais peçonhentos brasileiros de interesse médico, isto é, com relevância para a saúde pública devido ao potencial de gravidade dos acidentes. Devido a quantidade de acidentes, se justifica a necessidade de se intensificar os trabalhos de

vigilância em seus vários eixos de atuação, em especial, quanto a distribuição geográfica e gravidade (BRASIL, 2016)

No entanto, pouco se conhece sobre o perfil dos acidentes provocados por abelhas no Brasil. O conhecimento gerado a partir de um estudo sobre estas questões irá contribuir para a saúde pública fornecendo subsídio para o desenvolvimento de novas pesquisas, assim como para a prevenção dos acidentes de forma a propiciar uma queda no seu número, mas principalmente para tentar evitar os casos fatais. Neste contexto o presente trabalho objetivou descrever os aspectos epidemiológicos dos acidentes por abelhas no Rio Grande do Norte no período de 2007 a 2015, mais especificamente, caracterizar o padrão demográfico, espacial e temporal dos acidentes, como também fazer análise dos indicadores: coeficiente de incidência, taxa de letalidade, número de municípios com registro de casos, mês de ocorrência do acidente, distribuição dos casos por sexo, faixa etária, classificação e evolução do caso.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. INTRODUÇÃO DAS ABELHAS NO BRASIL

A introdução das abelhas no Brasil foi atribuída aos jesuítas que estabeleceram suas missões no século XVIII, nos territórios que hoje fazem fronteira entre o Brasil e o Uruguai. Em 1839, o padre Antônio Carneiro Aureliano mandou vir colméias de Portugal e instalou-as no Rio de Janeiro. Em 1841 já haviam mais de 200 colméias instaladas na Quinta Imperial. Em 1845, colonizadores alemães trouxeram abelhas da Alemanha (*Nigra*, *Apis mellifera melífera*) e iniciaram a apicultura nos Estados do sul. Entre 1870 e 1880, Frederico Hanemann trouxe abelhas italianas (*Apis mellifera lingústica*) para o Rio Grande do Sul. Em 1895, o padre Amaro Van Emelen trouxe abelhas da Itália para Pernambuco. Em 1906, Emílio Schenk também importou abelhas italianas, porém vindas da Alemanha (CICCO, 2007).

Assim iniciou a apicultura brasileira. Durante os anos ela foi se desenvolvendo, principalmente nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro. Na década de 1950 o Brasil ocupava o 28º lugar como produtor de mel (com produção em torno de 5 mil toneladas de mel / ano) e em 1995 ocupou o 5º lugar (com produção em torno de 40 mil toneladas de mel / ano) (CICCO, 2007)

2.2. BIOLOGIA DAS ABELHAS *Apis mellifera*.

As Abelhas são insetos que pertencem ao reino Animalia, à classe Insecta, à ordem Himenóptera, à família Apidae, ao gênero *Apis* e a espécie *mellifera*.

Se tem o conhecimento de cerca de vinte mil espécies diferentes de abelhas, e são as abelhas *Apis mellifera* que mais se prestam para a polinização, ajudando na agricultura, na produção de mel, geléia real, cera, própolis e pólen (CICCO 2007). Essas abelhas cooperam diretamente na manutenção da base da cadeia alimentar, na perpetuação e riqueza das comunidades vegetais, desempenhando assim, importante papel na preservação e manutenção dos diversos ecossistemas nos diferentes biomas das regiões tropicais e subtropicais.

No gênero *Apis* é onde estão incluídas as abelhas sociais mais utilizadas comercialmente, sendo elas classificadas em sete espécies diferentes: *Apis florea*, *A. andreniformes*, *A. dorsata*, *A. cerana*, *A. mellifera*, *A. laboriosa* e *A. koschevnikov* (COUTO e COUTO, 2002). É sabido, por meio de provas arqueológicas, que as abelhas existem no mundo a cerca de 42 milhões de anos, junto com o desenvolvimento das angiospermas (SANTOS, 2002).

As abelhas africanizadas são polihíbridos, resultantes dos cruzamentos entre as abelhas africanas *Apis mellifera scutellata*, anteriormente classificadas como *Apis mellifera adansonii*, e as raças européias *A. m. mellifera*, *A. m. ligustica*, *A. m. carniça*, *A. m. caucásica*, que foram introduzidas na América antes da chegada das africanas em 1956, predominando, nestes polihíbridos, as características morfológicas e comportamentais das africanas (COLLET, et al, 2006).

A abelha africanizada possui um comportamento muito semelhante ao da *Apis mellifera scutellata*, em razão da maior adaptabilidade dessa raça às condições climáticas do País. Possui uma variabilidade genética grande, a maioria das suas características biológicas foi herdada das abelhas africanas, principalmente a alta produtividade quando comparadas às abelhas européias, forte comportamento de defesa, grande facilidade de enxamear, maior tolerância ao clima tropical e maior resistência à pragas e patógenos (FAQUINELLO, 2007; PEREIRA, 2003; SEBRAE, 2013).

O habitat das abelhas *Apis mellifera* é bastante diversificado e inclui savana, florestas tropicais, deserto, regiões litorâneas e montanhosas. Essa grande variedade de clima e vegetação acabou originando diversas subespécies ou raças de abelhas, com diferentes características e adaptadas às diversas condições ambientais. A diferenciação dessas raças não é um processo fácil, que podem usar medidas morfológicas ou análise de DNA.

As abelhas africanizadas formam os enxames e se organizam em forma de colônias, onde são divididas em castas que, possuem em média, de 10.000 a 80.000 abelhas operárias; em média 100 a 400 zangões e 1 rainha (WINSTON, 2003).

A diferença das castas nos estágios de desenvolvimento é da seguinte forma: operária – ovo (3 dias), larva (6 dias), pupa (12 dias) e o tempo de vida (38 a 42 dias); Zangão - ovo (3 dias), larva (6,5 dias), pupa (14,5 dias) e o tempo de vida (80 dias); e a Rainha - ovo (3 dias), larva (5,5 dias), pupa (7,5 dias) e tempo de vida (2 a 5 anos) (ROCHA, 2008).

O mecanismo básico de determinação das castas nas *A. mellifera* é regulado pela quantidade e pela qualidade do alimento no estágio de larva. Toda larva fêmea com menos de três dias de idade pode se desenvolver em operária, ou rainha, dependendo da alimentação, fornecida pelas abelhas nutrizas (GALLO *et al*, 2002).

As castas são bastante distintas e cada uma tem sua função específica. A rainha é a mãe de todas as abelhas, é a única que tem os órgãos femininos reprodutores perfeitamente desenvolvidos e fica encarregada de pôr os ovos fecundados que vão dar origem às abelhas operárias e os óvulos não fecundados que vão dar origem ao zangão. A rainha nasce de um ovo fecundado que é superalimentado com geléia real durante toda a vida, desde o período

larval e tem preparado um berço especial (realeira). Cada enxame possui apenas uma rainha (GALLO *et al*, 2002; ROCHA, 2008).

A operária é a abelha que nasce do ovo que é fecundado e logo após a eclosão é alimentado nos três primeiros dias com geléia real (diferenciada) e, posteriormente, com a mistura de mel com pólen, até o início do período de pupa. No período de pupa, ela não se alimenta e sofre metamorfose, mudando de cutícula várias vezes até se tornar um inseto adulto. Elas fazem a defesa da colméia e morrem logo após ferroarem o intruso porque deixam presos na vítima o ferrão, o saco de veneno e parte do intestino. Liberam ainda um cheiro característico, marcando o local que foi ferroadado, para que outras operárias ataquem no mesmo local (GALLO *et al*, 2002; ROCHA, 2008).

O zangão é o único macho da colméia, não possui ferrão e, nasce de ovos não fecundados depositados pela rainha. A única função dos zangões é a fecundação das rainhas virgens. Em contrapartida, os zangões apresentam os olhos compostos mais desenvolvidos e antenas com maior capacidade olfativa (GALLO *et al*, 2002).

2.3 MORFOLOGIA DAS ABELHAS *Apis mellifera*

As abelhas, como os demais insetos, apresentam um esqueleto externo chamado exoesqueleto. Constituído de quitina, o exoesqueleto fornece proteção para os órgãos internos e sustentação para os músculos, além de proteger o inseto contra a perda de água. O corpo da *Apis mellifera* é dividido em três partes: cabeça, tórax e abdome (NOGUEIRA COUTO & COUTO, 2002; PEREIRA, 2003).

Na cabeça, estão localizados os olhos (simples e compostos) as antenas, o aparelho bucal e, internamente, as glândulas. É formado por três segmentos: o primeiro ligado à cabeça chama-se Protórax, a mediana Mesotórax e o terceiro ligado ao abdômen Metatórax. No tórax destacam-se os órgãos locomotores (pernas e asas) e a presença de grande quantidade de pêlos, que possuem importante função na fixação dos grãos de pólen quando as abelhas entram em contato com as flores (NOGUEIRA COUTO & COUTO, 2002; PEREIRA, 2003; SILVEIRA, 2002).

O abdome é formado por segmentos unidos por membranas bastante flexíveis que facilitam o movimento do mesmo. Nesta parte do corpo, encontram-se órgãos do aparelho digestivo, circulatório, reprodutor, excretor, órgãos de defesa e glândulas produtoras de cera (PEREIRA, 2003; SILVEIRA, 2002).

2.3.1 O sistema de defesa das abelhas.

A abelha operária, é a encarregada de proteger a colméia e atacar quando se sentirem ameaçadas. No final do abdome, encontra-se o órgão de defesa das abelhas - o ferrão, que é constituído por um estilete usado na perfuração e duas lancetas que possuem farpas que prendem o ferrão na superfície ferroadada, dificultando sua retirada (SILVEIRA, 2012).

As estruturas são movidas por músculos que irão auxiliar na introdução do ferrão e injeção do veneno. As contrações musculares da bolsa de veneno permitem que o veneno continue sendo injetado mesmo depois da saída da abelha. O ferrão deve ser removido o mais rápido possível para que uma menor quantidade de veneno seja injetada. Na maioria das vezes, o ferrão fica preso na superfície picada, então quando a abelha tenta voar ou sair do local após a ferroadada, ocorre uma ruptura de seu abdome e consequentemente sua morte (EMBRAPA, 2003; SILVEIRA, 2012).

Na rainha, as farpas do ferrão são bem menos desenvolvidas que nas operárias e a musculatura ligada ao ferrão é bem forte para que a rainha não o perca após utilizá-lo. Para a abelha rainha, o ferrão é apenas um instrumento de orientação, que ajuda localizar as células dos favos onde irá ovular, ou então de defesa, contra outra rainha, que tenha nascido ao mesmo tempo, com a qual travará uma luta de vida ou morte pela hegemonia dentro da colméia (EMBRAPA, 2003).

A ferroadada da abelha no ser humano é muito dolorosa, e a sensação instantânea é semelhante à de levar um choque de alta voltagem. Uma pessoa que seja picada por mais de 400 ou 500 abelhas tem morte certa (SILVEIRA, 2012).

As abelhas africanizadas são as que mais produzem e liberam veneno, mesmo apresentando reservatório menor (ARRUDA, 2007). O veneno é produzido por uma glândula de secreção ácida e outra de secreção alcalina embutidas dentro do abdômen da abelha operária. Quando em concentração visível, é semitransparente, de sabor amargo e com um forte odor. É considerado grave ou mortal quando em grande quantidade para quem é alérgico (NOGUEIRA COUTO e COUTO, 2002). Apesar de ser letal para o homem, em algumas situações o veneno de abelha é um consagrado medicamento contra diversos distúrbios e problemas (AREDES, 2000). Em doses reduzidas e adequadamente administradas, é empregado no combate de doenças como o reumatismo, nevralgias, transtornos circulatórios, entre várias outras. A apiterapia já está dando uma substancial contribuição à cura e profilaxia de graves afecções (SILVEIRA, 2012).

De acordo com Silva *et al.* (2013) o veneno é composto por enzimas de gradativas (fosfolipases A e B, ácido hialurônico e esterase), grandes peptídeos (melitina que compõem

50% do veneno, apamina e peptídeos de degradação de mastócitos) e pequenos peptídeos (secarpina, terciapina, histamina, dopamina, serotonina, norepinefrina e aminas biogênicas).

As enzimas degradativas contribuem para a penetração do veneno e seu acesso à corrente sanguínea, além de causar lise nos eritrócitos, leucócitos, plaquetas e células endoteliais resultando na hemólise intravascular (ROODT, *et al.* 2005; SILVA *et al.* 2013).

Consequentemente ocorre aumento de bilirrubina e LDH, redução de haptoglobina, hemoglobinúria e trombocitopenia, podendo em casos graves ocorrer a coagulação intravascular disseminada. Roodt *et al.* (2005) destacam ainda que o veneno causa bloqueio neuromuscular e paralisia respiratória, pois sua ação destrutiva das membranas celulares resulta na hemólise e miotoxicidade, podendo causar lesão cardíaca em casos com múltiplas ferroadas.

2.4 ASPECTOS COMPORTAMENTAIS

2.4.1 Comunicação

Entre as abelhas *Apis mellifera*, a comunicação pode ser feita por meio de sons, substâncias químicas, tato, danças ou estímulos eletromagnéticos. A transferência de alimento parece ser uma das maneiras mais importantes de comunicação, uma vez que, durante as transferências, ocorrem também trocas de algumas secreções glandulares. Esse simples gesto de troca de alimento pode informar a necessidade de néctar e água, odor e sabor da fonte de alimento e as mudanças na qualidade e quantidade de néctar coletado, afetando a postura, criação da prole, secreção de cera e armazenamento do mel, entre outras atividades. Durante esse processo, são transferidos, também, feromônios que estimulam ações específicas (ROCHA, 2008).

O principal meio de comunicação químico é feito pelos feromônios, que são substâncias químicas produzidas e liberadas externamente por indivíduos, que produzem uma resposta específica no comportamento ou fisiologia de indivíduos da mesma espécie. Em abelhas esses feromônios são transmitidos pelo ar, contato físico ou alimento (ROCHA, 2008).

A dança é outro importante meio de comunicação; por meio dela as operárias podem informar a distância e a localização exata de uma fonte de alimento, um novo local para instalação do enxame, a necessidade de ajuda em sua higiene ou, ainda, podem impedir que a rainha destrua novas realeiras e estimular a enxameação (ROCHA, 2008).

2.4.2 Comportamento Defensivo

Os indivíduos da espécie *Apis mellifera* enquadram-se na definição de animais peçonhentos por possuírem um aparato no abdômen, com ferrão e um saco de veneno (SANTOS & MENDES, 2016; CORREIA-OLIVEIRA et al., 2012). Quando esses insetos percebem uma ameaça, perturbação direta (na colônia) ou indireta (na proximidade da colônia), seja pela presença de outro animal ou do ser humano, atuam com um comportamento de defesa, inoculando veneno por meio do ferrão no agente perturbador (CORREIA-OLIVEIRA et al., 2012).

Assim, ao perceberem a ameaça, as abelhas da espécie *Apis mellifera* costumam atacar em enxames, inoculando grande quantidade de veneno, por meio de múltiplas picadas. Esse veneno possui vários componentes com atividades tóxicas (ex: hialuronidasas, fosfolipases, peptídeos ativos como a melitina, apamina e a histamina) que atuam em particular no sistema nervoso da “vítima” (BATISTA, 2015; CORREIA-OLIVEIRA et al., 2012).

O comportamento defensivo, e outras características biológicas, podem ter causas genéticas e ambientais, como temperatura, umidade, e pressão atmosférica, bem como a disponibilidade de alimento para a colônia (NASCIMENTO *et al.*, 2005). É necessário se conhecer bem as outras condições que aumentam a agressividade das abelhas. Dentre eles podemos considerar: movimentação intensa nas proximidades da colméia, objetos ou roupas de lã felpudas, fatores climáticos como: vento, chuvas e tempo instável; idade da operária, pois, quanto mais velha maior a sensibilidade ao feromônio de alarme e, portanto, mais agressiva; estado fisiológico das abelhas, já 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 colméia.

O elaborado sistema de defesa das abelhas tem evoluído juntamente com a capacidade de atração das abelhas por recursos alimentares, em particular ao comportamento de forrageamento, e para se defender, como também defender o alimento estocado e proteger a colônia de predadores, a fim de minimizar perdas e despesas (KASTBERGER et al., 2008). As estratégias de defesa das abelhas funcionam como o comportamento dos soldados com as mais diversas funções. As abelhas que atuam como guardas estão no alvado da colônia com o objetivo principal de vigiar, identificar e remover qualquer intruso (BREED et al., 2004; STABENTHEINER et al., 2007).

2.5 APICULTURA NO SEMI – ÁRIDO

2.5.1 Agricultura Familiar

De acordo com Villas-Bôas (2012) a apicultura se trata de uma prática onde os criadores capturam, mantêm e reproduzem colônias de várias espécies de abelhas visando principalmente o lucro, os benefícios ambientais, o bem-estar como também o lazer. É possível fazer a manipulação das colônias e seus produtos são bastante diversificados: mel, pólen, cerume, própolis, geléia real e as próprias colméias. A apicultura ainda possibilita outros serviços como a polinização de culturas agrícolas, a educação, a terapia ocupacional, o lazer e a preservação das espécies e do meio ambiente.

Segundo Martins (2005) a criação de abelhas é uma atividade econômica em franca expansão tanto no mercado interno quanto no externo, que surge em resposta à crescente busca por alimentos saudáveis, é desenvolvida nos mais diversos estados nordestinos e, particularmente, no Rio Grande do Norte encontra-se as condições climáticas e grande diversidade de flora, que são bastante propícias para essa finalidade. A atividade vem crescendo bastante no Rio Grande do Norte colocando o estado em posição de destaque nessa indústria. Segundo dados do IBGE (2010), o município de Apodi, na região oeste do estado, já foi um dos maiores produtores de mel do Nordeste (GONÇALVES et al., 2010). Porém devido a longa estiagem, manejo inadequado dos apiários e principalmente falta de políticas públicas para esse setor, vem acontecendo forte queda nessa atividade, colocando-a em risco, como também a economia e o meio ambiente.

Um aspecto social relevante na produção do mel e seus derivados, na realidade do Rio Grande do Norte, é o fato de ser desenvolvida normalmente por agricultores familiares, representando 85% do total. Nos assentamentos de reforma agrária, a apicultura, pode ser comparada às atividades agropecuárias, se apresentando como uma forma alternativa de atividade com grande potencial econômico, pois possibilita uma geração de renda com baixo custo e rápido retorno, requer menor tempo de dedicação, gera ocupação e ainda inclui os jovens e as mulheres, além de contar com o apoio técnico, financeiro e político de ONGs e órgãos oficiais (MARTINS, 2005). Existe alguns pontos negativos para apicultura que é a possibilidade de ataque das abelhas às pessoas e animais, notadamente quando os apiários estão dispostos em locais impróprios, manejados inadequadamente ou com alimentação insuficiente.

Em estudo realizado por Martins (2005), foi constatado que a apicultura possibilitou muitas mudanças na vida dos assentados, gerando uma renda superior à caprinocultura, que era a principal fonte de renda desses assentados. Não houve nenhuma alegação em que a

apicultura traz prejuízos ou que traz pouco lucro, pois a apicultura requerer menos tempo de dedicação, comparada à outras atividades.

Segundo Pereira (2014) a estimulação para a criação de abelha deve ser feita desde o ambiente escolar, sendo essa atividade adequada para ser exercida desde a adolescência até idades mais avançadas. Deve -se estimular a inclusão da mulher nessa atividade assim como a aplicação de boas práticas de manejo da *Apis mellifera* para a redução nos riscos de acidentes. Assim, o papel da apicultura na agricultura familiar contribui com rendimentos extras ao pequeno agricultor, na condição de que essa atividade seja conduzida de forma racional, com treinamento e manejo adequados para cada espécie de abelha.

2.5.2 Importância Econômica

A apicultura tem se tornando uma importante alternativa econômica para o meio rural da região nordeste, por apresentar uma flora diversificada e clima favorável às atividades das abelhas, assegura uma boa produção de mel durante todo o ano. Na apicultura é possível se extrair uma grande variedade de produtos como o mel, a cera, a própolis, a geléia real e a apitoxina (veneno), dos quais o mel é considerado um produto nobre e fácil de ser explorado, sendo o mais conhecido no Brasil e com maiores possibilidades comerciais. Economicamente a procura desses produtos vem aumentando gradativamente, o que se deve ao retorno das pessoas ao consumo de produtos mais naturais e saudáveis, buscando uma melhor qualidade de vida (HENRIQUE et al., 2008)

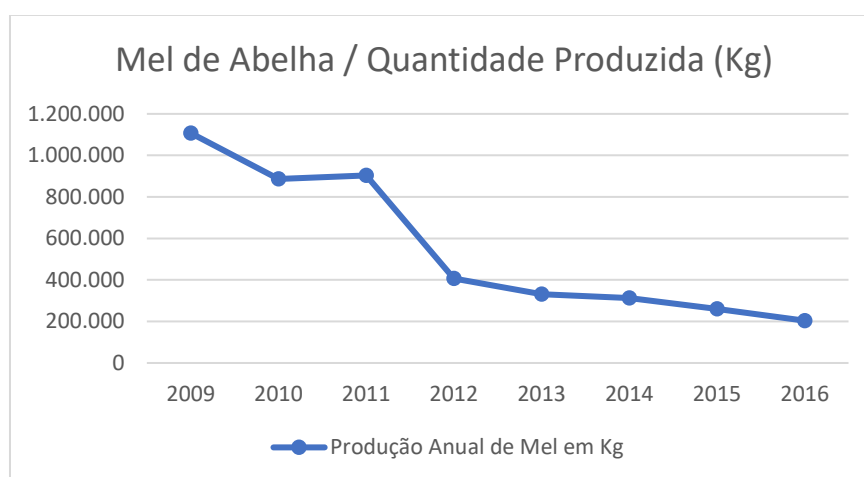
O Rio Grande do Norte apresenta grande potencial natural para a apicultura. São favoráveis o número de apicultores e principalmente o bom aproveitamento das abelhas como agentes polinizadores nas culturas de melão, caju entre outras, aumentando consideravelmente a produtividade dessas culturas, como acontece no pólo agrícola Assú / Mossoró RN (MEDEIROS, 2005).

Com a estiagem prolongada os apicultores tiveram que repensar o que fariam para manter seu negócio que até então dependia mais do mel. Essa ameaça foi transformada em uma grande oportunidade. Com auxílio do Sebrae no Rio Grande do Norte, os produtores começaram a buscar novas soluções para manter a colméia viva, usando uma alimentação artificial. E alguns produtores passaram a diversificar seus negócios, explorando outras vertentes da apicultura, uma delas é extração da apitoxina, o veneno encontrado no ferrão das abelhas e que tem uma forte demanda do mercado farmacêutico e de cosméticos (REVISTA EMPREENDEDOR, 2015).

A apicultura norte-rio-grandense cresceu 500% entre 2000 e 2009, prometendo ser uma proposta emergente para o setor agropecuário no semiárido. Entretanto de 2009 até 2015 a produção e renda apícola caíram drasticamente principalmente devido à fatores climáticos típicos da região semiárida, porém com maior intensidade nesse período, como a drástica seca que assolou o Nordeste entre os anos 2012 a 2015 e a queda do PIB do Estado, fatores que reduziram as rendas dos apicultores, o que causou um desestímulo e levou essa atividade ao declínio (CASTILHOS et al, 2016).

No Nordeste, o Rio Grande do Norte esteve à frente na produção de mel em 2016 apenas da Paraíba, Alagoas e Sergipe, com uma produção de 302.967 kg, de acordo com o IBGE (2016), ocupando a 17ª posição no ranking dentre os estados brasileiros. No entanto, o Rio Grande do Norte apresentou queda na produção nos últimos anos, como consta no Gráfico 01.

Gráfico 01: Quantidade de mel de abelha produzida no Rio Grande do Norte no período de 2009 a 2016.



O desaparecimento das abelhas domesticadas (*Apis mellifera*) tem sido relatado ao longo dos anos, desencadeado por uma série de fatores, porém não há um por si só que possa responder por todas as perdas. Dentre estes, destacam-se o uso constante de agrotóxicos, o manejo incorreto de colméias, a baixa variabilidade genética que afeta diretamente a resistência dos polinizadores ao ataque de pragas, além da poluição ambiental e do desmatamento. Esses fatores podem agir separadamente ou em conjunto, ao mesmo tempo ou em sequência e podem exercer mais efeitos em certas situações e menos em outras (ROSA et al., 2017).

Merece atenção especial os efeitos dos agrotóxicos na apicultura citados por alguns autores (ALMEIDA et. al., 2013; SOARES, 2016; ROSA et. al.; 2017). Dentre estes, podem

acontecer alterações comportamentais nas abelhas, como: diminuição da atividade de forrageamento; comprometimento da capacidade de retorno para a colméia; irritabilidade e autolimpeza excessiva da colméia; diminuição da longevidade das abelhas; comprometimento da divisão de trabalhos na colméia; redução do aprendizado olfatório e capacidade de memorização; e prejuízos no sistema imunológico das abelhas (ROSA et. al.; 2017).

A polinização costuma ser apontada como o mais importante benefício das abelhas para a humanidade. Estima-se que aproximadamente 73% das espécies vegetais cultivadas no mundo sejam polinizadas por alguma espécie de abelha. Na Região Nordeste, particularmente nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte a cultura de maior expressão econômica o melão (*Cucumis melo*) depende do uso desses polinizadores e vêm recorrendo aos mesmos em larga escala (FREITAS, 2005). Apesar destas iniciativas se resumirem, na maioria dos casos, à introdução de colônias de *Apis mellifera* nas áreas cultivadas com pouco manejo, direcionamento dos serviços de polinização e cuidados com os agentes polinizadores nativos, cerca de 10.000 colônias de *A. mellifera* foram alugadas ao custo médio de R\$ 30,00/unidade para polinização de meloeiros no Nordeste do Brasil em 2004, totalizando R\$ 300.000 (trezentos mil reais) em 2004. Valores bem discretos se compararmos com os US\$ 14,6 bilhões de dólares atribuídos à polinização por *Apis mellifera* nos EUA (MORSE & CALDERONE, 2000).

2.6 ACIDENTES CAUSADOS POR ABELHAS

Alerta-se que o risco de acidentes com essas abelhas varia segundo a realidade do uso e ocupação do solo em nível municipal, pois, cada vez é maior sua proximidade à população humana, tanto no ambiente rural como urbano, devido à sua capacidade de utilizar grande variedade de locais e estruturas antrópicos para nidificar. E, esse risco aumenta segundo a qualidade do manejo, a sanidade nos apiários aí localizados e a qualidade do pasto apícola (SOARES, 2012; SANTOS, 2016).

O acidente que envolve as abelhas africanizadas e os humanos configura-se pela inoculação do veneno introduzido através do ferrão presente no abdômen da abelha. As manifestações clínicas podem ser alérgicas (mesmo com uma única picada) e/ou tóxicas (múltiplas picadas) (SANTOS, 2016).

Os acidentes com abelhas, além da dor, podem causar reações alérgicas, sendo que a reação tóxica sistêmica provocada pela apitoxina e caracteriza inicialmente por manifestações dermatológicas típicas de intoxicação histamínica (pequenos inchaços localizados, casos de hipersensibilidade, hemorragias, inflamação de vias aéreas). As reações alérgicas podem ou

não evoluir para um quadro de choque anafilático, levando a óbito. Em consequência, a prontidão no atendimento médico é fundamental para minimizar o risco decorrente da intensidade dessas reações (CORREIA-OLIVEIRA et al., 2012). A intensidade e a gravidade dessas reações variam de pessoa para pessoa, segundo fatores como: a idade e sensibilidade do indivíduo, o local e o número de ferroadas (BATISTA, 2015).

Segundo MELLO et al. (2003), o cuidado com acidentes envolve a frequência de enxameações, que acontecem de três a quatro vezes ao ano, e a variabilidade de locais de nidificação em áreas urbanas. O contato direto entre os insetos e a população usualmente ocorre quando, inadvertidamente, indivíduos manipulam locais próximos aos ninhos das abelhas, atiram objetos e produtos químicos, tentam retirar ou destruir os ninhos sem proteção adequada ou, ainda, no contato eventual com um único inseto.

De acordo com os apicultores, a chegada da primavera incentiva as rainhas a começarem um novo ciclo de reprodução. Motivo pelo qual, esta é a época mais comum para o aparecimento de enxames nas cidades. (SOARES, 2012; SANTOS, 2016).

Segundo Soares (2012) e Ceama (2016), ressalta-se que os dois mecanismos, enxameação (três a quatro vezes ao ano) e abandono, embora sejam altamente adaptativos para a sobrevivência das populações de abelhas africanizada, atuam como fator de aumento de risco na ocorrência de acidentes com humanos na área urbana que são produzidos inadvertidamente quando se tem contato ou se produz vibração sonora. Os enxames viajantes podem encontrar no ambiente urbano, uma variedade de abrigos potenciais. Então, o posicionamento desses segundo os locais escolhidos como novo local de nidificação aumentam a probabilidade de acidentes em humanos.

Inicialmente o atendimento possibilita através da anamnese e exame físico fazer a classificação do acidente, podendo apresentar manifestações locais como dor, eritema, prurido e edema de duração variável. As manifestações regionais iniciam com sintomas locais que vão evoluindo lentamente com edema que pode limitar a mobilidade do membro atingido. Menos de 10% dos pacientes apresentam manifestações sistêmicas, ocasionadas por reações anafiláticas ou envenenamento (ROODT, *et al.* 2005; SILVA *et al.* 2013). É importante ficar atento para as picadas em região ocular, muco cutâneas e canal orofaríngeo, pois essas causam reações diferenciadas e graves. As reações anafiláticas podem ser decorrentes de uma única picada, cerca de dois a três minutos após o acidente, iniciando-se então com manifestações cutâneas, que podem evoluir para o choque anafilático com presença de hipotensão leve ou ocasionar o colapso vascular total (OLIVEIRA et al., 2000).

De acordo com Roodt, *et al.* (2005) e Silva *et al.* (2013) os quadros por envenenamento ocorrem pela ação dos componentes tóxicos do veneno no organismo e estão associados à grande quantidade de picadas, normalmente acima de 100. Uma reação histamínica sistêmica inicia o quadro, que evolui com hemólise, anemia e icterícia, caracterizada por mialgia, taquicardia, cefaléia, náuseas e vômito, podendo apresentar manifestações neurológicas, broncoespasmos, edema pulmonar e insuficiência renal aguda. Foram descritas ainda necrose hepática, trombocitopenia, lesões miocárdicas e púrpura trombocitopênica (MEDEIROS, 2003).

Para um adequado diagnóstico deve-se basear no levantamento detalhado da história epidemiológica e na utilização de exames inespecíficos para auxiliar na avaliação e monitoramento da evolução do paciente, como hemograma, quantificação de bilirrubina, uréia, creatinina, sódio, potássio, CPK, DHL e AST (ROODT, *et al.* 2005).

O tratamento deve começar o mais rápido possível, devido à velocidade da evolução. Nos casos em que iniciar o choque anafilático faz-se necessário o uso de epinefrina. A via muscular tem sido considerada mais efetiva. A administração por via venosa da epinefrina pode ser feita em choques considerados refratários com dose titulada de acordo com a gravidade do quadro (BERND, 2012; BOYCE, 2010; LONGROI, 2011; TALLO, 2012; WATANABE, 2010).

Devido à ausência de um tratamento específico as medidas de prevenção devem ser aplicadas com urgência. Segundo Roodt *et al.* (2005) recomendam a utilização de vestimenta adequada composta por calça, camisa de manga longa e sapato com meia, de preferência de cores coloridas e utilizando perfume em grande quantidade. Em situações de ocorrência do ataque por abelhas, o ideal é que se proteja a cabeça, corra cerca de 100 a 200 metros do local em que o contato aconteceu e, se possível, entre na água. A fuga deve ser em direção a locais habitados em que seja possível solicitar ajuda. A busca pelos serviços de saúde deve ser imediata, não aguardando as manifestações clínicas para fazê-lo, pois como descrito anteriormente, as mesmas podem ocorrer minutos após o acidente (CORREIA-OLIVEIRA, 2012).

Os acidentes por picada de abelha estão presentes no cotidiano dos serviços de saúde, sua incidência vem aumentando no país, além de em alguns casos serem fatais. Assim, o conhecimento sobre este agravo contribui sobremaneira para a prática clínica, redução das complicações e dos óbitos e melhoria da qualidade de vida da população em risco (TERÇAS, 2017).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo e de abordagem quantitativa em que foram avaliados os casos de acidentes e óbitos por abelhas no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, notificados no período de 2007 a 2015. A pesquisa se deu a partir do banco de dados do Sistema de Informação em Saúde – DATASUS, do Ministério da Saúde, mais precisamente, os casos foram obtidos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), através da categoria “tipo de acidente por animal peçonhento” e os óbitos no Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), pela descrição do Código Internacional de Doenças (CID) 10 na classificação X23 “Contato c/abelhas vespas e vespões”.

A coleta dos dados foi realizada nos meses de julho e agosto de 2017, sendo os mesmos inseridos no gerenciador de planilhas Microsoft® Office Excel® 2007.

As variáveis estudadas foram: coeficiente de incidência, taxa de letalidade, distribuição espacial, distribuição temporal (considerando a série histórica disponível de 2007 a 2015), número de municípios com registro de casos, mês de ocorrência do acidente, distribuição dos casos por sexo, faixa etária, classificação e evolução do caso.

Posteriormente foi realizada análise descritiva dos dados através de tabelas, gráficos e mapas, enfatizando as informações pertinentes, como os valores absolutos e relativos, cálculos de incidência e letalidade. Os resultados mais significativos foram discutidos com base na literatura científica sobre o assunto.

Considerando que a pesquisa realizada se deu a partir de banco de dados de domínio público e que não se tinha acesso aos nomes dos pacientes, não foi necessária a submissão deste estudo ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme preconiza a legislação de ética em pesquisa vigente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram registrados 2.526 acidentes e 17 óbitos por abelhas no Estado do Rio Grande do Norte no período de 2007 a 2015, representando uma letalidade de 0,7%. O maior número de acidentes notificados foi no ano de 2014 com um total de 710 casos e a maior letalidade (6,3%) se deu em 2007 (Tabela 01).

Com o passar dos anos, o número de agravos apresentou uma tendência crescente, a incidência no Estado variou de 0,5/100.000 em 2007 a 20,8/100.000 em 2014 (Tabela 02 e Gráfico 02).

Mesmo com o decréscimo da apicultura no Estado devido à estiagem, nos últimos anos se observou um aumento considerável no número de acidentes. Um dos motivos dessa ocorrência pode ser devido ao comportamento de evasão ou enxameação das abelhas *Apis mellifera*, que, segundo Pereira (2014), quando o calor e a seca aumentam tendo como consequência inevitável o desaparecimento da florada, as *Apis mellifera* abandonam mais rapidamente suas colméias. As abelhas saem em busca de locais com condições melhores para manter a colméia, o que levam as mesmas a se instalarem em locais impróprios, aumentando o risco de ocorrência dos acidentes.

É importante salientar que os dados apresentados podem estar subestimados, uma vez que, em muitos casos considerados leves, os pacientes não procuram por atendimento médico, e por sua vez não são notificados pelos órgãos de saúde pública.

A letalidade no Rio Grande do Norte (0,7%) ainda foi superior à letalidade do Brasil (0,3%) em igual período. Apesar de terem sido registrados apenas 17, os óbitos são uma grande preocupação, conforme mencionaram Terças et al (2017), uma vez que ainda não está disponível um soro específico para picada de abelhas e o tratamento dos casos graves está baseado apenas no suporte clínico. A gravidade dos acidentes depende do local, número de picadas, sensibilidade do sujeito exposto e da toxicidade do veneno. Neste sentido, torna-se essencial a busca precoce pelos serviços de saúde e assistência médica adequada e de qualidade.

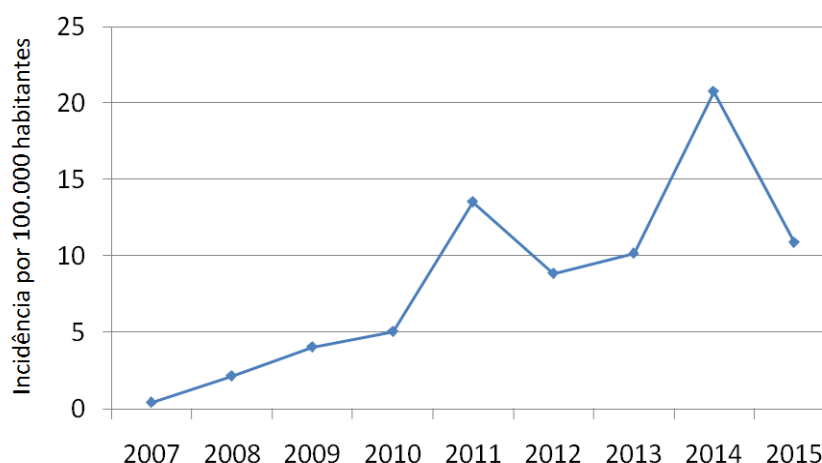
Tabela 01: Número de casos, óbitos e letalidade dos acidentes por abelhas no Rio Grande do Norte, no período de 2007 a 2015.

Ano	Nº Casos	Óbitos	Letalidade %
2015	375	02	0,5
2014	710	01	0,1
2013	345	-	0,0
2012	286	02	0,7
2011	434	05	1,2
2010	162	02	1,2
2009	129	04	3,1
2008	69	-	0,0
2007	16	01	6,3
TOTAL	2.526	17	0,7

Tabela 02: Número de casos e incidência dos acidentes por abelhas no Rio Grande do Norte, no período de 2007 a 2015.

Ano	Nº Casos	Pop. RN	Incidência*
2015	375	3.442.175	10,9
2014	710	3.408.510	20,8
2013	345	3.373.959	10,2
2012	286	3.228.198	8,9
2011	434	3.198.657	13,6
2010	162	3.168.027	5,1
2009	129	3.137.646	4,1
2008	69	3.106.430	2,2
2007	16	3.084.106	0,5
Pop. = População		* Por 100.000 habitantes	

Gráfico 02: Incidência dos acidentes por abelhas (*Apis mellifera*) no Rio Grande do Norte, 2007 a 2015.



Os acidentes provocados por abelhas representaram 8,2% dos agravos envolvendo animais peçonhentos em todo o Estado, ocupando a terceira posição no período estudado. Porém, nos últimos anos (2013 a 2015) alcançaram a segunda posição, o equivalente a 12,4% do total, superior aos provocados por serpentes e aranhas, ficando atrás apenas dos causados por escorpião (Tabela 03). Os resultados também evidenciam que o percentual de proporcionalidade dos acidentes por abelhas em relação à todos os acidentes por animais peçonhentos do Rio Grande do Norte foi superior ao encontrado na região Nordeste (5,5%) e no Brasil (6,7%).

Barbosa (2015) também confirmou que no Rio Grande do Norte para o período de 2007 a 2011 os acidentes por abelhas ocupavam a terceira posição com um percentual de 5,2% do total de acidentes por animais peçonhentos, ficando atrás dos causados por escorpiões e serpentes.

Quanto à distribuição espacial, no período de estudo foram registrados acidentes com abelhas em 120 municípios do Rio Grande do Norte em todas as suas regiões, correspondendo a 71,9% do total de municípios existentes (167) no Estado (Figura 01). No entanto, o maior número de acidentes estava concentrado em quatro municípios que registraram acima de 100 casos cada um, representando 55,9% do total. Foram estes: Mossoró, Natal, Ceará Mirim e Pau dos Ferros, conforme mostram a Tabela 04 e Figuras 01 e 02.

Tabela 03: Distribuição dos casos de acidentes por animais peçonhentos no Rio Grande do Norte no período de 2007 a 2015.

Ano	Tipo de Acidentes				
	Escorpião	Serpente	Abelha	Aranha	Outros
2015	1.629	253	375	106	174
2014	3.801	266	710	171	239
2013	3.395	247	345	163	266
2012	3.108	380	286	145	253
2011	2.816	377	434	149	335
2010	2.320	555	162	142	306
2009	2.185	469	129	129	271
2008	1.418	284	60	81	155
2007	1.260	283	16	72	53
Total	21.994	3.096	2.526	1.158	2.052

Tabela 04: Acidentes por abelhas ocorridos nos municípios do Rio Grande do Norte, no período de 2007 a 2015, de acordo com o número de casos.

Categoria	Nº de Municípios	Nº de casos	%
+ 100 casos	04	1.409	55,9
50 a 99 casos	08	532	21,1
10 a 49 casos	18	357	14,2
1 a 9 casos	90	223	8,8
Total	120	2.521	100,0

Figura 01: Distribuição espacial dos Municípios com registro de acidentes por abelhas no Rio Grande do Norte, no período de 2007 a 2015.

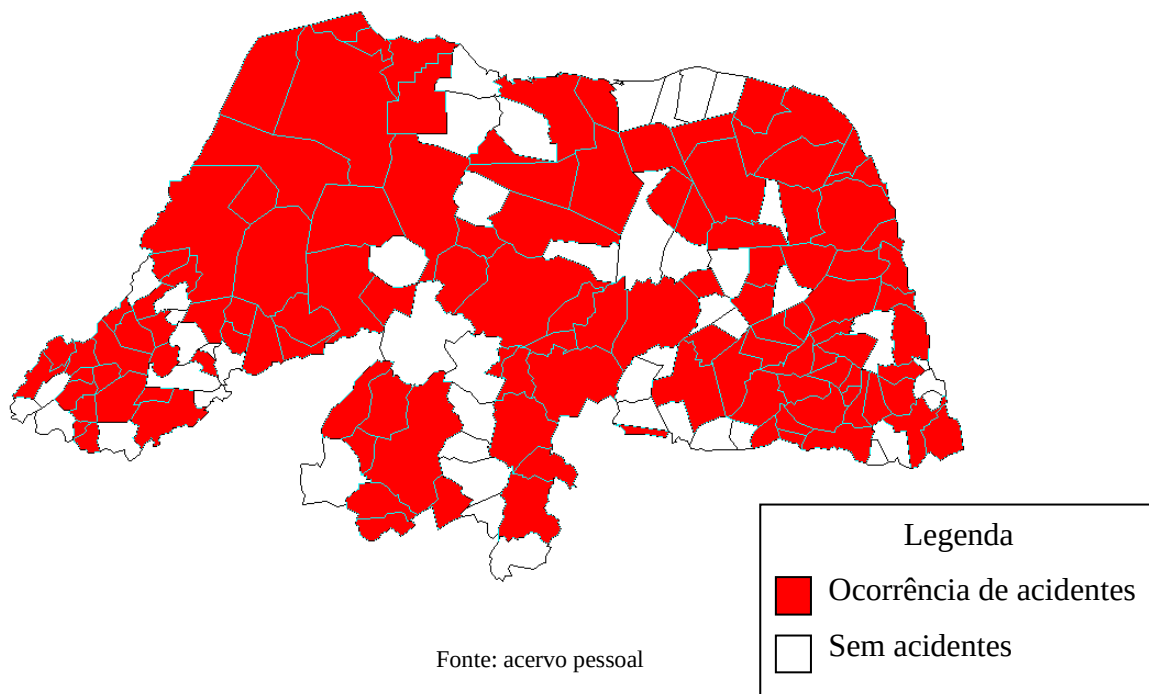
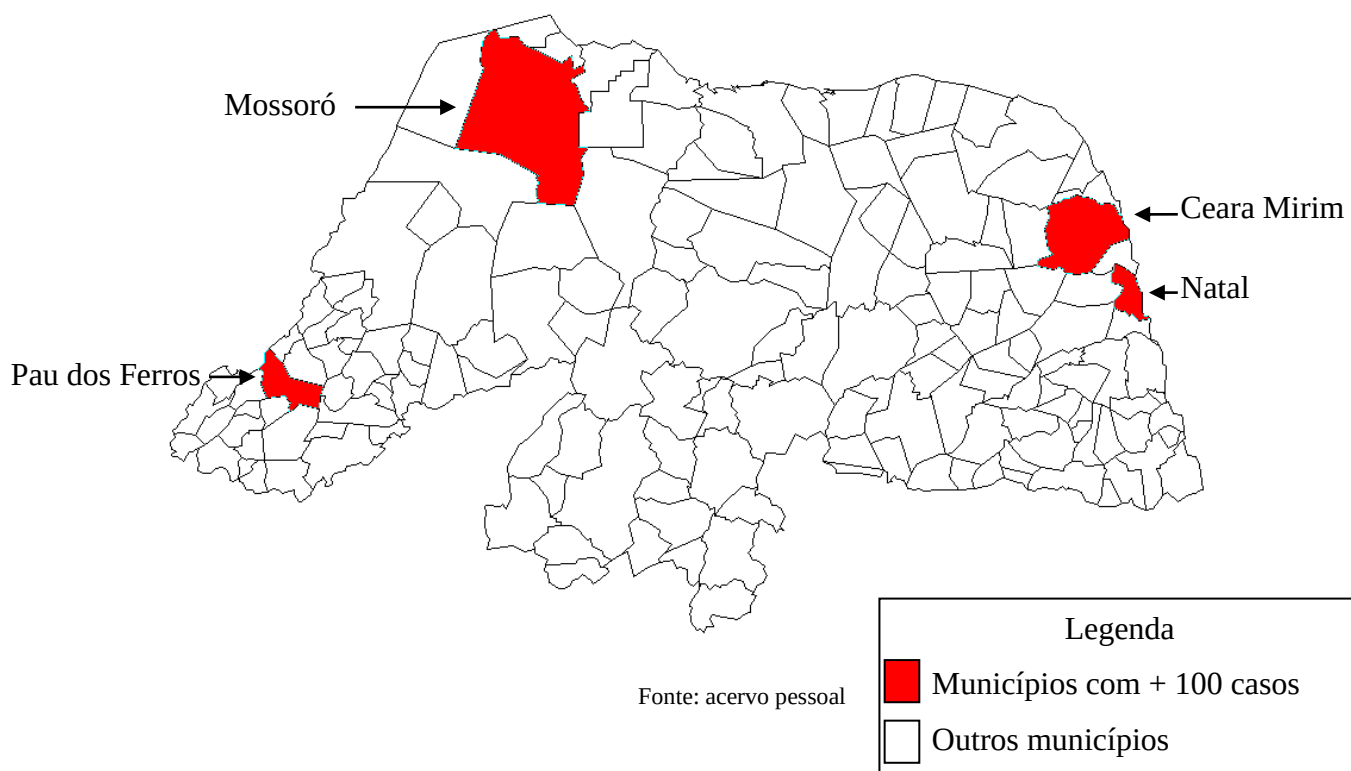


Figura 02: Distribuição espacial dos Municípios com mais de 100 acidentes por abelhas no Rio Grande do Norte, no período de 2007 a 2015.



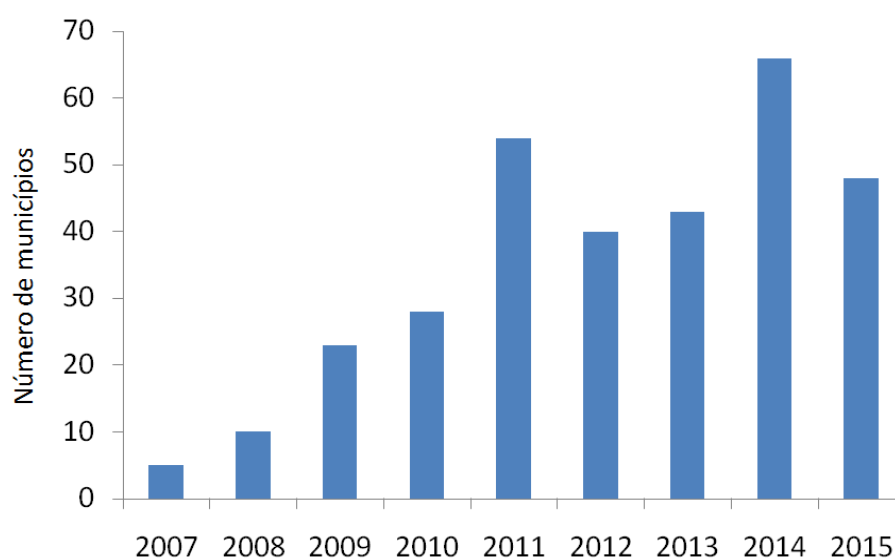
Merece destaque o município de Mossoró que registrou o maior número de acidentes com abelhas no período, concentrando 735 casos, seguido da capital Natal com 411 casos (Anexo 01). Também Mossoró foi o município campeão de notificações em alguns anos, chegando a concentrar 50,7% dos casos em 2015.

Mossoró é um importante pólo de fruticultura, na maioria das vezes, ocorrendo monoculturas, o que pode causar uma devastação da flora nativa com consequente diminuição da biodiversidade vegetal local, acarretando a diminuição da quantidade de alimentos para as abelhas. Com a escassez de alimento as abelhas abandonam a colméia e procuram outro local para se instalarem indo se posicionar de maneira que possibilitam acidentes com o homem. Também o uso de agrotóxicos nestas plantações pode ter influenciado na irritabilidade das colméias e favorecido aos acidentes.

Com o crescimento da região metropolitana de Natal, antes mais rica em áreas verdes, ocorreu a diminuição da flora local, fazendo com que as abelhas busquem alimentos na área urbana o que pode ter ocasionado a grande ocorrência de acidentes por abelhas em Natal.

Quanto à distribuição anual do número de municípios com registro de acidentes, a série histórica nos mostrou que houve um progressivo aumento com o passar dos anos, variou de 05 municípios em 2007 até 66 em 2014, sendo os anos de 2011 e 2014 os que mais tiveram municípios com registro de casos (Gráfico 03). A seca nos últimos anos pode ter influenciado neste aumento de municípios com registro de acidentes.

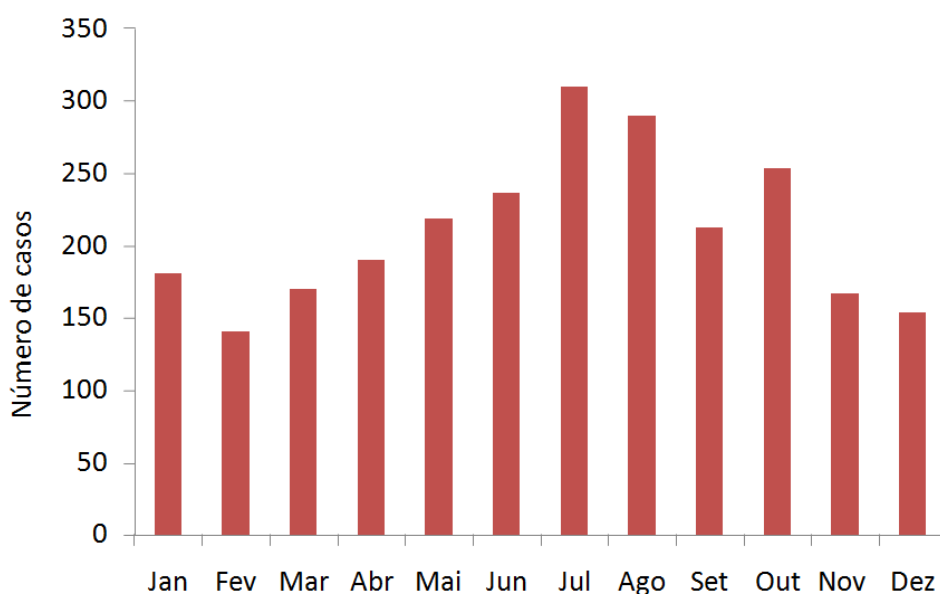
Gráfico 03: Número de municípios com registros de acidentes por abelhas (*Apis mellifera*) no Rio Grande do Norte, 2007 a 2015.



A época do ano com maior registro de acidentes compreendeu entre os meses de maio e outubro (60,3%), com destaque para o mês de julho onde ocorreu mais de 300 casos (Gráfico 04). Diferentemente, Batista (2015) constatou o predomínio de acidentes nos meses de janeiro (16%) e fevereiro (16%) em estudo realizado na Paraíba, nos anos de 2012 e 2013.

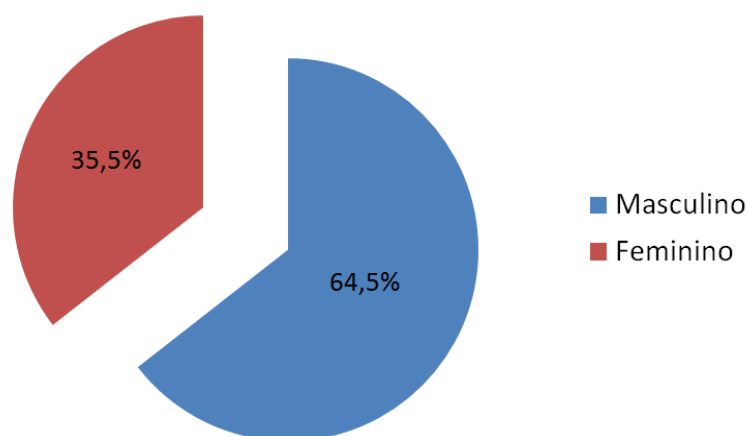
Os meses com maiores registros de acidentes no Rio Grande do Norte, em geral, coincidem com o período das secas, temperaturas mais altas e escassez de alimentos para as abelhas, fazendo com que seja necessário as mesmas saírem em busca de novas fontes de alimentos, facilitando a ocorrência de acidentes.

Gráfico 04: Distribuição dos acidentes por abelhas (*Apis mellifera*) de acordo com a época do ano no Rio Grande do Norte, no período de 2007 a 2015.



Quanto aos acidentados, as pessoas do sexo masculino foram mais acometidas (64,5%) em relação ao sexo feminino (35,5%), conforme mostra o Gráfico 05. No Ceará também houve a prevalência dos casos notificados para o sexo masculino (66,6%), em relação ao feminino. Este número maior de acidentes no sexo masculino deve-se, provavelmente, à maior exposição dos mesmos em contato com as abelhas, seja na agricultura, pecuária, extrativismo e na apicultura (SOUZA et al., 2015). Também percentual semelhante (63%) foi encontrado por Terças et al (2017), analisando os dados epidemiológicos do Brasil.

Gráfico 05: Distribuição dos casos de acidentes por abelhas (*Apis mellifera*), de acordo com o sexo dos pacientes. Rio Grande do Norte, 2007 a 2015.



Em todas as faixas etárias ocorreram acidentes por abelhas, o grupo mais acometido foi de 20 a 39 anos (48,2%), correspondente aos adultos jovens (Tabela 05). A idade dos sujeitos constitui uma variável importante onde se observou que as faixas etárias predominantes dos acidentados foram aquelas que incluem as faixas produtivas, consequentemente causando prejuízos econômicos. Dados semelhantes foram encontrados no Ceará para o grupo de 20 a 59 anos, com 56,7%, faixa de idade em que os sujeitos exercem certas funções que permitem sua exposição próxima ao habitat natural do animal (SOUSA et al., 2015).

O tempo da picada até o atendimento foi, na maioria das vezes, de até uma hora (716 casos – 28,3%). No entanto, em um número significativo de casos (757) a variável tempo de atendimento foi ignorada ou não informada, possivelmente devido às falhas na notificação por parte dos responsáveis nos órgãos de saúde pública (Tabela 06).

Convém salientar que, quanto maior o tempo entre o acidente e o atendimento, maior será a chance de agravamento do quadro clínico, podendo ocorrer até o óbito que vai depender da gravidade do acidente, como o número de picadas, e o nível de resistência imunológica do paciente.

Tabela 05: Distribuição dos casos de acidentes por abelhas (*Apis mellifera*), de acordo com a faixa etária dos pacientes. Rio Grande do Norte, 2007 a 2015.

Ano	Faixa Etária (Anos)				
	0 - 9	10 - 19	20 - 39	40 - 59	60 +
2015	40	52	207	61	15
2014	100	92	344	114	60
2013	71	42	152	59	21
2012	43	33	133	55	22
2011	60	61	197	79	37
2010	17	19	85	25	16
2009	15	19	64	22	09
2008	08	16	28	11	06
2007	01	03	08	03	01
Total	355	337	1218	429	187

Tabela 06: Tempo decorrido entre o acidente por abelhas e o atendimento médico no Rio Grande do Norte, no período de 2007 a 2015.

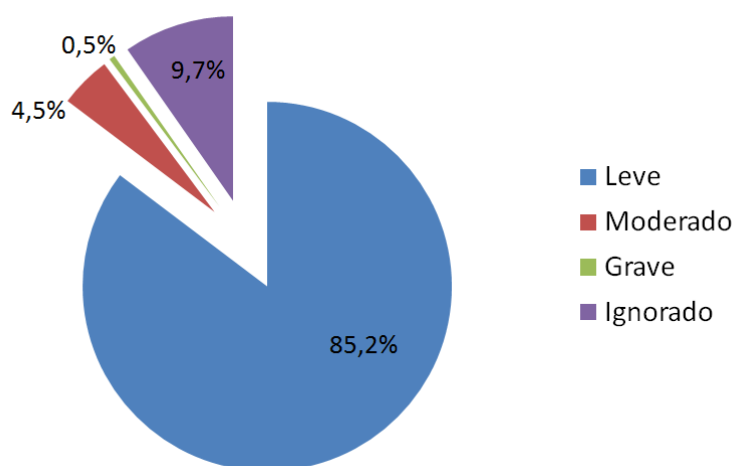
Tempo picada/ Atendimento	Nº Casos	%
0 a 1 horas	716	28,3
1 a 3 horas	476	18,8
3 a 6 horas	141	5,6
6 a 12 horas	75	3,0
12 a 24 horas	162	6,4
24 e + horas	199	7,9
Ign/Branco	757	30,0
Total	2.526	100,0

Apesar do expressivo número de acidentes, 85,2% dos casos foram classificados como leves (Gráfico 06). Assim, os acidentes leves são mais fáceis de serem tratados e de se reverter o quadro clínico.

De acordo com a classificação médica, 114 casos foram considerados moderados e 13 graves, dentre os quais estão os óbitos no período. Porém, percebe-se uma incongruência nos dados, o número de óbitos (17) foi superior ao número de casos considerados graves, o que se deve às fontes de dados distintas (SINAN e SIM) e às falhas no preenchimento das fichas de notificação do SINAN. Corroborando ao exposto, em 246 casos (9,7%) dos acidentes por abelhas a classificação do caso foi ignorada.

Batista (2015) estudou o perfil epidemiológico de 260 casos de acidentes com abelhas e vespas atendidos no hospital de referência em Campina Grande - PB, entre janeiro de 2012 a dezembro de 2013, verificando que 49 pacientes (18,85 %) desenvolveram quadro de reações alérgicas.

Gráfico 06: Distribuição dos casos de acidentes por abelhas (*Apis mellifera*), de acordo com a gravidade. Rio Grande do Norte, 2007 a 2015.



Os resultados demonstram que as abelhas africanizadas (*Apis melífera*) podem ser enquadradas como insetos peçonhentos integrantes da fauna sinantrópica nociva, reforçando a necessidade da atuação dos profissionais de saúde, em nível local, bem capacitados e informados quanto à conduta (ex.: primeiros cuidados, estabilização do paciente e tratamento sintomático) para que se obtenha a melhor evolução possível do quadro de acidentes (SANTOS E MENDES, 2016).

No entanto, o Guia de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, lançado em 2017, traz no Capítulo 11 os Acidentes por Animais Peçonhentos, com detalhamento das manifestações clínicas, diagnóstico, tratamento e características epidemiológicas dos acidentes ofídicos, escorpionismo, araneísmo e acidentes por lagartas, porém ainda não contempla os acidentes por abelhas (BRASIL, 2017). Isso demonstra uma importante falha

por parte do órgão máximo de saúde do país, uma vez que não os acidentes por abelhas não têm a devida atenção dentre os demais acidentes por animais peçonhentos.

Atualmente está se desenvolvendo no Brasil um Soro Antiapílico para picadas de abelhas, por ser considerado um importante agravo de saúde pública, e não existir um tratamento específico até o momento. Porém, há muito tempo vários institutos de pesquisa vêm trabalhando na tentativa de produzir um soro que pudesse servir de antídoto contra esse veneno. Finalmente, através de um consórcio entre a UNESP e o Instituto Vital Brasil que já dura mais de três anos, se chegou à um produto seguro e eficaz para ser experimentado em seres humanos. Em 2013 foi criado o Estudo APIS, liderado pela Faculdade de Medicina da UNESP, e por sua Unidade de Pesquisa Clínica (UPECLIN), esse estudo foi enviado para ser analisado por meio das instâncias regulatórias no Brasil (Comitê de Ética e Agência Nacional de Vigilância Sanitária), e já foi completamente aprovado para início, o que aconteceu em fevereiro de 2016 e está em andamento, recrutando pacientes (CEVAP - UNESP, 2016).

Figura 03: Cartaz do Estudo APIS – informações importantes



Fonte: <http://cevap.org.br>

Como perspectiva para o desenvolvimento da apicultura no Estado do Rio Grande do Norte, de forma consciente e evitando acidentes, existe o Centro de Capacitação Tecnológica em Apicultura (CCTA) na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), município de Mossoró, que promove cursos sobre Apicultura que engloba conhecimentos desde a biologia até o correto manejo das abelhas.

Iniciativas para ajudar no controle das abelhas e evitar acidentes com o homem e animais domésticos já podem ser observadas como o Projeto “SOS Abelhas”, também desenvolvido pela UFERSA em parceria com os bombeiros, para fazer a retirada das colméias dos locais inapropriados, uma vez que as abelhas são consideradas artrópodes nocivos que pode implicar em transtornos, tais como os riscos à saúde pública, conforme cita a Instrução Normativa do IBAMA N° 109, de 03/08/2006, que autoriza o controle da fauna sinantrópica nociva sem a necessidade de autorização do órgão ambiental competente (IBAMA, 2006).

Figura 04: Logomarca do projeto SOS Abelhas da UFERSA.



Fonte: acervo pessoal

É relevante destacar que a informação/educação em saúde é instrumento essencial a ser utilizado pelos profissionais, pois dessa forma a população poderá agir assertivamente, reduzindo a exposição aos riscos de se acidentar com abelhas e realizando a busca precoce pelos serviços de saúde quando na ocorrência de acidentes (TERÇAS et al, 2017).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os acidentes por abelhas no Rio Grande do Norte têm apresentado crescimento com o passar dos anos, sendo a segunda maior causa de acidentes por animais peçonhentos nos últimos anos de estudo. O número de municípios com casos tem aumentado e aconteceram em todas as regiões do Estado. As pessoas do sexo masculino e na faixa etária de adultos jovens foram as mais afetadas. Apesar da maioria dos acidentes serem considerados leves, ainda ocorreram óbitos, caracterizando uma situação preocupante, principalmente em virtude da não disponibilidade de soro específico.

Falhas no preenchimento da notificação desses acidentes foram visibilizadas, sendo um ponto crucial para o perfeito conhecimento da situação epidemiológica, necessitando assim, que os profissionais de saúde estejam sensibilizados e capacitados para o correto preenchimento da ficha do SINAN.

Diante das informações aqui expostas, os acidentes por abelhas representam um problema de saúde pública no Rio Grande do Norte, fazendo-se necessário pesquisas que envolvam o melhor conhecimento dos seus fatores de risco determinantes ou condicionantes, assim como a implementação de estratégias de prevenção efetivas por parte dos órgãos competentes, direcionadas para se reduzir os acidentes e evitar os óbitos.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. T.; LORENZON, M. C. A.; TASSINARI, W. S. Identificação de fatores associados à ocorrência de doenças de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) em apiários do estado do Rio de Janeiro. **Rev. Bras. Med. Vet.**, 35(1):33-40, jan. /Mar 2013.

ALMEIDA, G. F. **Fatores que interferem no comportamento enxameatório de abelhas africanizadas**. 2008. 120 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, SP. 2008. Disponível em http://www.ffclrp.usp.br/imagens_defesas/02_05_2013_16_15_32_45.pdf. Acesso em outubro de 2017.

ARÊDES M. Apitoxina: o veneno que cura. **Escala Rural**. 2000; 17:50-57.

ARRUDA V. M., ALVES J. R. V. V, MORAES M. M. B., CHAUD NETTO J., & SUÁREZ, Y. R. Análise morfológica da glândula de veneno de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) em populações de Mato Grosso do Sul. **Neotrop Entomol** [online]. 2007; 36:203-209.

BARBOSA, I. R. Aspectos clínicos e epidemiológicos dos acidentes provocados por animais peçonhentos no Estado do Rio Grande do Norte. **Revista Ciência Plural**. 2015;1(3):2-13.

BATISTA, C. W. A. **Análise dos casos de acidentes causados por abelhas e vespas em um Centro de Controle de Intoxicação em um município paraibano**. 2015. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Departamento de Farmácia, Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, PB. 2015.

BERND LAG, SÁ AB, WATANABE AS, CASTRO APM, SOLÉ D, CASTRO FM, et al. Guia prático para o manejo da anafilaxia. **Rev bras alerg imunopatol**. 2012; 35:2. 23.

BOYCE JA, ASSA'AD A, BURKS AW, JONES SM, SAMPSON HA, WOOD RA, et al. **Guidelines for the diagnosis and management of food allergy in the United States: report of the NIAID-sponsored expert panel**. **J Allergy Clin Immunol**. 2010; 126 (6 Suppl):S1-58.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de vigilância, prevenção e controle de zoonoses: normas técnicas e operacionais.** – Brasília: Ministério da Saúde, 2016. 121 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde:** volume 3. 1. ed. atual. – Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BREED, M.D.; GUZMAN-NOVOA, E.; HUNT, G.J.. Defensive behavior of honey bees: organization, genetics, and comparisons with other bees. **Annual Review Entomology.** V. 49, p. 271–298, 2004.

CASTILHOS, D.; BERGAMO, G. C.; FONSECA, V. L. I.; BELCHIOR FILHO, V. Apiculture in Rio Grande do Norte, Brazil: a four-year follow-up survey. **LAJBM.** V. 7, n. 1, p. 96-116, 2016.

CEAMA. Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente e Urbanismo. **Nota técnica sobre manejo de abelhas africanizadas.** Instruções para a criação de regulamentação visando o controle e manejo ambiental como atividade de rotina no combate aos acidentes com abelhas africanizadas nos centros urbanos do Estado da Bahia. Bahia, [2016]. [5 p.]. Disponível em http://www.ceama.mp.ba.gov.br/biblioteca-virtualnuf/doc_view/3834-nota-tecnica-sobre-manejo-abelhas-africanizadas-final-em-janeiro-de-2016.html.

CEVAP - UNESP. **Estudo APIS: O primeiro Ensaio Clínico de um Soro contra o Veneno de Abelhas.** 2016. Disponível em <http://cevap.org.br/soro-antiapilico/>. Acesso em setembro 2017.

CICCO, L.H.S. de; **As abelhas e a história.** Disponível em: <http://www.saudeanimal.com.br/abelha.htm>, acessado em: agosto de 2017

COLLET, T., FERREIRA, K.M., ARIAS, M.C., SOARES, A.E.E. and Del LAMA, M.A. (2006). Genetic structure of Africanized honeybee populations (*Apis mellifera* L.) from Brazil and Uruguay viewed through mitochondrial DNA COI–COII patterns. **Heredity** **97**, 329–335. doi:10.1038/sj.hdy.6800875.

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

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

EMBRAPA. **Produção de mel**. Sistema de produção 3, Embrapa Meio-Norte, Julho de 2003.

FAQUINELLO, P. **Avaliação genética em abelhas *Apis mellifera* africanizadas para produção de geleia real**. 2007. 54 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá. Maringá, PR. 2007. Disponível em <http://ppz.uem.br/trabalhos-deconclusao/dissertacoes/2007/patricia-faquinello>.

FREITAS, Breno M.; IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lúcia A importância econômica da polinização. **Mensagem Doce**, n.80, p.44-46, 2005. Disponível

em <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/80/polinizacao3.htm>. Acesso em setembro de 2017.

GALLO et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: Ed. Ceres. 2002. 920p.

GONÇALVES, 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.

HENRIQUE, R.G. et al. Perfil dos produtores familiares de mel no município de Serra do Mel – RN. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v.3, n.4, p. 29 – 41 out/ dez 2008. Disponível em <http://revista.gvaa.com.br/> . Acesso em setembro de 2017.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa nº 141, de 19 de dezembro de 2006** (D.O.U. de 20/12/06). Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. Cidades. Apodi – RN.2010 Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/pesquisa/18/16459?ano=2010> Acesso em: outubro de 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. Cidades. Rio Grande do Norte. 2016 Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/pesquisa/18/16459?ano=2016> Acesso em: outubro de 2017.

KASTBERGER, G.; SCHMELZER, E.; KRANNER, I. Social waves in giant honeybees repel hornets. **Journal Pone**. Austrália, 2008, v.3, p. 1-16.

LONGROIS D, LEJUS C, CONSTANT I, BRUYÈRE M, MERTES PM. **Treatment of hypersensitivity reactions and anaphylactic shock occurring during anesthesia**. Ann Fr Anesth Reanim. 2011; 30:312-322.

MARTINS, J.C.V. **Reflexos socioambientais e econômicos da produção familiar em assentamentos rurais do município de Apodi-RN: o caso dos produtores de mel**. 2005. (Dissertação Mestrado), Universidade do Estado do Rio Grande Do Norte - UERN, Mossoró/RN. 2005.

MEDEIROS C. R., FRANCA F. O. S. Acidentes por abelhas e vespas. IN: CARDOSO J.L.C. FRANCA F.O.S, WEN F.H., MÁLAQUE C.M.S., HAADAD JR V. **Animais Peçonhentos no Brasil. Biologia, Clínica e Terapêutica dos Acidentes**. São Paulo: Sarvier; 2003.

MEDEIROS, M. da P. **Estratégia de Produção Agroindustrial: Um estudo dos fatos que afetam a exportação do mel**. 2005. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal - RN, 2005.

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

MORSE, R.A.; CALDERONE, N.W. The Value of Honey Bees as Pollinators of U.S. Crops in 2000, **Bee Culture**, March 2000. Disponível em: <http://bee.airoot.com/beeculture>.

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

NOGUEIRA-COUTO, R.H.; COUTO, L.A. **Apicultura: manejo e produtos**. Jaboticabal: FUNEP, 2002.

OLIVEIRA, F. A; GUIMARÃES, J. V; REIS, M. A; TEIXEIRA, V.P.A. Acidente humano por picadas de abelhas africanizadas. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop**. 2000; 33:403-405.

PEREIRA, D.C. **Diagnóstico Situacional dos Apicultores e Meliponicultores no contexto da Agricultura Familiar da Mesorregião Oeste do Rio Grande do Norte**. 2014. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ambiente, Tecnologia e Sociedade., Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Ufersa, Mossoró, Rn, 2014.

PEREIRA, F. de M., LOPES, M. T. do R., CAMARGO, R. C. R. de, VILELA, S. L. de O., **Sistema de Produção de Mel**. Embrapa Meio-Norte. Jul./2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/> . Acesso 2017.

REVISTA EMPREENDEDOR. **Apicultura aquece a economia do RN**. 2015. Disponível em <http://empreendedor.com.br/noticia/apicultura-aquece-a-economia-do-rn/>. Acesso em setembro de 2017.

ROCHA, J. S. **Apicultura, Manual Técnico 05**. Programa Rio Rural, Niterói – RJ, julho de 2008.

ROSA, J. M. da; ARIOLI, C. J.; ABATTI, R.; AGOSTINETTO, L.; BOTTON, M. **Polinizadores em perigo: por que nossas abelhas estão desaparecendo?** In: Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território, 4., 2017, Lages, SC. Anais...Alimentos seguros, nutritivos e suficientes. Lages, SC: UNIPLAC, 05 a 07 de jun. 2017.

ROODT A. R, SALOMÓN O.D, ORDUNA T.A, ORTIZ L.E.R, SOLÍSE J.F.P, CANO A.A. Envenenamiento por picaduras de abeja. **Gac Méd Méx**. 2005; 141: 215-222.

SANTOS, A. M. M.; MENDES, E. C. Abelha africanizada (*Apis mellifera L.*) em áreas urbanas no Brasil: necessidade de monitoramento de risco de acidentes. **Revista SUSTINERE**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 117-143, jan-jun, 2016.

SANTOS, A.S. **A vida de uma abelha solitária**. 2002. Disponível em: <http://www.abelhas.noradar.com> Acesso: jun. 2017.

SANTOS KS, STEPHANO MA, MARCELINO JR, FERREIRA VMR, ROCHA T, CARICATI C, et al. Production of the First Effective Hyperimmune Equine Serum Antivenom against Africanized Bees. **PLoS ONE**. 2013; 8(11): e79971.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; SIS. Sistema de Inteligência Setorial. (SC). **Acidentes com abelhas: compreensão para a prevenção**. Relatório de Inteligência Analítico [sobre] Apicultura. Florianópolis, SC: Junho de 2013. 10 p.

SILVA GAR, PIRES KL, SOARES DCS, FERREIRA MR, FERRY FRA, MOTTA RN, AZEVEDO MCVM. RRH: envenoming syndrome due to 200 stings from Africanized honeybees. **Rev Inst Med Trop** São Paulo. 2013; 55:61-64.

SILVEIRA, Daniel Casimiro da. **Avaliação da agressividade de abelhas a *Apis mellifera* l. Africanizadas no sertão da paraíba**. 2012. 68 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Campina Grande, Pombal – PB, 2012.

SILVEIRA F. A.; MELO G. A. R.; ALMEIDA E. A. B. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. Belo Horizonte, Fernando A. Silveira, 2002. 253 p.

SOARES, A. E. E. **Abelhas africanizadas no Brasil: do impacto inicial às grandes transformações**. Anais da 64ª Reunião Anual da SBPC. São Luís: SBPC; 2012.

SOARES, J. B. C. **Toxicidade de inseticidas neonicotinoides sobre abelhas *Apis mellifera* l. (africanizadas)**. 2016. 51 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2016.

SOUSA, G. S.; ALVES, J. E.; XIMENES NETO, F. R. G.; BRAGA, P. E. T. Epidemiologia e distribuição espacial de acidentes por abelhas no Estado do Ceará, 2003 a 2011. **Rev. Saúde e Biol.**, v.10, n.3, p.75-86, jan. /abr., 2015.

STABENTHEINER, A.; KOVAC, H.; SCHMARANZER, S. Thermal behaviour of honeybees during aggressive interactions. **Ethology**, Austria, n. 113, p.1–12, 2007.

TALLO FS, GRAFF S, VENDRAME LS, LOPES RD, LOPES AC. Anafilaxia: reconhecimento e abordagem. Uma revisão para o clínico. **Rev Bras Clin Med**. 2012; 10:329-333.

TERÇAS, A. C. P.; VIVI, V. K.; MACHADO, C.; LEMOS, E. R. S. Aspectos epidemiológicos dos acidentes por picada de abelha africana. **Journal Health NPEPS**. 2017; 2(Supl. 1):58-72.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual Tecnológico: Mel de abelhas sem ferrão**. ISPN - Instituto Sociedade, População e Natureza: Brasília. 2012.

WATANABE AS, FONSECA LAM, GALVÃO CES, KALIL J, CASTRO FFM. **Specific immunotherapy using Hymenoptera venom: systematic review**. São Paulo Med J. 2010; 128:30-37.

WINSTON, M. L. **A biologia da abelha**. Porto Alegre: Magister, 2003. 276 p.

7. ANEXO 01

Distribuição do número total de acidentes com abelhas por município do Rio Grande do Norte no período de 2007 a 2015.

Município	Nº Casos
Acari	29
Açu	67
Afonso Bezerra	2
Água Nova	9
Alexandria	1
Alto do Rodrigues	1
Angicos	2
Apodi	14
Areia Branca	37
Arês	1
Augusto Severo	4
Baía Formosa	3
Baraúna	4
Bento Fernandes	3
Bodó	1
Bom Jesus	3
Brejinho	1
Caicó	83
Canguaretama	9
Caraúbas	25
Carnaúba dos Dantas	3
Ceará-Mirim	141
Cerro Corá	29
Currais Novos	44
Doutor Severiano	6
Encanto	15
Espírito Santo	2
Extremoz	13
Felipe Guerra	1
Francisco Dantas	10
Frutuoso Gomes	3
Goianinha	1
Governador Dix-Sept Rosado	3
Grossos	6
Guamaré	50
Ielmo Marinho	10
Ipueira	1
Itajá	1
Itaú	1

Jaçanã	1
Jandaíra	1
Janduís	1
Januário Cicco	1
Jardim de Angicos	2
Jardim de Piranhas	1
João Câmara	15
José da Penha	11
Jundiá	2
Lagoa d'Anta	6
Lagoa de Pedras	2
Lagoa Nova	2
Lagoa Salgada	1
Macaíba	93
Macau	4
Major Sales	2
Marcelino Vieira	8
Maxaranguape	2
Messias Targino	1
Monte Alegre	2
Mossoró	735
Natal	411
Nísia Floresta	3
Nova Cruz	16
Olho-d'Água do Borges	1
Ouro Branco	1
Paraná	2
Parazinho	1
Parelhas	69
Parnamirim	55
Passa e Fica	1
Passagem	1
Patu	52
Pau dos Ferros	122
Pedra Grande	1
Pedra Preta	2
Pedro Avelino	4
Pilões	1
Portalegre	5
Pureza	7
Rafael Fernandes	21
Rafael Godeiro	1
Riacho de Santana	17
Rio do Fogo	1
Ruy Barbosa	1
Santa Cruz	3

Santa Maria	1
Santana do Matos	2
Santo Antônio	12
São Fernando	2
São Francisco do Oeste	15
São Gonçalo do Amarante	63
São João do Sabugi	1
São José do Campestre	12
São Miguel	6
São Miguel Gostoso	1
São Paulo Potengi	1
São Rafael	1
São Tomé	3
São Vicente	1
Senador Elói de Souza	2
Serra Caiada	2
Serra de São Bento	1
Serra do Mel	2
Serrinha	12
Serrinha dos Pintos	6
Severiano Melo	1
Sítio Novo	2
Taboleiro Grande	1
Taipu	2
Tangará	2
Tenente Laurentino Cruz	1
Tibau	3
Timbaúba dos Batistas	1
Touros	1
Triunfo Potiguar	1
Umarizal	1
Upanema	2
Várzea	3
Vera Cruz	5
Município ignorado - RN	18
Total	2.521