

PESQUISAS E AÇÕES DO GRUPO DE ESTUDOS SOBRE ABELHAS DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE



Prof.^a Dra. Juliana do Nascimento Bendini
Prof. Me. Gardner de Andrade Arrais
Organizadores

**PESQUISAS E AÇÕES DO GRUPO DE ESTUDOS
SOBRE ABELHAS DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE**

Organização

Prof.^a Dra. Juliana do Nascimento Bendini

Prof. Me. Gardner de Andrade Arrais

**PESQUISAS E AÇÕES DO GRUPO DE ESTUDOS
SOBRE ABELHAS DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

Reitor

José Arimatéia Dantas Lopes

Vice-Reitora

Nadir do Nascimento Nogueira
Superintendente de Comunicação
Jacqueline Lima Dourado

Editor

Ricardo Alaggio Ribeiro
EDUFPI - Conselho Editorial
Ricardo Alaggio Ribeiro (presidente)
Acácio Salvador Veras e Silva
Antonio Fonseca dos Santos Neto
Cláudia Simone de Oliveira Andrade
Solimar Oliveira Lima
Teresinha de Jesus Mesquita Queiroz
Viriato Campelo



Editora da Universidade Federal do Piauí - EDUFPI
Campus Universitário Ministro Petrônio Portella
CEP: 64049-550 - Bairro Ininga - Teresina - PI - Brasil
Todos os direitos reservados



Diagramação

Natália Bendini Silva

FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco

P474

Pesquisas e ações do grupo de estudos sobre abelhas do semiárido piauiense / organizadores, Juliana do Nascimento Bendini, Gardner de Andrade Arrais. - Teresina : EDUFPI, 2017.
169 p.

ISBN 978-85-509-0272-2

1. Abelhas. 2. Semiárido Piauiense. I. Bendini, Juliana do Nascimento. II. Arrais, Gardner de Andrade.

CDD 638.12

PESQUISAS E AÇÕES DO GRUPO DE ESTUDOS SOBRE ABELHAS DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE

Organização

Prof.^a Dra. Juliana do Nascimento Bendini

Prof. Me. Gardner de Andrade Arrais

Autores

Juliana do Nascimento Bendini

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade de Taubaté com doutorado em Zootecnia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Professora adjunta no curso de Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal do Piauí, campus - Senador Helvídio Nunes de Barros, Picos. Coordena o Grupo de Estudos sobre Abelhas do Semiárido Piauiense (GEASPI), cadastrado no diretório de grupos de pesquisa do CNPq. Tem experiência na área de Produção Animal, atuando principalmente nos seguintes temas: Apicultura, manejo de abelhas africanizadas no semiárido e desenvolvimento local.

Maria Carolina de Abreu

Possui graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí (2004). Mestrado em Botânica

pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2007) e Doutorado em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2011). Atualmente é professora Adjunta IV da Universidade Federal do Piauí. Tem experiência na área de Botânica, com ênfase em Taxonomia de Fanerógamos, atuando principalmente nos seguintes temas: biodiversidade, taxonomia e florística.

Gardner de Andrade Arrais

Professor Assistente da Universidade Federal do Piauí - UFPI (2015). Aluno do Doutorado em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação - PPGE/UECE (2014). Mestre em Educação pelo PPGE/UECE (2013). Especialista em Didática pela Universidade Estadual do Ceará - UECE (2012). Graduado em Pedagogia pela UECE (2011). Licenciado em Arte e Educação pela Faculdade Integrada da Grande Fortaleza (2015). Associado a Federação de Arte Educadores do Brasil - FAEB. Membro do grupo de pesquisa Investigação em Arte, Ensino e História - IARTEH.

Adolfo Pinheiro de Oliveira

Graduando em Nutrição pela Universidade Federal do Piauí - campus Senador Helvídio Nunes de Barros, Picos. Técnico em Agropecuária pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE).

Catiana da Conceição Vieira Melquiades

Engenheira Agrônoma formada pela Universidade Estadual do Piauí - campus de Picos. Técnica em apicultura pela rede e-Tec ligada a Universidade Federal do Piauí e em agropecuária.

Fabricio Ferreira de Sousa

Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Piauí - campus Senador Helvídio Nunes de Barros, Picos. Técnico em Meio Ambiente.

Jossandra de Jesus Silva do Nascimento

Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí campus Senador Helvídio Nunes de Barros, Picos. Técnica em química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.

Núbia Dannila de Jesus Oliveira

Engenheira Agrônoma formada pela Universidade Estadual do Piauí - campus de Picos, e laboratorista da Central de Cooperativa de Apicultores do Semiárido Brasileiro (Casa Apis).

Orlaneide da Silva Brito

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí - campus Senador Helvídio Nunes de Barros, Picos.

Tamires Amaro Rodrigues

Graduanda do curso de Bacharelado em Nutrição pela Universidade Federal do Piauí campus Senador Helvídio Nunes de Barros. Técnica em Nutrição e Dietética pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE).

SUMÁRIO

PREFÁCIO - EDINEY DE OLIVEIRA MAGALHÃES.....	8
DE FLOR EM FLOR: UM POUCO DA HISTÓRIA DO GRUPO DE ESTUDOS SOBRE ABELHAS DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE (GEASPI) - GARDNER DE ANDRADE ARRAIS.....	11
APICULTURA NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE: PERSPECTIVAS E DESAFIOS - CATIANA DA CONCEIÇÃO VIEIRA MELQUÍADES E JULIANA DO NASCIMENTO BENDINI.....	35
SANIDADE DE ENXAMES DE ABELHAS AFRICANIZADAS (<i>Apis mellifera</i> L.) DURANTE O PERÍODO SECO DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE - JOSSANDRA DE JESUS SILVA DO NASCIMENTO E CATIANA DA CONCEIÇÃO VIEIRA MELQUÍADES.....	59
ABELHAS (<i>Apis mellifera</i> L.) VERSUS NIM (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.) - ORLANEIDE DA SILVA BRITO, JULIANA DO NASCIMENTO BENDINI E MARIA CAROLINA DE ABREU.....	79
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO MEL DE ABELHAS AFRICANIZADAS (<i>Apis mellifera</i> L.) PRODUZIDO NO SEMIÁRIDO - NÚBIA DANNILA JESUS DE OLIVEIRA E JULIANA DO NASCIMENTO BENDINI.....	106
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO HIDROMEL PRODUZIDO A PARTIR DE MÉIS DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE - ADOLFO PINHEIRO DE OLIVEIRA, TAMIRES AMARO RODRIGUES E JULIANA DO NASCIMENTO BENDINI.....	120
ACIDENTES COM ABELHAS AFRICANIZADAS NA REGIÃO DE PICOS, PIAUÍ - FABRÍCIO FERREIRA DE SOUSA E JULIANA DO NASCIMENTO BENDINI.....	138

APRESENTAÇÃO

A região semiárida do Brasil tem produzido e exportado, nos últimos anos, grandes quantidades de mel. Com isso, a apicultura nessa região tem se constituído em uma das mais representativas atividades econômicas para os produtores rurais. A organização social dos apicultores, bem como a qualidade das floradas ocorrentes são pontos favoráveis para a garantia de produção e comercialização de mel com alto valor no mercado internacional. No entanto, as mudanças climáticas ocorridas nos últimos anos, representadas por longos períodos secos e ocorrência de altas temperaturas estão mudando o cenário produtivo dos apiários da Caatinga, obrigando muitos produtores a migrarem com suas colmeias para outras regiões. Dessa maneira, a academia, por meio de pesquisas, junto aos apicultores pode contribuir na discussão de estratégias de convivência com o semiárido e na diversificação da exploração apícola para a melhoria da renda dos produtores.

Essa publicação é fruto das ações de professores e alunos do Grupo de Estudos sobre Abelhas do Semiárido Piauiense - GEASPI da Universidade Federal do Piauí -

UFPI. O objetivo é divulgar os resultados dos trabalhos de pesquisa e extensão realizados, no sentido de subsidiar as ações de pesquisadores e apicultores inseridos no referido ecossistema.

Nesse sentido, este primeiro volume apresenta sete capítulos relacionados à temas de interesse de apicultores e da sociedade científica em geral: 1. De flor em flor: um pouco da história do Grupo de Estudos sobre Abelhas do Semiárido Piauiense (GEASPI); 2. Apicultura no semiárido: perspectivas e desafios; 3. Sanidade de enxames de abelhas africanizadas (*Apis Mellifera L.*) durante o período seco do semiárido piauiense; 4. Abelhas (*Apis mellifera L.*) versus Nim (*Azadirachta indica A. Juss.*); 5. Caracterização físico-química do mel produzido no semiárido piauiense, 6. Produção e caracterização do hidromel produzido a partir de méis do semiárido piauiense; 7. Acidentes com abelhas africanizadas na região de Picos, Piauí.

PREFÁCIO

A Apicultura brasileira é uma atividade TRANSFORMADORA, de inclusão social e econômica, socialmente justa e ambientalmente correta. Quem inicia na atividade ou mesmo quem se delicia com uma leitura sobre as abelhas, logo se CONTAMINA. Contamina pelo amor às abelhas, pela importância do trabalho que realizam, perpetuando as espécies e pela riqueza dos seus produtos e subprodutos. Criá-las de forma racional tem melhorado a vida de milhares de brasileiros.

O livro em questão faz uma coletânea de trabalhos técnicos-científicos do Grupo de Estudos sobre Abelhas do Semiárido Piauiense - GEASPI, da Universidade Federal do Piauí - UFPI, um exemplar esforço de pesquisadores e alunos que de forma abnegada não mediram esforços para que essa publicação se tornasse realidade. Neste primeiro volume são feitas abordagens de temas importantes para a cadeia produtiva da apicultura do semiárido, mostrando a sensibilidade dos seus autores em pesquisar assuntos de tamanha importância, para solucionar questões que

merecem atenção e que vão melhorar a vida dos apicultores e das comunidades a esses vinculadas.

Numa época em que se fala tanto em “artificialização” das ações humanas, a apicultura se apresenta como um caminho que nos aproxima do natural, do belo, do sensível, do saudável, do instrumento de continuidade da evolução natural das espécies, da possibilidade de renda, da prática conservacionista, do ecológico.

Ser convidado por Juliana e sua equipe para prefaciar esse livro, deixou-me feliz e orgulhoso, não só pelo prefácio, mas, sobretudo pelo fato de saber que ainda existem pesquisadores “obstinados e persistentes” que mesmo diante das dificuldades financeiras e de infraestrutura nas Universidades e Centros de Pesquisas, conseguiram com muito esforço realizar a preciosidade que é esse livro, de grande importância para os apicultores do Brasil.

Parabéns a Profa. Dra. Juliana do Nascimento Bendini e a todos que participaram das pesquisas e da elaboração desse primeiro volume que, com absoluta certeza que será de grande utilidade para aqueles que

querem conhecer a realidade da apicultura no semiárido do Piauí.

Ediney de Oliveira Magalhães
Eng. Agrônomo - MAPA/CEPLAC
Mestre em Desenvolvimento e Gestão Ambiental
Presidente do Grupo Apicultura do Brasil - GAB

CAPÍTULO 1

DE FLOR EM FLOR: UM POUCO DA HISTÓRIA DO GRUPO DE ESTUDOS SOBRE ABELHAS DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE (GEASPI)

Gardner de Andrade Arrais

Eu acho que ser professor não é só saber de didática, não é só saber fazer um plano de aula, eu acho que é querer, é ter uma vontade de que as coisas mudem, é agregar, é ter uma substância de rainha.

(Juliana Bendini)

INTRODUÇÃO

Existe, para além das percepções humanas, algo que leva ao encontro – das abelhas com as flores, de humanos com humanos – e faz da natureza o que há de mais belo e complexo. Este escrito intenciona mostrar que mais uma vez a natureza promoveu encontros, que levam às criações e transformações. O Grupo de Estudos sobre

Abelhas do Semiárido Piauiense (GEASPI) é o *locus* de interconexão de pessoas que aprenderam, estudando, a amar as abelhas e seu labor não recompensado por nós humanos. Com elas fomos aprendendo a nos conhecer e a entender a ecologia em que estamos inseridos nós e esses insetos.

No seguir das reflexões se quer contar um pouco da história do grupo, como ele foi pensado inicialmente, como ele foi se formando e assumindo a identidade que hoje possui e, ainda, mostrar um tanto das lutas e aprendizagens que se dão nos encontros e desencontros das experiências vividas. A formação de um grupo de pesquisa é, antes de tudo, um querer fazer político, ideologicamente orientado e utopicamente pensado. Cada conquista é marcada por aprendizagens que conformam cada membro e o coletivo, pois somos diferenças na unidade.

Nesse interim formou-se uma rede de relações, constituída por professores universitários, estudantes universitários, cooperativas, associações, apicultores, que juntos tem pensado a ecologia das abelhas em uma região conhecida como a *Capital do Mel*.

CRIAÇÃO E EXPERIÊNCIAS

O Grupo de Estudos sobre Abelhas do Semiárido Piauiense (GEASPI), coordenado pela Profa. Dra. Juliana do Nascimento Bendini, foi oficialmente criado, com cadastramento junto à plataforma do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), em 30 de julho de 2015, momento posterior a posse desta como professora efetiva da Universidade Federal do Piauí (UFPI). O grupo foi registrado com o seguinte escopo:

[...] é formado por alunos e professores da Universidade Federal do Piauí. O grupo tem como objetivos estudar a importância social, ecológica e econômica da criação de abelhas para o Semiárido piauiense e fomentar, por meio do conhecimento científico, melhorias para a atividade apícola desenvolvida por produtores da região de Picos, além de promover ações para a conservação desses insetos polinizadores.

Assim como as abelhas, foi preciso primeiro encontrar um lugar para se arrancar, pois a rainha

precisa de condições adequadas para colocar seus ovos em segurança. O Centro de Tecnologia Apícola, localizado na cidade de Picos, no Piauí, foi o lugar escolhido para a formação do novo grupo e desenvolvimento dos trabalhos.

É preciso abrir parênteses e contar um pouco da história do grupo antes de seu funcionamento no *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, em Picos. A coordenadora do grupo foi aprovada em seleção para professora substituta da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), em Campo Maior, e percebendo a carência de grupos de estudo no *campus*, elaborou atividade para congregar os estudantes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e apicultores da região, no auditório da universidade. Com a autorização da direção, o curso foi implantado e durou três semanas. A partir da motivação dos alunos criou-se o Grupo de Estudos sobre Abelhas da UESPI, com a mesma sigla: GEASPI. O símbolo era uma carnaúba, a letra “P” era uma carnaúba e a letra “G” uma abelha. A temática era o território dos carnaubais.

Este primeiro grupo esteve ativo por dois anos, com atividades variadas de ensino, pesquisa e extensão,

inclusive com apresentação de trabalhos no Congresso Brasileiro de Apicultura, em Belém, no Pará. Dos alunos envolvidos nesse período, dois são apicultores atualmente e ganharam um prêmio de melhor mel da associação da qual fazem parte. Hoje, vivem praticamente da apicultura. Uma outra ex-integrante dessa primeira fase do grupo está no estado do Rio de Janeiro, trabalhando como educadora ambiental e meliponicultora.

Retomemos o caminho que o grupo seguiu ao chegar em Picos. A coordenadora foi contratada pela UFPI e como já conhecia o CENTAPI, tratou de se certificar, com o apoio da Coordenação do Curso de Licenciatura em Educação do Campo/Ciências da Natureza e a Direção do *campus*, da existência de um termo de convênio entre a Universidade e o Centro de Tecnologia, que previa o uso do espaço por professores e alunos da universidade no desenvolvimento de ações de ensino, pesquisa e extensão. Trata-se de um espaço amplo, criado para a execução de atividades, de pesquisa, principalmente, voltadas ao desenvolvimento da apicultura da região, por meio de intervenções junto às associações, cooperativas e a Central de Cooperativas do Semiárido Brasileiro (CASA APIS).

Ao chegar ao CENTAPI já estavam lá dois estudantes, ambos do Curso de Química do Instituto Federal do Piauí (IFPI)¹, que ajudaram a limpar o ambiente e conferir os materiais do laboratório. Em seguida, chegaram mais quatro alunos: uma do Curso de Agronomia da UESPI, uma aluna do Curso de Nutrição da UFPI e dois do Curso de Química do Instituto Federal do Piauí (IFPI)². O enxame já contava agora com a rainha e indivíduos para habitar a nova colmeia. Sobre a chegada ao CENTAPI Núbia relata:

Eu estava no nono, no oitavo período de Agronomia e eu tinha que fazer meu TCC, já tinha escolhido a área que eu queria, que era Apicultura e estava sem saber o que pesquisar. Meu orientador sugeriu o trabalho com fisicoquímica de mel. [...] Veio, então, o Prof. Sinevaldo, de Bom Jesus dar um curso de fisicoquímica de mel. Meu orientador, como era amigo desse professor, falou: Ah! Posso mandar a Núbia, que é minha orientanda, pra ela fazer esse curso aí também, porque ela vai trabalhar o TCC dela com isso. Aí ele disse: pode, o curso está começando e ela pode entrar. Aí eu fui pro

-
- 1 Valter Francisco dos Santos Borges e Valdivino Francisco dos Santos Borges.
 - 2 Respectivamente, Núbia Dannila de Jesus Oliveira, Karen Daniele Lima da Costa, Eric José de Carvalho Silva, Ivanildo Afonso de Brito e Wagner Bezerra dos Santos.

CENTAPI e comecei a fazer esse curso de fisicoquímica com o Sinevaldo. Foram três módulos do curso. Quando terminou eu tinha que começar meu estágio também. Aí eu resolvi já ficar lá no CENTAPI, já que eu tinha que fazer minhas análises do TCC lá no CENTAPI. Eu disse: não, vou aproveitar o CENTAPI como um estágio. Aí fiquei estagiando lá no CENTAPI. Só que a gente tava meio perdido [...]. A gente ia lá e ficava sozinho mexendo no laboratório, tentando descobrir, fazer as coisas, acertando, errando. [...] Eu estava terminando as análises e aí a Professora Juliana chegou e eu estava sem norte, meu TCC estava de pernas pro ar. [...] Pronto, aí a gente fez, conclui meu TCC e continuei participando do GEASPI. (Núbia, em entrevista concedida no ano de 2017)

Outra integrante do grupo falou de sua relação com o grupo:

Aí fiz vários trabalhos. Eu aprendi. Hoje eu estou a fera da abelha. [risos] Aprendi muita coisa que a gente só vê superficialmente, de maneira superficial na Agronomia. A disciplina de Apicultura é praticamente quase nada que a gente vê. E eu aprendi muita coisa lá de práticas, fiz visita a apicultor também, conheci apicultor, a realidade dos apicultores, conheci pesquisadores, que eu não tinha conhecimento do Prof.

Sinevaldo, nem do Prof. Laurielson, nem do Prof. Darcet. E fiz meu TCC sobre abelhas, que era na área da Produção Vegetal, mas aí deu um problema com as plantas e a gente mudou pra abelha e eu amei a mudança, mas eu senti muita dificuldade pra escrever, porque a gente tinha mais o lado técnico, aí foi que eu tive que me debruçar sobre os livros pra poder aprender a Biologia da abelha. E eu gostei. Tô no GEASPI ainda e pretendo trabalhar nessa linha, coisa que eu nunca pensei. (Catiana, em entrevista concedida no ano de 2017)

A coordenadora do grupo, em entrevista concedida para este escrito, fala de sua relação com as abelhas e com o grupo:

O que o GEASPI representa pra mim? Ah! Minha vida. Eu acho. Porque desde criança que eu desenho sobre abelhas. Meus primeiros desenhos que minha mãe guardou, de quando eu tenho memória, era abelha, tudo eu desenhava abelha. Quando eu era pequenininha eu botava um casaquinho, uma capinha vermelha e saía voando e gritando pelo mundo que eu era abelha vermelha. E aí eu fui estudar e passou o tempo, eu gostei muito da área de Agronomia, porque eu sou de sítio, minha família toda é de agricultor, menos meus pais. Meu pai é industrial, ele é Engenheiro Mecânico, trabalhou na Volks e minha mãe é professora de História. Daí eu fui puxar, fui mais pro lado da família das minhas

tias, tias-avós, que eram agricultoras. E aí na faculdade eu gostava muito de acompanhar um senhorzinho, que era o Sr. Paulo. E o Sr. Paulo, eu tinha muita admiração por ele, me ensinou muita coisa. [...] Eu achava ele engraçado. Ele era agricultor. Aí quando eu estava na universidade, já estava na Biologia... primeiro eu fiz Zootecnia, um tempo, não deu muito certo. Daí esse velhinho, eu quis que ele me ensinasse a plantar. Eu pedi pra ele que ele me ensinasse. Aí ele deu um trago do cigarro dele e falou assim: “minha filha, pra aprender a plantar a pessoa... não é qualquer um, não. A pessoa tem que sentir a natureza. Sentir a terra. Ele botou a minha mão na terra. Saber da lua, saber das estações. Não é assim, não”. Aí eu me empolguei com isso. Eu fui trabalhar com ele e comecei a aprender sobre o conhecimento empírico. Por mais que a gente estude existe um conhecimento que não está nos livros. E era isso que eu ia atrás. Eu nunca me esqueço quando ele pediu pra eu plantar repolho. E aí a gente estava no mês de fevereiro, verão pra nós lá no Sudeste. E aí eu disse que ia plantar a variedade de verão e ele me corrigiu e disse que não, que eu deveria plantar a variedade de inverno, de repolho. Aí eu falei: mas por que? Ele disse: olha as quaresmeiras. Quaresmeira é uma planta que dá lá no Sudeste, na Mata Atlântica e ela flore na Quaresma, por isso que ela chama quaresmeira. E a Quaresma já é a entrada do inverno. E as quaresmeiras estavam florindo. Então ele disse que o inverno ia adiantar por

conta disso. Então isso foi muito simbólico pra mim em relação ao conhecimento empírico, ao conhecimento tradicional, a essa coisa toda. E aí foi onde eu tomei a decisão de que eu queria trabalhar mesmo com a apicultura, que já era meu sonho mesmo, mas unindo isso à questão social, cultural, econômica e ambiental. Na época eu tinha assistido a um documentário, que passou no Globo Rural sobre o Padre Geraldo, que é uma figura muito importante no Piauí, ele é alemão e que incentivou os apicultores de várias regiões, não só Simplício Mendes, mas várias regiões aqui do Semiárido a criarem abelhas. Eu me lembro que eu tive esse ímpeto de ir pro Piauí e aí teve um congresso no Mato Grosso do Sul e eu estava no chão montando meu banner e quando eu levantei a cabeça estava o Prof. Darcet e aí eu conheci ele e gostei, a gente conversou. E aí eu quis fazer o mestrado com ele. Bom, e assim foi. [...] De todos os aprendizados da vida mesmo, pra mim o GEASPI é o que eu quero fazer, que eu gosto, é onde eu posso exercitar o que eu acho que fui destinada a fazer, que é cuidar das abelhas, que é essa parte da apicultura. Tive algumas decepções. Não é tudo que é do jeito que a gente gostaria. Agora estou tentando me reinventar na questão da Educação Ambiental mesmo e de fato legitimando o desaparecimento das abelhas. É real, é legítimo e aí, dentro disso, dentro da minha formação, quer dizer de agora, porque minha formação não é na área da Educação. Isso pra mim é uma coisa nova, apesar de eu ser uma

educadora, mas eu não tenho base de licenciatura, de Pedagogia, nenhuma, então o contato com o Gardner me fez pensar muito nisso e me faz me reinventar a cada dia nesse sentido. De sair dessa parte tão técnica e também meus contatos com a Sociologia, por causa da Rebeca. [...] Então, assim, o GEASPI pra mim é o que eu quero fazer e onde eu for eu vou levar ele comigo, pra onde eu for, seja aqui, seja... Minha vida é o GEASPI. Se o GEASPI se abala eu também me abalo, fico muito chateada. E fico muito feliz também com as coisas boas que acontecem. (Juliana, em entrevista concedida no ano de 2017)

O passo seguinte foi inserir os estudantes nesse novo mundo a conhecer: a apicultura. Para isso, elaborou-se o minicurso de Apicultura Básica, ofertado no I Encontro Interdisciplinar de Educação do Campo, organizado pelo Curso de Licenciatura em Educação do Campo/Ciências da Natureza, da UFPI, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, ministrado no ano de 2015. Nessa oportunidade surgiu a ideia de criar o grupo na UFPI, que passou a ser denominado Grupo de Estudos sobre Abelhas do Semiárido Piauiense, com a mesma sigla - GEASPI. Após este minicurso outros professores vincularam-se ao grupo: Professor Gardner de Andrade

Arrais, Professora Edneide Maria Ferreira da Silva e Professora Maria Carolina de Abreu.

Como dito anteriormente, o grupo foi cadastrado junto ao CNPq e criou-se a logomarca, que tem como elementos visuais a abelha, a colmeia e o juazeiro.

Figura 1 - Logomarca do GEASPI



Fonte: Arquivo do GEASPI.

Registrado o grupo e iniciadas as atividades, a coordenadora iniciou capacitação sobre apicultura como todos os componentes do grupo até aquele momento,

desde as informações básicas até os conhecimentos mais avançados na área. O Professor Renato Santos Rocha ministrou aulas nessa capacitação, a Professora Edneide Ferreira ministrou oficina de fabricação de sabonete com pólen, a Professora Maria Carolina de Abreu tratou das plantas apícolas, o Professor Gardner Arrais ministrou oficina sobre metodologia do trabalho científico e a Professora Sandra Santos de Sousa falou de meliponicultura.

Em seguida, aconteceu a primeira defesa de trabalho de conclusão de curso de um membro do grupo, a Núbia, do Curso de Graduação em Engenharia Agrônômica da UESPI, com o título “Avaliação da Qualidade de Amostras de Méis de Abelhas Africanizadas (*Apis mellifera L.*) Comercializadas na Cidade de Picos, Piauí, Brasil”, orientado pelo Professor Renato Santos Rocha. Esta mesma estudante, após a sua graduação, foi contratada como professora da Rede e-TEC Brasil, no Curso de Técnico em Apicultura e hoje é funcionária da CASA APIS.

Então, outros alunos chegaram do e-TEC e da UFPI³. Os alunos do e-TEC foram os primeiros a realizarem estágio sob a orientação do grupo, nas dependências do CENTAPI. Em seguida, foi realizada palestra no auditório da UESPI, com o título “A Importância das Abelhas para o Semiárido Piauiense”, e de lá vieram mais duas alunas⁴ para o GEASPI.

As abelhas tem que buscar alimento fora da colmeia e, para isso, enviam indivíduos especializados na tarefa de ir a campo. O GEASPI, além dos trabalhos de pesquisa dentro do CENTAPI, passou a atuar com ações de extensão. Um dos projetos que funcionou e repercutiu socialmente foi a “Patrulha das Abelhas”, que consistia na captura de enxames que ficavam em locais arriscados para a população. Teve até desfile da patrulha, sobre o carro dos Bombeiros, no 7 de setembro. O projeto foi desenvolvido em parceria com o Corpo de Bombeiros, que recebia os chamados, entrava em contato com a equipe do GEASPI e partiam para a captura. O objetivo principal do

3 Catiana da Conceição Vieira Melquíades, Maria Isnaiane de Oliveira, Francisco Israel Lopez, Jéssica Rocha, Lídia Gláucia Colares, Eliúde Nunes, Edmilson Nunes, Patrícia Nunes, Edjane Nunes e Tomé Silva.

4 Jossandra Silva do Nascimento e Iasmim Chaves Cronemberger.

projeto era a captura adequada dos enxames para colocá-los em um apiário didático, de modo a preservar as abelhas e evitar acidentes com humanos.

O grupo ministrou palestras no CENTAPI para um grupo de policiais militares, proferiu palestra no IFPI, promoveu encontro para apresentação de resultados dos projetos desenvolvidos, oportunidade em que foram convidados professores que direta ou indiretamente faziam parte do GEASPI. Este último evento tinha o intuito de promover uma primeira experiência de discussão coletiva dos projetos em desenvolvimento e funcionou, pois o debate foi profícuo. Estendeu-se por toda a manhã e início da tarde. Cada estudante apresentou o projeto de que fazia parte e depois os ouvintes teciam comentários e perguntas.

O GEASPI esteve nas mídias televisivas algumas vezes, divulgando os projetos de pesquisa e extensão, com a intenção de demonstrar a importância da apicultura na

região de Picos, no Piauí. Vídeos-documentários foram produzidos e estão disponíveis na internet⁵.

Três estudantes procuraram o GEASPI, em 2016, com o intuito de realizar estágio. Dois⁶ deles da Universidade Estadual de Goiás e um⁷ da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), em Teresina. O estágio foi bem sucedido, eles atuaram no viveiro, no plantio e rega de mudas e no apiário didático, na manutenção dos enxames, além da participação nos momentos de estudo.

Em 2016, o projeto de extensão “Viveiro de mudas de plantas apícolas do semiárido piauiense: preservar para produzir” foi desenvolvido no CENTAPI, com um viveiro construído pela Cooperativa de Apicultores do Piauí (MELCOOP). O projeto teve como objetivo principal incentivar o plantio e a preservação de espécies de plantas apícolas da Caatinga para a manutenção e aumento da produtividade de enxames de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) na microrregião de Picos. Além disso, os apicultores cooperados foram contemplados com mudas

5 Título: **Viveiro de plantas apícolas do semiárido**. Disponível em: <<https://youtu.be/KDt918nGdKM>>

6 Gabriela Gonçalves de Souza e Bruno Marcos de Sousa Nascimento.

7 Davi Pereira Lima.

de espécies vegetais apícolas e de florescimento durante o período seco. O projeto formou, ainda, um banco de sementes de espécies da Caatinga e realizou palestras direcionadas aos apicultores quanto à importância da preservação e reflorestamento do referido bioma para o incremento da produção de mel, bem como, realizou levantamento das espécies de interesse dos apicultores.

ALGUNS DADOS ATUAIS SOBRE O GEASPI

Aproxima-se o aniversário de três anos do GEASPI, contado a partir de sua chegada a Picos. Já passaram pelo grupo, até hoje, vinte e seis (26) estudantes e catorze (14) professores, integrantes de projetos de pesquisa, de extensão, de experiências de estágio e de orientações de trabalhos de conclusão de curso.

Hoje, o grupo possui sete (7) linhas de pesquisa, com seis (6) estudantes, sete (7) pesquisadores e um (1) técnico, cadastrados no Diretório de Grupos do CNPq. (Ver Quadros 1 e 2). Além destes, sete (7) pesquisadores e oito (8) estudantes são egressos do grupo.

**Quadro 1 – Linhas de pesquisa do GEASPI em
agosto/2017**

Nome da linha de pesquisa	Quantidade de Estudantes	Quantidade de Pesquisadores	Palavras-chave
Aproveitamento de méis provenientes do semiárido piauiense na fabricação de hidromel e vinagre	2	1	Bebidas Apicultura Semiarido
Caracterização físico química e nutricional de produtos apícolas	1	3	Mel Pólen Apícola Qualidade
Educação Ambiental e Divulgação Científica	0	3	Abelhas nativas Bioma caatinga Conservação
Levantamento de abelhas da microrregião de Picos	0	1	Meliponicultura Conservação Polinizadores
Levantamento de plantas fornecedoras de recursos para as abelhas no bioma Caatinga	2	2	Pólen Néctar Sombreamento
Manutenção de colmeias de abelhas africanizadas em região semiárida durante o período seco	2	2	Caatinga Manutenção de enxames Apicultura
Palinologia	1	2	Palinoteca Origem botânica Produtos apícolas

Fonte: Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq.

Quadro 2 – Quantitativo de Recursos Humanos em agosto/2017

Categoria	Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado
Pesquisador	-	-	2	5
Estudante	6	-	-	-
Técnico	1	-	-	-

Fonte: Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq.

O GEASPI já desenvolveu, sob a orientação da coordenadora, quatro (3) projetos de pesquisa e um (1) projeto de extensão, conforme quadro a seguir.

Quadro 3 – Quantitativo de Projetos de Pesquisa e de Extensão em agosto/2017

Período	Título do Projeto	Tipo
2016-2017	COMPORTAMENTO DE COLETA POR ABELHAS AFRICANIZADAS (<i>Apis mellifera</i> L.) EM ÁRVORES DE NIM (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.) PROVENIENTES DE ÁREAS DE CAATINGA DO MUNICÍPIO DE PICOS, PIAUÍ, BRASIL	Pesquisa
2016-2017	AVALIAÇÃO DO POTENCIAL PRODUTIVO E NUTRICIONAL DE POLEN APÍCOLA COLETADO POR ABELHAS AFRICANIZADAS EM UMA ÁREA DE CAATINGA DO MUNICÍPIO DE PICOS, PIAUÍ, BRASIL	Pesquisa

2016-2017	APROVEITAMENTO DE MÉIS PROVENIENTES DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE NA FABRICAÇÃO DE HIDROMEL E VINAGRE.	Pesquisa
2016-2017	VIVEIRO DE MUDAS DE PLANTAS APÍCOLAS DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE: PRESERVAR PARA PRODUIZIR.	Extensão

Fonte: Arquivo do GEASPI.

Nesse período de quase três anos o grupo participou do X Congresso Nordestino de Produção Animal, em 2015; do XXI Congresso Brasileiro de Apicultura e do 7º Congresso de Meliponicultura, em 2016; do XXVI Congresso Brasileiro de Zootecnia, em 2016; do VI Seminário de Extensão e Cultura da UFPI, em 2016; e do I Congresso Brasileiro de Alimentos e Nutrição, em 2017.

Publicou dois (2) capítulos de livro, dez (10) resumos em anais de eventos e cinco (5) resumos expandidos em anais de eventos. Orientou-se três (3) trabalhos de conclusão de curso de graduação na área.

A grande culminância dos trabalhos desenvolvidos pelo grupo foi a apresentação de resultados no XXI Congresso Brasileiro de Apicultura, realizado na cidade

de Fortaleza, no Ceará. Foram apresentados dez (10) resumos e o grupo ainda recebeu premiação.

Quadro 4 – Trabalhos apresentados no XXI Congresso Brasileiro de Apicultura, 2016

Título do Projeto
MARTINS, E. S. ; SOUSA, S. S. ; PINHEIRO, T. G. ; GIMENEZ-PINHEIRO, T ; BENDINI, J. N. Uso da fumaça no controle da defensividade de abelhas Tiúba (<i>Melipona compressipes fasciculata</i>)
COSTA, K. D. L. ; OLIVEIRA, N. D. J. ; BRITO, I. A. ; BENDINI, J. N. . SÓLIDOS INSOLÚVEIS E MATÉRIAS ESTRANHAS EM AMOSTRAS DE MEL DE ABELHAS (<i>Apis mellifera</i> L.) COMERCIALIZADAS EM FEIRAS LIVRES DO MUNICÍPIO DE PICOS, PIAUÍ.
FERREIRA, M. B. S. ; NASCIMENTO, J. S. ; CRONEMBERGER, I. C. ; BRITO, A. W. S. ; BENDINI, J. N. . NÍVEL DE INFESTAÇÃO DO ÁCARO <i>Varroa destructor</i> EM APIÁRIOS DA MICRORREGIÃO DE PICOS, PIAUÍ, DURANTE O PERÍODO SECO.
VIEIRA, C. C. ; SOUSA, M. I. ; LOPES, F. I. ; BEZERRA, L. G. C. ; BENDINI, J. N. . AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE CERA BRUTA POR APICULTORES DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE.
SOUSA, M. I. ; LOPES, F. I. ; VIEIRA, C. C. ; SOUZA, D.C. ; BENDINI, J. N. . AVALIAÇÃO DAS PRATICAS DE MANEJO ADOTADAS POR APICULTORES DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE PARA MANUTENÇÃO DE ENXAMES DURANTE O PERÍODO SECO.
LOPES, F. I. ; SOUSA, M. I. ; VIEIRA, C. C. ; NUNES, E. C. ; BENDINI, J. N. . ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E NÍVEL DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL APÍCOLA DE PRODUTORES FAMILIARES DO

SEMIÁRIDO PIAUIENSE.

NASCIMENTO, J. S. ; VIEIRA, C. C. ; FERREIRA, M. B. S. ; LOPEZ, S. G. ; BENDINI, J. N. . OCORRÊNCIA DE *Nosema* sp EM APIÁRIOS DA MICRORREGIÃO DE PICOS, PIAUÍ, DURANTE O PERÍODO SECO.

SANTOS, W. B. ; BRITO, I. A. ; OLIVEIRA, N. D. J. ; COSTA, K. D. L. ; BENDINI, J. N. . ACEITAÇÃO SENSORIAL DO HIDROMEL PRODUZIDO NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE.

OLIVEIRA, N. D. J. ; COSTA, K. D. L. ; SANTOS, W. B. ; BRITO, I. A. ; BENDINI, J. N. . CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE AMOSTRAS DE MEIS DE ABELHAS (*Apis mellifera* L.) PROVENIENTES DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE.

BRITO, O. S. ; OLIVEIRA, N. D. J. ; SANTOS, C. F. S. ; ANDRADE, G. A. ; BENDINI, J. N. . VIVEIRO DE MUDAS DE PLANTAS APÍCOLAS: UMA INTERAÇÃO ENTRE A UNIVERSIDADE E APICULTORES DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE.

Fonte: Arquivo do GEASPI.

O QUE ESTAMOS APRENDENDO?

O grande desafio na produção de conhecimento sobre abelhas e apicultura são as relações humanas, tanto interna como externamente ao grupo. Inúmeras dificuldades foram fonte de aprendizagem para docentes e discentes. Primeiro a luta por espaços, depois a organização e consolidação do grupo, em seguida a busca por apoio financeiro e logístico e, ainda, os embates

políticos que estão sempre presentes nas relações humanas. As abelhas sofrem muito no período seco que caracteriza a região semiárida. É preciso alimentá-las para que proporcionem a doçura e riqueza do mel.

Qualquer semelhança com a vida das abelhas não é mera coincidência. O encantamento do grupo por estes seres essenciais nos lembra a atitude de Francisco de Assis, que chamava a todos os animais de irmãos, inscrevendo nas páginas da história uma grande lição de ecologia, ele alimentava as abelhas com mel e o melhor vinho para que estas não sentissem fome. O que o GEASPI anseia é o estudo desses insetos com vistas à sustentabilidade das vidas no planeta.

Hoje, no âmbito do *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, o grupo está construindo o Espaço de Convivência com o Ambiente Semiárido (e-CASA), que abrigará programa de extensão com o objetivo de promover, junto a crianças e jovens escolares, ações de Educação Ambiental. O espaço contará, dentre outros setores, com um meliponário didático. Assim como fazem as abelhas, em situações adversas, o grupo voou para outro lugar para ali se arranchar e cumprir a sua função

de produzir conhecimento e promover a preservação deste polinizador. Aumentar o enxame é o próximo passo...

Como todo grupo, o GEASPI também teve problemas, principalmente relacionados à falta de apoio político e financeiro. No entanto, persiste até hoje com suas ações de pesquisa e extensão, formando estudantes das várias instituições de ensino superior (UFPI, UESPI, IFPI), lutando pela especialização da apicultura da região e pela preservação dos principais polinizadores naturais, as abelhas.

Para encerrar, um trechinho de *As abelhas*, de Vinicius de Moraes, como convite à leitura do livro:

Venham ver como dão mel

As abelhas do céu

Venham ver como dão mel

As abelhas do céu

CAPÍTULO 2

APICULTURA NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE: PERSPECTIVAS E DESAFIOS

Catiana da Conceição Vieira Melquiades

Juliana do Nascimento Bendini

A introdução das abelhas *Apis mellifera* no Brasil deu-se por volta de 1840, sendo trazidas da Espanha e Portugal por padres jesuítas. Nesse período, a maioria dos apicultores criava abelhas sem as técnicas de manejo adequadas. Devido à baixa defensividade dessa espécie, esses insetos eram criados em quintais, junto a outros animais. No entanto, em meados da década de 1950, problemas relacionados à sanidade das abelhas eliminou 80% das colmeias do Brasil, levando a uma redução drástica na produção do mel. Dessa maneira, com o intuito de selecionar abelhas mais resistentes, o professor Warwick Estevan Kerr, em 1956, dirigiu-se à África e retornou trazendo consigo abelhas africanas (*Apis mellifera scutelata*). Essas colônias foram instaladas no município de Rio Claro, São Paulo, e acidentalmente escaparam e

cruzaram com subespécies europeias, gerando desse cruzamento populações polihíbridas, também denominadas como abelhas africanizadas, que atualmente representam quase a totalidade das abelhas do gênero *Apis* existentes no país (CAMARGO, 2002).

A alta defensividade e a tendência enxameatória das abelhas resultantes do processo de africanização, inicialmente causaram um grande impacto na apicultura brasileira, levando muitos apicultores a abandonarem a atividade. Nos anos 60 e 70, fase de sua dispersão em todo o território nacional, os problemas se agravaram e ocorreram vários acidentes, alguns deles fatais. Isso levou a uma retração da atividade e somente com o desenvolvimento de técnicas e equipamentos adequados ao manejo desta nova abelha, ocorrido nos anos 70 e 80, a criação racional passou a crescer e se expandir para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (VELOSO-FILHO et al., 2004).

As características positivas da abelha africanizada (resistência a doenças, alta produtividade, excelente capacidade de defesa e adaptação a climas tropicais) aliadas à diversidade e abundância de flora brasileira e à

um manejo adequado das colmeias, proporcionaram uma maior produtividade de mel, garantindo a expansão da apicultura no Brasil.

A apicultura se expandiu em praticamente todas as regiões do País, sendo que as que mais contribuíram inicialmente para o aumento da produção de mel foram as regiões Sudeste e Sul e nos anos 80 a produção de mel no Brasil sofreu um grande impulso, passando da 27ª posição para a 7ª na produção mundial de mel (SOARES, 2012).

A partir dos anos 90, a apicultura se consolidou na região Nordeste, o que foi verificado por meio do aumento considerável na quantidade de participantes nos congressos de apicultura realizados em 1996 em Teresina - PI e 1998 em Salvador - BA. Esses eventos ocorridos no Nordeste estimularam mais ainda o interesse do agronegócio apícola. Essa região, além da vontade dos apicultores em aumentarem a produção, contava com condições favoráveis a exploração da atividade, bem como grandes extensões de terra com mata nativa, livres de agrotóxicos. Essas características atraíram também apicultores de diversas regiões do Brasil, especialmente da

região Sudeste (GONÇALVES; De JONG; GRAMACHO, 2010).

No Nordeste, extensas áreas estão compreendidas no bioma Caatinga, cujo clima é caracterizado pela irregularidade de chuvas, altas temperaturas e baixos índices pluviométricos. O período seco pode, por vezes, estender-se por anos e, seus efeitos resultam em uma baixa produção de mel e abandono das colmeias pelas abelhas. No entanto, mesmo com essa dificuldade, a referida região é responsável por aproximadamente 40% da produção nacional de mel especialmente nos anos em que a precipitação pluviométrica se situa em torno ou acima da média (696,6 mm) (MEDEIROS, 2000; VIDAL, 2013).

Desde 2001, os produtos da apicultura no Brasil, principalmente o mel, ganharam o mercado internacional, devido ao embargo que ocorreu nas exportações da China e graças aos produtos serem isentos de resíduos de agrotóxicos e medicamentos. Em 2004, o país chegou a exportar cerca de 20 mil toneladas de mel (GONÇALVES, 2006).

Segundo dados levantados pela Associação Brasileira de Exportadores de Mel (ABEMEL), no ano de 2015 o Brasil estava na 8ª colocação no *ranking* mundial na exportação de mel. O Nordeste por sua vez, ocupava a terceira posição na produção nacional, com aproximadamente 7.534 toneladas de mel (IBGE, 2013). Os estados dessa região que mais contribuem nessa produção são: Piauí, Ceará, Bahia e Pernambuco (IBGE, 2014).

Apicultura no Piauí

A apicultura no Estado do Piauí se iniciou na década de 70, em virtude da chegada de dois apicultores da região Sudeste, Arlindo Wenzel e Américo Bende, que se inseriram em Picos - PI. Esses profissionais trouxeram o método de criação racional das abelhas do gênero *Apis*, com técnicas de manejo que eram novas para os produtores piauienses, que antes eram conhecidos como “meleiros”, devido à extração de forma predatória do mel (BENDINI; SOUZA; VELOSO-FILHO, 2009). A produção extrativista foi substituída por uma mais tecnificada e com perspectivas de um mercado mais amplo.

Antes da implantação da apicultura no semiárido piauiense as atividades agrícolas eram voltadas para a subsistência e os trabalhadores familiares centravam sua produção para as culturas do feijão, do milho, entre outras. Com o avanço da atividade apícola no Piauí, os agricultores viram na apicultura uma nova oportunidade de geração de renda e melhoria das condições de vida (FAÇANHA, 2010).

Na metade da década de 80, o projeto “Criar Abelhas, para melhorar a Vida”, idealizado pela Diocese de Oeiras, objetivava oferecer material apícola para as famílias relacionadas às Comunidades Eclesiais de Base, nesse período também houve um crescimento do aparecimento de cooperativas e associações, como a Cooperativa Apícola da Microrregião de Picos (CAMPIL). Na década de 1990 houve diversas ações para fomentar a apicultura, apoiadas por órgãos públicos e não governamentais (VILELA, 2000).

A partir de 2002 o mel do Piauí atingiu o mercado externo (Estados Unidos, Alemanha e Itália) através da Associação dos Apicultores da Microrregião de Simplício Mendes (AAPI), hoje COMAPI (Cooperativa Mista dos

Apicultores da Microrregião de Simplício Mendes) (GONÇALVES, 2006). Em 2005 foi fundada a Cooperativa Central dos Apicultores do Semiárido Brasileiro (Casa Apis) na cidade de Picos, empreendimento social este, considerado hoje o maior no setor da apicultura do semiárido brasileiro. A referida Central está firmada na esfera do Programa de Geração de Emprego e Renda e Combate à Pobreza no Nordeste (PROMEL) e é constituída por cooperativas singulares nos Estados do Piauí, Pernambuco e Ceará, assumindo importância social e econômica ao garantir empregos e renda de forma direta e indireta aos trabalhadores rurais.

Segundo a UNISOL - Cooperativas e Empreendimentos Solidários (2014), a Casa Apis exporta atualmente 90% da produção para o mercado internacional. No que se refere à organização social das comunidades de apicultores, a empresa impulsiona o processo, o que facilita as comercializações e o seu sucesso no funcionamento.

Assim, a microrregião de Picos é referência na produção e qualidade de mel orgânico, tendo uma boa aceitação no mercado nacional e internacional. Embora

haja condições favoráveis, especialmente no que diz respeito ao potencial produtivo e a organização social dos apicultores, a apicultura na referida microrregião enfrenta dificuldades, como a perda de exames que representa um dos grandes problemas enfrentados pelos apicultores do semiárido piauiense, além da falta de aprimoramento voltado para técnicas de convivência com o regime climático do semiárido.

Apicultura no semiárido

Grande parte do território piauiense pertence à Caatinga, bioma considerado exclusivamente brasileiro e que se destaca por possuir riqueza em espécies vegetais endêmicas ao bioma e com isso um bom potencial para a produção de mel (LIMA; LIMA; MEDEIROS, 2016). As condições do semiárido são favoráveis a atividade apícola, pois durante o período chuvoso existe abundante produção de néctar com grande concentração de açúcares (KHAN; MATOS; LIMA, 2009).

No entanto, entre os desafios da prática apícola no semiárido nordestino, estão os longos períodos de escassez de chuvas que ocorrem na região. No ano de

2012, por exemplo, devido à seca, a florada não foi suficiente para produção e nem manutenção dos enxames, provocando grande queda na produção de mel em todas as áreas da região e elevada perda de enxames (VIDAL, 2013).

Como tentativa de minimizar os prejuízos com a seca e manter a produção durante todo o ano, muitos apicultores da região Nordeste realizam a chamada apicultura migratória, que consiste no transporte dos enxames já desenvolvidos e prontos para a produção de mel, para outras regiões que estejam com floradas abundantes. Essa prática permite uma variedade de méis derivados das mais diversas floradas, valorizando mais ainda o preço do mel (BENDINI, 2006).

Entre os fatores que colaboram para a crescente ascensão da atividade apícola no Nordeste estão a comercialização do mel orgânico (PAULA-NETO; ALMEIDA-NETO, 2006). Essa região apresenta grande importância na produção de mel no cenário nacional. Os Estados do Piauí, Ceará e Bahia, juntos são responsáveis por 76,8% da produção nordestina (PINHEIRO, 2011).

Assim, apesar das dificuldades enfrentadas pela região Nordeste, no que diz respeito principalmente aos períodos secos das áreas semiáridas, o mel produzido destaca-se por sua diversa composição floral, o que resulta em um produto de alta qualidade e orgânico, com reconhecimento de suas qualidades organolépticas (GONÇALVES, 2006; AMARAL, 2010).

Na criação racional de abelhas de forma geral, além da diversidade florística, consideram-se também as condições climáticas da região, como a umidade relativa do ar, luminosidade, precipitação, velocidade do vento e principalmente a temperatura, estas influenciam na frequência da atividade de forrageamento desses insetos (ROUBIK, 1989, apud OLIVEIRA et al., 2012). Para adequar as condições ambientais propícias dentro da colmeia, as abelhas desempenham diversas estratégias com o objetivo de manter suas atividades e a sobrevivência da colônia.

Biologia das abelhas *Apis mellifera* no regime climático do semiárido

A sociabilidade, adaptabilidade, natureza social e sua grande habilidade em regular as funções como um

conjunto de indivíduos, em função de eventos dentro e fora da colônia, é que fornecem a chave para o sucesso evolutivo das abelhas (WINSTON, 2003).

A termorregulação ocorre pelo esforço ergotérmico das operárias que abanam as asas para proporcionar ventilação, ocasionando resfriamento ou podem vibrar os músculos torácicos, com o objetivo de aumentar a temperatura. Essas abelhas também conseguem regular a umidade por meio do calor, realizando ainda outros procedimentos termorreguladores e umidificadores, para diminuir temperatura ou elevar a umidade (CALDERONE; PAGE, 1991).

A utilização de água pelas abelhas é outro procedimento para realizar o resfriamento, porém a água não é armazenada nos favos. Esses insetos levam esse recurso para a colônia, servindo tanto para alimentação das crias como para resfriar a colmeia, por meio de sua evaporação (NICOLSON, 2009).

A manutenção da homeostase da colônia é uma peculiaridade de grande importância na vida social das abelhas, proporcionando o controle da umidade relativa do ar e da temperatura dentro da colmeia (LOLI, 2008).

No entanto, considera-se esse esforço um grande desafio para esses insetos visto às adversidades climáticas que podem ser encontradas (WINSTON, 2003).

Em pesquisa realizada por Groh, Tautz e Rossler (2004) foram analisados por meio de experimento com mudanças de temperatura entre 29 – 37° C, os efeitos das diferentes temperaturas no cérebro das abelhas. O trabalho demonstrou que este fator influencia no comportamento desses insetos na sua vida adulta, na comunicação e no entendimento para realizarem as tarefas na colmeia. Becher et al. (2009) afirmam ainda que a elevação da temperatura influencia na organização das tarefas realizadas pelas abelhas, interferindo a ponto de alterar o horário de coleta das abelhas campeiras, que podem sair mais cedo para o campo.

O calor metabólico é produzido tanto pelas abelhas como por suas crias. A área de cria das abelhas *Apis mellifera* normalmente é mantida a 34-35 °C e são permitidas razoáveis oscilações de temperatura. Já a umidade relativa da área de cria de uma colônia em geral é mantida em aproximadamente 40%. Sabe-se que em 50 °C, as abelhas podem conseguir permanecer com sua área

de cria com uma temperatura de aproximadamente 35 °C, por tempo indefinido. Quando a temperatura externa chega a 70 °C, as abelhas ainda conseguem regular a temperatura interna, por um período mais curto, desde que possuam acesso à água (FREE, 1980).

Ainda segundo Free (1980) com o aumento do metabolismo das abelhas em decorrência da elevação de temperatura, aumenta-se também a concentração de dióxido de carbono, o qual deve manter-se geralmente a menos de 1%. O aumento da concentração desse gás na colônia, aliado ao aumento da temperatura induzem as abelhas a abanarem suas asas, ao mesmo tempo a água diluída no néctar e regurgitada pelas abelhas é evaporada, diminuindo assim os efeitos das elevadas temperaturas.

No entanto, em condições extremas de temperaturas elevadas, baixa umidade e escassez de alimentos no campo, as abelhas de uma colônia tendem a regular o número de sua prole, influenciando a taxa à qual a rainha põe ovos através da diminuição de células limpas e preparadas para a ovoposição (FREE, 1980).

Assim, condições climáticas adversas exigem um gasto energético considerável para as abelhas garantirem a

homeostase, que somado a redução da população, podem levar a uma condição de vulnerabilidade das colônias e dificuldades de manutenção dos enxames pelos apicultores.

Estratégias para manutenção de enxames durante o período seco no semiárido

Para Gonçalves (2010) é notória a perda econômica anual dos apicultores nordestinos em face de alta taxa de abandono de colmeias observada nos apiários da região. Souza (2007) chama a atenção para o fato de que no semiárido a produção de mel normalmente se concentra em quatro ou cinco meses do ano e que o manejo inadequado das colônias pode comprometer toda a produção.

Assim, um dos maiores desafios dos apicultores na região é desenvolver estratégias para a convivência com o regime climático do semiárido, caracterizado pela irregularidade das chuvas e longos períodos de seca, quando ocorrem altas temperaturas e escassez de alimentos para as abelhas, condições que favorecem naturalmente o enfraquecimento das colônias e o

abandono das colmeias. O comportamento de abandono das colmeias tem-se acentuado em função das alterações climáticas e proporcionado grandes perdas anuais aos apicultores, principalmente aos pequenos produtores que não dispõem de apoio técnico e orientação.

Leal-Neto (1998) verificou a ocorrência de até 66,7% de perda anual de enxames em apiários localizados no semiárido piauiense e atribuiu esses abandonos à escassez de alimentos e as altas temperaturas no período seco. As elevadas temperaturas ambientais observadas na região do semiárido acontecem juntamente com o período mais crítico de escassez de alimento e contribuem decisivamente para redução da postura da rainha. Segundo o autor, esses fatores somados podem acelerar o enfraquecimento da colônia, induzindo ao abandono.

Alencar (2005) mostrou na região de Simplício Mendes/PI, que a utilização de sombrite com 80% de retenção dos raios solares no sombreamento das colmeias proporcionou bom desenvolvimento das colônias e o melhor índice de produtividade de mel, quando comparado a apiário sob mata nativa, recomendando essa

cobertura como alternativa viável para ser utilizada na região.

De acordo com Souza (2007) a água representa um importante fator na manutenção dos enxames nas colmeias durante o período quente do ano e sua ausência pode levar ao abandono da colmeia, contribuindo para a redução do número de enxames no apiário. A água a ser oferecida às abelhas deve ser em quantidade adequada e de boa qualidade, a fim de preservar a saúde desses insetos e a qualidade do mel produzido. No semiárido é usual a utilização de bebedouros rústicos ou improvisados próximos aos apiários, para assegurar o suprimento de água para as abelhas. Na região de Simplício Mendes é comum o uso de bacias confeccionadas de pneus como bebedouros, o que não assegura a manutenção da qualidade da água, já que possibilita o acesso a diversos animais e aumenta os riscos de contaminação, além de necessitar de abastecimento frequente, pelas perdas por evaporação.

A alimentação é outro fator decisivo na manutenção dos enxames, contudo embora seja evidente a necessidade de suplementação no período da entressafra,

mais da metade dos apicultores do Piauí não alimentam suas colônias (PEREIRA et al., 2000).

O desconhecimento de como e quando alimentar as abelhas é um dos motivos que impede a alimentação adequada das colônias no período necessário. O uso de dietas artificiais pode resolver parcialmente essa dificuldade. Contudo, apesar de várias pesquisas terem sido realizadas visando encontrar um substituto alimentar para as abelhas, não existem produtos eficazes de fácil acesso e baixo custo ao produtor (MORAIS et al., 2010).

Importante observar ainda, na região semiárida, que os enxames que iniciam o período de floradas estabelecidos em suas colmeias são normalmente mais produtivos e os que menos abandonam seus ninhos (SOUZA, 2001; ALENCAR, 2005). Assim, manter as colônias povoadas durante o período seco parece ser a melhor estratégia para assegurar maiores produções e retorno financeiro para os apicultores.

No que se refere à produtividade das colônias é imprescindível o conhecimento da origem genética dos enxames. No Brasil, de uma forma geral, o povoamento das colmeias é feito com enxames capturados na natureza

por meio de caixas iscas, o que não assegura qualidade genética as colônias e proporciona uma grande heterogeneidade produtiva entre as colmeias nos apiários comerciais (SOUZA, 2001).

No semiárido piauiense, na região de Simplício Mendes, Uchoa (2009) demonstrou que o uso do manejo técnico adequado, com fornecimento de alimentação, troca de rainhas e sombreamento, proporcionou um aumento na produção de mel de aproximadamente 24%, em relação à produção nos apiários mantidos sobre o manejo usual.

Conclui-se que a redução das perdas de enxames na região semiárida necessita da aplicação de tecnologias já conhecidas, mas, precisam ser repassadas e adequadas às localidades onde serão utilizadas. Basicamente, se fazem necessárias melhorias no sombreamento das colmeias, fornecimento de água e suplementação alimentar para o período seco e de escassez de alimento, além da substituição das rainhas das colônias menos produtivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEMEL - Associação Brasileira de Exportadores de Mel. **Setor Apícola Brasileiro em números**, 2015. Disponível em:

<http://brazillletsbee.com.br/inteligencia_comercial_abemel_dezembro_2016.pdf>. Acessado em: 05 mar. 2017.

ALENCAR, L. C. **Efeito do sombreamento no desenvolvimento, na produtividade e na qualidade do mel de abelhas Africanizadas (*Apis mellifera* L.) em Região Semiárida**. 2005. 99 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Piauí, Teresina - PI. 2005.

AMARAL, A. M. **Arranjo produtivo local e Apicultura como estratégia para o desenvolvimento do Sudoeste do Mato Grosso**. 2010, 147 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos - SP. 2010.

BECHER, M. A. et al. **Brood temperature, task division and colony survival in honeybees: A model**. *Ecol. Model.*, 2009.

BENDINI, J. N. **Caracterização melissopalínológica, físico-química e sensorial do mel de abelhas (*Apis mellifera* L.) provenientes da florada do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.)**. 2006. 75 f. Dissertação (Mestrado) Programa Regional de Desenvolvimento e meio ambiente, Universidade Federal do Piauí, Teresina - PI. 2006.

BENDINI, J. N.; SOUZA, D. C.; VELOSO FILHO, F. A. Mel do Caju: certificação de origem como estratégia de valorização. In: LOPES, W. G. R. L.; MONTEIRO, M. S. L.; MOITA NETO, J. M. **Sustentabilidade do semiárido**. Teresina: EDUFPI, 2009.

CALDERONE, N. W.; PAGE, R. E. Evolutionary genetics of division of labor in colonies of the honey bee (*Apis mellifera*). **American Naturalist**, n. 138, p.69-92, 1991.

CAMARGO, R. C. R. **Produção de Mel**. - Teresina: Embrapa Meio-Norte. Sistemas de Produção 3, 2002. 138 p.

FAÇANHA, A. C. Apicultura no Piauí e o desenvolvimento territorial. **Anais...XVI Encontro Nacional dos Geógrafos**, Porto Alegre - RS, 2010.

FREE, J. B. **A organização social das abelhas (Apis)**. v. 13, São Paulo: Edusp, 1980. 79p.

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

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, p.7-15, 2010.

GROH. C.; TAUTZ. J.; ROSSLER. W. Synaptic organization in the adult honey-bee brain is influenced by brood-temperature control during pupal

development. Proc. Natl. Acad. Sci. USA.v 101:p.4268-4273, 2004.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Cidades. Piauí 2014. Disponível em:

<http://www.cidades.ibge.gov.br/download/mapa_e_municípios.php?lang=&uf=pi>. Acesso em: 20 jun. 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Produção da Pecuária Municipal 2013. Disponível em

<ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2013/ppm2013.pdf>. Acessado em: 13 jun. 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Produção da Pecuária Municipal 2009. Disponível em:

<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2009_v37_br.pdf>. Acessado em: 15 jun. 2017.

KHAN, A. S.; MATOS, V. D.; LIMA, P. V. P. S.

Desempenho da apicultura no estado do Ceará:

competitividade, nível tecnológico e fatores

condicionantes. **Revista de Economia e Sociologia Rural**,

Piracicaba, SP, v. 47, n. 03, p. 651-675, jul/set 2009.

LEAL NETO, J. X. **Capacidade de suporte da caatinga para a atividade apícola no Estado do Piauí.**1998, 122f.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1998.

LIMA, J. S.S.; LIMA, F. C. R.; MEDEIROS, L.S.

TECNOLOGIA SOCIAIS COMO ESTRATÉGIA DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: o fortalecimento da agricultura familiar no Território Sertão do Apodi

(RN). GT 06 – Abordagens Sobre o Semiárido e Suas Configurações Sociais. **Rede de estudos rurais**, 2016.

LOLI, D. **Termorregulação colonial e energética individual em abelhas sem ferrão *Melipona quadrifasciata* Lepeletier (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)**. 2008, 229f. Tese (doutorado) Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Fisiologia, 2008.

MEDEIROS, R. M. **Estudos agrometeorológico para o Estado do Piauí**. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí, Teresina. 2000, 138p.

NICOLSON, S. W. Water homeostasis in bees, with the emphasis on sociality. **The Journal of Experimental Biology**, v.212, p 429-434, 2009.

OLIVEIRA, F. L. et al. Influência das variações climáticas na atividade de vôo das abelhas jandairas *Melipona subnitida* Ducke (Meliponinae). **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 3, p. 598-603, jul-set, 2012.

PAULA NETO, F. L.; ALMEIDA NETO, R. M. **Apicultura Nordeste: principais mercados, riscos e oportunidades**. Fortaleza- CE: Banco do Nordeste do Brasil, 2006.

PEREIRA, F. M. et al. Gargalos tecnológicos e não tecnológicos. IN: VILELA, S.L.O.; ALCOFORADO-FILHO, F.G. (Org.). **Cadeia produtiva do mel no Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. p.30-49.

PINHEIRO, F. K. Avaliação da sustentabilidade de sistemas de produção apícolas - Diagnóstico participativo em associações de apicultores da região central do Ceará. 2011, 168 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB, 2011.

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

SOUZA, D.C. (Org.). **Apicultura:** manual do agente de desenvolvimento rural. 2. ed. rev. Brasília: SEBRAE, 2007.

SOUZA, D.C. **Estudo do efeito da substituição das rainhas no desenvolvimento produtivo de enxames africanizados capturados em caixas iscas e o desenvolvimento de colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) em uma região de transição caatinga-cerrado no Piauí.** 2001. 132 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Ciência, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, São Paulo - SP, 2001.

UCHOA, F. A. B. **Produção de mel na microrregião de Simplício Mendes, Piauí: sistema de manejo, produção de rainhas e disponibilidade de pólen.** Dissertação (Mestrado em produção animal) - Universidade Federal do Piauí, Teresina - PI, 2009, 76f.

UNISOL - CENTRAL DE COOPERATIVAS E EMPREENDIMIENTOS SOLIDÁRIOS. **Casa Apis participa de feira de produtos orgânicos na Alemanha.** Disponível em:

<<http://www.unisolbrasil.org.br/2014/03/05/casa-apis->

participa-defeira-de-produtos-organicos-na-alemanha/.>
Acessado em: 15 mai. 2017.

VELOSO - FILHO, F. A. et al. **Estudo dos arranjos produtivos locais da apicultura no Estado do Piauí (Picos e Teresina)**. Teresina: UFPI e REDESIST/IE/UFRJ. 2004, Relatório eletrônico. Online. Disponível em: <
<http://www.redesist.ie.ufrj.br/>>. Acessado em: 26 jun. 2017.

VIDAL, M. F. Efeito da Seca de 2012 Sobre a Apicultura Nordestina. **Informe Rural** – ETENE - Banco do Nordeste do Brasil / SA. Ano VII, n. 2, 2013.

VILELA, S. L. O. **A importância das novas atividades agrícolas ante a globalização: a apicultura no Estado do Piauí**. Teresina: EMBRAPA Meio-Norte, 2000. 228p.

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

CAPÍTULO 3

SANIDADE DE ENXAMES DE ABELHAS AFRICANIZADAS (*Apis mellifera* L.) DURANTE O PERÍODO SECO DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE

Jossandra de Jesus Silva do Nascimento
Catiana da Conceição Vieira Melquíades

INTRODUÇÃO

As abelhas africanizadas *Apis mellifera* L. são conhecidas por sua rusticidade e alta capacidade de produção, características que garantem que esses insetos obtenham um bom desenvolvimento, mesmo em condições climáticas não muito favoráveis e resistirem aos ataques de pragas e doenças (SILVA e MESSAGE, 2006). De acordo com Castagnino (2008), a doença mais expressiva, dentre várias outras que podem acometer as abelhas, é a Varroatose causada pelo ácaro *Varroa destructor*.

O ácaro *Varroa destructor* é um ectoparasita de coloração marrom que se adere na região torácica ou no abdômen das abelhas, alimentando-se da hemolinfa (SILVA, 2010). O parasita ataca tanto crias, como abelhas adultas, causando vários danos à colmeia (SILVA e MESSAGE, 2006).

O referido ácaro pertence à Ordem Parasitiformes, Subordem Mesostigmata, Família Varroidae e Espécie *Varroa jacobsoni* (CASTAGNINO, 2008). Foi inicialmente classificado por Oudemans e descrito pela primeira vez em 1904, sendo renomeado posteriormente como *Varroa destructor* por Anderson e Trueman (2000). Primeiramente o ácaro foi encontrado parasitando abelhas asiáticas *Apis cerana*, em seguida na década de 1970, tornou-se parasita das abelhas *A. mellifera* e se encontra disseminado por várias partes do mundo (CARDOZO, 2014). No Brasil, sua introdução provavelmente ocorreu no ano de 1972, por meio da importação de rainhas e crias infestadas vindas do Paraguai, que por sua vez, já possuíam colônias de abelhas infestadas advindas da compra de rainhas importadas do Japão (TORRES e BARRETO, 2013).

O ácaro *Varroa destructor* pode causar prejuízos na produtividade das abelhas, provocando a mortalidade, tanto de crias como de abelhas adultas, isso porque o parasita é um grande vetor de doenças (CASTAGNINO, 2008). Entre elas, destaca-se a Nosemose, uma das mais graves e prevalentes doenças de abelhas adultas ao redor do mundo. A referida patologia tem como agente causador um microsporídeo intracelular denominado *Nosema* spp. Essa doença tem sido associada com o colapso de colônias de abelhas, resultando em sérios prejuízos para apicultura (PAXTON, 2010).

No período de florada, as colônias estão bem alimentadas e em fase de crescimento, estando dessa maneira, mais resistentes aos parasitas. Porém, nas regiões onde a estação seca predomina, com condições climáticas desfavoráveis (altas temperaturas, baixos índices pluviométricos e baixa umidade relativa do ar) aliadas à escassez de alimentos no campo, as colônias tendem a ficarem desnutridas e menos populosas, e com isso mais susceptíveis a infestação de parasitas e doenças (SILVA e MESSAGE, 2006).

A região semiárida é definida pela irregularidade climática, baixo índice pluviométrico e altas temperaturas, especialmente durante a estação seca. Nesse período observa-se o enfraquecimento dos enxames e a escassa disponibilidade de recursos florais no campo. Assim, colônias com deficiências nutricionais podem se tornar mais susceptíveis à infestação de patógenos, especialmente pelo ácaro *Varroa destructor*.

São escassas as informações referentes ao nível de infestação pelo ácaro *Varroa destructor* e a ocorrência de Nosemose na região do semiárido piauiense, especialmente durante o período seco. No entanto, sabe-se que a ocorrência de patologias nas colônias pode contribuir ainda mais para o enfraquecimento das mesmas e abandono das colmeias, causando perdas de produtividade nos apiários da região.

Nesse sentido, se faz necessária a realização de um monitoramento do nível de infestação do ácaro e da ocorrência de *Nosema* spp. nos apiários, e orientação quanto aos procedimentos técnicos a serem possivelmente adotados pelos apicultores da região. Esses procedimentos podem auxiliar o apicultor na identificação dos principais

sintomas de doenças e inimigos naturais em suas colmeias, permitindo a adoção de medidas que garantam a sanidade de seus apiários e na região.

Objetivou-se neste capítulo avaliar o nível de infestação do ácaro *Varro destructor* e a ocorrência do microsporídeo *Nosema* spp em apiários da microrregião de Picos, Piauí, durante o período seco.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas nos apiários da região de Picos, Piauí, durante o período seco, nos anos de 2015 e 2016. Para tanto, primeiramente foi realizado contato prévio com os presidentes das associações ou cooperativas dos municípios de Itainópolis, Jaicós e Massapê do Piauí, para orientação sobre os danos causados pelos parasitas e sensibilização quanto à importância do trabalho proposto. Foi realizado assim, junto aos apicultores, um cronograma de coletas de amostras de abelhas em seus apiários.

Pesquisa do Nível de Infestação de *Varroa destructor*

Para a pesquisa quanto ao nível de infestação do ácaro *Varroa destructor* foi adotada a metodologia descrita por Message (2010).

Foram coletadas abelhas em 10% das colmeias de cada apiário visitado, sendo que de cada colmeia foram coletadas cerca de 100 a 200 abelhas adultas diretamente dos quadros centrais (Figura 1A). As amostras foram acondicionadas em potes transparentes com tampas, com álcool 70%, em seguida foram etiquetadas com informações referentes à localidade, nome do apicultor e número do apiário (Figura 1B).

Figura 1- Coletas de abelhas em apiário durante o período seco (1A) e amostras coletadas e acondicionadas em potes com álcool 70% e etiquetadas (1B).



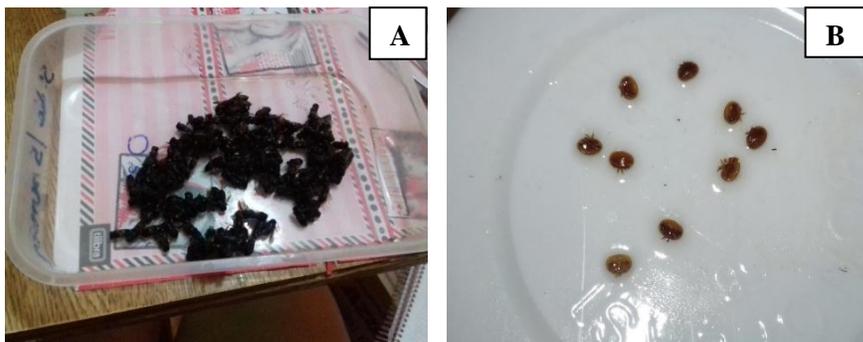
Fonte: BENDINI, J.N. (2016).

No Laboratório do Centro de Tecnologia Apícola (CENTAPI), instituição conveniada ao *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, Picos, cada amostra foi agitada para que o ácaro se desprendesse das abelhas e assim facilitar a separação. Os ácaros foram separados por meio de uma peneira acoplada a uma garrafa pet, as abelhas ficaram retidas e os ácaros foram despejados em uma bacia de cor branca para facilitar a visualização do ácaro.

Depois de realizar a separação das abelhas (Figura 2A) e dos ácaros (Figura 2B), foi realizada a contagem de quantidade de ácaros e abelhas separadamente e calculado o nível de infestação do ácaro em cada colmeia por meio da seguinte fórmula:

$$\text{Nível de Infestação (\%)} = (\text{N}^\circ \text{ de Varroa} / \text{N}^\circ \text{ de abelhas}) \times 100.$$

Figura 2 - Abelhas separadas em uma bandeja branca (2A) e ácaros separados em placas de petri (2B).



Fonte: FERREIRA, M.B.S. (2016)

Pesquisa referente à Ocorrência de *Nosema* spp.

No ano de 2016, concomitantemente às coletas de *Varroa destructor*, foram vistoriados 12 apiários e 56 colmeias, nos municípios de Jaicós, Itainópolis e Massapê do Piauí, durante os meses de novembro a dezembro. Para tanto, foram fechadas as entradas das colmeias com tiras de espuma comum (Figura 3). Dessa forma, conseguiu-se obter apenas abelhas campeiras, hospedeiras frequentes de *Nosema* sp, que foram acondicionadas em álcool 70%, totalizando 56 amostras contendo 60 abelhas adultas em cada frasco.

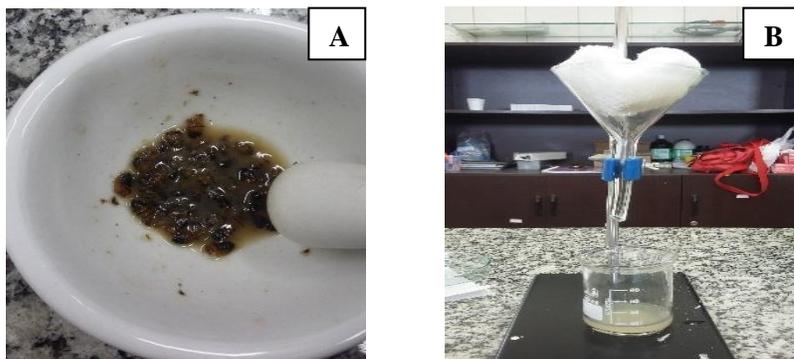
Figura 3 - Coleta de abelhas na entrada da colmeia.



Fonte: FERREIRA, M.B.S. (2016)

As amostras foram submetidas ao Laboratório do Centro de Tecnologia Apícola - CENTAPI. Os abdômes das abelhas foram macerados peneirados, filtrados e diluídos em água destilada (Figuras 4 A e B) para a contagem de esporos em microscópio óptico (400x) com a utilização da câmara de Neubauer. Utilizou-se como referência para o cálculo o Protocolo de técnicas laboratoriais de diagnóstico para enfermidades e pragas apícolas (VALADARES et al. 2016).

Figura 4 - Preparo das amostras para a análise. Maceração de abdomens de *Apis mellifera* L.(4A) e Filtração de abdomens (4B).



NASCIMENTO, J.J.S. (2016)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

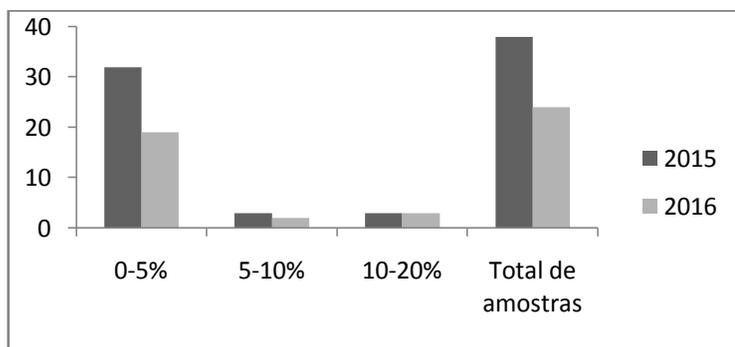
Nível de Infestação de *Varroa destructor*

No ano de 2015, de outubro a dezembro, foram vistoriados 9 apiários e 38 colmeias. Em 50% das colmeias foi detectada a presença do ácaro *Varroa destructor*. O nível de infestação variou de 0 a 11,1%, considerando-se todos os municípios avaliados.

Já no ano de 2016, durante o mesmo período, foram vistoriados 12 apiários e 24 colmeias. Houve uma

tentativa de se investigar as mesmas colônias, porém a falta de critério dos apicultores em numerar suas colmeias inviabilizou essa ação. O período seco foi crítico durante o referido ano e os apicultores relataram perdas de enxames. Por isso, mesmo com um maior número de apiários vistoriados, o número de colmeias para a amostragem foi inferior em relação ao ano de 2015. Foi detectada a presença do ácaro em 54% das colônias, sendo que o nível de infestação foi de 0 à 19%. A Figura 5 demonstra as variações do nível de infestação nas colônias durante os anos estudados.

Figura 5 - Variação no nível de infestação de *Varroa destructor* em apiários da região de Picos durante os períodos secos nos anos estudados.



Em relação aos municípios estudados em 2015, em Itainópolis o nível de infestação foi considerado baixo ($0,4 \pm 0,6$). Em Massapê do Piauí, o nível de infestação, apesar de considerado baixo ($3,9 \pm 2,1$), diferentemente dos demais municípios, observou-se que em todas as colônias o ácaro estava presente.

Durante o ano de 2016, da mesma forma, foram realizadas coletas durante o período seco. Verificou-se um baixo nível de infestação do ácaro *Varroa destructor* nas colmeias de apiários de Itainópolis ($0,6 \pm 0,7$), Jaicós ($0,5 \pm 0,5$) e Massapê do Piauí ($4,6 \pm 4,7$). Observou-se em uma colônia de Massapê um nível considerado limítrofe (19%). Gramacho e Gonçalves (1997) afirmam que o nível superior a 20% de infestação é considerado prejudicial às colônias de *Apis mellifera* L. Assim, recomenda-se um monitoramento do nível de infestação do ácaro no referido município. O Quadro 1 demonstra as médias e desvios dos níveis de infestação por *Varroa destructor* durante o período seco dos anos de 2015 e 2016 nos municípios estudados.

Quadro 1 - Variação nos níveis de infestação por *Varroa destructor*, durante os anos de 2015 e 2016.

2015		
MUNICÍPIOS	NÍVEL DE INFESTAÇÃO (MÉDIA E DESVIO PADRÃO)	VARIAÇÃO
ITAINÓPOLIS	0,4 ± 0,6	0 à 2,4%
JAICÓS	3,9 ± 2,6	0 à 11,1%
MASSAPÊ DO PIAUÍ	3,9 ± 2,1	0 à 10,5%
2016		
MUNICÍPIOS	NÍVEL DE INFESTAÇÃO (MÉDIA E DESVIO PADRÃO)	VARIAÇÃO
ITAINÓPOLIS	0,6 ± 0,7	0 à 1,35%
JAICÓS	0,5 ± 0,5	0 à 0,92%
MASSAPÊ DO PIAUÍ	4,6 ± 4,7	0 à 19%

No presente trabalho, a variação do nível de infestação do ácaro realizada nos anos de 2015 e 2016, está de acordo com outros estudos realizados em distintas regiões do Brasil (0,44 à 20,2%): Silva e Casadio (2000), Paz da Silva e Mendonça (2004), Schafascheki et al. (2008) e

Bacha Júnior et al. (2009). Mesmo não sendo considerados níveis alarmantes de infestação, os autores recomendam um monitoramento contínuo nos apiários estudados.

No Estado do Piauí, na microrregião de Simplício Mendes, Silva-Neto (2011) observou que a média do nível de infestação entre as colmeias estudadas foi de 4,9%, sendo considerado baixo. Evangelista et al. (2015) observaram a presença do ácaro *Varroa* em apiários localizados no município de Teresina-PI e ao avaliar os níveis de infestação em operárias adultas e crias de operárias, observaram uma variação do nível de infestação de 0% a 12% nas operárias e de 0% a 18% nas crias. Os autores relataram uma tendência de aumento do parasita nos meses de menor disponibilidade de alimento no campo.

De qualquer forma, em relação a outros países, os níveis de infestação do ácaro *Varroa destructor* tem se mantido baixo em abelhas africanizadas nos últimos anos no Brasil, o que pode ser explicado pelo comportamento higiênico da abelha africanizada, que torna esses polí-híbridos mais resistentes às enfermidades e parasitas

quando comparadas com as raças europeias (WIELEWSKI et al., 2013).

Na região de Picos, Piauí, as abelhas africanizadas *Apis mellifera* L. são parasitadas pelo ácaro *Varroa destructor*, havendo uma variação desta infestação entre as colônias.

Concluiu-se que os níveis obtidos foram baixos e estão de acordo com níveis normalmente encontrados em outros estudos com abelhas africanizadas no Brasil. Porém, apesar do nível de infestação não ser considerado prejudicial às colônias, se faz necessária a realização de um monitoramento periódico das colmeias em apiários da região de Picos, Piauí, durante o período seco.

Ocorrência de *Nosema* spp.

Observou-se que todos os apiários estudados apresentaram-se infectados por *Nosema* spp. Na maioria das amostras (54,15%), o nível de infestação variou de baixo (0,01 à 1,00 milhões de esporos/abelha) a muito baixo (1 a 5 milhões de esporos/abelha). Os referidos níveis de infestação não representam riscos para os

apiários já que não se observaram sintomas de Nosemose nas colônias estudadas. Santos et al. (2011) investigaram a presença de *Nosema* spp. em apiários fixos e migratórios de distintas regiões do estado de São Paulo e observaram que 95,7% dos enxames apresentavam o patógeno, porém com níveis baixos de infestação. No Nordeste, Clementino et al. (2015) estudando a ocorrência e os níveis de infestação pelo referido microsporídeo em apiários do estado de Pernambuco, observaram níveis moderados e semi-severos de infestação. No entanto, na região Nordeste são escassos os estudos sobre a ocorrência e os níveis de infestação de *Nosema* spp.

No Estado do Piauí o presente trabalho representa o primeiro registro referente a esta patologia apícola. Importante ressaltar que todas as colmeias avaliadas apresentaram o microsporídeo nas abelhas coletadas e, apesar dos baixos índices de infestação a *Nosema* spp. pode representar perdas na produtividade apícola na região. Além disso, a Nosemose é apontada como uma das causas do desaparecimento das abelhas, podendo assim, levar ao abandono de colônias no semiárido,

especialmente no período seco quando os enxames encontram-se enfraquecidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A região de Picos é atualmente responsável pela produção de um dos maiores volumes de mel para a exportação do Estado do Piauí, e do Brasil. Assim, a garantia de oferta de um produto de qualidade e isento de resíduos de quimioterápicos é de suma importância para que não ocorra o rompimento dessas relações comerciais tão importantes para a sustentabilidade da atividade apícola. A apicultura na região é responsável pela determinação e complementação da renda dos apicultores, certamente contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população.

Souza (2007) recomenda que a qualidade genética dos enxames não deve se restringir às características selecionadas na natureza, a partir da utilização de caixas iscas para o povoamento dos apiários, prática muito comum entre os apicultores brasileiros. O autor salienta a necessidade de que as características de interesse para o

apicultor sejam selecionadas. Segundo Message (2010) as rainhas das colmeias com taxas mais baixas de infestação de parasitas e/ou patógenos em crias e adultos, bem como com um maior comportamento higiênico poderão ser selecionadas e, a partir delas, serem produzidas novas rainhas para efetuar a troca daquelas mais suscetíveis.

Nesse sentido, ao se vislumbrar uma futura implantação de um programa de seleção e trocas de rainhas, o que se propõe por meio do referido trabalho, é o estabelecimento e continuidade de um protocolo de monitoramento da região de Picos no que diz respeito à sanidade apícola dos apiários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACHA JÚNIOR, G. L, et al. Taxa de infestação por ácaro *Varroa destructor* em apiários sob georreferenciamento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.61, n.6, p.1471-1473, 2009.

CASTAGNINO, G.L.B. **Produtos naturais no controle do ácaro *Varroa destructor* em abelhas *Apis mellifera* L. (africanizadas)**. 2008. 53 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.

CLEMENTINO, D. C. et al. Ocorrência da Nosemose em colônias de *Apis mellifera* L. em apiário no município de Lagoa do Ouro, Microrregião de Garanhuns, Pernambuco. X Congresso Nordeste de Produção Animal, 2015.

EVANGELISTA, B. B. C.; TEIXEIRA, D. C. M.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M.T. R.; SOUZA, B. A.; MEIRELLES, R. N.; CASTRO, G.C.; JUNIOR, J. A. P., (2015). Avaliação do Nível de Infestação do Ácaro *Varroa destructor* em Colônias de Abelhas *Apis mellifera* L. em Teresina, Piauí. In: X Congresso Nordeste de Produção Animal. Embrapa Meio Norte, Teresina, Piauí, Brasil. 17 a 19 de Nov 2015.

PAZ DA SILVA, M. M. M.; MENDONCA, G. A. Flutuação Populacional do Ácaro *Varroa destructor* no Município de Parnamiri - RN. In: XV Congresso Brasileiro de Apicultura, 2004, Natal. XV Congresso Brasileiro de Apicultura, 2004.

SANTOS, L. G. et al. Perfil da sanidade apícola em duas regiões do estado de São Paulo, Brasil: apicultura fixa e migratória. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 9, n. 3, 2011. p. 60.

SCHAFASCHEKI, T. P. et al. Efeito da suplementação alimentar sobre as características produtivas e reprodutivas da *Apis mellifera*. **Biotemas Itajai**, SC Brasil, v.21, n. 4, p.99-104, dez. 2008.

SILVA, K. A.; MESSAGE, D. Manual do Agente de Desenvolvimento Rural. Pragas e Doenças das Abelhas. 2.ed. Teresina, Piauí: SEBRAE, 2006. cap.20. 157p.

SILVA, S. J. R.; CASADIO, G. M. L.; Infestação de colônias de *Apis mellifera* L. por *Varroa jacobsoni* OUDEMANS na Aldeia do Contão, Roraima, Brasil.. In: IV Encontro Sobre Abelhas, 2000, Ribeirão Preto. Anais do IV Encontro Sobre Abelhas. Ribeirão Preto: 2000. v. 4. p. 326-326.

SILVA-NETO, H. B., 2011. Levantamento das Enfermidades Apícolas e do Índice de Infestação do Ácaro *Varroa destructor* em Abelhas Africanizadas na Região do Semiárido Piauiense. In: Encontro de Iniciação Científica da Universidade Federal do Piauí. Programa e Resumos... Teresina, Piauí, Brasil, CD-ROM, 2011.

TORRES, R. N. S.; BARRETO, M. R., 2013. Incidência de *Varroa destructor* (Anderson e Trueman) em Criação de Abelhas com Ferrão, na Região de Sinop, Mato Grosso, Brasil. **Entomos Brasilis**, v. 6, n. 1, p.30-33, 2013.

VALLADARES, A. et al. (Org.). Protocolo de técnicas laboratoriales de diagnóstico para enfermedades y plagas apícolas. Disponível em: www.oirsa.org Consulta em: 12-jan-2016.

WIELEWSKI, P. et al. Níveis de Infestação do Ácaro *Varroa destructor* em Colônias de Abelhas *Apis mellifera* L. Africanizadas Submetidas à Produção de Geléia Real ou Rainhas. ISSN22364420. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 25, n. 1, p. 14-23, jan/mar. 2013.

CAPÍTULO 4

ABELHAS (*Apis mellifera* L.) VERSUS NIM (*Azadirachta indica* A. Juss.)

Orlaneide da Silva Brito

Juliana do Nascimento Bendini

Maria Carolina de Abreu

INTRODUÇÃO

Abelha é a denominação utilizada para insetos coletores que geralmente vivem em sociedade, pertencem à ordem Hymenoptera, a superfamília Apoidea e ao subgrupo Anthophila, existindo cerca de 20 mil espécies conhecidas (MICHENER, 2007).

As abelhas obtêm quase todos os nutrientes que precisam das flores, das quais coletam néctar e/ou pólen (KEVAN, 2007). Abelhas e plantas com flores mantêm uma relação de interdependência, pois esses insetos ao visitarem e sobrevoarem as flores em busca de alimento desenvolvem um importante processo conhecido como polinização, que consiste na transferência do pólen da

antera de uma flor para o estigma da mesma flor ou de outras flores da mesma espécie (KEVAN, 1999).

Existem cerca de 250 mil espécies de angiospermas e uma grande parcela destas, depende de insetos como as abelhas para a polinização de suas flores e conseqüentemente para sua reprodução, essas plantas utilizam-se de mecanismos como aroma, coloração e oferta de recursos alimentares para a atração dos polinizadores (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001; SAMEJIMA et al., 2004).

Dentre as espécies de abelhas a *Apis mellifera* L., popularmente conhecida como abelha africanizada, se destaca por apresentar mecanismos que as tornam eficientes na coleta de recursos florais essenciais para a sua sobrevivência, desenvolvimento de suas crias e crescimento da colônia (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002).

Existe uma grande diversidade de espécies vegetais cujas flores são visitadas por *A. mellifera* na obtenção dos recursos alimentares, dentre estas está *Azadirachta indica* A. Juss. (Nim), planta exótica de origem indiana, pertencente à família Meliaceae e que atualmente

encontra-se muito disseminada em todo o território brasileiro (MARTINEZ, 2002).

Essa árvore apresenta potencial de aproveitamento bastante variado sendo utilizada na produção de inseticidas, bem como para uso medicinal, veterinário, madeireiro, industrial, entre outros (ALVES, 2010).

Dentre todas as potencialidades de utilização do Nim, esta árvore vem sendo amplamente utilizada na produção de inseticidas naturais. Amaral (2011) afirma que o uso de inseticidas naturais tem surgido como uma importante alternativa para combate de pragas agrícolas, devido, supostamente, a uma menor contaminação ao meio ambiente e a organismos “não-alvo” como as abelhas.

A introdução de árvores de Nim foi acelerada na região de Picos-PI, principalmente com fins paisagísticos e profiláticos em relação aos mosquitos do gênero *Aedes*, resultando em uma certa preocupação por parte dos apicultores, já que a apicultura é uma das mais importantes atividades econômicas da região. Contudo, o fato dessa árvore poder ser utilizada como inseticida

natural, gera certa inquietação quanto aos riscos dessa propriedade repelente às abelhas quando visitam as flores dessa espécie vegetal.

Nesse sentido, tem-se que a maioria das pesquisas se limita a investigar exclusivamente a eficiência de produtos a base de Nim no controle de insetos considerados pragas agrícolas. Sendo, portanto necessário estudar outros aspectos como o comportamento de coleta das abelhas africanizadas visitantes, frequência, sazonalidade, recursos florais oferecidos por essa planta e etc.

Em vista disso, o presente trabalho se deteve a investigar o comportamento de coleta de abelhas africanizadas em árvores de Nim no município de Picos-PI, e com isso, verificar a possível relação ecológica existente.

METODOLOGIA

Caracterização da área de estudo

O presente trabalho foi desenvolvido em uma área do *campus* Universitário Senador Helvídio Nunes de

Barros - CSHNB da Universidade Federal do Piauí, no município de Picos, localizado nas coordenadas geográficas 7°04'54"S e 41°28'14"W.

Picos é um dos principais polos de produção de mel do país, sendo a apicultura uma das mais importantes atividades econômicas desenvolvidas nessa cidade. Esse município é caracterizado como de clima tropical e semiárido quente, com temperaturas que variam entre 22°C e 39°C, de acordo com a estação do ano e possui dois períodos climáticos bem definidos, sendo que o período de seca é extenso variando de 7 a 8 meses no ano (PMP, 2009).

O referido município está inserido em uma região cuja vegetação predominante é a Caatinga, apresentando também extensas áreas de Cerrado, e, ainda com algumas manchas de uma vegetação típica do Piauí, a Mata de Cocais (FERNANDES e BEZERRA, 1990).

Seleção das árvores de Nim

A população de *A. indica* selecionada para o estudo, compreendia 10 indivíduos adultos de porte

arbóreo com uma altura média de 5 metros e que fazem parte do paisagismo do *campus* da UFPI de Picos (Figura 1).

Os 10 indivíduos selecionados foram marcados com fita zebra e monitorados mensalmente. Durante o desenvolvimento dessa pesquisa, os funcionários do referido *campus* foram orientados a não podarem as árvores selecionadas, evitando assim eventuais transtornos (Figura 2).

Foi constatada no *campus* a ocorrência de enxames de abelhas africanizadas nidificados, ou seja, enxames de abelhas que se encontram alojadas em um abrigo natural com seus favos construídos. Tal fato garantiu a presença dessas abelhas próximas às árvores de Nim estudadas.

Figura 1 - Estacionamento da UFPI de Picos onde se encontram os indivíduos de *A. indica* estudados.



Fonte: Brito, O. S. (2016).

Figura 2 - Indivíduos de *A. indica* sendo marcados com fita zebraada no estacionamento da UFPI de Picos.



FONTE: BENDINI, J. N. (2016).

Avaliação do comportamento de coleta de abelhas africanizadas em árvores de Nim

O comportamento de coleta das abelhas africanizadas nas flores das árvores de Nim foi observado de fevereiro a dezembro de 2016 durante três dias de cada mês das 7:00 às 13:00 h, a cada duas horas, durante 5 min, em cada árvore.

Durante as observações foram registrados com o auxílio de uma planilha de anotações, o número de abelhas africanizadas visitantes, o (os) recurso(s) coletado(s) e a presença de outros visitantes. Foi utilizado termômetro digital para a tomada da temperatura no local.

Vale ressaltar que foram feitos pré-testes nos meses de janeiro e fevereiro do referido ano, onde realizou-se observações nos horários de 4:30 às 18:00h, verificando-se assim a visita das abelhas africanizadas as flores de Nim a partir das 7: 00 horas, sendo que as visitas estenderam-se até por cerca do horário das 13:00 h.

Para a avaliação da eficiência polinizadora de *A. mellifera* em *A. indica*, a cada horário dos dias de observação, foram registrados: i. a antese das flores, por

meio da observação direta dos indivíduos estudados; ii. a presença de odores, através da dissecação das flores, armazenando-as em diferentes recipientes fechados e, após dez minutos, verificando-se a emissão de odores por essas estruturas (VOGEL, 1983) e iii. a receptividade do estigma, inserindo essas estruturas florais em Peróxido de Hidrogênio (H_2O_2), de modo que a possível verificação da formação de bolhas revelasse a receptividade do estigma (DAFINI; KEVAN; HUSBAND, 2005).

Utilizando-se um microscópio estereoscópico com aumento de 100X, foram dissecadas flores de *A. indica* em diferentes estágios de desenvolvimento dos indivíduos estudados para análise da anatomia floral.

Análise dos resultados

Os dados coletados foram transferidos para o software Microsoft Office Excel® 2016 e os resultados foram analisados de forma descritiva, estabelecendo-se as possíveis relações entre o comportamento de coleta de *A. mellifera* e os aspectos da biologia floral de *A. indica*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Morfologia e biologia floral

Observou-se nesse estudo que a espécie vegetal *A. indica* floresce e frutifica durante o ano todo nas condições climáticas do município de Picos-PI. Observações realizadas em campo revelaram que as árvores de Nim apresentam, ao mesmo tempo, flores e frutos em diferentes estágios de maturação, destacando um aumento considerável das inflorescências durante os períodos com maiores índices de precipitação (Figura 3).

Figura 3 - *A. indica*. A - Inflorescência. B - Fruto.



Fonte: A- Bendini, J. N. (2016), B - Brito, O. S. (2016).

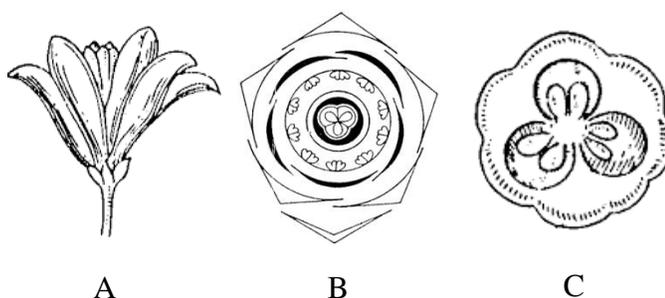
No entanto, Araújo et al. (2008) realizando um estudo fenológico das plantas apícolas arbóreas na microrregião de Catolé do Rocha-PB, também inserida no Bioma Caatinga, constataram apenas duas épocas de florescimento das árvores de Nim. Segundo os dados relatados por esses autores, o florescimento dessa espécie vegetal na área estudada ocorreu de abril a maio e de agosto a outubro.

Segundo Neves et al. (2008) a partir de observações de campo e de informações prestadas por produtores ou técnicos locais, as épocas de florescimento e de frutificação das árvores de Nim pode variar conforme o clima (temperatura e chuva) onde a espécie é cultivada.

Analisando-se as flores dos indivíduos estudados, no presente trabalho, observou-se que estas são brancas, pequenas, reunidas em inflorescências de panículas cimosas axilares e suavemente perfumadas. São diclamídeas, pentâmeras, cálice dialissépalo, corola dialipétala, actinomórficas, ovário súpero, diplostêmone, tricarpelar, trilocular, estames monadelfos, androceu isodínamo e a deiscência é do tipo rimoso.

Todas as flores observadas eram hermafroditas, portanto compostas pelos dois verticilos férteis (androceu e gineceu) ao mesmo tempo (Figura 4). Essas observações estão de acordo com o descrito por Alves (2010) e Sodepaz (2011).

Figura 4 - *A. indica*. A- Flor. B - Diagrama floral. C - Ovário.



Fonte: Sambamurty (2010)

No presente estudo, verificou-se que a maioria das flores estava aberta nas inflorescências bem antes do primeiro horário de observação (7:00 h às 8:00 h), com insetos coletando pólen já nesse horário e outras flores iam abrindo no decorrer do dia.

Já Alves (2010) em seu trabalho observou que as flores de *A. indica* tiveram a antese entre 14:00 e 19:00 h.

Assim, temos que a antese das flores de Nim é diurna, porém observa-se a ocorrência de variações nos horários de abertura das flores de acordo com a região de cultivo dessa espécie.

Verificou-se que ocorreu a emissão de odor intenso pelas flores de Nim ao longo de todos os horários de observação, atraindo fortemente insetos coletores. Isso possibilita que um maior número de insetos visitem as flores, garantindo a transferência de pólen ao sobrevoarem e visitarem outras flores no mesmo ou em outros indivíduos próximos.

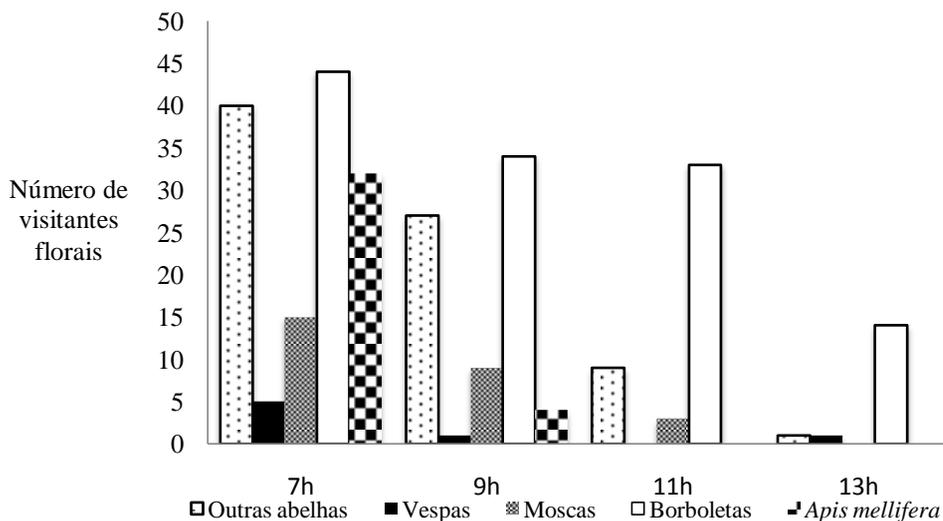
Os resultados demonstraram que os estigmas das flores dessas árvores mantiveram-se receptivos em todos os horários observados. Da mesma forma, verificou-se que havia disponibilidade polínica. Assim, em vista dessas características, percebeu-se que essa árvore apresenta artifícios para atrair seus visitantes florais, como a liberação de odor intenso, bem como a disponibilidade de pólen abundante durante o dia todo. Tais artifícios atraem os agentes polinizadores, garantindo o sucesso reprodutivo e a adaptabilidade da espécie.

Visitantes florais

Durante os meses de observação constatou-se que todos os visitantes florais de *A. indica* pertencem à classe Insecta, destacando-se como principais visitantes os insetos pertencentes às ordens Lepidoptera (borboletas), Diptera (moscas) e *Hymenoptera* (abelhas e vespas).

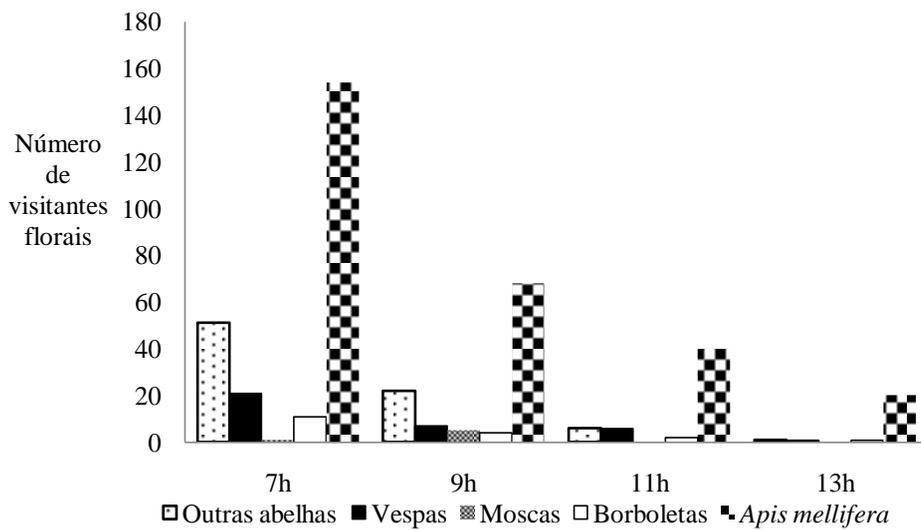
No presente trabalho convencionou-se denominar como período chuvoso os meses de fevereiro a maio e como período seco os meses de junho a dezembro, de acordo com os índices pluviométricos do município (INMET, 2016). Assim, os Gráficos 1 e 2 demonstram a ocorrência desses visitantes florais durante os respectivos períodos.

Gráfico 1 - Ocorrência de visitantes as flores de *A. indica* durante o período chuvoso nos horários de observação.



Durante o desenvolvimento desse estudo foi observado que o número de visitantes de cada ordem sofreu variações consideráveis durante o ano. Insetos da ordem Lepidoptera (borboletas) se destacaram (45,96%) durante os meses do período chuvoso, o que não foi observado durante o período seco (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Ocorrência de visitantes as flores de *A. indica* durante o período seco nos horários de observação.



Alves (2010) em seu trabalho descreve os lepidópteros como visitantes pouco frequentes e sem qualquer fidelidade as flores de Nim, destacando as abelhas africanizadas como principais visitantes com comportamento de coleta que denota ser um agente polinizador.

Em vista disso, é importante destacar que essa determinação de polinizadores potenciais se faz observando alguns aspectos do comportamento dos visitantes por ocasião da abordagem e partida das flores,

verificando-se o tempo de demora nas flores, a frequência de visita, se o corpo tocou efetivamente as partes reprodutivas das flores visitadas e etc.

No presente trabalho, foi possível observar a ocorrência de lepidópteros no período seco apenas no mês de junho. Porém, no período chuvoso esses insetos foram frequentes e em suas visitas se demoravam nas flores, tocando efetivamente as partes reprodutivas. Tais observações permitem inferir que durante o referido período os lepidópteros são potenciais polinizadores das flores de Nim, o que não se observou no período seco.

No entanto, as abelhas africanizadas se destacaram como principais polinizadores, pois permaneceram visitando as flores de Nim durante todo o ano. Mesmo durante o período chuvoso quando a frequência era menor, esses insetos sempre se fizeram presentes. Constatou-se que o pólen foi o principal recurso coletado nos horários de observação.

A diversidade florística de uma região pode acarretar um efeito direto na diversidade dos visitantes florais, onde insetos coletores selecionam as flores através de vários critérios como sua forma, aroma, coloração,

concentração de açúcar no néctar e outras preferências, sendo que a morfologia floral também está relacionada com exclusão de visitantes, assim como na atração de polinizadores potenciais (RODAL, 1992; KAJIMOTO, 2012).

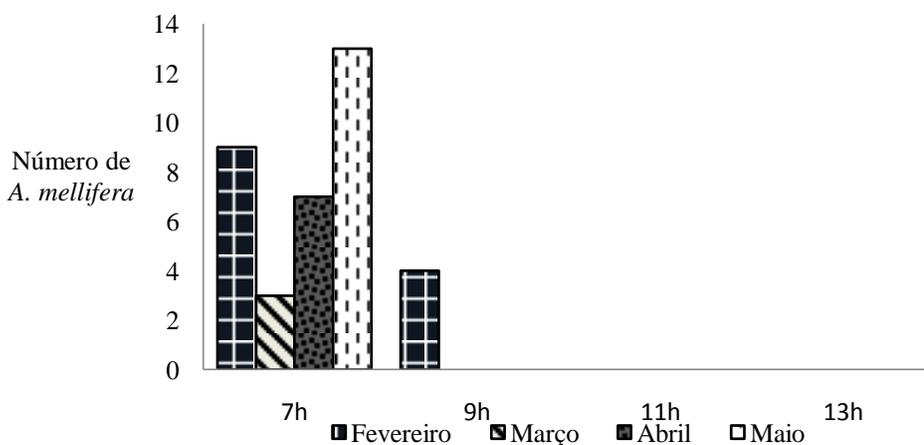
Assim, pode-se inferir que a frequência de um determinado visitante floral as flores de Nim pode estar relacionada com a sua necessidade nutricional (COOK, 2003) ou mesmo com a disponibilidade de outras fontes florais.

Comportamento de coleta de abelhas africanizadas em árvores de Nim

Observações focais do comportamento de coleta de abelhas africanizadas visitantes as flores de Nim durante o período chuvoso, revelaram uma maior frequência de visita logo no primeiro horário de observação, das 7: 00 às 8:00 h da manhã, horário em que a temperatura ambiental estava mais baixa e as flores de muitas espécies vegetais apícolas ainda estavam a abrir.

Verificou-se que durante esse período o número de abelhas visitantes foi consideravelmente pequeno mesmo nos primeiros horários e esse número só foi diminuindo ao longo do dia. Conforme descrito no Gráfico 3.

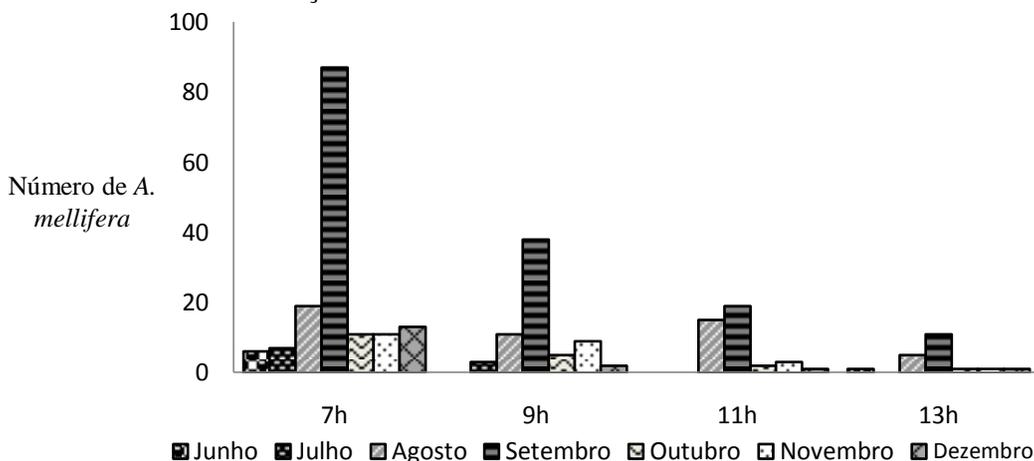
Gráfico 3 - Número de *A. mellifera* visitantes as flores de *A. indica* durante os meses do período chuvoso em cada horário de observação.



Já no período seco, as visitas às flores de *A. indica* estenderam-se durante todos os horários de observação. No entanto, o pico de visitação coincide com o observado durante o período chuvoso. Observou-se que o mês de setembro o número de visitação foi mais intenso, com ocorrência de 155 abelhas africanizadas visitantes. Assim,

verificou-se que durante o período seco sucedeu um aumento acentuado do número de abelhas dessa espécie visitantes as flores de Nim (Gráfico 4).

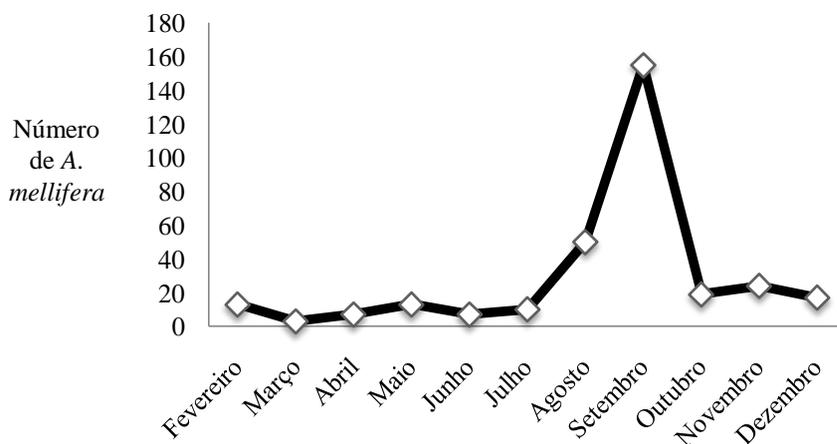
Gráfico 4 - Número de *A. mellifera* visitantes as flores de *A. indica* durante os meses do período seco em cada horário de observação.



Comparando-se os dados obtidos durante os meses de observação (Gráfico 5) é conveniente afirmar que, em vista do comportamento apresentado pelas abelhas africanizadas, o número e a frequência de visita dessas abelhas às flores de Nim sucedem com maior intensidade no período seco, quando estas árvores eram uma das poucas fontes de oferta de alimento, à medida

que ocorre nesse período uma brusca queda na disponibilidade de recursos oferecidos por outras fontes florais.

Gráfico 5 - Número de *A. mellifera* visitantes as flores de *A. indica* durante os meses do de observação.



Bendini (2013) afirma que no semiárido piauiense o período chuvoso corresponde uma maior diversidade de espécies vegetais em florescimento e, por outro lado, nos meses de setembro a novembro, é observado que o número de espécies florescendo é reduzido.

Com base nisso, temos que a composição florística varia de acordo com o ecossistema estudado, o que pode

afetar diretamente no comportamento de coletas das abelhas africanizadas, no que diz respeito as suas preferências alimentares em uma determinada região.

O valor apícola de *A. indica* foi estudado por Alves (2010) que implantou colônias nos biomas Caatinga (Sobral, CE) e Mata Litorânea (Horizonte, CE). Esse estudo foi realizado em condições de campo e de laboratório. Na Caatinga os testes foram feitos em uma área com a presença de Nim e em outra área desprovida de Nim, e da mesma forma na Mata Litorânea.

Alves (2010) observou que a participação do pólen de Nim na dieta das abelhas africanizadas se deu com maior intensidade durante o período de estiagem, ocasionando a morte de muitas crias, porém aumentou-se a postura pela rainha nesse período, o que compensou a mortalidade observada.

Os resultados do trabalho de Alves (2010) corroboram o observado no presente estudo, especialmente no que se refere aos horários e períodos preferenciais para a coleta dos recursos florais pelas abelhas africanizadas. Constatou-se que a visita desses

insetos as árvores de Nim se intensifica durante a ausência de outras floradas na região.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que a espécie *A. indica* apresenta artifícios para atrair seus visitantes florais, como a liberação de odor intenso e a disponibilidade de pólen abundante durante o dia todo. Nos meses correspondentes ao período chuvoso, houve uma maior diversidade de visitantes florais (lepidóptera, díptera e himenóptera). Porém, as abelhas africanizadas se mantiveram mesmo com diferentes frequências de visitação, presentes nessas flores durante o ano todo, especialmente durante o período seco, coletando principalmente pólen. Tal observação sugere que esse inseto seja o principal polinizador da referida planta.

Em vista dos resultados obtidos em relação ao comportamento de coleta de abelhas africanizadas em flores de Nim, nas condições climáticas do município de Picos-PI, concluiu-se que esses insetos visitam as flores de *A. indica* e que os recursos florais dessa árvore podem

compor a alimentação das colônias durante o período de escassez de flores no campo.

No entanto, trabalhos futuros são necessários para avaliar se os efeitos da toxicidade das flores do Nim, quando plantados em grandes quantidades em regiões de entorno dos apiários, causariam impactos para a apicultura da região, mesmo com a baixa frequência de visitação observada e restrita apenas a alguns meses do ano.

Vale ressaltar que as abelhas estão desaparecendo em todo o mundo, sendo a principal causa desse fato os efeitos sistêmicos provocados por inseticidas químicos empregados nas lavouras convencionais. Produtos a base de Nim têm sido utilizados como meio alternativo, pois são eficientes e não causam prejuízos ao meio ambiente, ao homem e a organismos “não-alvo”. Portanto, além dessa árvore ser utilizada com fins medicinal, veterinário, madeireiro, industrial e paisagístico, a mesma é essencial para a produção de inseticidas naturais agrícolas, sendo que o uso de produtos a base de Nim nas lavouras, dessa forma, estar contribuindo como uma forma de proteção às abelhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J. E. **Toxicidade do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.: Meliaceae) para *Apis mellifera* e sua importância apícola na caatinga e mata litorânea cearense.** 2010.140f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2010.2010

AMARAL, R. L. **Efeitos de formulação de nim na sobrevivência de operárias de *Apis mellifera*.** 2011. 21f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2011.

ARAÚJO, L. L. dos S. et al. Estudo fenológico das plantas apícolas arbóreas da microregião de Catolé do Rocha-PB-Brasil. **Revista Verde**, Mossoró. v. 3, n. 4, p. 63-72, dez.2008.

BENDINI, J. N. **Desenvolvimento de uma proposta de Produção Integrada para Apicultura – Mapeamento florístico-geográfico na região de Simpício Mendes/Piauí – Brasil.** Teresina: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí, 2013. 25p. Relatório Técnico.

COOK, S. M. et al. Are honey bees' foraging preferences affected by pollen amino acid composition? **Ecological Entomology**, [s.l.], v. 28, n. 5, p.622-627, out. 2003.

DAFINI, A. KEVAN,P.G.; HUSBAND,B.C. **Practical Pollination Biology.** Ontario: Enviroquest Ltd. 2005. 315.

FERNANDES, A. G.; BEZERRA, P. Estudo fitogeográfico do Brasil. **Fortaleza: Stylus Comunicacoes 205p.-illus., maps.. Por Maps. Geog**, v. 4, 1990.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA-INMET.
Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento.
2016. Disponível em:
<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo/graficos>. Acesso em: 10 dez. 2016.

KAJIMOTO, C. **O prazer estético e as flores: dispositivos cognitivos e semiótica evolutiva.** 2012. 93 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação) - Pontífica Universidade Católica de São Paulo, SP, 2012.

KEVAN, P. G. **Bees, Biology and Management.** Cambridge, Ontario, Canada: Enviroquest Ltda, 2007. 345 p.

KEVAN, P. G. Pollinators as bioindicators of the state of the environment: species, activity and diversity. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 74, n. 1-3, p. 373-393, jun. 1999.

MARTINEZ, S. S. **O nim - *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção.** Londrina: IAPAR, 2002. 142 p.

MICHENER, C.D. **The Bees of the World.** 2nd. Ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2007. 953p.

NEVES, E. J. M.; et al. **A cultura do nim.** Brasília-DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PICOS - PMP. 2009. **Picos**. Disponível em: <http://www.picos.pi.gov.br/>. Acesso em: 2 ago. 2016.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 928 p.

RODAL, M. J. N. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco**. 1992. 224f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Estadual de Campinas, SP, 1992.

SAMBAMURTY, A. V. S. S. **Taxonomy of angiosperms**. IK International Pvt Ltd, 2010. 873 p.

SAMEJIMA, H. et al. The effects of human disturbance on a stingless bee community in a tropical rainforest. **Biological Conservation**, [s.l.],v.120, p. 577-587, dez. 2004.

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

SODEPAZ - **Solidaridad para el desarrollo y La Paz**. 2011. Disponível em: <http://www.sodepaz.org/nim/>. Acesso em: 20 nov. 2015.

VOGEL, S. Ecophysiology of zoophilic pollination. In: **Physiological plant ecology III**. Springer Berlin Heidelberg, 1983. p. 559-624.

CAPÍTULO 5

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO MEL DE ABELHAS AFRICANIZADAS (*Apis mellifera* L.) PRODUZIDO NO SEMIÁRIDO

Núbia Dannila Jesus de Oliveira
Juliana do Nascimento Bendini

INTRODUÇÃO

O interesse do homem pelos produtos apícolas vem do início das civilizações, por se tratarem, principalmente, de uma rica fonte de alimento. O testemunho mais antigo do aproveitamento apícola é fornecido pelas pinturas rupestres datadas de mais de 7000 anos a.C. encontradas na Cova da Aranha, em Valência, Espanha. Nessas pinturas, observam-se figuras humanas coletando os favos de colônias alojadas em cavidades rochosas e abelhas voando ao seu redor. O mel, que consiste no produto final da elaboração, pelas abelhas, do néctar retirado das flores, é, sem dúvida, o produto

apícola mais conhecido e utilizado (PEREIRA; VALERIO, FUNARI, 1994).

Segundo Crane (1987), em diversas partes do mundo, a “caça” ao mel, um hábito que permaneceu quase inalterado por milhares de anos, foi substituída pela apicultura. A partir da segunda metade do século passado, promoveu-se um desenvolvimento explosivo na atividade, o que abriu caminho para o estabelecimento do mel como um produto mundial.

Pela definição da legislação brasileira (BRASIL, 2000), entende-se por mel:

[...] o produto alimentício produzido pelas abelhas a partir do néctar das flores e de secreções procedentes de partes vivas de certas plantas ou de secreções de insetos sugadores de plantas que vivem sobre algumas espécies vegetais e que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam maturar nos favos da colméia.

Segundo Maurizio (1975), a produção de néctar é influenciada substancialmente por fatores externos, como: tipo de solo e uso de fertilizantes químicos, temperatura e ventos, período do dia e do ano, duração do dia e

insolação. Recebe influência, também, das condições climáticas em geral.

A maioria das abelhas da colônia coleta na fonte já detectada, mas outras, campeiras, saem à procura de novos recursos alimentares. Cada colônia de um mesmo apiário pode, por isso, apresentar ligeiras diferenças com relação à partida do mel produzido. Conforme as flores escolhidas para a visita das abelhas, o mel e o pólen obtidos apresentarão características próprias; é assim que surgem partidas excelentes de mel e outras de características desagradáveis, inclusive com relação ao aroma e ao sabor (IMPERATRIZ-FONSECA; KLEINERT-GIOVANNINI; AMARAL, 1985).

O mel é constituído essencialmente de diferentes açúcares, predominantemente frutose e glicose, assim como de outras substâncias: ácidos orgânicos, enzimas e partículas sólidas provenientes da coleta. Sua cor varia de claro a marrom escuro. A consistência pode ser fluida, viscosa ou cristalizada. O sabor e o aroma variam, entretanto são derivados da origem botânica (CODEX ALIMENTARIUS, 1990).

Em quase todos os tipos de mel a frutose predomina, sendo a glicose o segundo açúcar principal. Esses dois açúcares constituem 85-95% dos carboidratos do mel. Os açúcares mais complexos, compostos de duas ou mais moléculas de glicose e frutose, constituem os carboidratos restantes, com exceção de um traço de polissacarídeos. O mel também contém substâncias voláteis, responsáveis pelas características de odor e sabor (FINOLA; LASAGNO; MARIOLI, 2006).

A composição exata de qualquer mel depende principalmente das fontes vegetais das quais ele é derivado, mas também do tempo, do solo e outros fatores, por isso dois méis nunca são idênticos (CRANE, 1987). Segundo Lengler (2002), o mel varia muito de uma região para outra, tanto em conteúdo polínico como em características físico-químicas, e isso é explicado por ele ter origem de mais de 2500 tipos de flores de plantas diferentes.

O mel está hoje entre os principais produtos explorados no Piauí - um mel de origem silvestre e sem contaminação com agrotóxicos - podendo, assim, obter preços diferenciados. As condições edafoclimáticas e a

flora silvestre rica e diversificada do Estado são altamente favoráveis a uma apicultura voltada em especial para uma produção orgânica, uma tendência mundial crescente de demanda, apesar dos preços bem mais elevados do que aqueles produzidos de forma convencional.

A Central de Cooperativas Apícolas do Semiárido Brasileiro (Casa APIS), localizada em Picos, congrega atualmente 04 cooperativas (850 famílias distribuídas em 40 municípios do Piauí). Segundo a Cooperativa e Empreendimento Solidário (UNISOL, 2014), a Casa APIS exporta atualmente 90% da produção para o mercado internacional. No que se refere à organização social das comunidades de apicultores, a empresa impulsiona o processo, o que facilita as comercializações e o seu sucesso no funcionamento.

O estudo da composição físico-química de méis provenientes de diferentes origens florais é um instrumento para a sua tipificação. A determinação de intervalos de variação para cada parâmetro analisado estabelece um padrão físico-químico para o mel em questão relacionando-o aos fatores ambientais próprios do

ecossistema (bióticos e abióticos), garantindo a procedência do produto (BENDINI et al. (2010).

Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo caracterizar, por meio de parâmetros físico-químicos, amostras de mel de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) provenientes das cooperativas do semiárido piauiense.

METODOLOGIA

Foram avaliados os laudos das análises físico-químicas de 56 amostras de lotes de mel destinados à exportação, referentes às safras de 2011 à 2016 (primeiro bimestre destes anos), provenientes das cooperativas associadas a Casa APIS. Os parâmetros físico-químicos avaliados foram: umidade, acidez, açúcares redutores, cinzas e cor; segundo metodologia da Association of Official Analytical Chemists - AOAC e Codex Alimentarius Commission - CAC.

Os resultados das análises físico-químicas foram comparados com os valores estabelecidos pela legislação brasileira vigente (BRASIL, 2000), que contempla o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Os

dados foram submetidos a comparação das médias dos anos 2011 à 2016.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado (Quadro 1) que as médias dos teores de umidade encontrados variaram de 17.6% à 18.16%. Tal variação pode ser influência das condições climáticas desta região, caracterizada pelos baixos índices pluviométricos, altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar. Silva; Queiroz e Figueirêdo (2004) analisando méis do Piauí, encontrara teores de umidade que variaram de 17.6 a 19.7%. Ressalta-se que este parâmetro tem influência no tempo de vida útil do mel, já que quanto maior o teor de água, maiores serão as dificuldades na preservação e armazenamento do mesmo (OLAITAN; ADELEKE; OLA, 2007).

A acidez total apresentou valor médio de 21.96 meq.kg \pm 3.12. Resultados semelhantes foram encontrados por Moura (2010) analisando méis do Piauí. Sabe-se que a acidez no mel tem origem nos diversos ácidos orgânicos contidos no néctar coletado pelas abelhas, a atividade

enzimática da glicose-oxidase que origina o ácido glucônico, a ação de bactérias durante a maturação e aos minerais presentes na sua composição, tendo assim relação também com as floradas e tipos de solos da região (SILVA; QUEIROZ; FIGUEIRÊDO 2004). Desta forma, a acidez do mel é um componente de extrema relevância, pois além de conferir características químicas e sensoriais, contribui para a sua estabilidade frente ao desenvolvimento de microrganismos (CORNEJO, 1988).

Observou-se que todas as amostras apresentaram valores para açúcares redutores acima do valor mínimo exigido de 65% (71.39 meq.kg \pm 1.95). Valores anômalos de açúcares podem representar um índice confiável de adulteração do mel (TERRAB et, al 2004).

Quanto ao teor de cinzas as amostras variaram de 0.11 a 0.20%. Este teor depende da composição do néctar da espécie vegetal predominante em sua formação. O tipo de solo em que a planta de origem do néctar está localizada também influencia a quantidade de minerais presentes nas cinzas (ALMEIDA-MURADIAN et al., 2013).

Quadro 1 - Resultados dos parâmetros físico-químicos avaliados.

Parâmetro	Média	Intervalo	Desvio Padrão	Limites Brasil (2000)
Umidade	17.88	17.6-18.16	0.26	20%
Minerais/Cinzas	0.14	0.11 - 0.20	0.01	0.6%
Acidez	21.96	25.34 - 17.07	3.12	50 meq.kg
Açúcares Redutores	71.39	70.59 - 75.97	1.95	Mínimo de 65%

Em relação às cores, observou-se que as cores âmbar claro e extra âmbar claro predominaram nestas seis safras (2011 a 2016) e as cores âmbar e branco mostraram-se pouco representativas, ressaltando-se que as cores mais claras tem maior aceitabilidade e um preço melhor no mercado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados das análises físico-químicas das amostras apresentaram, para cada parâmetro, intervalos de variação dentro dos limites estabelecidos na legislação brasileira e internacional. O mel da região semiárida apresenta características físico-químicas relacionadas aos fatores ambientais próprios do ecossistema (bióticos e abióticos).

Concluiu-se que estudos referentes à caracterização de méis provenientes do Bioma Caatinga são importantes no sentido de se estabelecer padrões para o produto e podem, além disso, auxiliar no controle de qualidade e valorização do produto regional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA-MURADIAN, L. B.; STRAMM, K. M.; HORITA, A.; BARTH, O.M.; FREITAS, A.S.; ESTEVINHO, L.M. Estudo comparativo das características físico-químicas e palinológicas do mel de *Melipona subnitida* e *Apis mellifera*. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 48, n. 8, p. 1698- 1706, 2013.

AOAC. ASSOCIATION OF ANALYTICAL CHEMISTS.
Official Methods of Analysis. 15th. Supl 2. Ed. 1998.

BENDINI, J. N., ORSI, R. O. BENDINI, H. N. SILVA,
S.H.M.G. Utilização dos parâmetros físico-químicos e
redes neurais artificiais na identificação dos méis de
abelhas (*Apis mellifera* L.) produzidos no verão e inverno
na microrregião de Campos do Jordão, São Paulo. **Boletim
da Indústria Animal**, N. Odessa, v.67, n.2, p.143-
149,jul./dez., 2010.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Abastecimento.
Portaria SIPA nº 006, de 25 de julho de 1985, **Diário
Oficial da União**, 02 de agosto. de 1985, Seção 1, p. 11100.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Instrução normativa
nº 11, de 20 de outubro de 2000**. Estabelece o regulamento
técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial
da República Federativa do Brasil, Poder Executivo,
Brasília, DF, 23 out. 2000. Seção 1, p.16-17.

CAC. Codex Alimentarius Commission. **Revised codex
standard for honey. Rev.2** [2001]. 24th session of the
Codex Alimentarius in 2001. Disponível em:
<[http://www.codexalimentarius.net/downloadstandards/
310/CXSO12e.pdf](http://www.codexalimentarius.net/downloadstandards/310/CXSO12e.pdf).> Acesso em:12 ago. 2017.

CODEX ALIMENTARIUS (2001) Codex standard 12,
Revised Codex Standard for Honey Standards and
Standard Methods, volume 11, disponível
em:<<http://www.cadexalimentarius.net>> acessado em 08
ago.2017.

CORNEJO, L. G. Tecnologia de miel. In: SEEMANN, P.; NEIRA, M. (Ed). Tecnologia de la produccion apicola. Valdivia: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, 1988. p. 145-71.

CRANE, E. **O livro do mel**. São Paulo: Nobel. 1987. 226 p.

FINOLA, M. S.; LASAGNO, M. C.; MARIOLI, J. M. Microbiological and chemical characterization of honeys from central Argentina. **Food Chemistry**, Oxford, v. 100, n. 4, p. 1649-1653, 2006.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT-GIOVANNINI, A; AMARAL, A. D. Méis brasileiros: estudo de sua origem floral. **Revista Apicultura no Brasil**, n. 10, 1985.

LENGLER, S. **Apicultura: manejo, nutrição, sanidade e produtos das abelhas**. 6. ed. Santa Maria: UFMS, 2002. 16 p

MAURIZIO, A. How bees make honey. In: CRANE, E. (Ed.). **Honey**: a comprehensive survey. London: Heinemann, 1975. p. 77-105.

MOURA, S. G. de. **Boas práticas apícolas e a qualidade do mel de abelhas *Apis mellifera* Linnaeus, 1758**. Tese de Doutorado em Ciência Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí – 2010.

OLAITAN, P. B.; ADELEKE, O. E.; Ola, I. O. Mel: um reservatório para microorganismos e um agente inibidor

de micróbios. **African Health Sciences**, v.7, n.3, p. 159-165, 2007.

PEREIRA, P. C. M.; VALERIO, M. A. R. N.; FUNARI, S. R. C. Perspectivas da utilização do mel, própolis, geléia real e pólen na área médica. IN: BARRAVIEIRA, P. (Org.).

Venenos animais: uma visão integrada. Rio de Janeiro: Pedagógica e Universitária, 1994. p. 65-80.

RODRIGUES, A. E.; SILVA, E .S. S.; BESERRA, E. M. F.; RODRIGUES, M.L. Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em duas regiões no Estado da Paraíba. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.5, p.1166-1171, set-out, 2005.

SILVA, C. L.; QUEIROZ, A. J. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F. Caracterização físico-química de méis produzidos no Estado do Piauí para diferentes floradas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.8, n.2/3, p. 260-265, 2004.

TERRAB, A.; DIEZ, M.J.; HEREDIA, F.J. Characterisation of Moroccan unifloral honeys by their physicochemical Characteristics. **Food Chemistry**, v.79, p.373-379, 2002.

UNISOL - CENTRAL DE COOPERATIVAS E EMPREENDIMIENTOS SOLIDÁRIOS. **Casa Apis participa de feira de produtos orgânicos na Alemanha**.

Disponível em:

<<http://www.unisolbrasil.org.br/2014/03/05/casa-apis-participa-defeira-de-produtos-organicos-na-alemanha/>>

Acessado em: 15 mai. 2017.

VELOSO FILHO, F. A. et al. **Estudo dos arranjos produtivos locais da apicultura no Estado do Piauí (Picos**

e Teresina). Teresina: UFPI e REDESIST/IE/UFRJ. 2004, Relatório eletrônico. Online. Disponível em: <<http://www.redesist.ie.ufrj.br/>>. Acessado em: 26 jun. 2017.

CAPÍTULO 6

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO HIDROMEL PRODUZIDO A PARTIR DE MÉIS DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE

Adolfo Pinheiro de Oliveira

Tamires Amaro Rodrigues

Juliana do Nascimento Bendini

INTRODUÇÃO

Pela definição da legislação brasileira (DECRETO Nº 6.871, DE 4 DE JUNHO DE 2009, Art. 48), entende-se por hidromel:

[...] a bebida com graduação alcoólica de quatro a quatorze por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida pela fermentação alcoólica de solução de mel de abelha, sais nutrientes e água potável.”

Trata-se de uma bebida reconhecida como uma das mais antigas consumidas pelo homem, até mesmo antes do vinho, sendo provavelmente a precursora da cerveja. Com o desenvolvimento das civilizações e da agricultura, o produto foi aos poucos sendo substituído por outras bebidas, como o vinho. No norte da Europa, região onde as videiras não encontravam as condições necessárias para o seu desenvolvimento, o consumo de hidromel foi bastante popular, até o vinho ser importado a baixo custo de regiões do sul. Na atualidade, a bebida ainda é consumida em alguns países, tais como Inglaterra, Polônia, Alemanha, Eslovênia e, sobretudo em países africanos, como a Etiópia e África do Sul (PEREIRA, 2008).

O hidromel é obtido pela ação das leveduras do gênero *Saccharomyces* na fermentação do mel de abelha (*Apis mellifera* L.) diluído em água. Essa mistura denominada mosto é enriquecida com sais nutrientes e a fermentação ocorre sob temperatura (20°C) controlada (CRANE, 1983; RIVALDI et al., 2009).

A produção do hidromel é uma forma de aproveitamento do mel, como um subproduto alternativo e que pode agregar valor à cadeia apícola. O mel, quando

colhido “maduro”, ou seja, quando extraído de favos que foram completamente operculados pelas abelhas, tem um teor de umidade por volta de 18%. Sob esta proporção de água dificilmente ocorre a fermentação. No entanto, se o teor de umidade aumentar em 2% pode iniciar-se uma fermentação. Os microrganismos que estão presentes no ar, no pólen e no próprio mel podem começar a se multiplicar e transformar os açúcares do mel em álcool (LIMA et al., 2006).

Atualmente, as técnicas disponíveis para a fabricação do hidromel consistem, em geral, em facilitar ao máximo um processo fermentativo similar ao natural, envolvendo a preparação de um mosto com composição de 80% de água e 20% de mel, para a obtenção de um produto com graduação alcoólica igual a 12%. Já Ilha et al. (2008) sugere a mesma proporção para a produção de um hidromel com 10% de teor alcoólico. Em geral, tais técnicas disponíveis recomendam tempos de fermentação que chegam a 3 meses (SANTOS, 2001).

Com relação ao uso de fermentos comerciais para a obtenção do hidromel, Santos (2001), relata que são utilizados principalmente fermentos biológicos usados

para a produção de pães (fermento biológico comercial), produção de vinhos de uva e, mais raramente, os fermentos destinados à fabricação de cervejas. No mesmo texto, o autor também apresenta o uso de aditivos químicos durante o processo, tais como agentes floculantes, nutrientes e agentes de conservação.

Kempka e Mantovani (2013), objetivando avaliar a qualidade do hidromel produzido a partir de méis provenientes de diferentes origens botânicas, concluíram que utilizando 200g de mel diluído em 800 mL de água mineral resultam-se hidroméis com graduação alcoólica abaixo de 10%. Os autores observaram que a suplementação do mosto com pólen apícola reduziu o tempo de fermentação e concluíram que são necessários mais estudos para otimizar a produção do hidromel em relação aos parâmetros operacionais, como temperatura de fermentação, quantidade de levedura e necessidade de suplementação.

Rivaldi et al., (2009), ao avaliar a aceitação do hidromel entre consumidores, constataram que o produto apresentou altos índices de aprovação entre os provadores, especialmente quando submetido a processos

de envelhecimento. Os autores sugerem a continuidade de estudos no sentido de se aprimorar a tecnologia de produção de hidromel.

Nesse sentido, experimentos para a otimização dos bioprocessos fermentativos do hidromel são desafiadores e de sigilo absoluto, pois se tratam de soluções tecnológicas para maximizar as variáveis importantes do processamento, tais como: o rendimento e concentração da levedura, minimizando os custos operacionais do próprio processo fermentativo, podendo ser realizado e incorporado de maneira prática e eficiente pela cadeia apícola, desde produtores até a indústria (PIRES et al., 2013).

No entanto, para se caracterizar o hidromel, se faz necessário, primeiramente, conhecer a composição físico-química do mel utilizado, relacionando-o dessa maneira, à sua origem floral, bem como à sua forma de extração e beneficiamento. Portanto, as características físico-químicas e sensoriais do hidromel estão sempre relacionadas à sua região de origem e, assim, não existe uma forma de se padronizar essas características. O que se busca na realidade é a padronização do bioprocessamento para que se

possa alcançar padrões de qualidade de acordo com a legislação vigente e o aproveitamento da diversidade florística existente no Brasil e especialmente no Bioma Caatinga para resultar em hidroméis de diferentes características e com sabores e aromas diferenciados, agregando maior valor à produção.

METODOLOGIA

Primeiramente foi realizada a caracterização físico-química de amostras de mel adquiridas na Central de Cooperativas Apícolas do Semiárido Brasileiro - Casa Apis, localizada na cidade de Picos-PI. As amostras foram utilizadas na produção do hidromel. Foram realizadas as seguintes análises físico-químicas: açúcares redutores, umidade, sacarose aparente, sólidos insolúveis em água, minerais (cinzas), acidez, e cor (absorbância) no Laboratório de Análises da Central de Cooperativas de Apicultores do Semiárido Brasileiro (Casa Apis), de acordo com as metodologias da Association of Official Analytical Chemists - AOAC (1998) (item 969.38B) e CAC (1990).

A partir do resultado de cor, separou-se 2 kg de uma amostra de mel claro e 2 kg de mel escuro para a produção de duas amostras de hidromel a partir de adaptações nas metodologias propostas por Ilha et al. (2008), Kempka e Mantovani (2013) e Queiroz et al. (2014) e foi utilizado fermento comercial liofilizado (*Saccharomyces cerevisiae*) usado na indústria de panificação para a promoção da fermentação alcóolica. Para tanto, foi elaborado um protótipo, construído a partir da utilização de materiais facilmente encontrados no comércio municipal de Picos (Figura 1).

Figura 1 - Sistemas de elaboração de hidromel claro e escuro.



Fonte: OLIVEIRA, A.P. (2017).

A produção do hidromel foi monitorada periodicamente por meio da análise do Brix com o uso de um refratômetro manual. A referida análise permite a averiguação do teor alcoólico do mosto e assim estimar o tempo de fermentação até que a bebida atinja teor alcoólico de acordo com os limites preconizados pelo Regulamento Técnico para a Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Hidromel (BRASIL, 2009). A acidez total ao final do processo foi determinada por meio do método de titulação (AOAC, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados por meio das análises físico-químicas realizadas em duas amostras de mel encontram-se dispostos na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados das análises físicos químicas realizadas em amostras de méis para a produção dos respectivos hidroméis.

Ensaio	Resultados mel escuro	Resultados mel claro	Parâmetros	Referência
Açúcares Redutores	75,39	77,81	Mín. 65g/100g	CAC/Vol. III, Supl.2, 1990, 7.1
Umidade	18	18,4	Máx. 20g/100g	A.O.A.C. 16 th Edition, Rev.4 th , 1998-969. 38B.
Sacarose aparente	1,44	1,45	Máx. 6g/100g	CAC/Vol. III, Supl.2, 1990, 7.2
Sólidos Insolúveis em Água	0,03	0,06	Máx. 0,1g/100g	CAC/Vol. III, Supl.2, 1990, 7.4
Minerais (cinzas)	0,24	0,09	Máx. 0,6g/100g	CAC/Vol. III, Supl.2, 1990, 7.5
Acidez total	22,47	14,94	Máx. 50Meq/kg	A.O.A.C. 16 th Edition, Rev.4 th , 1998-962.
Cor Absorbância	Âmbar claro 76mm	Branco 29mm	-	Brasil. Ministério da Agricultura, 1981.

De acordo com os resultados, todos os parâmetros analisados encontraram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente em âmbito nacional (BRASIL, 2000). A análise da qualidade do mel se fez necessária para a comprovação de suas características qualitativas, garantindo dessa maneira a qualidade do

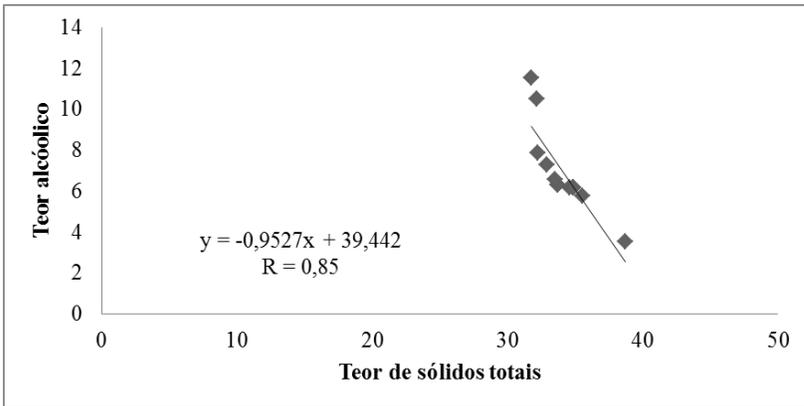
produto final. Além disso, a análise de cor, especificamente, permitiu a distinção das duas amostras avaliadas em mel escuro (âmbar claro) e mel claro (branco), já que de acordo com a escala Pfund, méis com no máximo 34mm são considerados claros

Para fabricação dos hidroméis claro e escuro foram necessárias 14 semanas, apresentando ao final teor alcóolicos de 11,53% e 12,05%, respectivamente. A legislação brasileira (Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, Art. 48) define valores mínimos (4%) e máximos (14%) para teor alcóolico e assim, pode-se afirmar que a bebida atende à este parâmetro.

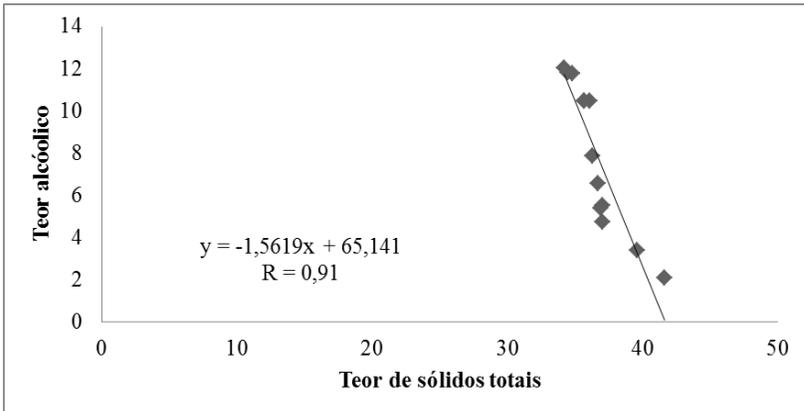
A Figura 2 demonstra as correlações existentes entre os teores de sólidos totais (Brix) e teores alcóolicos dos hidroméis escuro e claro, respectivamente.

Figura 2 - Regressão linear entre teor alcóolico e sólidos totais (Brix) dos hidroméis escuro e claro, respectivamente.

Teor alcóolico em função do consumo de açúcar em mel escuro



Teor alcóolico em função do consumo de açúcar em mel claro



Observou-se ao longo do processo que o consumo de açúcares pelas leveduras diminuía o ° Brix e como

resultado da fermentação alcóolica, aumentava-se os teores alcóolicos em ambas as bebidas, assim, observou-se forte correlação entre essas duas variáveis no hidromel escuro (0,85) e claro (0,91).

Neto; Jeronimo e Lira (2012), na obtenção de hidromel tipo doce, obtiveram valores teor alcoólico variável entre 5,90 e 7,35%. Kempka e Mantovani (2013) utilizando méis de diferentes origens botânicas na elaboração de hidroméis ao final da fermentação constataram teor alcoólico entre 6,5 e 10%. Pereira (2014) estudando hidroméis produzidos a partir de méis oriundos de diferentes floradas encontrou teor alcoólico na faixa de valores entre 11,13 e 12,17%.

Estudo realizado por Anjo (2015), na elaboração e caracterização de hidroméis de mel melato, eucalipto e laranjeira, obtiveram teores alcóolicos de 11,00, 10,00 e 10,67%, respectivamente, caracterizando-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação.

Os resultados da caracterização físico-química realizada nos hidroméis produzidos podem ser observados por meio da Tabela 2.

Tabela 2 - Caracterização física química dos hidroméis produzidos.

Ensaio	Hidromel	Hidromel	Parâmetros	Referências*
	Claro	Escuro		
Umidade	68,03	69,43	-	-
Cinzas	0,39	0,12	1,5 (mínimo)	Instrução Normativa n. 34/2012).*
pH	3,3	3,6	-	-
Acidez	64,35	84,28	50-130	Portaria nº 64/ 2008- MAPA**
°Brix	36,73	34,50	-	-

(*) Instrução Normativa n. 34/2012 MAPA

(**) Portaria Nº 64/2008 do MAPA.

Brunelli (2015) ao elaborar hidroméis com diferentes cepas de leveduras alcoólicas diferentes obteve valores de umidade variando de 88,32 - 88,54% m/m de umidade. A umidade é um dos principais responsáveis pela estabilidade do produto perante a degradação por meio da fermentação por leveduras, sendo que seu valor pode ser levado em consideração a probabilidade de que ocorra fermentação durante o armazenamento (CALAÇA, 2011).

Observou-se que os hidroméis produzidos a partir de méis do semiárido apresentaram valores de umidade

bem inferiores aos obtidos por Brunelli (2015). Sabe-se que a umidade também pode ser alterada devido às condições de armazenamento e manejo (CHIAPETTI e BRAGHINI, 2013). Assim, pode-se inferir que o hidromel do semiárido apresenta estabilidade que garanta as características do produto durante seu armazenamento.

Nesse mesmo estudo referenciado anteriormente, foram encontrados valores entre 4,84-5,00% m/m de cinzas dentre as amostras analisadas, sendo bem superiores aos encontrados no presente estudo. Segundo Rodríguez et al. (2004) e Finola et al. (2007), o teor de cinzas de mel depende do material recolhido pelas abelhas na flora. De acordo com Acquarone et al. (2007) o conteúdo de cinzas do mel é determinado principalmente pelo solo e características climáticas, este parâmetro pode ser uma função complexa das origens floral e geográfica, visto que a quantidade deste parâmetro nos méis irão interferir diretamente nos valores finais apresentados pelos hidroméis, já que para sua produção foi-se utilizado este material como matéria-prima.

Neto; Jeronimo e Lira (2012), na obtenção de hidromel tipo doce, obteve valores de pH final entre 3,31

e 3,42. Kempka e Mantovani (2013), utilizando méis de diferentes origens botânicas na elaboração de hidroméis ao final da fermentação constataram que o pH das amostras variou entre 3,24 e 4,05.

A acidez total é um parâmetro muito importante nas bebidas fermentadas, pois está relacionada com a caracterização do produto, identificação de fraudes, controle de alterações indesejáveis por microrganismos (ÁVILA, 2002). E assim como pH e cinzas, a acidez estão relacionados à florada original da bebida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As amostras de méis pesquisadas atendem a todos os requisitos de qualidade, podendo as mesmas serem utilizadas na elaboração de hidroméis e para outros diversos fins.

Os hidroméis produzidos a partir de méis de diferentes cores (floradas) apresentaram características diferenciadas, porém atenderam os requisitos exigidos pela legislação vigente.

Assim, considera-se que existe um potencial diverso para a produção de hidroméis a partir de amostras de mel de diferentes floradas e o referido subproduto pode se constituir em uma alternativa de renda para os apicultores da região semiárida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Decreto nº6871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas pela Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF: Secretaria de Vigilância Sanitária, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000**. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 23 out. 2000.

CRANE, E. **O livro do mel. geração de trabalho e renda**. São Paulo: Nobel, 1983. Disponível em: <<http://www.mds>>.

ILHA, E. C.; BERTOLDI, F. C.; REIS, V.D.A.; ANNA, E.S. Rendimento e Eficiência da Fermentação Alcoólica na Produção de Hidromel. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento EMBRAPA**. Corumbá, MS 2008.

KEMPKA, A. P.; MANTOVANI G. Z. Produção de Hidromel Utilizando Méis de Diferentes Qualidades.

Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.15, n.3, p.273-281, 2013

LIMA, F. C. C.; MATTIETTO R. A.; VENTURIERI, G. C.; ARAÚJO A. A.; **Obtenção de Hidromel de Méis de Apis Mellifera Colhidos em Capitão-Poço, Estado do Pará.** Congressos, Seminários e Encontros Brasileiros de Apicultura. Anais. 4. Ed. 2006.

NETO, P. C. de O.; JERONIMO, K. R.; LIRA, T. K. B. Obtenção de hidromel tipo doce. **In: Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB.** Anais. Campina Grande, 2012.
org.br>. Acesso em: 22 de fev. de 2017.

PEREIRA, A. P. R. **Caracterização de Mel com vista à Produção de Hidromel.** Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança para obtenção do Grau de Mestre em Qualidade e Segurança Alimentar. Bragança 2008.

PIRES, E. A.; FERREIRA, M. A.; SILVA, S. M. P. C.; SANTOS, F. L. Estudo Prospectivo do Hidromel Sob o Enfoque de Documento de Patentes. **GEINTEC.** São Cristóvão, v. 3, n. 5, p.33-41, 2013.

QUEIROZ, J. C. F., RAMOS, D. F., ALVES, A. S. S., RODRIGUES, J. S. L., SOUZA, J. W.L., Produção de hidromel de forma artesanal e avaliação dos parâmetros durante o processo fermentativo, **Revista Saúde e Ciência On line**, 2014; v.3, n.3, p.321-329, 2014.

RIVALDI, J. D.; SILVA, M. M.; COELHO, T. C.; OLIVEIRA, C.T. Caracterização e perfil sensorial de hidromel produzido por *Saccharomyces cerevisiae* IZ 888. **Braz. J. Food Technol.**, VII BMCFB, junho 2009.

SANTOS, G.D. Produção de Hidromel. **Revista Mensagem Doce**, n. 63, 2001.

CAPÍTULO 7

ACIDENTES COM ABELHAS AFRICANIZADAS NA REGIÃO DE PICOS, PIAUÍ

Fabrcio Ferreira de Sousa

Juliana do Nascimento Bendini

INTRODUÇÃO

A maioria das espécies de abelhas é caracterizada como insetos sociais, pertencentes à ordem Hymenoptera e à família Apidae. As abelhas existem há mais de 60 milhões de anos e suas diferentes espécies originaram-se nos continentes Europeu, Asiático e Africano (FREE, 1980). Atualmente são conhecidas cerca de vinte mil espécies de abelhas, adaptadas a ambientes bastante diversificados (MELLO, 2000). Este inseto contribui para a agricultura e para a manutenção dos ecossistemas naturais, já que por meio da polinização, garante a reprodução dos vegetais (ORSI; CONTIN NETO; CHAN, 2015). Além disso, a criação racional das abelhas da espécie *Apis melífera* L., a apicultura, eleva a economia de

muitas regiões do mundo, representando trabalho e renda especialmente para as comunidades rurais (COSTA e FREITAS, 2009; HOLANDA, 2010).

A defensividade e a grande quantidade de multiplicações naturais de seus enxames (enxameações) são características peculiares de *A. melífera*. Sabe-se que uma colônia de abelhas da referida espécie pode enxamear muitas vezes ao ano e com isso há uma grande ocorrência de enxames em busca de locais para nidificação (MELLO; SILVA; NATAL, 2003). Segundo Mello, Silva e Natal (2003), a busca pelos mais variados abrigos em áreas urbanas, tem despertado preocupação em relação a acidentes, pois dessa forma aumenta o contato entre o inseto e a população, principalmente quando há a manipulação indevida ou a tentativa de destruição dos enxames sem proteção adequada.

O crescimento das áreas urbanas e o impacto ambiental advindo das atividades agrícolas mecanizadas tem modificado o habitat natural de diversas espécies animais, inclusive das abelhas, resultando na migração destes para as áreas urbanas (JORGE, 2008). Isso tem ocasionado muitos acidentes, de forma direta ou indireta,

e que muitas vezes têm chegado a níveis elevados, considerando o nível de gravidade (MELLO; SILVA; NATAL, 2003).

Como vivem em colônias, as abelhas quando atacam causam acidentes caracterizados geralmente por múltiplas ferroadas, a composição de seu veneno é bastante complexa, responsável por desencadear reações alérgicas e ações bloqueadoras neuromusculares podendo provocar paralisia respiratória e hemólise. Nessas situações, pode haver a ocorrência de hemólise intravascular, insuficiência renal aguda, torpor, comas, distúrbios hidroeletrólíticos e ácido-base graves, podendo levar à óbito (OLIVEIRA; CAMPOS; COSTA,1999; DAHER; OLIVEIRA; SILVA, 2009).

Dessa maneira, apesar de importante, econômica e ecologicamente, as abelhas podem se apresentar como um fator de risco a saúde da população em caso de acidentes. Considerando o número crescente de vítimas de acidentes com abelhas, justifica-se a importância da notificação desses casos para possíveis ações de prevenção.

Sabe-se que a região de Picos, Piauí, é uma das maiores produtoras de mel do Brasil, com

aproximadamente mil produtores rurais dedicados a criação de abelhas *Apis mellifera*, em apiários localizados na referida região (OLIVEIRA, 2014). Assim, a ocorrência de enxames de abelhas que podem migrar para áreas urbanas é bastante elevada.

Nesse sentido, a identificação de acidentes com abelhas pode auxiliar na prevenção e no controle dos ataques destes insetos a seres humanos. Dessa forma, objetivou-se com o presente trabalho caracterizar as ocorrências de acidentes com abelhas africanizadas (*A. mellifera*) em municípios da macrorregião de Picos.

METODOLOGIA

O município de Picos, localizado no centro leste do Estado do Piauí (BATISTA et al., 1998) possui uma área de 577,304km² e população estimada em 76.544 habitantes (IBGE, 2016), sedia o Hospital Regional Justino Luz, uma instituição que presta serviços de saúde em caráter de urgência e emergência, atende casos de agravo à saúde da população da macrorregião de Picos, considerados de média e alta complexidade. As informações referentes às

ocorrências de acidentes com abelhas são compiladas junto ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Ministério da Saúde (SINAN).

Apesar do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) ter como uma de suas competências, “definir padrões para a captação e transferência de informações em saúde, visando à integração operacional das bases de dados e dos sistemas desenvolvidos e implantados no âmbito do SUS”, em pesquisa previamente realizada constatou-se que o SINAN apresentava maiores informações referentes ao objeto de estudo. Por isso, optou-se pela utilização do referido sistema.

Para a realização do presente trabalho, foram solicitadas informações junto à Coordenadoria de Vigilância Epidemiológica do município de Picos, Piauí, no qual foi realizado por meio do acesso ao SINAN, referentes às ocorrências de acidentes com abelhas africanizadas no período de 2010 a 2015 na macrorregião de Picos devido ao seu grande potencial apícola.

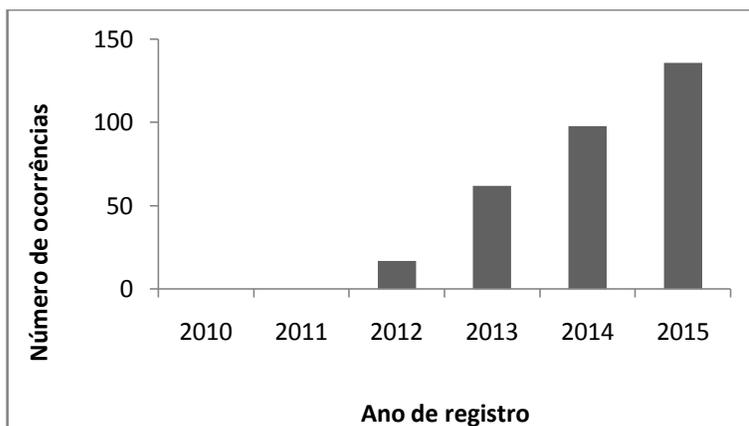
Os dados foram selecionados de acordo com o interesse da pesquisa (número de acidentes distribuídos

por período, gênero, sazonalidade, local da ferroada, classificação dos casos, complicação sistêmica, evolução dos casos e distribuição por município da macrorregião de Picos), tabulados e analisados de forma descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos anos de 2010 e 2011 não houve registros de ocorrência de acidentes com abelhas na região de Picos que tenham sido notificados em unidades de saúde do município e registrados no SINAN. Contudo, de 2012 a 2015 houve um aumento gradual no número de ocorrências, sendo 2015, o ano que mais apresentou notificações desta natureza. Neste período (2012 a 2015) foram registrados 313 casos de ocorrências de acidentes com abelhas em municípios da macrorregião de Picos, tendo como fonte notificadora o Hospital Regional Justino Luz.

Figura 1 - Ocorrências de acidentes com abelhas entre os anos de 2010 a 2015 na macrorregião de Picos.



Fonte: SINAN (2017)

Em 2012 foram notificados 17 casos; em 2013 foram 62 casos registrados; 2014, 98 ocorrências de acidentes com abelhas e em 2015, 136 acidentes.

Considerando seu ambiente propício para o cultivo e exploração da apicultura pelo seu clima tropical, território vasto e diversidade da vegetação, o Brasil vem se destacando quanto a sua posição na participação entre os maiores exportadores de mel do mercado mundial (CORONEL; SOUSA; AMORIM, 2011).

O Nordeste brasileiro possui um dos maiores potenciais apícolas do mundo, (DEMARTELAERE, 2010),

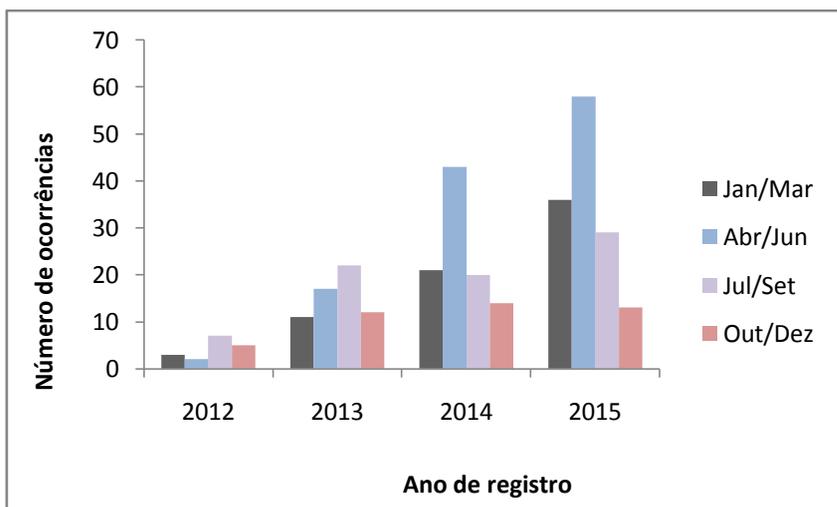
Nos anos em que a precipitação pluviométrica se situa em torno ou acima da média, o Nordeste responde por cerca de 40% da produção brasileira de mel (PEREIRA et al., 2014). A região de Picos é uma das maiores produtoras de mel do Piauí e a apicultura, ao longo dos últimos anos, tem assumido grande importância entre as demais atividades agropecuárias na composição da renda dos agricultores familiares (OLIVEIRA, 2014). Porém, o maior contato entre as abelhas e os produtores rurais, além de trazer benefícios socioeconômicos pode também resultar em acidentes, já que trata-se de um animal peçonhento.

A incidência gradativa de ocorrências de acidentes com abelhas entre os anos de 2010 à 2015 na macrorregião de Picos também foi um resultado observado em um estudo realizado por Sousa et al., (2015), no Estado do Ceará entre os anos de 2003 a 2011. Segundo o autor, o fato pode estar relacionado à melhoria na notificação do número de casos com a expansão da Estratégia Saúde da Família (ESF) e descentralização das ações de vigilância à saúde. No entanto, também pode-se ressaltar o incremento da atividade apícola, com a inserção de um maior número de agricultores familiares na apicultura, que na região de

Picos contempla atualmente aproximadamente mil apicultores distribuídos em 42 municípios da macrorregião de Picos (OLIVEIRA, 2014).

Observou-se também que em 2012 e 2013, a prevalência de acidentes com abelhas ocorreram entre os meses de julho a setembro. Já nos anos de 2014 e 2015, o maior número de ocorrências se deu entre os meses de abril e junho.

Figura 2 - Ocorrência de acidentes com abelhas, entre os anos de 2012 e 2015, por trimestre.



Fonte: SINAN (2017)

No estudo da biologia das abelhas do gênero *Apis* pode-se definir dois comportamentos de saída em massa dos indivíduos do ninho, em um deles todas as abelhas deixam o ninho à procura de um novo local para nidificação e é chamado de abandono, migração ou enxameação migratória; a outra situação de saída em massa das abelhas resulta na divisão da colônia, existe criação de rainha e apenas uma parte do enxame deixa o ninho, esse é chamado de enxameação reprodutiva (ALMEIDA, 2008).

Em abelhas africanizadas esse comportamento é mais frequente, porém, não só a origem genética explica esse fenômeno, a época do ano e a disponibilidade de alimento são importantes elementos para a compreensão do processo de enxameação das abelhas *Apis mellifera* (TOLEDO et al., 2006). A enxameação reprodutiva é mais frequente durante os períodos de florada que ocorre entre os meses de janeiro e maio. Já a enxameação migratória ocorre durante os meses de menor disponibilidade de recursos florais, que na região semiárida ocorre durante os meses de junho a dezembro. Nas duas ocasiões, a

proximidade desses insetos com os seres humanos é maior, inclusive em áreas urbanas.

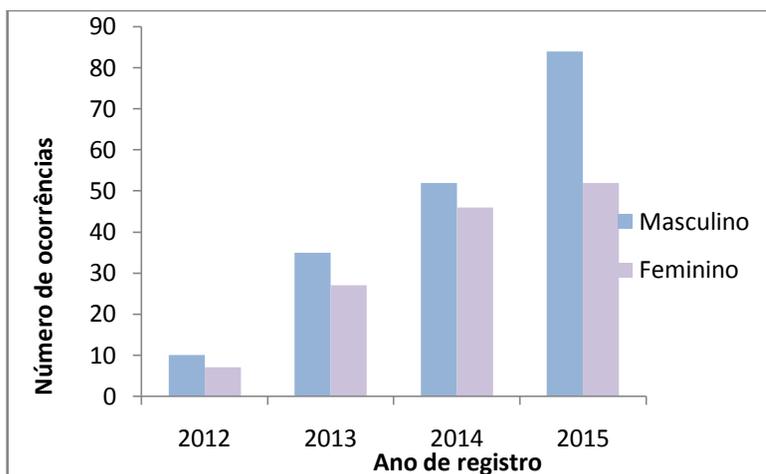
A prevalência de acidentes com abelhas em 2012 e 2013 (Figura 2) ocorreram em períodos considerados na região de Picos-PI, como de baixa incidência de chuvas e conseqüentemente a disponibilidade de floradas é bastante reduzida, o que pode influenciar na enxameação em direção às áreas urbanas favorecendo as ocorrências de acidentes. Já nos anos de 2014 e 2015, o maior número de ocorrências se deu num período em que o aumento populacional nas colmeias favorece a enxameação reprodutiva. Estes resultados corroboram com Toledo et al., (2006), em um estudo de ocorrência e coleta de colônias e enxames de abelhas realizado na região urbana de Maringá, no Paraná.

Vale ressaltar, que muitos apicultores de Picos movimentam seus enxames - apicultura migratória - para outros Estados ou regiões em busca de floradas mais abundantes. Na macrorregião de Picos, o período chuvoso começa a diminuir entre os meses de abril e junho, podendo assim ser um período onde o preparo dos enxames e carregamento dos mesmos em caminhões,

transportes pelas estradas da região, representam fatores de exposição das abelhas aos seres humanos resultando em acidentes.

A prevalência nas notificações, entre os anos de 2012 a 2015, foi maior para o sexo masculino em relação ao feminino (Figura 3). No ano de 2012 foram 10 casos registrados para o sexo masculino e dois para o sexo feminino. No ano seguinte essa relação foi de 35 e 27 e em 2014, 52 e 46. No ano de 2015 foram 84 registros de ocorrências para o sexo masculino e 52 para o sexo feminino.

Figura 3 - Notificações de acidentes com abelhas por gênero.



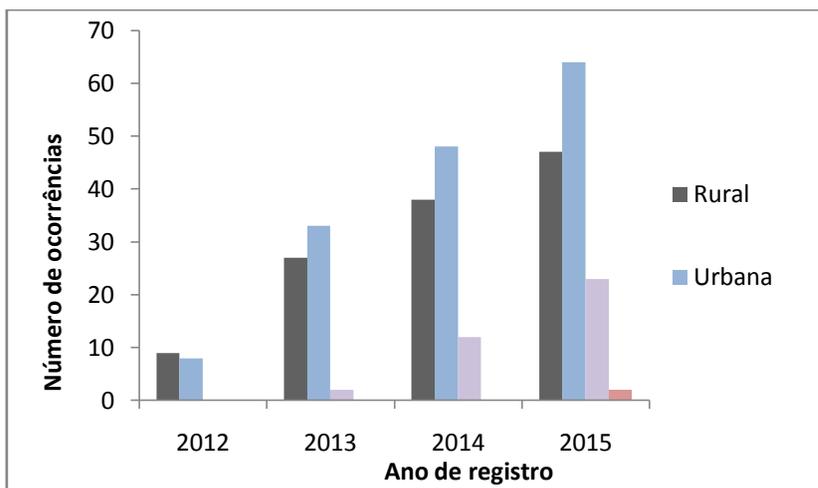
Fonte: SINAN (2017)

Segundo Martins, Oliveira e Maracajá (2006), no Estado do Rio Grande do Norte a proporção de homens envolvidos na apicultura é superior a de mulheres. No Estado do Piauí tal fato também é observado nas associações de apicultores. Sousa et al., (2015) também destaca que tal fato pode estar relacionado a maior exposição do sexo masculino em contato com a espécie em estudo, seja na agricultura, pecuária e extrativismo.

A maior incidência do sexo masculino em casos de acidentes por animais peçonhentos corroboram também com resultados obtidos por Fonseca et al., (2009), em levantamento epidemiológico entre os anos de 2000 a 2008 realizado no Semiárido do Rio Grande do Norte e por Batista (2015), na Paraíba.

No que diz respeito a prevalência de acidentes com abelhas na macrorregião de Picos, a zona urbana representa o maior número de casos (Figura 4).

Figura 4 - Número de acidentes com abelhas por zona municipal.



Fonte: SINAN (2017)

A distribuição de acidentes com abelhas na macrorregião de Picos demonstra maior ocorrência principalmente em áreas urbanas. Esta zona municipal registrou em 2012 oito casos, em 2013 foram 33, 2014 48 casos e em 2015, 64 acidentes com abelhas na zona urbana. Já na zona rural foram nove casos em 2012, 27 em 2013, 38 em 2014 e 47 registros em 2015, ano em que também aparece uma nova variável: a zona periurbana com dois casos. Os casos não informados também aparecem de

forma significativa. No ano de 2013 foram dois casos, 12 casos em 2014 e 23 em 2015.

Apesar da atividade apícola ser desenvolvida na zona rural, a enxameação das colônias de abelhas e consequente migração para a zona urbana, muitas vezes representa um risco maior de acidentes devido ao desconhecimento e despreparo dos moradores das cidades em relação à esses insetos. Na zona rural, os apicultores utilizam equipamentos de proteção individual (indumentária apícola e fumegador), além de disporem seus apiários distantes de casas, escolas e vias de acesso. Recomenda-se dessa maneira um programa de prevenção de acidentes, baseado na transmissão de informações voltado à zona urbana (escolas, Unidades de Saúde) referentes ao comportamento defensivo das abelhas.

Orsi et al. (2015) alertam que a maior ocorrência de acidentes com abelhas principalmente em áreas urbanas tem se tornado um problema de saúde pública em diversas cidades do Brasil. Esta grande incidência também foi um resultado relatado por Toledo et al., (2006), que demonstram um grande índice que ocorrência

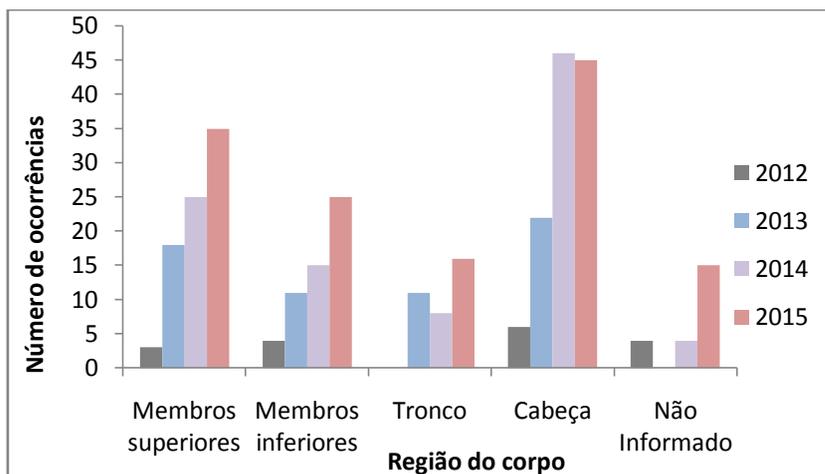
de coletas de enxames e colônias em áreas urbanas na cidade de Maringá, estado do Paraná.

Segundo Mello, Silva e Natal (2003) um certo grau de sinantropia surge quando estes animais se mostram adaptados as condições impostas pela cidade, sendo as construções humanas os locais mais frequentes de instalação de colônias.

Dentre as regiões do corpo, a cabeça foi a mais cometida por ferroadas de abelhas. No ano de 2012 esta região do corpo foi acometida seis vezes, em 2013, 22 vezes, 46 em 2014 e 45 em 2015. Já com relação aos membros superiores, os dados mostram três registros no ano de 2012, 18 em 2013, 25 em 2014 e 35 no ano de 2015.

De acordo com os dados obtidos nesta pesquisa a região do tronco foi a menos afetada. Em 2012, não houveram registros nesta região do corpo, no ano de 2013 foram onze casos, em 2014 foram oito e em 2015 o tronco foi acometido dezesseis vezes por ferroadas de abelhas. Mesmo diante destas informações, ainda há a deficiência na informação deste dado no momento da notificação. No ano de 2012 e 2014 foram quatro casos em que a região da ferroadas não foi especificada e em 2015 foram 15 casos.

Figura 5 - Locais mais acometidos por ferroadas de *Apis mellifera* L.



Fonte: SINAN (2017)

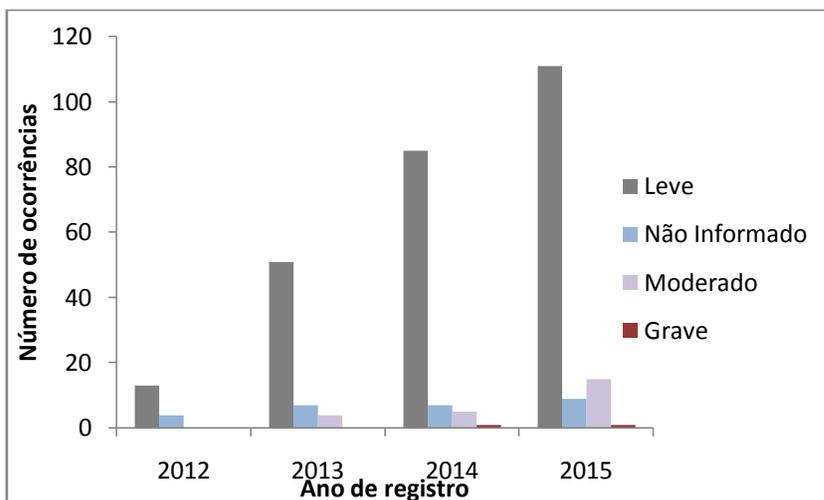
Estes dados podem estar ligados à relação que estas abelhas estabelecem com as cores. De acordo com Dias (2015), cores escuras tornam as abelhas africanizadas mais defensivas e isso pode explicar a maior ocorrência de ferroadas na região da cabeça. Os cabelos geralmente mais escuros do que a pele, chamam a atenção das abelhas.

Os membros superiores são frequentemente utilizados, numa tentativa das pessoas ao serem atacadas de afugentar as abelhas e por isso acabam também sendo mais acometidos.

Segundo Daher et al. (2009), em casos de múltiplas ferroadas, além da anafilaxia, pode haver sérios danos, como insuficiência renal aguda e até mesmo a morte devido ao efeito tóxico do veneno. A ocorrência de reações alérgicas graves após uma ou poucas ferroadas pode ser fatal. Porém, o autor expõe ainda relatos de mortes sem manifestações alérgicas devido ao efeito tóxico causado por múltiplas ferroadas que, segundo ele, pode ser imediato ou tardio.

Os casos foram considerados como leves, moderados e graves. A maior prevalência foram de casos leves em todos os anos da pesquisa. Novamente é possível verificar um considerável número de casos com classificação não informada. Em 2012 foram quatro, sete em 2013, sete em 2014 e nove casos em 2015 em que a classificação dos casos não foram especificados. Somente nos anos de 2014 (1) e 2015 (1) houveram registros de classificação grave, mas sem informações posteriores referente aos casos.

Figura 6.- Classificação dos casos de acordo com a gravidade.



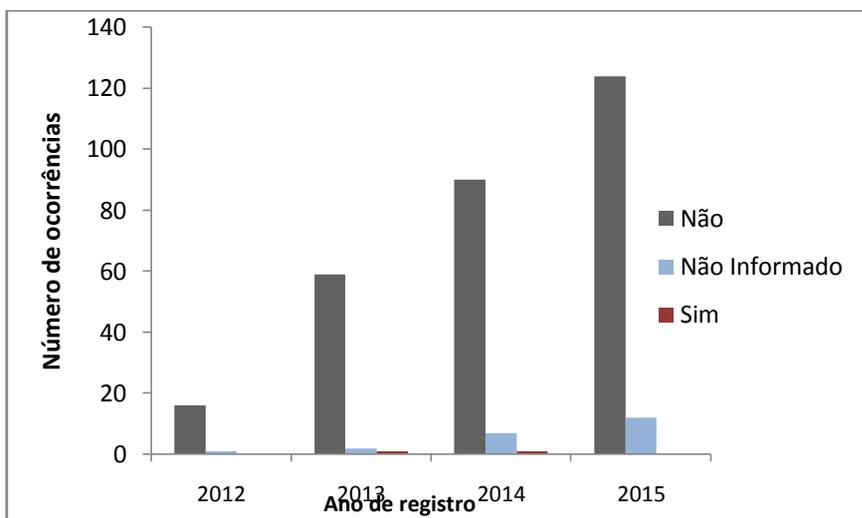
Fonte: SINAN (2017)

Para Oliveira et al. (2000), é notória a importância da notificação de acidentes por ferroadas de abelhas pois, proporciona maiores conhecimentos sobre a cronologia e a variedade das manifestações clínicas deste tipo de envenenamento.

As manifestações clínicas decorrentes de ferroadas por himenópteros são classificadas em reações tóxicas, atribuídas a ação farmacológica dos componentes do veneno e em reações alérgicas nas quais mecanismos

alérgicos e hipersensibilidade estão envolvidos (JORGE, 2008).

Figura 7 - Complicação Sistêmica dos acidentes com abelhas africanizadas registrados na macrorregião de Picos, Piauí.



Fonte: SINAN (2017)

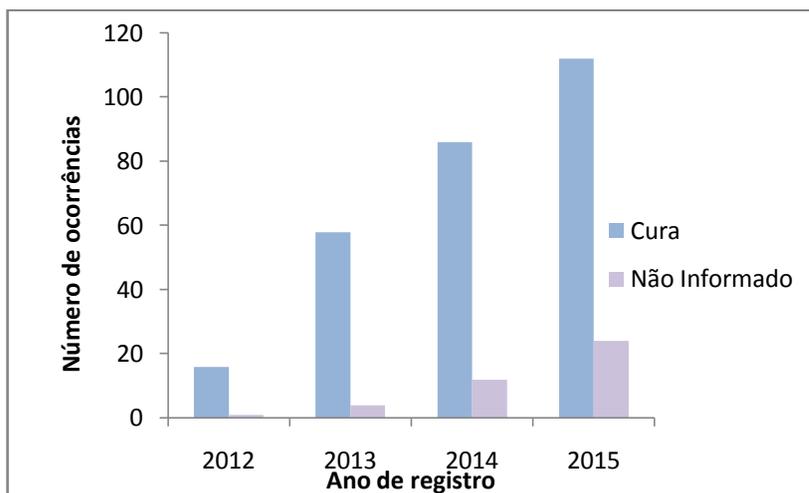
De acordo com os resultados obtidos, mesmo apresentando um grande número de casos de acidentes com abelhas entre os anos de 2012 e 2015, apenas em duas notificações apareceram complicações sistêmicas, estas ocorreram em 2013 e 2014.

Não se pode descartar a possibilidade de mais complicações sistêmicas nestes dados, haja vista que, ao

todo, em 22 casos (um em 2012, dois casos em 2013, sete em 2014 e 12 registros no ano de 2015) não consta-se esta informação.

A predominância das informações revela a cura dos pacientes envolvidos em acidentes com abelhas. Tal fato corrobora com os resultados informados por Batista (2015), em que a maioria dos casos evoluiu com cura sem sequelas. Segundo o autor, o socorro rápido e a atuação dos profissionais de saúde capacitados são importantes para que os acidentes com himenópteros evoluam bem.

Figura 8 - Evolução do caso de acidentes de abelhas.



Fonte: SINAN (2017)

Dentre os municípios que compõem a macrorregião de Picos, o município picoense é o que mais apresenta notificações de acidentes com abelhas, registrando entre os anos de 2012 a 2015, 219 casos.

Vale ressaltar que este concentra dois grandes entrepostos que recebem mel de Associações e Cooperativas de apicultores da região. O mel chega nos entrepostos em tambores ou baldes, é beneficiado e armazenado em *containers* para a exportação. Esse transporte de mel pela cidade, mesmo devidamente embalado, pode atrair abelhas, o que pode facilitar a maior ocorrência de acidentes.

Analisando o município picoense e os circunvizinhos, e comparando os dados obtidos nesta pesquisa, é perceptível que o aumento gradual de acidentes com abelhas é um fenômeno também observado em outras localidades do Brasil, como é o caso do Estado do Ceará, em que, também um trabalho de compilação de dados, mostra que entre os anos de 2003 a 2011 houve um aumento significativo neste tipo de registro junto ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação do

Ministério da Saúde, chegando no ano de 2011 a um total de 274 casos notificados (SOUSA et al., 2015).

Do mesmo modo, Terças et al., (2017) concluem em seu estudo que os casos de acidentes com abelhas no Brasil aumentam anualmente e estão distribuídos por todos os estados da federação, havendo predominância dos casos no sexo masculino.

Resultados semelhantes foram descritos por Sousa et al., (2015) que verificaram que o maior número de notificações estão relacionados com o sexo masculino, evolução do caso para a cura e o maior índice considerado como leve, dados esses que corroboram com a presente pesquisa.

Já no município de Campina Grande, Estado da Paraíba, os dados são consideravelmente alarmantes em relação a região de Picos. Entre os anos de 2012 e 2013 foram notificados 260 casos de acidentes com abelhas, quando na região de Picos, no mesmo período foram registrados apenas 79 casos. A zona de maior ocorrência foi a urbana, e o sexo masculino também prevaleceu entre as notificações. Confirmando também os resultados deste trabalho, os dados resultantes do estudo da Paraíba

também mostra que a região do corpo mais acometida foram a cabeça e os membros superiores (SILVA et al., 2015).

Na região semiárida do Rio Grande do Norte, registrou-se entre os anos de 2000 a 2008, 19 casos de acidentes com abelhas, sendo que em 2006 o ataque por abelhas foi o que apresentou uma maior prevalência na região, um número bem abaixo do que foi constatado na região de Picos (FONSECA et al., 2009).

Em Campina Grande, dados epidemiológicos entre os anos de 2011 a 2014 mostram que entre os acidentes com animais peçonhentos, as abelhas corresponderam a 67,3% do total de casos (BATISTA, 2015).

Dessa forma, podemos perceber que a macrorregião de Picos apresenta um considerável número de acidentes com abelhas, com relação a outras regiões do país, no que diz respeito ao número de acidentes, pois, a caracterização dos casos se mantém quase que a mesma.

De acordo com o Ministério da Saúde (2009), acidentes com abelhas passaram a ser objeto de vigilância devido ao aumento de casos, que resultou da expansão

das abelhas africanizadas no Brasil. Dados do Sistema de Informação de Agravos e Notificação (SINAN) mostram que no período de 2000 a 2010, 57.387 casos de acidentes com abelhas foram registrados no Brasil, destes, 156 foram a óbito (BRASIL, 2012).

A prevenção destes acidentes com abelhas somente é possível evitando o contato com estes insetos, o que, segundo o Ministério da Saúde, é cada vez mais difícil levando em consideração o aumento de enxames em áreas urbanas.

Como ação mitigadora há somente estratégias de remoção das abelhas de áreas urbanizadas. No Brasil, vários projetos de remoção de abelhas tem sido realizados a fim de minimizar os riscos de acidentes dando uma destinação adequada aos enxames (ORSI et al., 2015), o que tem proporcionado bons resultados.

Caixas iscas de papelão com atrativo de óleo essencial foi proposto por Soares (2004) como forma de atrair estes insetos. Estas caixas iscas são colocadas principalmente em áreas de risco ou de maior ocorrência de acidentes, e ao serem povoadas são retiradas e uma destinação correta é dada ao enxame.

A Universidade Federal do Piauí, em Teresina também tem realizado um trabalho de remoção de abelhas em áreas urbanas como forma de redução dos riscos de acidentes (SILVA NETO et al., 2010). Em Picos, o Grupo de Estudos de Abelhas do Semiárido Piauiense (GEASPI) da Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, localizado em Picos, também realiza um trabalho de remoção de enxames juntamente com o Corpo de Bombeiros, onde os insetos capturados são removidos para um apiário, servindo de base para trabalhos acadêmicos da instituição de ensino.

Mesmo diante da gravidade dos casos de acidentes com abelhas o presente trabalho permite afirmar que ainda há a deficiência nas notificações. As informações ainda não são suficientes para traçar um perfil epidemiológico concreto de pacientes que buscam o Sistema Único de Saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, medidas que envolvam profissionais da área de saúde, bem como de áreas relacionadas à criação de abelhas, representados pela Universidade, Associações de Apicultores, além do Corpo de Bombeiros e da Secretaria de Meio Ambiente, são necessárias para reduzir os acidentes com abelhas. Tais medidas devem ser de caráter informativo e preventivo em relação a como proceder na presença de um enxame de abelhas, bem como mitigadoras, promovendo a captura de enxames em áreas urbanas. Finalmente, há a necessidade do monitoramento dos casos de acidentes com abelhas pelos órgãos de saúde competentes, já que este irá nortear a intensidade das referidas ações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, G. F. **Fatores que interferem no comportamento enxameatório de abelhas africanizadas**. 2008. 128 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

BATISTA, C. W. A. **Análise dos casos de acidentes causados por abelhas e vespas em um Centro de Controle de Intoxicação em um município da Paraíba**. 2015. 21 f. Trabalho de conclusão de curso (TCC) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Paraíba. 2015.

BATISTA, J. R. X.; et al. Isótopos ambientais na água subterrânea de Picos-PI. In: **Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas**. 10. 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABAS - Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, 1998, p. 1-10.

BRASIL, 2012. **Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Sanitária**. 2012.

CORONEL, D. A.; SOUSA, E. P.; AMORIM, A. L. Desempenho exportador do mel natural nos estados brasileiros. Pesquisa & Debate. **Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Economia Política**. ISSN 1806-9029, v. 22, n. 2 (40), 2011.

COSTA, C. P. M.; FREITAS, F. R. D. A. Produção de mel de abelha (*Apis mellifera*) no município de Jardim: um estudo de caso. **Caderno de Cultura e Ciência**. Crato, v. 1, n. 1, p. 56-76, 2009.

DAHER, E. F.; et al. Insuficiência renal aguda por picada de abelhas: relato de casos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Uberaba, v. 42, n. 2, p.209-212, 2009.

DEMARTELAERE, A. C. F. et al. A flora apícola no semi-árido brasileiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 1, p. 17-22, 2010.

DIAS, V. H. P. **Influência de cores de EPIs (calças e luvas) na defensividade das Abelhas Africanizadas (*Apis mellífera* L.)**. 2015. 42f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2015.

FONSECA, Z. A. A. S.; et al. Levantamento epidemiológico dos acidentes por animais peçonhentos no semi-árido do rio grande do norte, brasil: 2000 a 2008. **Acta Veterinária Brasília**, Mossoró, v.3, n.3, p.127-131, 2009.

FREE, J. B. **A organização social das abelhas (Apis)**: Temas de biologia. v. 13. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980. 79 p.

HOLANDA, F. C. C. **Apicultura na microrregião de Picos: um estudo de caso**. 2010. 76f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **O seu município em números 2016 Picos**. 2016. Disponível em:
<<http://cidades.ibge.gov.br/painel/folder.php?lang=&co>

dmun=220800&search=piaui | picos | carta-aos-eleitores-e-folder-informativo>. Acesso em: 18 ago. 2017.

JORGE, D. M. M. **Busca de inibidores naturais contra o veneno de *Apis mellifera***. 2008. 166f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

MARTINS, J. C. V.; OLIVEIRA, A. M.; MARACAJÁ, P. B. Apicultura e inclusão social em assentamentos de reforma agrária no município de Apodi - RN. In: Congresso da SOBER "Questões Agrárias, Educação do Campo e Desenvolvimento", 44., 2006, Fortaleza, Ceará. **Resumos...** Fortaleza: SOBER, 2006. p. 1-19.

MELLO, M. H. S. H. **Abelhas africanizadas na cidade de São Paulo: uma abordagem epidemiológica**. 2000. 122 F. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Epidemiologia, São Paulo. 2000.

MELLO, M. H. S. H.; SILVA, E. A.; NATAL, D.; Abelhas africanizadas em área metropolitana do Brasil: abrigos e influências climáticas. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v.37, n.2, p.237-41, 2003.

OLIVEIRA, F. A.; GUIMARAES, J. V.; REIS, M. A.; TEIXEIRA, V. P. A. Acidente humano por picadas de abelhas africanizadas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.33, n.4, p.403-405, 2000.

OLIVEIRA, J. S.; CAMPOS, J. A; COSTA, D. M. Acidentes por animais peçonhentos na infância. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 75, Supl.2, p. 251- 258, 1999. Disponível

em: <http://www.jped.com.br/conteudo/99-75-S251/port_print.htm>. Acesso em: 23 jun. 2016.

OLIVEIRA, M. C. C. **Centrais de cooperativas agrícolas e desenvolvimento local: a experiência da Central de Cooperativas Apícolas do Semiárido Brasileiro-Casa APIS**. 2014. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2014.

ORSI, R. O.; CONTIN NETO, A.; CHAN, R. V. et al. Captura de enxames de abelhas africanizadas em área urbana no município de Botucatu, São Paulo, Brasil. In: **Congresso de extensão universitária da UNESP**, 8., 2015, Universidade Estadual Paulista (UNESP), p. 1- 4, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/142568>>. Acesso em: 14 mai. 2017.

PEREIRA, D. S. et al. Mitigação do comportamento de abandono de abelhas *Apis mellifera* L. em apiários no Semiárido Brasileiro. **ACTA Apícola Brasileira**, v. 2, n. 2, p. 01-10, 2014.

SILVA NETO.; et al. Remoção de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) na região metropolitana do município de Teresina, Piauí, Brasil. In: 10º Congresso Iberoamericano de Apicultura, Natal/Brasil, 2010.

SILVA, K. S. M.; ALMEIDA, F. S.; SILVINO, M. R. S.; SOARES, N. S. C. Acidentes por animais peçonhentos na terceira idade: dados epidemiológicos (2011 - 2014). In: **Congresso Internacional de Envelhecimento Humano**, 4º, 2015, Campina Grande - PB, **Anais...** Campina Grande: Realize, 2015, v. 2, n. 1.

SOARES, A. E. E. Captura de enxames com caixas iscas e sua importância no melhoramento de abelhas africanizadas. **XV Congresso Brasileiro de Agricultura. 1º Congresso Brasileiro de Meliponicultura.** Natal, RN, 2004.

SOUSA, G. S.; ALVES, J. E.; NETO, F. R. G. X.; BRAGA, P. E. T. epidemiologia e distribuição espacial de acidentes por abelhas no estado do Ceará, 2003 A 2011. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, Campo Mourão. v. 10, n. 3, p. 75-86, 2015.

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**, Tangará da Serra, v. 2, Supl. 1, p. 58-72, 2017.

TOLEDO, V. A. A.; et al. Ocorrência e coleta de colônias e de enxames de abelhas africanizadas na zona urbana de Maringá, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá v. 28, n. 3, p. 353-359, 2006.

REALIZAÇÃO:



AGRADECIMENTO:

