

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**MONITORAMENTO DO ÁCARO CAUSADOR DA NECROSE DO
COQUEIRO NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO**

RENATO BEZERRA MENDES

**PETROLINA, PE
2016**

RENATO BEZERRA MENDES

**MONITORAMENTO DO ÁCARO CAUSADOR DA NECROSE DO
COQUEIRO NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IF SERTÃO-PE *Campus*
Petrolina Zona Rural, exigido para a
obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

**PETROLINA, PE
2016**

RENATO BEZERRA MENDES

**MONITORAMENTO DO ÁCARO CAUSADOR DA NECROSE DO
COQUEIRO NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao IF
SERTÃO-PE *Campus* Petrolina Zona Rural, exigido
para a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovada em: ____ de _____ de ____.

MSc. Jaime Luiz Albuquerque Conceição
(Membro da banca examinadora)

MSc. Elizângela Maria de Souza
(Membro da banca examinadora)

DSc. Andréa Nunes Moreira de Carvalho
(Orientadora)

RESUMO

A cultura do coqueiro (*Cocos nucifera* L.) tem importância significativa para a região do Submédio do Vale do São Francisco. No entanto, a produção de coco tem sido afetada pela ocorrência do ácaro da necrose *Aceria guerreronis* Keifer. Para o controle eficiente desta praga, o monitoramento é fundamental no acompanhamento da população do ácaro e na orientação dos produtores quanto às medidas de prevenção e controle. O objetivo deste trabalho foi monitorar a presença e ataque do ácaro da necrose do coqueiro em um plantio comercial na região do Submédio do Vale do São Francisco. O estudo foi conduzido em área de produção de coco verde anão, localizada no Perímetro de Irrigação Senador Nilo Coelho – Núcleo 4, município de Petrolina, PE. As amostragens foram mensalmente, durante 20 meses, observando-se os cachos das folhas de número 13 e 14, por meio de visualização da mancha triangular clorótica/necrótica causada pelo ataque do ácaro nos cachos. Os dados climáticos foram registrados durante o período das avaliações. A determinação da incidência dos sintomas do ácaro foi obtida através da porcentagem dos frutos necrosados e das plantas com a presença dos sintomas do ácaro. A produtividade foi determinada pela quantidade de frutos colhidos dividido pela área em hectares. Pelos resultados obtidos, verificou-se que houve a presença do ácaro *A. guerreronis* durante todo período de monitoramento, entretanto, a infestação do ácaro da necrose não influenciou na produtividade do coqueiro em plantio comercial. O nível de ação de 3% para sintomas do ácaro no cacho 13, 5% no cacho 14 e 30% para plantas infestadas foram utilizadas para tomada de decisão de controle químico do ácaro da necrose do coqueiro. Não houve interferência das condições climáticas sobre o ácaro.

Palavras-chave: *Cocos nucifera* L., tomada de decisão, micoácaro, amostragem.

A meu Deus por ter me possibilitado estar firme durante toda essa trajetória,
caminho esse que irá me levar à realização dos meus sonhos.

Aos meus pais Edimilson Mendes e Francinete Bezerra, que sempre incentivaram e
apoiaram, sem vocês nada disso seria possível.

Aos meus irmãos Roberto Mendes e Rafaela Mendes, pela compreensão e amizade.

A minha noiva Jéssica Lima pelo amor, ajuda, compreensão e companheirismo.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que de alguma forma doaram um pouco de si para que a conclusão deste trabalho se tornasse possível;

A Deus, por acreditar que nossa existência pressupõe outra infinitamente superior;

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, pela oportunidade de realização do curso;

À Amavale Agrícola LTDA por fornecer toda a estrutura para realização da pesquisa;

A minha professora orientadora, Dra. Andréa Nunes pelo auxílio, disponibilidade de tempo e material, sempre com uma simpatia contagiante e pelo fornecimento de material para pesquisa do tema;

A todos os professores do IF SERTÃO-PE, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento desta monografia. Aos amigos e colegas, pelos incentivos e pelos apoios constantes;

Aos meus pais, Edimilson e Francinete, que me deram não somente a vida, mais principalmente a minha educação e condições de estudo;

Aos meus irmãos Roberto e Rafaela, sobrinhos Matheus, Roberto Filho e Ana Cecília por sempre me incentivarem e torcerem por mim;

A minha companheira Jéssica Lima pelo estímulo, pela valiosa colaboração em todos os momentos deste trabalho pelo amor e carinho;

Enfim a todos que contribuíram direta e indiretamente para a realização deste trabalho, os meus sinceros agradecimentos.

Muito obrigado!

“Julgue seu sucesso pelas coisas que
você teve que renunciar para conseguir”.

(Dalai Lama)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
Figura 1: Local de monitoramento do ácaro da necrose <i>Aceria guerreronis</i> no município de Petrolina, PE, de janeiro de 2015 até agosto de 2016.....	16
Figura 2: Desenho esquemático da filotaxia do coqueiro associado a zona de atividade do ácaro <i>Aceria guerreronis</i> nos frutos dos cachos das folhas de número 13 e 14. (Fonte: FERREIRA, 2006)	17
Figura 3: Evolução dos sintomas de clorose e necrose ocasionada pelo ataque do ácaro da necrose em frutos de coqueiro. Foto: José Wagner da S. Melo. Fonte: Oliveira et al. (2012)	18
Figura 4: Incidência dos sintomas do ácaro da necrose do coqueiro (<i>A. guerreronis</i>) no cacho da folha nº 13, em um pomar comercial, Petrolina, PE, 2015-2016.....	19
Figura 5: Incidência dos sintomas do ácaro da necrose do coqueiro (<i>A. guerreronis</i>) no cacho da folha nº 14, em um pomar comercial, no Petrolina, PE, 2015-2016.....	20
Figura 6: Incidência dos sintomas ácaro da necrose do coqueiro (<i>A. guerreronis</i>) em um pomar comercial, Petrolina, PE, 2015-2016.....	21
Figura 7: Distribuição mensal da precipitação pluviométrica (mm), temperatura média do ar (°C) no local do experimento durante o ano de 2015/2016.....	22
Figura 8: Produtividade do coqueiro (<i>Cocus nucifera</i>) em um pomar comercial, Petrolina, PE, 2015-2016.....	23

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	09
2. REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 Aspectos gerais sobre a cultura do Coqueiro.....	11
2.2. Ácaro <i>Aceria guerreronis</i>	12
2.3. Monitoramento do ácaro da necrose do coqueiro, <i>Aceria guerreronis</i>	14
3. OBJETIVOS	16
3.1 Objetivo Geral	16
3.2 Objetivos específicos	16
4. MATERIAL E MÉTODOS	17
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
6. CONCLUSÕES	25
REFERÊNCIAS	26

1. INTRODUÇÃO

O coqueiro (*Cocus nucifera* L.) é uma palmeira originária do Sudeste asiático e foi introduzida no Brasil em 1553 (PIMENTA et al., 2015). Atualmente, o Brasil ocupa a quarta posição no ranking mundial de produção de coco, produzindo na safra 2016, 1.778.433 frutos em uma área 246.233 hectares (IBGE, 2016).

Do coqueiro, podem ser aproveitados, para consumo humano, os frutos para obtenção da copra (albúmen sólido desidratado a 6%), água, óleo e leite; as folhas para o artesanato e coberturas de casas e o tronco para móveis e construções (OLIVEIRA, 2010). No Brasil, a cultura do coco gera emprego e renda para mais de 500 mil pessoas envolvidas diretamente no processo, além dos inúmeros empregos indiretos, gerados ao longo da cadeia produtiva (FONTES et al., 2002).

As maiores plantações de coco no país se concentram na região do Nordeste, localizados predominantemente em área de baixada litorânea e tabuleiros costeiros. O estado da Bahia é o maior produtor (JESUS JR. et al., 2015). No entanto, a expansão da coconicultura vem surpreendendo com plantios em regiões não tradicionais, como é o caso dos perímetros irrigados do Submédio do Vale do São Francisco, localizado no pólo Juazeiro-BA/Petrolina-PE (MOREIRA e NASCIMENTO, 2002).

No Distrito de Irrigação Senador Nilo Coelho (DINC), em Petrolina, PE, a cultura do coqueiro ocupa o 3º lugar entre as espécies cultivadas, com uma área 2.545 hectares plantados. Nesta região, o mercado de coco verde tem crescido nos últimos anos com aumento do consumo da água-de-coco e o crescimento das indústrias de envasamento, que vêm disponibilizando o produto nos supermercados, restaurantes e lanchonetes locais e em outros Estados (DINC, 2016).

Embora seja uma atividade econômica relevante, os produtores de coco vêm sofrendo grandes prejuízos pelo ataque do ácaro da necrose do coqueiro,

Aceria guerreronis (Keifer), especialmente no pólo de Juazeiro-BA/Petrolina-PE (MOREIRA e NASCIMENTO, 2002; OLIVEIRA et al., 2012). Este ácaro danifica os frutos nos primeiros estágios de desenvolvimento, podendo acarretar a queda prematura dos mesmos ou, muitas vezes, torná-los sem valor comercial, se estes atingirem o ponto de colheita. Esta praga está presente em praticamente todas as regiões produtoras de coco do mundo, principalmente nas Américas do Sul e Central e na África Ocidental (ALENCAR et al., 1999; OLIVEIRA et al., 2012). Além disso, o ácaro da necrose do coqueiro é de difícil controle, por se encontrar geralmente protegido pelas brácteas dos frutos e nos folíolos. Desta forma são poucas as alternativas de controle, sendo a aplicação de acaricidas a principal opção (MOREIRA, 2008).

Portanto, o manejo correto da cultura, aliado a uma prática preventiva de monitoramento da área, ajuda no controle do ácaro da necrose no coqueiro. O monitoramento na lavoura é fundamental para orientação quanto às medidas de prevenção e controle da praga. É importante, também, ter o histórico da área ao longo dos anos das infestações e realizar o monitoramento constante para observar a presença e as épocas de maior ocorrência da praga (FERREIRA, 2008).

O comportamento dessa praga na região do Submédio do Vale do São Francisco ainda é pouco estudado, necessitando de maiores informações técnicas-científicas para um controle eficiente. Assim, esse trabalho teve como objetivo monitorar a presença/ataque do ácaro da necrose do coqueiro, *A. guerreronis*, nos frutos em um plantio comercial de coqueiro.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos gerais sobre a cultura do Coqueiro

O coqueiro pertence à classe Monocotyledoneae, ordem Palmales, família Arecaceae, subfamília Cocoideae e gênero *Cocos*. Este gênero é monoespecífico, apresentando apenas a espécie *Cocos nucifera* L. (SIQUEIRA et al., 2002).

Botanicamente, o coqueiro é dotado de sistema radicular do tipo fasciculado, característico das monocotiledôneas, sendo as raízes primárias responsáveis pela sustentação da planta. O tronco é chamado de estipe devido à ausência de tecido meristemático e não apresenta crescimento secundário em espessura (FRÉMOND et al., 1966; MIRISOLA FILHO, 2002).

As folhas do coqueiro são do tipo penada, com pecíolo que continua pela ráquis, onde se prendem numerosos folíolos. As inflorescências são paniculadas, axilares, protegidas por brácteas denominadas espata que se abrem liberando a inflorescência, por sua vez constituída pelo pedúnculo, espigas e flores. O fruto é uma drupa que apresenta epicarpo (epiderme fina e lisa), mesocarpo (casca fibrosa) e o endocarpo (camada dura), endosperma (camada carnosa onde forma a água de coco) (FRÉMOND et al., 1966; MIRISOLA FILHO, 2002).

Originário do Sudeste asiático, o coqueiro, é a palmeira de maior importância socioeconômica das regiões tropicais, gerando emprego e renda em vários países onde é cultivada (PIMENTA et al., 2015). Cerca de 80% de toda a área plantada com coqueiro no mundo situa-se na Ásia e o restante 20%, fica nos países Africanos, Latino Americanos, na Oceania e no Caribe (MARTINS e JESUS Jr., 2011). O Brasil ocupa a quarta posição no ranking mundial de produção de coco, produzindo na safra 2016, 1.778.433 mil frutos em uma área plantada de 246.233 hectares (IBGE, 2016).

O coqueiro é encontrado desde o estado do Pará até o Espírito Santo, possuindo mais de 280.000 hectares cultivados. O estado da Bahia é o maior produtor nacional, com produção de 467.080 frutos por ano, seguido por Sergipe, Pará e Ceará (IBGE, 2013). Ainda segundo o IBGE, o Nordeste é responsável por cerca de 80% da produção nacional, destacando-se nesse segmento agrícola.

As áreas de cultivo, em sua maioria, são conduzidas por pequenos produtores, em pequenas propriedades dotadas de solos arenosos. Ressalta-se que cerca de 90% da produção de coco do mundo advém de pequenos agricultores, com áreas de até 5 hectares, sendo que esta produção é praticamente consumida internamente nos países produtores (LOIOLA, 2014).

Esta espécie possui duas variedades principais a *Typica* (coqueiro gigante) e a *Nana* (coqueiro anão), apresentando esta última as cultivares: anão verde, anão amarelo e anão vermelho. A área de plantio da variedade coqueiro-anão verde vem crescendo nos últimos anos em função do aumento no consumo de água de coco (CASTRO, 2007).

Na produção de coqueiro-anão verde, o Brasil é considerado líder mundial (HOLANDA et al., 2007), provavelmente, devido à maior aceitação, produtividade e precocidade. Além disso, esta variedade apresenta maior número de frutos/planta/ano e menor altura de planta, favorecendo a colheita. O coqueiro anão-verde começa a produzir mais cedo, em três e quatro anos, enquanto o coqueiro gigante leva cerca de sete anos para o início da produção (CASTRO, 2007).

Do coqueiro, podem ser aproveitados, os frutos para obtenção da copra, água, óleo e leite, para consumo humano; as folhas para o artesanato e coberturas de casas e o tronco para móveis, construções (OLIVEIRA, 2010). No Brasil essa espécie é explorada, basicamente, para uso do fruto verde (água de coco) e seco (uso culinário e agroindústria de alimentos). Nas agroindústrias sua utilização ocorre na confecção de leite de coco, coco ralado, conservação de água de coco, entre outros (LOIOLA, 2009).

2.2 Ácaro *Aceria guerreronis* (ACARI: ERIOPHYIDAE)

O ácaro *A. guerreronis* pertence à superfamília Eriophyoidea, genericamente chamados de microácaros, devido ao tamanho reduzido (MORAES e FLECHTMANN, 2008). Possui corpo alongado com aproximadamente 205-255 µm

de comprimento e 36-52 µm de largura, formato vermiforme e apenas dois pares de pernas em todos os estágios pós-embrionários (KEIFER, 1965). Uma única fêmea pode produzir aproximadamente 66 ovos e o desenvolvimento de ovo a adulto pode ser concluído em 8-10 dias (30 - 35 °C). Ao longo do desenvolvimento a espécie passa pelos estágios de ovo, larva, ninfa e adulto (ANSALONI e PERRING, 2004).

As peças bucais dos eriofídeos são adaptadas para a perfuração de tecidos vegetais, compreendendo um complexo de sete a nove estiletes queliceriais. Os estiletes são curtos, movimentando-se de forma limitada a pequenos deslocamentos alternados de ida e volta, com capacidade de perfurar as células da epiderme (MORAES e FLECHTMANN, 2008).

O desenvolvimento e reprodução de *A. guerreronis* ocorrem na região meristemática do fruto do coqueiro, que compreende a região abaixo das brácteas. A colonização desse ácaro é iniciada em frutos com 1-2 meses de idade (tempo após a antese) (LIMA et al., 2012). Não são vistos a olho nu e apresentam-se em colônias massivas que podem ser detectadas com dificuldade, em forma de manchas prateadas, com uma lente de mão aumento de 10X. Os ácaros são de coloração branca e translúcida (HOWARD e MOORE, 2016).

Essa espécie foi descrita em 1965, no estado de Guerrero, México (KEIFER, 1965). No Brasil, este ácaro foi encontrado pela primeira vez em 1964, infestando coqueirais no Estado do Rio de Janeiro (ROBBS e PERACCHI, 1965). Em Pernambuco, o primeiro registro foi em 1967, causando necrose no meristema e morte de mudas em coqueiro (AQUINO e ARRUDA, 1967). Posteriormente, verificou-se a sua ocorrência em muitos países da América Tropical e também na África Ocidental (HOWARD e MOORE, 2016).

As perdas ocasionadas pelo ataque do ácaro da necrose são variáveis de acordo com o nível de infestação apresentado, podendo ser responsável pela redução de até 60% no número médio de frutos por planta e de 28% do alúmen líquido em áreas onde não há o controle dessa praga (REZENDE, 2014).

Inicialmente, os danos provocados pelo ataque do ácaro são manchas branco amareladas de formato triangular na epiderme dos frutos do coqueiro, que posteriormente se expandem e tornam-se necrosadas (HAQ et al., 2002). Com o crescimento do fruto, a área necrosada apresenta rachaduras longitudinais, exsudações de resinas e pode ocorrer a deformação do fruto (CARDONA e POTES, 1971). A queda precoce e intensa dos frutos também é observada (NAIR, 2002).

A dispersão dos ácaros pode ocorrer de forma involuntariamente pelo transporte de suas plantas hospedeiras pelo homem, de uma área para outra, por forese ou pelo vento, a longas distâncias, ou pelo seu caminhar, a distância menores (MORAES e FLECTHMANN, 2008). *A. guerreronis* provavelmente se dispersa pelas correntes de ar, deslocamento sobre a mesma planta ou entre plantas que se tocam (HOWARD e MOORE, 2016). É possível que uma das formas de dispersão de *A. guerreronis* seja também através de polinizadores ou outros artrópodes e pássaros, que são atraídos pelas inflorescências do coqueiro e, que estão frequentemente em contato com os frutos (GALVÃO, 2009; HOWARD e MOORE, 2016).

2.3 Monitoramento do ácaro da necrose do coqueiro, *Aceria guerreronis*

A ocorrência de pragas e doenças em produções de cultivos agrícolas se destacam entre os principais fatores que contribuem para perdas da produtividade e elevação dos custos de produção. Dentre as ferramentas de controle pode-se citar os métodos de controle cultural, mecânico, biológico e químico. Entretanto, para uma ação eficiente é necessário o monitoramento e identificação correta de insetos-pragas presentes na lavoura (FORTUNATO et al., 2016).

A base de qualquer Manejo Integrado de Pragas (MIP) é o monitoramento. Esta prática de acompanhamento racional das pragas traz uma maior segurança para o agrônomo, técnico ou produtor na tomada de decisão no controle de uma determinada população da praga. Para isso, necessita-se de um bom treinamento do pessoal que irá realizar os trabalhos no campo, bem como, o conhecimento dos métodos de amostragem (LOPES et al., 2003).

Ressalta-se que a presença da praga no campo não implica, necessariamente, em seu controle, pois, se isto não significar perdas econômicas, sua presença ou injúrias poderão ser “toleradas”. Essa tolerância é o fator que distingue o MIP do sistema convencional de controle de pragas. Sendo assim, só será realizado o controle quando o nível de ação for atingido (BARBOSA, 2007). O nível de controle ou nível de ação refere-se à menor densidade populacional da praga que indica a necessidade de aplicação de táticas de controle, para impedir que uma perda de produção de valor econômico seja atingida (TORRES e MARQUES, 2000).

Para Souza (2007), o monitoramento de pragas é uma etapa importante no planejamento fitossanitário, pois se evita os gastos desnecessários com mão-de-obra, desgaste de máquinas e a perda de produtos químicos utilizados numa aplicação. Além disso, ajuda na redução dos problemas relacionados ao uso indiscriminado dos produtos fitossanitários, ajudando na preservação ambiental, na redução dos custos de produção, no aumento indireto da produtividade e no aumento dos lucros com a atividade agrícola.

Visando o monitoramento do ácaro da necrose em cultivos de coqueiro no Submédio do São Francisco, a Embrapa Semiárido, desenvolveu uma proposta de nível de controle e uma forma de amostragem para essa praga. Em resumo, o método de amostragem avalia, quinzenalmente, 40 plantas (10 plantas na bordadura e 30 plantas dentro do pomar) por talhão de 1 a 4 hectares. Em cada planta, selecionada ao acaso, são avaliados dois cachos, sendo o primeiro com frutos até 3,5 cm de diâmetro e o segundo cacho, com frutos acima de 3,5 cm e até 6 cm de diâmetro. Em cada cacho, deverão ser quantificados o número total de frutos e o número de frutos com sintomas de ataque do ácaro da necrose. O nível de ação proposto é de 5% de frutos com sintomas de ataque de ácaro da necrose (ALENCAR et al., 2000).

Outras metodologias de monitoramento ou de mensurar os danos causados pelo ácaro da necrose são descritas na literatura. Galvão et al. (2008) desenvolveram uma escala diagramática para frutos da variedade anão-verde híbrido de 1 a 6 meses de idade (cachos das folhas 11 a 16, respectivamente).

Em condições experimentais, Oliveira (2010) estimou os níveis de ocorrência de *A. guerreronis* através da coleta de 10 frutos jovens, 30 folíolos e 65 espiguetas de inflorescência, tomados de cada planta num total de 5 plantas. Além disso, até 10 frutos abortados foram também coletados quando presentes na área e todos os materiais vegetais foram analisados em microscópio estereoscópico (aumento 50X). De modo similar, Almeida (2013) verificou a presença do ácaro da necrose em um coqueiral através da coleta aleatória de 40 frutos e 40 folíolos em 10 plantas e analisaram a presença do ácaro em microscópio estereoscópico.

Já Souza (2014) baseia-se na porcentagem do perímetro do fruto danificada na base do perianto para confirmar a intensidade de dano de *A. guerreronis* e estimar a população do ácaro.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- Monitorar a presença/ataque de *Aceria guerreronis* em um plantio comercial de coqueiro na região do Submédio do Vale do São Francisco.

3.2 Objetivos específicos

- Monitorar a presença e o ataque de *Aceria guerreronis* no cacho das folhas nº 13 e nº14, em plantio comercial de coqueiro;
- Verificar a interferência das condições climáticas sobre o *Aceria guerreronis*;
- Analisar a influência da infestação de *Aceria guerreronis* sobre a produtividade do coqueiro em plantio comercial.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em área comercial de produção de coco verde anão, destinada a extração de água para indústria, localizada no Perímetro de Irrigação Senador Nilo Coelho – Núcleo 4, município de Petrolina, PE, situada entre as coordenadas de 9°20'08.2"S 40°44'40.8"W, durante o período de janeiro de 2015 a agosto de 2016.

Segundo a classificação climática de Köppen, a região apresenta clima do tipo BSW_h', semiárido, e valores médios anuais das variáveis climatológicas: temperatura do ar 26,5 °C, precipitação pluvial é de 541,1 mm e umidade relativa do ar de 65,9% (AZEVEDO et al., 2003).

A área de produção amostrada possui 300 hectares de coco, com idade de nove anos e espaçamento 7,5 m x 7,5 m x 7,5 m, arranjadas em triângulo equilátero, totalizado aproximadamente 60.000 plantas, subdividida em três áreas, a fim de facilitar o manejo das atividades agrônômicas (Figura 1).



Figura 1. Local de monitoramento do ácaro da necrose do coqueiro *Aceria guerreronis* no município de Petrolina, PE, no período de janeiro de 2015 até agosto de 2016.

Os tratos culturais realizados no pomar foram: limpeza e arejamento da copa através da retirada das folhas secas. O controle das plantas espontâneas foi

realizado com herbicida na área de projeção da copa das plantas e entre as linhas de plantio. O controle fitossanitário realizado na propriedade para pragas e doenças que acometem a cultura do coqueiro constou de aplicações de agroquímicos, para o controle de ácaro da necrose do coqueiro assim como de mosca branca (*Aleurodicus pseudugesii*). Para a broca-do-coqueiro, transmissor da doença anel vermelho, o controle foi feito através da captura do inseto com armadilhas contendo feromônio, restos de cultura e cana-de-açúcar. O sistema de irrigação utilizado para fornecimento de água para cultura foi por microaspersão. A adubação da área foi realizada conforme as recomendações da análise de solo.

O método de amostragem utilizado para determinar a presença e os sintomas do ataque do ácaro da necrose do coqueiro foi adaptado do método da Embrapa Tabuleiros Costeiros (FERREIRA, 2006), de modo que as plantas avaliadas representassem 5% das plantas da propriedade. As amostragens foram mensalmente, durante 20 meses, observando-se os cachos das folhas de número 13 e 14 (Figura 2), por meio de visualização da mancha triangular clorótica/necrótica causada pelo ataque do ácaro nos cachos (Figura 3).

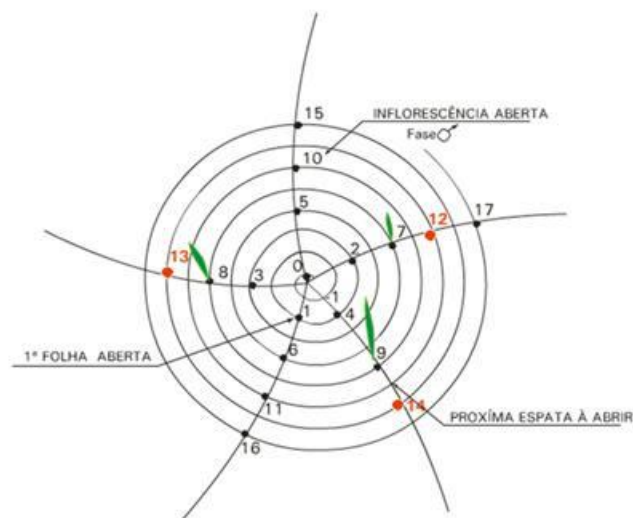


Figura 2. Desenho esquemático da filotaxia do coqueiro associado a zona de atividade do ácaro *Aceria guerreronis* nos frutos dos cachos das folhas de número 13 e 14. (Fonte: FERREIRA, 2006).



Figura 3. Evolução dos sintomas de clorose e necrose ocasionada pelo ataque do ácaro da necrose em frutos de coqueiro. Foto: José Wagner da S. Melo. Fonte: OLIVEIRA et al. (2012).

A determinação da incidência dos sintomas do ácaro da necrose nos frutos de coqueiro foi obtida através da porcentagem dos frutos necrosados e das plantas com a presença dos sintomas do ácaro.

Os níveis de controle adotados pela empresa foram 3% da incidência dos sintomas para o cacho da folha nº 13; 5% para incidência no cacho da folha nº 14; e 30% para presença nas plantas avaliadas. Nestas condições foram realizadas pulverizações em intervalos de 30 dias e caso fosse superior aos percentuais informados, as pulverizações foram realizadas em intervalos de 10 dias. Os princípios ativos utilizados foram Abamecina, Bifentrina, Carbosulfano e Propargito.

Durante o período do estudo foram registrados na estação meteorológica da propriedade, os dados referentes à temperatura (°C) e precipitação pluviométrica (mm). A produtividade foi determinada pela quantidade de frutos colhidos dividido pela área em hectares. Foram calculadas as médias e desvios padrões para as variáveis de incidência do ácaro. Realizou-se também análises de correlação linear simples entre os dados climáticos, a incidência do ácaro e a produtividade, utilizando-se o programa computacional SAS versão 8.02 (SAS Institute, 2001).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 4 consta os resultados referentes a incidência do ácaro da necrose do coqueiro no cacho da folha nº 13. Verificou-se que, as maiores incidências do ácaro no cacho da folha nº 13, foram nos meses de janeiro, fevereiro, agosto e dezembro de 2015, com 2,47%, 2,17%, 2,43% e 2,20%, respectivamente. Do mesmo modo, no ano 2016, os meses de janeiro (2,93%) e fevereiro (2,63%) mantiveram elevados valores de incidência de *A. guerreronis*. Entretanto, no mesmo ano, os meses de março e abril obtiveram valores 3,50% e 2,90%, respectivamente, superior ao observado no ano anterior.

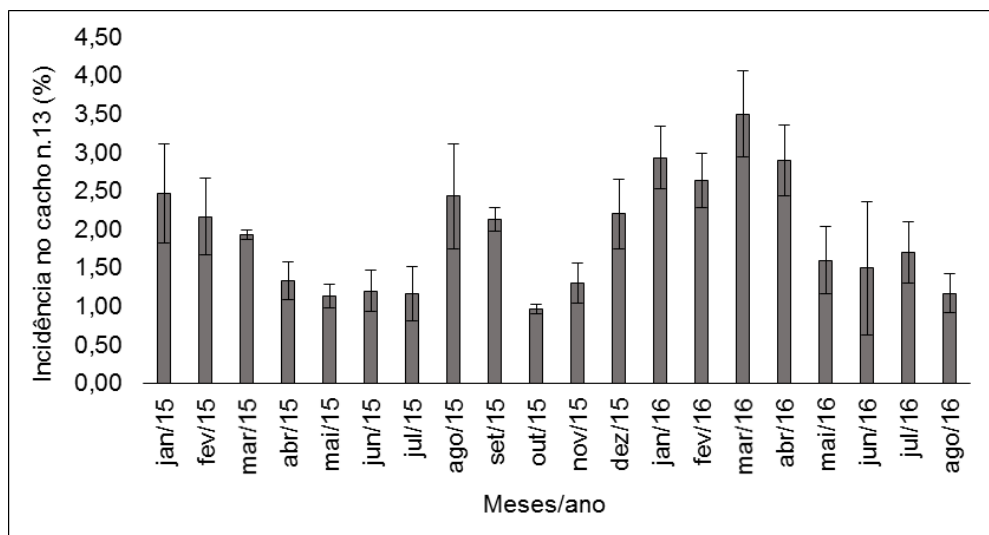


Figura 4. Incidência dos sintomas do ácaro da necrose do coqueiro (*A. guerreronis*) no cacho da folha nº 13, em um pomar comercial, Petrolina, PE, 2015-2016.

O ácaro da necrose teve maior incidência no cacho da folha nº 14 nos meses de janeiro e fevereiro de 2015/2016. Os meses de março (5,13%) e abril (4,27%) de 2016 também tiveram elevada incidência do ácaro no cacho da folha nº 14 (Figura 5). Os menores valores de incidência no cacho da folha nº 14 foram

observadas em junho, julho, outubro e novembro de 2015, 1,23%, 1,47%, 1,07% e 1,63%, respectivamente. No ano de 2016, os menores valores de incidência no cacho da folha nº 14 ocorreram em junho, julho e agosto.

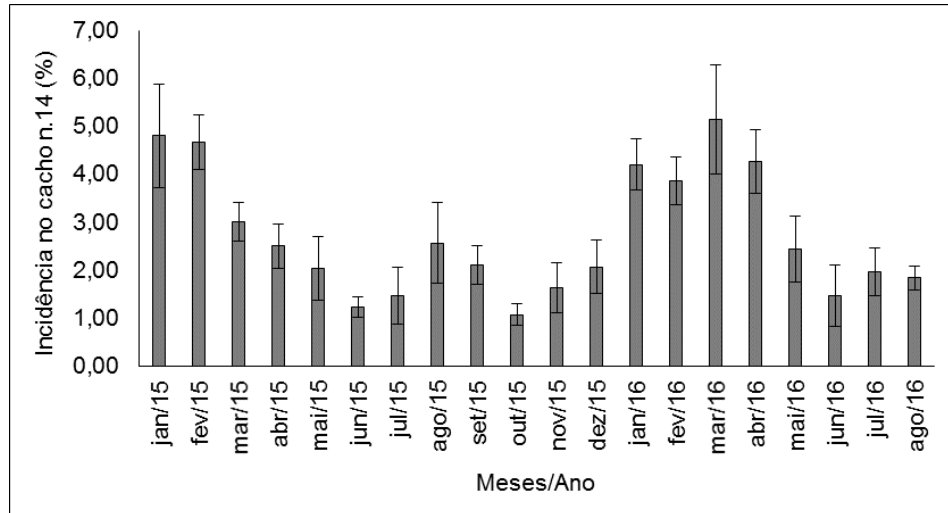


Figura 5. Incidência dos sintomas do ácaro da necrose do coqueiro (*A. guerreronis*) no cacho da folha nº 14, em um pomar comercial, Petrolina, PE, 2015-2016.

Souza (2014), avaliando a relação entre o nível populacional de *A. guerreronis* e a intensidade de dano em frutos de coqueiro do primeiro ao quinto cacho (correspondente aos cachos das folhas 11 a 15), verificaram que as maiores populações do ácaro da necrose foram encontradas em frutos dos cachos da folha 13 e 14. Outros trabalhos também apontaram a ocorrência das maiores populações nos cachos das folhas 13 e 14 (GALVÃO et al., 2011; NEGLOH et al., 2011). Desse modo, é possível que a faixa etária dos frutos em que podem ser encontradas as maiores populações de *A. guerreronis* deve estar normalmente nos cachos das folhas 13 e 14 na maioria das localidades (SOUZA, 2014).

De maneira geral, observou-se que durante todo o período de monitoramento houve a presença do ácaro da necrose nas plantas de coqueiro (Figura 6). Os maiores valores da presença dos sintomas do ácaro ocorreram nos meses de fevereiro (31,3%) e março de 2015 (31,3%). No ano de 2016, as maiores presenças do ácaro ocorreram nos meses janeiro (39,6%), fevereiro (41,7%), março (46,3%) e abril (42,0%). Nestes períodos, a presença dos sintomas do ácaro da necrose nos coqueiros atingiu o nível de ação estipulado pela propriedade, ocorrendo o controle químico. No entanto, a redução da presença do ácaro no pomar ocorreu logo a partir do mês de maio/2016, mantendo os valores reduzidos

até o final das avaliações (agosto/2016). Os valores de incidência se mantiveram reduzidos devido a utilização de uma plataforma com jato dirigido dos acaricidas nos cachos infestados com o ácaro.

Com base nos resultados dos sintomas do ácaro nos cachos, sugere-se que os níveis de controle de 3% para o cacho 13, 5% para o cacho 14 e 30% para plantas com sintomas do ataque do ácaro, podem ser utilizados como indicador para a tomada de decisão de controle químico do ácaro da necrose do coqueiro. FERREIRA et al. (2002) relatam um nível de controle de 15% de frutos amostrados com sintomas de ataque do ácaro da necrose ou índice de perda equivalente a 10% da produção. Já ALENCAR et al. (2000) sugerem a adoção de medidas de controle quando 5% dos frutos apresentarem sintomas de *A. guerreronis*.

A maioria dos estudos sobre a dinâmica populacional de *A. guerreronis* se concentram em quantificar o número de ácaro presente em frutos jovens, folíolos, espiguetas de inflorescência ou em frutos abortados e, avaliar a intensidade do dano do ácaro da necrose nos frutos (OLIVEIRA, 2010; ALMEIDA, 2013; SOUZA, 2014). Não se encontrou na literatura científica nenhuma pesquisa voltada à investigação da quantificação dos sintomas do ácaro nos frutos, o que dificultou o processo de comparação dos dados obtidos.

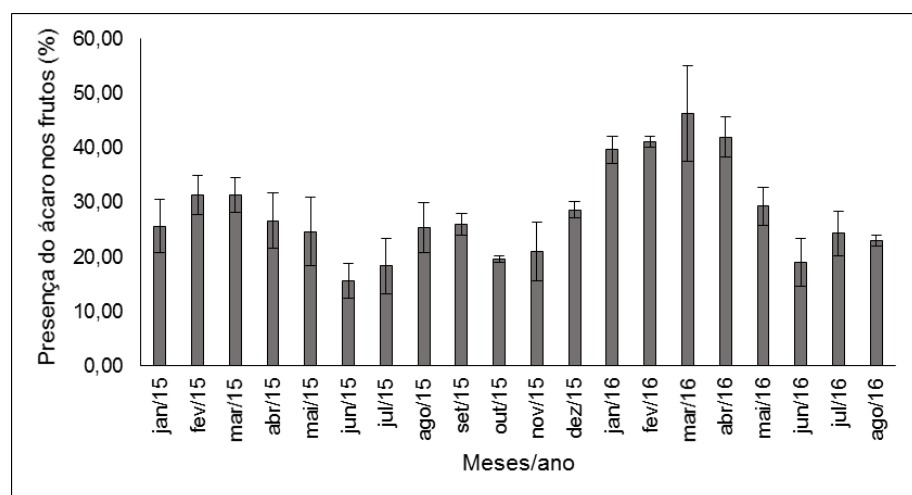


Figura 6. Incidência dos sintomas ácaro da necrose do coqueiro (*A. guerreronis*) em um pomar comercial, Petrolina, PE, 2015-2016.

Os dados obtidos neste estudo mostraram que não houve uma correlação significativa entre a presença dos sintomas do ácaro da necrose do coqueiro e a temperatura ($R=0,1920$; $F= 4,28$; $P=0,0533$) e precipitação ($R=0,1294$; $F= 2,67$;

P=0,1193) (Figura 7). Nem sempre existirá uma influência direta entre as condições climáticas com o ataque de uma praga ao hospedeiro, pois a ocorrência e estabelecimento das pragas depende de diversos fatores ecológicos.

Comportamento semelhante foi observado por Almeida (2013). Ao avaliar a dinâmica populacional e diversidade de ácaros em frutos e folíolos de coqueiro, constatou que a população do ácaro da necrose nos diferentes meses do ano não obteve uma relação com os efeitos de temperatura, precipitação e umidade relativa, a variação na sua população aconteceu independente desses fatores. Para o autor, isto ocorreu, provavelmente, por ocasião do ciclo biológico do ácaro *A. guerreronis*.

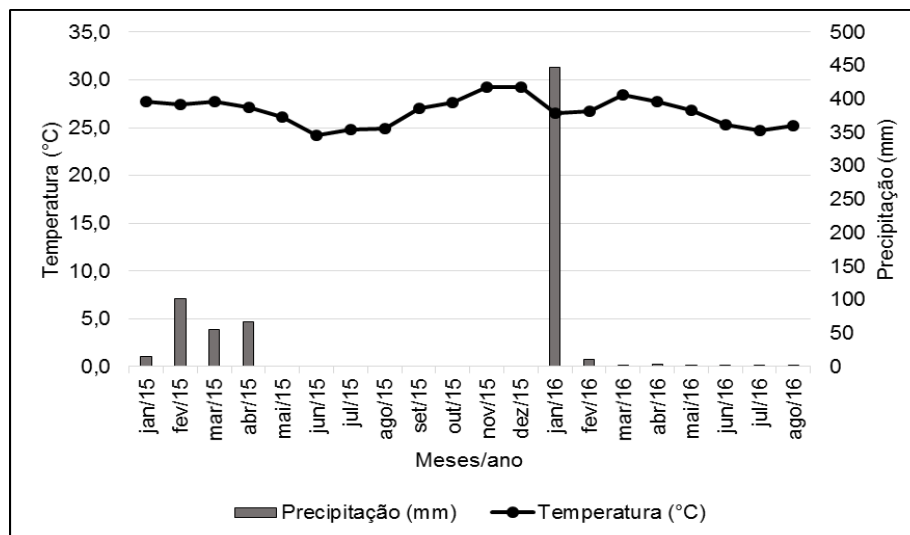


Figura 7. Distribuição mensal da precipitação pluviométrica (mm), temperatura média do ar (°C) no local do experimento durante o ano de 2015/2016.

A média da produtividade durante janeiro/2015 até fevereiro/2016 foi de 5.439 frutos/ha (Figura 8). Verificou-se, ainda, uma variação da produtividade no ano de 2015, de 2.650 frutos/ha no mês de abril a 7.225 frutos/ha no mês outubro. Por outro lado, no ano de 2016, a produtividade variou de 6.095 frutos/ha no mês fevereiro a 3.322 frutos/ha no mês de maio. A produtividade da cultura no Brasil dobrou no período de 1990 a 2009, saindo de 3.400 frutos/ha para cerca de 7.000 frutos ha⁻¹, as maiores plantações e produções se concentram na faixa litorânea do Nordeste e parte da região Norte do Brasil (ALMEIDA, 2013). Dados sobre a produtividade média do coqueiro no Submédio do São Francisco não foram encontrados na literatura.

Não foi observado correlação entre a produtividade e os danos do ácaro (R=0,0426; F= 0,80; P=0,3826). De modo geral, observou-se que a produtividade não foi afetada pela presença do ácaro *A. guerreronis*, possivelmente, devido ao controle químico realizado quando a infestação do ácaro atingia o nível de ação (presença de 30% do ácaro nas plantas), evitando que o ataque do ácaro fosse mais intenso e evolui-se para nível de dano econômico.

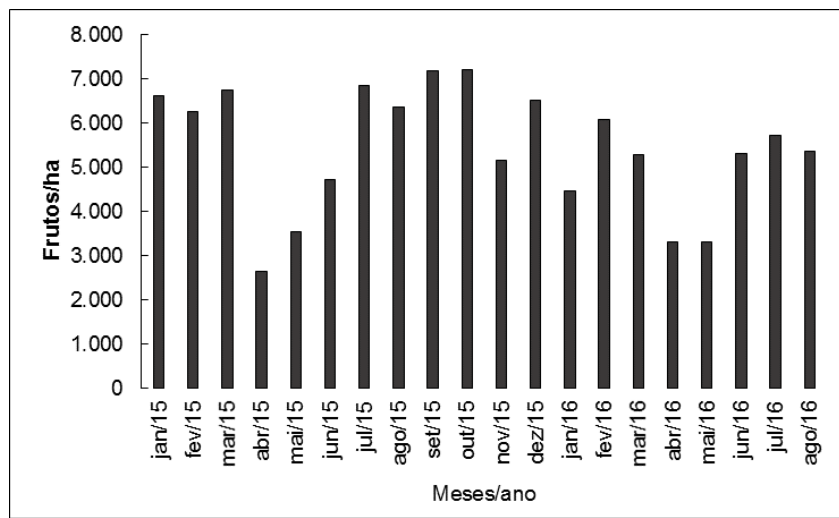


Figura 8. Produtividade do coqueiro (*Cocos nucifera*) em um pomar comercial, Petrolina, PE, 2015-2016.

6. CONCLUSÕES

Houve a presença do ácaro *Aceria guerreronis* durante todo período de monitoramento atacando a cultura do coqueiro.

O nível de ação de 3% para sintomas do ácaro no cacho 13, 5% no cacho 14 e 30% para plantas infestadas podem ser utilizados como indicador para a tomada de decisão de controle químico do ácaro da necrose do coqueiro.

Não houve correlação significativas das condições climáticas sobre o ácaro da necrose do coqueiro.

A infestação do ácaro da necrose não influenciou na produtividade do coqueiro em plantio comercial.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, J. A.; ALENCAR, P. C. G.; HAJI, F. N. P.; BARBOSA, F. R. Proposta de nível de controle para o monitoramento do ácaro da necrose do coqueiro. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2000. 2 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Instruções Técnicas, 29).
- ALENCAR, J. A.; HAJI, F. N. P.; MOREIRA, F. R. B. **Ácaro-da-necrose-do-coqueiro *Aceria guerreronis***: aspectos bioecológicos, sintomas, danos e medidas de controle. Embrapa Semi-Árido, Petrolina, 1999. 18 p.
- ALMEIDA, E. H. do N. **Acarofauna do coqueiro (*Cocos nucifera* L.), dinâmica populacional do ácaro da necrose (*Aceria guerreronis* Keifer) no agreste de alagoas e testes de predação**. Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas). 2013. 76 f. Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, Alagoas, 2013.
- ANSALONI, T.; PERRING, T. M. Biology of *Aceria guerreronis* (Acari: Eriophyidae) on queen palm, *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae). **Int. J. Acarology**. v. 30, p. 63-70, 2004.
- AQUINO, M. L. N.; ARRUDA, G. P. **Agente causal da “necrose-do-olho-coqueiro” em Pernambuco**. Recife, IPA, Boletim técnico, n. 27, 33 p., 1967.
- AZEVEDO, P. V.; SILVA, B. B.; SILVA, V. P. R. Water requirements of irrigated mango orchards in Northeast Brazil. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v. 58 n.1, p. 241-245, 2003.
- BARBOSA, F. R. Monitoramento de pragas na produção integrada. In: II Simpósio de Manga do Vale do São Francisco. 21 p., 2007.
- CARDONA. I. Z.; POTES. A.S. La ronã o escorión de los frutos del cocotero (*Cocos nucifera* L.) en Colômbia. **Acta Agronomica**. v.21, p. 133-139, 1971.
- CASTRO, P. C. de **Comportamento de cultivares de coqueiro anão (*Cocos nucifera* L.) nos tabuleiros costeiros do Norte Sergipe**. 2007. 87 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2007.
- DINC. Distrito de Irrigação Nilo Coelho. **Culturas por área (Ref. 06/2016)**. Disponível: <http://www.dinc.org.br/>. Acesso em: 08 de set. 2016.

FERREIRA, J. M. S. Produção Integrada de coco: pragas de coqueiro no Brasil de A-Z. Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, Sergipe. 2006. CD-ROM. ISBN 85-85809-15-9.

FERREIRA, J. M. S. Manejo integrado de pragas do coqueiro. **Ciência Agrícola**, v. 8, n1, p.21-29, 2008.

FERREIRA, J. M. S.; MICHEREFF FILHO, M.; LINS, P. M. P. Pragas do coqueiro: características, amostragem, nível de ação e principais métodos de controle. In: FERREIRA, J. M. S.; MICHEREFF FILHO, M. (Ed.). Produção integrada de coco: práticas fitossanitárias. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. p. 37-72.

FONTES, H. R.; FERREIRA, J. M. S.; SIQUEIRA, L. A. **Sistema de produção para a cultura do coqueiro**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. 63p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Sistemas de Produção, 01).

FORTUNATO, R. P.; SILVA, I. B.; MILANI, G. H.; MENEGHETTI, R. P.; SILVA, V. M. da. Importância do Monitoramento e Identificação de Insetos-Praga e Doenças em Plantas. Disponível em: <http://www2.fw.iffarroupilha.edu.br/projetos/si2at/trabalhos/visualizar/trabalho/276>. Acesso: 15 de setembro de 2016.

FRÉMOND, Y., ZILLER, R., NUCÉ DE LAMOTHE, M. **The coconut palm**. Berna: Instituto Internacional do Potássio, 222p. 1966.

GALVÃO, A. S. **Bioecologia de *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae) e de seus potenciais predadores**. 2009. 98 f. Tese (Doutorado em Entomologia Agrícola) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.

GALVÃO, A. S.; GONDIM JÚNIOR, M. G. C.; MICHEREFF, S. J. Escala diagramática de dano de *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae) em coqueiro. **Neotropical Entomology**, v. 37, p. 723–728, 2008.

GALVÃO, A. S.; GONDIM JÚNIOR, M. G. C.; MORAES, G. J. de; MELO, J. W. S. Distribution of *Aceria guerreronis* and *Neoseiulus baraki* among and within coconut bunches in northeast Brazil. **Experimental and Applied Acarology**. v. 54, n. 4, p. 373-384, 2011.

HAQ, M.A., K. SUMANGALA & N. RAMANI. **Coconut mite invasion, injury and distribution**, 2002. p.41-49. In L.C.P. Fernando, G.J. Moraes & I.R. Wickramananda (eds.), Proceedings of the International Workshop on Coconut Mite (*Aceria guerreronis*). Sri Lanka, Coconut Research Institute, 117p, 2002.

HOLANDA, J. S.; FERREIRA NETO, M.; SILVA, R. A. et al. **Tecnologia para a produção intensiva de coco Anão verde**. Natal: EMPARN, 2007. 40 p. (Boletim de Pesquisa, 34).

HOWARD, F. W.; MOORE, D. **A coconut mite, *Aceria guerreronis* Keifer (Arachnida: Acari: Eriophyidae)**. Entomology and Nematology Department, UF/IFAS Extension. 2016. 6p.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 14 abr. 2013.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) (mês agosto). Disponível em: 2016) <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?t=2&z=t&o=26&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1>. Acesso em: 03 de set. de 2016.

JESUS JÚNIOR, L. A. de; SANTOS, J. A. B. dos; MARTINS, C. R.; TOMMASI, A. C. **Análise da produção da cultura do coco no Brasil, Nordeste e Sergipe**. In: Encontro Nordestino de Etnobiologia e Etnoecologia. Proceeding of Propriedade Intelectual e Conhecimento Tradicional, Aracaju- SE, v. 3, n. 1, p.317-324, 2015.

KEIFER, H. **Eriophyid Studies B-14**. Sacramento: California Department of Agriculture. 20 p. 1965.

LIMA, D. B., MELO, J. W. S., GONDIM JR. M. G. C. MORAES, G. J. Limitations of *Neoseiulus baraki* and *Proctolaelaps bickleyias* control agentes of *Aceria guerreronis* Keifer. **Exp. Appl. Acarology**. v. 56, p. 233-246, 2012.

LOIOLA, C. M. **Comportamento de cultivares de coqueiro (*Cocos nucifera* L.) em diferentes condições agroecológicas dos Tabuleiros Costeiros do Nordeste Brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas). 2009. 86 f. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, 2009.

LOIOLA, C. M. **Diversidade de genética em coqueiro-gigante (*Cocos nucifera* L.) por meio de marcadores microssatélites e características morfoagronômicas**. 2014. 100 f. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte, 2014.

LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, V. H. DE; FREITAS, J. A. D. Produção integrada de frutas. – Fortaleza: Instituto Frutal. 160 p., 2003.

MARTINS, C. R.; JESUS JUNIOR, L. A. **Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional: panorama 2010**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011. 28 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 164).

MIRISOLA FILHO, A.L. Características Botânicas. In: cultivo de coco anão, 2: 21. Viçosa-MG. Ed. Aprenda Fácil, 2002.

MORAES, G. J.; FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 288 p., 2008.

MOREIRA, J. O. T.; NASCIMENTO, A. R. P. Avaliação da eficiência de acaricidas isolados e em mistura no controle do ácaro-da-necrose-do-coqueiro *Aceria*

guerreronis Keifer, 1965 (Prostigmata: Eriophyidae) no Vale do São Francisco, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 1, p. 072-076, 2002.

MOREIRA, M. A. B. **Ácaro da necrose do coqueiro**: importância e medidas de controle. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2008. 4 p. (Comunicado Técnico, 8).

NAIR, C. P. R. **Status of eriophyid mite *Aceria guerreronis* Keifer in India**, 2002. p.9-12. In L. C. P. Fernando, G. J. Moraes & I.R. Wickramananda (eds.), Proceedings of the international workshop on coconut mite (*Aceria guerreronis*). Sri Lanka, Coconut Research Institute, 117p, 2002.

NEGLOH, K.; HANNA, R.; SCHAUSBERGER, P. The coconut mite, *Aceria guerreronis*, in Benin and Tanzania: occurrence, damage and associated acarine fauna. **Experimental and Applied Acarology**, v.55, n.4, p. 361-374, 2011.

OLIVEIRA, D. C. **Níveis de ocorrência do ácaro *Aceria guerreronis* Keifer e de outros ácaros (acari) a este associados no Estado de São Paulo**. 2010. 66 f. Dissertação (Mestrado)- Escola Superior "Luiz de Queiroz", Piracicaba, São Paulo, 2010.

OLIVEIRA, J. E. de M.; MELO, J. W. DA S.; DOMINGOS, C. A.; GONDIM JÚNIOR, M. G. C. Controle do ácaro-da-necrose-do-coqueiro. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012. 4 f. (Documento, 97).

PIMENTA, A. S.; SANTOS, R. C. DOS.; CARNEIRO, A. C. DE O.; CASTRO, R. V. O. Utilização de resíduos de coco (*Cocos nucifera*) carbonizado para a produção de briquetes. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 1, p. 137-144, 2015.

REZENDE, D. D. M. Perdas ocasionadas por *Aceria guerreronis* (Acari: Eriophyidae) em coqueiro anão verde (*Cocos nucifera* L.) e taxonomia integrativa de ácaros predadores (Phytoseiidae). 2014. Tese de doutorado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2014.

ROBBS, C. F.; PERACCHI A. L. Sobre a ocorrência de um ácaro prejudicial ao coqueiro (*Cocos nucifera* L.). In Reunião Fitossanitária, 9, Rio de Janeiro, 1965. Anais. Rio de Janeiro, SDSV, Ministério da Agricultura, p.65-70, 1965.

SAS Institute. SAS User`s Guide: Statistics version 8 for Windows. SAS Institute, Cary, North Carolina. 2001.

SIQUEIRA, L. A., ARAGÃO, W.M., TUPINAMBÁ, E. A. **A Introdução do coqueiro no Brasil, importância histórica e agrônômica**. 2002. 24p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 47).

SOUZA, A. F. de. Monitoramento das principais doenças e pragas do cafeeiro. (2007). Disponível em: <http://www.cafepoint.com.br/radares-tecnicos/folha-procafe/monitoramento-das-principais-doencas-e-pragas-do-cafeeiro-35077n.aspx>. Acesso em: 18 de setembro de 2016.

SOUZA, A. S. G. Correlação entre o nível populacional e a intensidade de dano de *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae) e ácaros predadores em frutos de coqueiro em Ilhéus, Bahia. 2014. 44 f. Dissertação (Mestre em Entomologia Agrícola) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

TORRES, J. B.; MARQUES, E. J. Tomada de decisão: um desafio para o manejo integrado de pragas. In: TORRES, J.B.; MICHEREFF, S.J. (Ed.). **Desafios do manejo integrado de pragas e doenças**. Recife: UFRPE, p. 152–173, 2000.