

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

**DANOS DE *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae)
ASSOCIADO A PRODUÇÃO DE ÁGUA DE COCO**

LAISE GUERRA BARBOSA

PETROLINA, PE

2017

LAISE GUERRA BARBOSA

**DANOS DE *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae)
ASSOCIADO A PRODUÇÃO DE ÁGUA DE COCO**

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

PETROLINA, PE

2017

B238

Barbosa, Laise Guerra.

Danos de *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae) associado a produção de água de coco / Laise Guerra Barbosa. - 2017.

32 f.: il. ; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia)-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, 2017.

Bibliografia: f. 28-32.

1. Entomologia. 2. Ácaros. 3. Coqueiro - Cultura. I. Título.

CDD 595.7

LAISE GUERRA BARBOSA

**DANOS DE *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae)
ASSOCIADO A PRODUÇÃO DE ÁGUA DE COCO**

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

Aprovada em: ____ de _____ de ____.

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

DSc. Jéssica de Souza Lima
(Membro da banca examinadora)

DSc. Andréa Nunes Moreira de Carvalho
(Orientadora)

RESUMO

A cultura do coqueiro (*Cocos nucifera* L.) possui grande diversidade de utilização, como alimento e matéria prima para indústria dos mais variados ramos. No Brasil, a região Nordeste é a maior produtora, destacando-se o estado da Bahia como maior produtor e Pernambuco com maior rendimento em frutos por hectare. A variedade verde anã é mais utilizada comercialmente para obtenção da água de coco, mercado em expansão no Brasil. O ácaro da necrose do coqueiro, *Aceria guerreronis*, consiste em uma das principais pragas dessa cultura, ocasionando perdas significativas em todas as regiões produtoras, de acordo com o nível de infestação apresentado. Objetivou-se com esse estudo avaliar a influência dos danos causados pelo ácaro *A. guerreronis* na produção de água de coco da variedade verde Anão. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com nove tratamentos e cinco repetições, totalizando 45 unidades amostrais. Os tratamentos constaram de frutos com diferentes níveis de danos causados pelo ácaro da necrose do coqueiro. As variáveis analisadas foram: albúmen líquido (mL), espessura do albúmen sólido (mm) e peso fresco de albúmen (g). A partir dos dados obtidos de albúmen líquido em cada tratamento estimou-se a produção (L/ha) e a perda financeira de cada tratamento em relação ao tratamento controle. Frutos com 48 e 70% de danos causados pelo *A. guerreronis* apresentaram redução de albúmen líquido. A espessura do albúmen sólido não foi influenciada pelos tratamentos. O peso fresco do albúmen sólido de frutos com 70 % de danos apresentou uma redução de aproximadamente 75% em relação a frutos sem infestação. A produção estimada de frutos sem danos foi de 56.331 mil litros/ha. A diferença de rentabilidade comparada a frutos sem danos foi de, aproximadamente, R\$ 16 e 39 mil reais para frutos com danos de 48% e 70%, respectivamente.

Palavras-chave: *Cocos nucifera* L., produtividade, microácaro, ácaro da necrose do coqueiro.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por está sempre presente em minha vida, me guiando e transmitindo força, sabedoria e saúde todos os dias.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural pela oportunidade de realização do curso.

Aos meus pais, Alberto e Aldi, por todo amor, educação e valores transmitidos ao longo de minha existência.

Aos meus irmãos Vinícius, Oafaela, Giselle, Heurisson, meu sobrinho amado, João Henrique e minhas tias Rose e Isabel pelo incentivo, apoio e carinho dedicados.

Aos meus amigos Roberta, Januszzbro, Rosineide, Ana Luciene, Ellen e Emille, verdadeiros anjos em minha vida.

A minha professora orientadora, Dra. Andréa Nunes, pelo apoio científico, alegria e sabedoria com qual a mesma conduziu nossa parceria no desenvolvimento desse trabalho.

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.

À Amavale Agrícola LTDA por fornecer toda a estrutura para realização da pesquisa e proporcionado imenso aprendizado e excelente experiência.

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

Muito obrigada!

“Disse Jesus: tenho-vos dito isto, para que em mim tenhais paz; no mundo tereis aflições, mas tende bom ânimo, eu venci o mundo”.

(João 16:33)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Filotaxia do coqueiro (Pinho, 2008, Adaptado de Frémond et al., 1966).....	13
Figura 2. Área comercial de coco verde anão, Petrolina, PE, 2016.....	19
Figura 3. Frutos com diferentes níveis de dano causado pelo <i>Aceria guerreronis</i> e os tratamentos avaliados, Petrolina, PE, 2016.....	21
Figura 4. Quantificação de albúmen líquido em frutos de coqueiro verde anão com diferentes níveis de danos causado pelo ácaro da necrose (<i>Aceria guerreronis</i>), Petrolina, PE, 2017.....	23
Figura 5. a) Espessura de albúmen sólido ; b) peso fresco do albúmen sólido em frutos de coqueiro verde anão com diferentes níveis de danos causado pelo ácaro da necrose (<i>Aceria guerreronis</i>), Petrolina, PE, 2017.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estimativa de produção de água de coco em frutos com diferentes níveis de danos causados pelo ácaro da necrose do coqueiro, <i>Aceria guerreronis</i> , em área de produção comercial no município de Petrolina, PE, 2017.....	26
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1. Aspectos gerais da cultura do coqueiro.....	12
2.2. Ácaro da necrose do coqueiro.....	15
3. OBJETIVOS.....	18
3.1 Objetivo Geral.....	18
3.2 Objetivos específicos.....	18
4. MATERIAL E MÉTODOS	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
6. CONCLUSÕES.....	27
REFERÊNCIAS.....	28

1. INTRODUÇÃO

O coqueiro é uma planta arbórea, pertencente à família Arecaceae, ao gênero *Cocos* e a espécie *Cocos nucifera* L. (SIQUEIRA et al., 2002). É originário do sudeste da Ásia (CHAN; ELEVITCH, 2006), possui grande importância devido à diversidade de utilização de todas as suas partes, podendo-se obter do fruto a copra (albúmen sólido desidratado a 6%), água, óleo e leite; as folhas são utilizadas para artesanato e coberturas de casas e o tronco para móveis e construções (OLIVEIRA, 2010).

Em 2013, a produção mundial de coco foi de 62,5 milhões de toneladas, sendo a Indonésia o maior produtor, seguido por Filipinas, Índia, Brasil e Sri Lanka, que somaram juntos 52,00 milhões de toneladas, representando 83,20% da produção mundial. O Brasil representa apenas 4,30%, com aproximadamente 2,6 milhões de toneladas (FAO, 2014).

Em 2016, o Brasil produziu 1,7 milhões de frutos em 234 mil hectares e rendimento médio de 7,5 mil frutos por hectare, aproximadamente. As regiões Nordeste e Norte são responsáveis por cerca de 80% da produção nacional. Sendo o estado da Bahia o maior produtor, seguido pelos estados do Ceará, Sergipe, Pará e Pernambuco. Quanto ao rendimento de frutos por hectare, o estado de Pernambuco lidera o ranking nacional, com 19,679 mil frutos por hectare (IBGE, 2016).

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 (DINC, 2016), sendo a variedade verde ainda mais utilizada comercialmente no Brasil para essa finalidade (ARAGÃO et al., 2010).

As pragas constituem-se em um dos fatores mais limitantes que afetam a produção do coqueiro. O ácaro da necrose do coqueiro, *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae) é considerado uma das mais importantes pragas por ser de difícil controle e se encontrar geralmente protegido pelas brácteas dos frutos e nos folíolos, não sendo atingidos pelos inseticidas e/ou acaricidas na ocasião das pulverizações, causando sérios prejuízos a diversos genótipos de coqueiro (MOREIRA, 2002).

As perdas provocadas por *A. guerreronis* têm sido estimadas em vários países e altas densidades populacionais desse ácaro vêm sendo registrados no Brasil, principalmente na região Nordeste, provavelmente devido à distribuição do coqueiro no país e ao clima propício para o desenvolvimento e dispersão do ácaro (LAWSON-BALAGBO et al., 2007; REIS et al., 2008; GALVÃO et al., 2011; SOUZA et al., 2012; MELO et al., 2014).

Os danos provocados por *A. guerreronis* contribuem para a perda de peso, tamanho, redução do albúmen líquido e sólido e valor comercial dos frutos (MARIAU; JULIA, 1970; MORAES; FLECHTMANN, 2008). As perdas ocasionadas pelo ataque do ácaro são variáveis, de acordo com o nível de infestação apresentado no coqueiral, conforme evidenciado em diversos estudos. Mirisola Filho (2002) relatou que as perdas ocasionadas por este ácaro podem ser superiores a 60% da produção. Mariau et al. (1981) relata que altas infestações podem diminuir em 50% o tamanho do fruto.

Apesar da importância da cultura do coqueiro e do potencial de expansão do mercado de água de coco, bem como dos prejuízos causados pelo *A. guerreronis*, são escassas na literatura informações dos impactos deste ácaro sob aspectos quantitativos e qualitativos do coqueiro.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Aspectos gerais da cultura do coqueiro

O coqueiro pertence à família Arecaceae, ao gênero *Cocos* e espécie *Cocos nucifera* L., única deste gênero (SIQUEIRA et al., 2002), a qual é subdividida em quatro variedades: *typica* (Gigante), *Nana* (Anã), *spicata* e *synphyllica*, dentre as quais, as mais importantes do ponto de vista agrônômico são as variedades Gigante e Anão (ARAGÃO et al., 2002; SILVA, 2015). É originário de zonas costeiras do sudeste da Ásia (Malásia, Indonésia e Filipinas) (CHAN; ELEVITCH, 2006) e grandes plantios são encontrados entre os paralelos 23°N e 23°S, estando em mais de 200 países diferentes (FOALE; HARRIES, 2009).

O sistema radicular do coqueiro é formado por raízes fasciculadas, divididas em: primárias (mais grossas), secundárias e terciárias. O caule é do tipo estipe, não ramificado, muito desenvolvido e bastante resistente. Possui uma única gema de crescimento que é protegida pela copa e formada por um tufo de folhas (PASSOS, 1998).

As folhas são do tipo penada, constituídas de pecíolo e ráquis, quando maduras medem de 4 a 6 metros de comprimento, podendo apresentar 300 folíolos com aproximadamente 1,3 metros cada. O coqueiro anão pode emitir 18 folhas por ano desde que encontre condições ambientais favoráveis (PASSOS, 1998). E essas permanecem vivas por um período de 36 a 42 meses e conduz a planta ao total de 25 a 30 folhas (CHILD, 1974).

A inflorescência é formada na axila das folhas e apresenta flores masculinas na parte terminal do pedúnculo e flores femininas na região basal da mesma inflorescência paniculada, protegida por brácteas grandes denominadas espatas. O pegamento das flores femininas é diretamente influenciado pelo estado nutricional e hídrico da planta (PASSOS, 1998). Os coqueiros com melhor resposta produtiva são visíveis não apenas pelo número de inflorescências por ano como, também, pelo maior número de flores femininas por inflorescência (SANTOS, 2007).

Cada folha emitida representa a emissão de uma flor e conseqüentemente formação de um novo cacho na planta. A última inflorescência

aberta consiste no cacho de número 10, pois entre este cacho e o ponto de emissão foliar tem se ainda nove espatas fechadas, conforme apresentado na Figura 1.

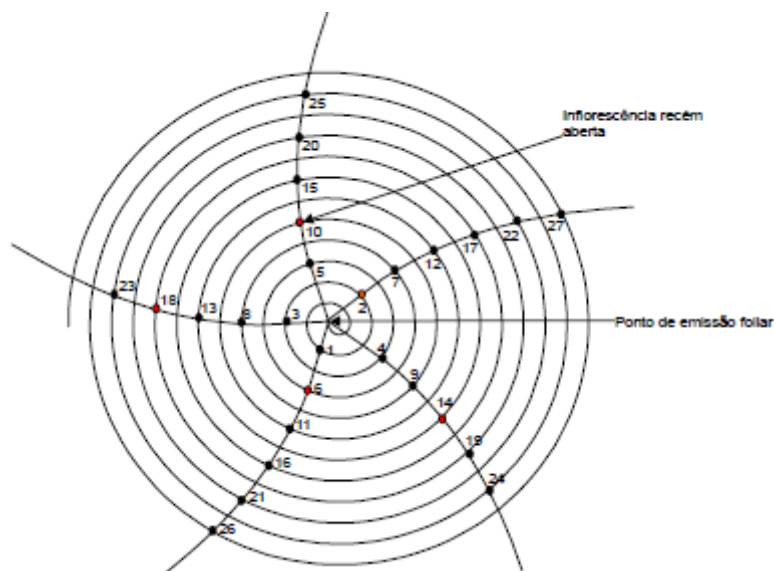


Figura 1. Filotaxia do coqueiro (Pinho, 2008, Adaptado de Frémond et al., 1966).

O fruto é uma drupa formada por uma epiderme lisa ou epicarpo, que envolve o mesocarpo espesso e fibroso, no seu interior encontra-se uma camada fina de cor marrom, o tegumento, onde fica o embrião. A cavidade interna é preenchida pelo albúmen líquido, ou seja, a água de coco (PASSOS, 1998). A formação de albúmen líquido inicia com dois meses após o processo de fertilização e atinge o ápice oito meses após a fecundação (frutos do cacho 18) (ARAGÃO et al., 2005).

Essa planta, também conhecida como planta da vida, oferece possibilidades de utilização de todas as suas partes, como raiz, caule, folha, inflorescência e fruto, empregados para fins artesanais, alimentícios, nutricionais, agroindustriais, medicinais, biotecnológicos, entre outros (RIBEIRO, 2008).

Cultivado em mais de 90 países, estima-se que 89,90% da produção mundial são representadas pela participação dos dez principais produtores mundiais. Sendo a Indonésia o maior produtor mundial, seguido por Filipinas, Índia, Brasil e Sri Lanka. Em 2013, esses países produziram juntos 52,00 milhões de toneladas, representando 83,20% da produção mundial. Indonésia, Filipinas e Índia respondem por 75,30% da produção mundial, o Brasil representa 4,30% do total (FAO, 2014).

Aproximadamente, 90% da produção de coco do mundo advém de pequenos agricultores, com áreas de até cinco hectares, sendo o mercado interno dos países produtores, o principal consumidor dessa produção (LOIOLA, 2014).

Em 2016, o Brasil produziu 1,7 milhões de frutos em 234 mil hectares e rendimento médio de 7,5 mil frutos por hectare, aproximadamente. As regiões Nordeste e Norte são responsáveis por cerca de 80% da produção nacional. Sendo o estado da Bahia o maior produtor do Brasil, seguido pelos estados do Ceará, Sergipe, Pará e Pernambuco. Apesar de ser o quinto maior produtor do Brasil, o estado de Pernambuco possui o melhor rendimento, com 19,679 mil frutos por hectare (IBGE, 2016).

Devido à expansão da coconicultura regiões não tradicionais, como os perímetros irrigados do Submédio do Vale do São Francisco, localizado no pólo Juazeiro-BA/Petrolina-PE vem surpreendendo com plantios (MOREIRA; 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).

A variedade anã é mais utilizada comercialmente no Brasil para obtenção da água de coco, devido a sua precocidade, podendo iniciar sua floração com até dois anos de idade após o plantio definitivo, desde que haja aplicação de tecnologia adequada. Além de apresentar, normalmente, maiores produções de água, possuem um valor sensorial de sabor adocicado superior, devido aos maiores teores de glicose e frutose e ao maior grau brix (ARAGÃO, 2002).

Esta variedade está subdividida em três cultivares: anão verde, anão amarelo e anão vermelho. O coqueiro verde anão é o mais adequado ao plantio para consumo “in natura” devido às outras duas variedades estarem associadas à ideia incorreta de que o fruto amarelo ou vermelho é um fruto maduro, sendo impróprio para o consumo (MADEIRA et al., 1998). Além disso, apresenta menor oxidação da casca, proporcionando maior resistência ao transporte resultando em um melhor aspecto visual ao fruto em relação aos tipos anão-amarelo e anão-vermelho (RIBEIRO et al., 1999).

O coqueiro verde anão é precoce, iniciando a produção em média com 2 a 3 anos após o plantio, apresentando uma produtividade média 150 a 200 frutos/planta/ano, tendo vida útil em torno de 30 a 40 anos. Seu porte é reduzido podendo atingir de 10 a 12 m de altura, seus frutos são menores e capazes de armazenar em média 300 mL de água (ARAGÃO et al., 2010).

A área de plantio da variedade coqueiro verde anão vem crescendo nos últimos anos em função do aumento no consumo de água de coco (CASTRO, 2007), impulsionada principalmente pela inclusão de hábitos saudáveis no comportamento da população brasileira. Essa evolução ocorre também devido a maior preocupação do setor industrial em disponibilizar o produto nas prateleiras dos supermercados em diferentes embalagens (MARTINS; JESUS JUNIOR, 2014).

Os benefícios nutricionais da água de coco são reconhecidos mundialmente, além de ser uma bebida refrescante de baixa caloria é também um alimento, destacando-se a sua constituição rica em eletrólitos, sais minerais, vitaminas, aminoácidos e glicídios que podem prevenir a desidratação, desnutrição proteica e atuar como isotônicos naturais (HOFFMAN et al., 2002).

No entanto, oficialmente poucas são as informações sobre o consumo de água de coco. Estima-se que o coco vendido de maneira informal, responda por 80% do volume consumido no país (CUNHA, 2011) e que o consumo nacional de água de coco, esteja ao redor de 100 a 350 milhões de litros por ano, com uma taxa de crescimento de aproximadamente 20% ao ano (FONTENELE, 2005; CARVALHO et al., 2006; FONTES; WANDERLEY, 2006).

2.2 Ácaro da necrose do coqueiro

O ácaro da necrose do coqueiro, *Aceria guerreronis* Keifer pertence a ordem Acari e família Eriophyidae, sendo descrito pela primeira vez por Keifer em 1965, de espécimes coletados em materiais provenientes do estado de Guerrero no México (KEIFER, 1965). Os primeiros relatos dessa praga no Brasil ocorreram em 1964 em coqueirais no Rio de Janeiro (ROBBS; PERACCHI, 1965) e posteriormente em Pernambuco, causando necrose e morte de mudas (AQUINO; ARRUDA, 1967). Sendo considerada uma das principais pragas do coqueiro nas Américas, África e parte da Ásia (MARIAU, 1977; NEGLOH et al., 2011; NAVIA et al., 2013).

O ciclo biológico do ácaro da necrose contempla estádios de ovo, larva e ninfa com durações de 2,5 a 3,5 dias, 1,5 a 2,5 dias, e 2,0 dias, respectivamente, até atingir a fase adulta (submetido a temperatura de 26 a 30°C e 80% de umidade relativa). Os ácaros apresentam um período de imobilidade de 1,0 a 1,5 dias entre as fases de ninfa a adulto. No total, o período de ovo a adulto dura em torno de 10 dias (SOBHA; HAQ, 2011). Quando adulto possui corpo vermiforme, com coloração branco-leitosa e dois pares de pernas. As fêmeas possuem 205 a 255 micrômetros de comprimento e 36 a 52 micrômetros de diâmetro (KEIFER, 1965), podem ovipositar por até 15 dias e colocam em média 66 ovos (SOBHA; HAQ, 2011).

Os fatores climáticos são muito importantes no desenvolvimento e proliferação dos ácaros. Em períodos chuvosos a população do ácaro da necrose diminui, sendo mais abundante nos períodos quentes e secos (SOUZA et al., 2012). A temperatura ideal para o desenvolvimento do ácaro é de 33,6°C a 40°C (ANSALONI; PERRING, 2004). O vento é o principal meio de dispersão entre plantas e o caminhamento é a principal forma de migração na mesma planta (GALVÃO et al., 2012).

As colônias do ácaro da necrose do coqueiro localizam-se na região meristemática do fruto coberta pelas brácteas, denominadas perianto (ALENCAR et al., 1999). Os danos ocasionados são oriundos do processo de alimentação, no qual o ácaro perfura as células com estiletos queliceriais e alimenta-se do conteúdo celular extravasado. Inicialmente são formadas cloroses em formato triangular na epiderme dos frutos que, posteriormente, se expandem e tornam-se necrosadas, podendo ocorrer rachaduras longitudinais, exsudações gomosas na epiderme e deformações nos frutos (OLIVEIRA et al., 2012).

O ácaro da necrose pode ocorrer em frutos de diversas idades, mas as máximas populações ocorrem principalmente em frutos das folhas 13 e 14, com três e quatro meses de idade aproximadamente, declinando posteriormente (GALVÃO et al., 2011; NEGLOH et al., 2011; SOUZA et al., 2012).

Os danos provocados por *A. guerreronis* ocasiona perdas significativas em todas as regiões que produzem coco no mundo, causando redução no peso, tamanho, albúmen líquido e sólido e no valor comercial dos frutos, principalmente se destinados ao consumo "in natura" (MARIAU; JULIA, 1970; MORAES; FLECHTMANN, 2008; NEGLOH et al., 2011).

As perdas ocasionadas pelo ataque do ácaro-da-necrose são variáveis de acordo com o nível de infestação apresentado no coqueiral. De acordo com Mirisola Filho (2002), as perdas podem ser superiores a 60% da produção. Já Mariau et al. (1981) relatam que altas infestações podem diminuir em 50% o tamanho do fruto. Enquanto Oliveira (1986) constatou redução do alúmen sólido em 30 a 80%. No Caribe, devido ao ataque da praga a queda prematura dos frutos foi constatada uma variação de perdas entre 10 e 100% no litoral da Tanzânia e nas ilhas Máfia. Em Zanzibar e Pempa foi relatada uma média de 21% de perdas (SEGUNI, 2002).

O monitoramento dessa praga no pomar é essencial para realizar um controle eficiente. De acordo com metodologia proposta pela Embrapa Semiárido, em área de 1 a 4 hectares devem ser avaliadas, quinzenalmente, 40 plantas, sendo 10 plantas na bordadura e 30 plantas dentro do pomar. Em cada planta, selecionada ao acaso, deve-se realizar inspeção de dois cachos, 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).

O controle do ácaro da necrose é realizado principalmente com o uso de agroquímicos. Atualmente, 10 produtos sintéticos são registrados no MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) para o controle do ácaro da necrose do coqueiro, à base dos seguintes princípios ativos: abamectina, espirodiclofeno, espiromesifeno, fenpiroximato, piridabenm hexitiazoxi e azadiractina (AGROFIT, 2017).

3. OBJETIVO

3.1. Objetivo Geral

Avaliar a influência dos danos causados pelo ácaro *Aceria guerreronis* na produção de água de coco da variedade verde Anão.

3.2. Objetivos Específicos

- Quantificar a produção de albúmen líquido, espessura de albúmen sólido e peso fresco do albúmen sólido em frutos com diferentes níveis de danos causados pelo *A. guerreronis*.

- Estimar produção de água de coco em frutos com diferentes níveis de danos causados pelo *A. guerreronis*.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em uma área comercial de produção de coco verde anão, com dez anos de idade, localizada no Perímetro de Irrigação Senador Nilo Coelho, Núcleo 4, município de Petrolina, PE, situada entre as coordenadas de 9°20'08.2"S e 40°44'40.8"W, no período de maio a novembro de 2016 (Fig. 2). 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).



Figura 2. Área comercial de coco verde anão, Petrolina, PE, 2016.

Na área de condução do experimento, foram produzidos 30,4 frutos por planta, com 16 emissões no ano de 2016, totalizando 921.242 frutos por ano. O sistema de plantio era em triângulo equilátero, com 7,5 m de lado, totalizando 1.894 plantas em uma área de 9,24 ha.

Toda a produção da área foi destinada a indústria para extração e envasamento da água-de-coco, na qual os big bags (sacolas com 1,8 metros de altura e 1 metro de diâmetro, em material de nylon, com capacidade para 1 tonelada de coco) consiste na unidade de produção. Sendo a atividade de colheita realizada em quatro etapas denominadas: corte, destalo, recolhimento e enchimento de bags.

Os tratos culturais realizados foram: limpeza e arejamento da copa através da retirada das folhas secas, as quais eram colocadas no meio das linhas do plantio para posterior trituração e forração do solo com cobertura morta. O controle das plantas espontâneas foi realizado com herbicida na área de projeção da copa das plantas e cobertura morta nas entrelinhas. O controle fitossanitário foi realizado com aplicações de agroquímicos, para o controle de ácaro da necrose do coqueiro, mosca branca. Para a broca-do-coqueiro, transmissor da doença anel vermelho, foram colocadas armadilhas contendo feromônio, restos de cultura e cana-de-açúcar na bordadura da área com 150 metros de distância entre as armadilhas.

A determinação da presença e dos sintomas do ataque do ácaro da necrose foi utilizada uma adaptação do método da Embrapa Tabuleiros Costeiros (FERREIRA, 2006), no qual 5 % do total de plantas da propriedade são avaliados. 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. O sistema de irrigação utilizado para fornecimento de água para cultura foi por microaspersão. A adubação foi realizada por fertirrigação com base nas recomendações da análise de solo, realizada a cada seis meses.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com nove tratamentos e cinco repetições, totalizando 45 unidades amostrais. Os tratamentos constaram de frutos com diferentes níveis de danos causados pelo ácaro da necrose do coqueiro baseado na escala diagramática desenvolvida por Galvão et al (2008). Assim, o tratamento 1: frutos sem dano (Testemunha); tratamento 2: frutos com 1% de dano; tratamento 3: frutos com 2% de dano; tratamento 4: frutos com 4% de dano; tratamento 5: frutos com 8% de dano; tratamento 6: frutos com 16% de dano; tratamento 7: frutos com 32% de dano; tratamento 8: frutos com 48% de dano; tratamento 9: frutos com 70% de dano (Fig. 3).

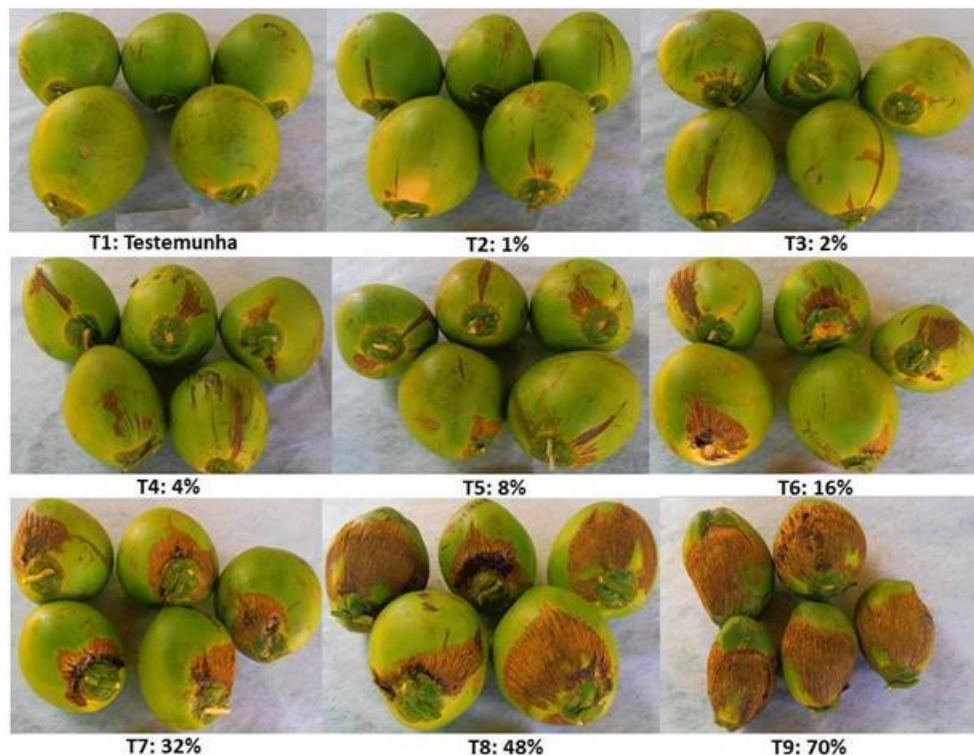


Figura 3. Frutos com diferentes níveis de dano causado pelo *Aceria guerreronis* e os tratamentos avaliados, Petrolina, PE, 2016.

Durante o processo de colheita frutos oriundo do oitavo cacho após inflorescência totalmente aberta (cachos 18) foram recolhidos e levados para um galpão, onde foram selecionados de acordo com o grau de infestação. Para uma maior precisão na classificação dos frutos e diferenciação dos tratamentos realizou-se identificação visual com base na escala diagramática, realizado por três avaliadores.

Após o processo de seleção de frutos, quantificou-se o albúmen líquido (mL), com o auxílio de um furador de coco mecânico e uma proveta graduada. A espessura do albúmen sólido (mm) foi realizada com uma régua milimétrica, medindo-se a média de quatro pontos em cruz. Posteriormente, o albúmen sólido foi extraído com uma espátula e pesado em balança eletrônica para a obtenção do peso fresco (g).

A partir do número de frutos (921.242) produzidos na área total da propriedade (9,24 ha) durante o ano de 2016, estimou-se o número de frutos para

um hectare, obtendo-se 99.701 frutos/ha/ano. Através do produto entre o albúmen líquido obtido em cada tratamento e o número total de frutos/ha/ano, obteve-se a estimativa de produção em litros/hectare para cada tratamento.

Estimativa de produção:

E=

$$\frac{921.242 \text{ (frutos/ano)}}{9,24 \text{ (ha)}} = 99.701 \text{ (frutos/ha/ ano)}$$

$$\text{Tratamento} = (99.701) * (\text{mL de frutos com } x \% \text{ de dano})$$

A perda financeira foi estimada por meio da diferença entre o volume obtido em cada tratamento e o volume dos frutos sem nenhum dano, ao custo de um real por litro.

Estimativa de perda (1real/ litro):

$$\text{Tratamento} = [(99.701) * (\text{mL frutos com } 0\% \text{ de dano})] - [(99.701) * (\text{mL de frutos com } x \text{ de dano})]$$

Os dados foram submetidos às análises de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o Programa ASSISTAT (SILVA, 2016). A variável de albúmen líquido foi submetida à análise de regressão.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantidade de albúmen líquido e os diferentes níveis de danos causados pelo ácaro da necrose *A. guerreronis* resultaram em uma correlação significativa caracterizada pela equação $y = 536,8 - 439,8x$ ($r^2 = 85,66$) (Fig. 4). Frutos sem danos do ácaro obtiveram média de 565 mL de albúmen líquido e frutos com 70% de danos apresentaram 166 mL. Já frutos com 48% e 70% de dano, a quantidade de albúmen líquido foi de 163 e 399 mL, respectivamente, correspondendo à redução de 29 e 70 %. A cada 1% de dano no fruto obtém-se redução de 4,4 mL de albúmen líquido. Dessa forma, para que um pomar obtenha produção mínima de 400 mL de albúmen líquido por fruto, o máximo de dano causado pelo *A. guerreronis* é de 31,1%.

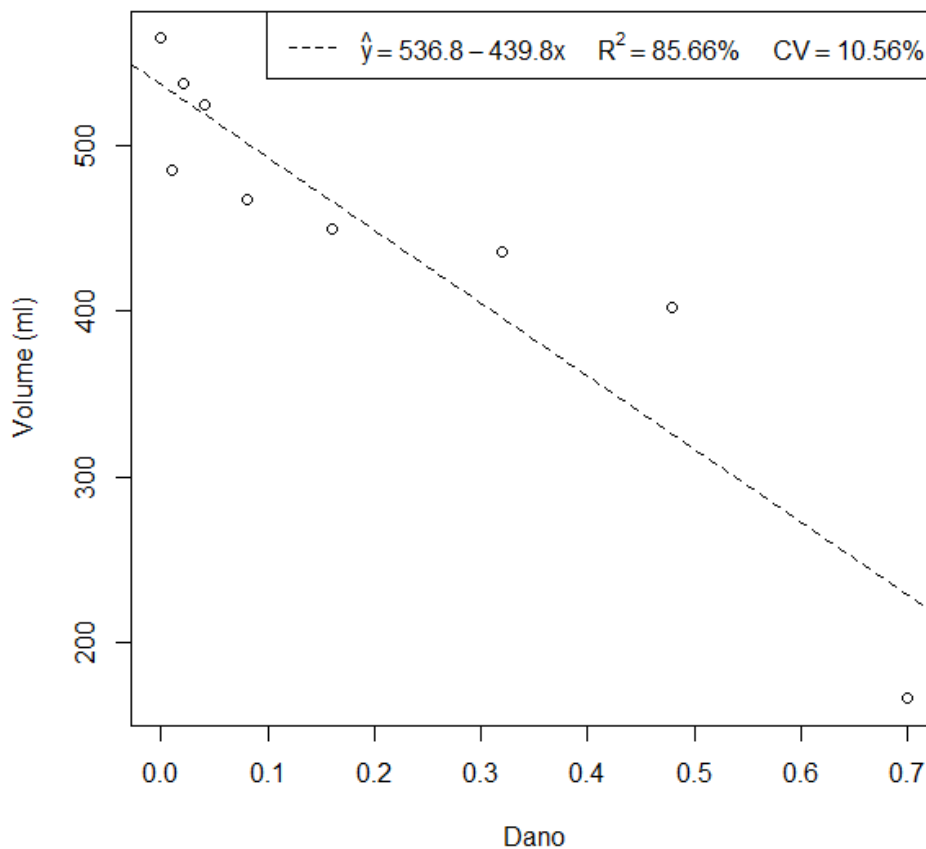


Figura 4. Quantidade de albúmen líquido (mL) em frutos de coqueiro verde anão em função de diferentes níveis de danos causados pelo ácaro da necrose (*Aceria guerreronis*), Petrolina, PE, 2017.

Os resultados obtidos nesse trabalho corroboram com os resultados relatados por Rezende (2014), em que 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 albúmen líquido.

Quanto à espessura do albúmen sólido (Fig. 5a) não foi verificada influencia dos diferentes níveis de danos no fruto causado pelo ácaro. Esse resultado já era esperado, pois o ponto de maturação dos frutos utilizados no experimento (frutos do cacho 18) foi o ideal para frutos destinados à indústria de água de coco, por ser o momento em que se obtém maior quantidade de albúmen líquido.

Conforme verificado por Aragão et al. (2005), os frutos da cultivar verde anão atinge pico de produção de albúmen líquido nos meses 6 (369,9 mL), 7 (391,2 mL) e 8 (396,6 mL) após a fecundação. A partir deste período ocorre decréscimo acentuado do volume, devido ao processo de maturação fisiológica do fruto, no qual o albúmen líquido é transformado em albúmen sólido, e perdas de água por evaporação.

No entanto, para a variável peso fresco do albúmen sólido observou-se diferença estatística entre frutos com 70% de danos e os demais tratamentos, com exceção de frutos com 16% de danos que foi semelhante a todos os tratamentos (Fig. 5b). Os frutos com 0, 1, 2, 4, 8, 32 e 48 % de danos causados pelo ácaro da necrose apresentaram maior quantidade de albúmen sólido, enquanto que os frutos com 70% de dano apresentou redução de aproximadamente 75% em relação a frutos sem infestação. Esse resultado corrobora como o resultado obtido por Oliveira (1986) que constatou redução de albúmen sólido em 30 a 80%.

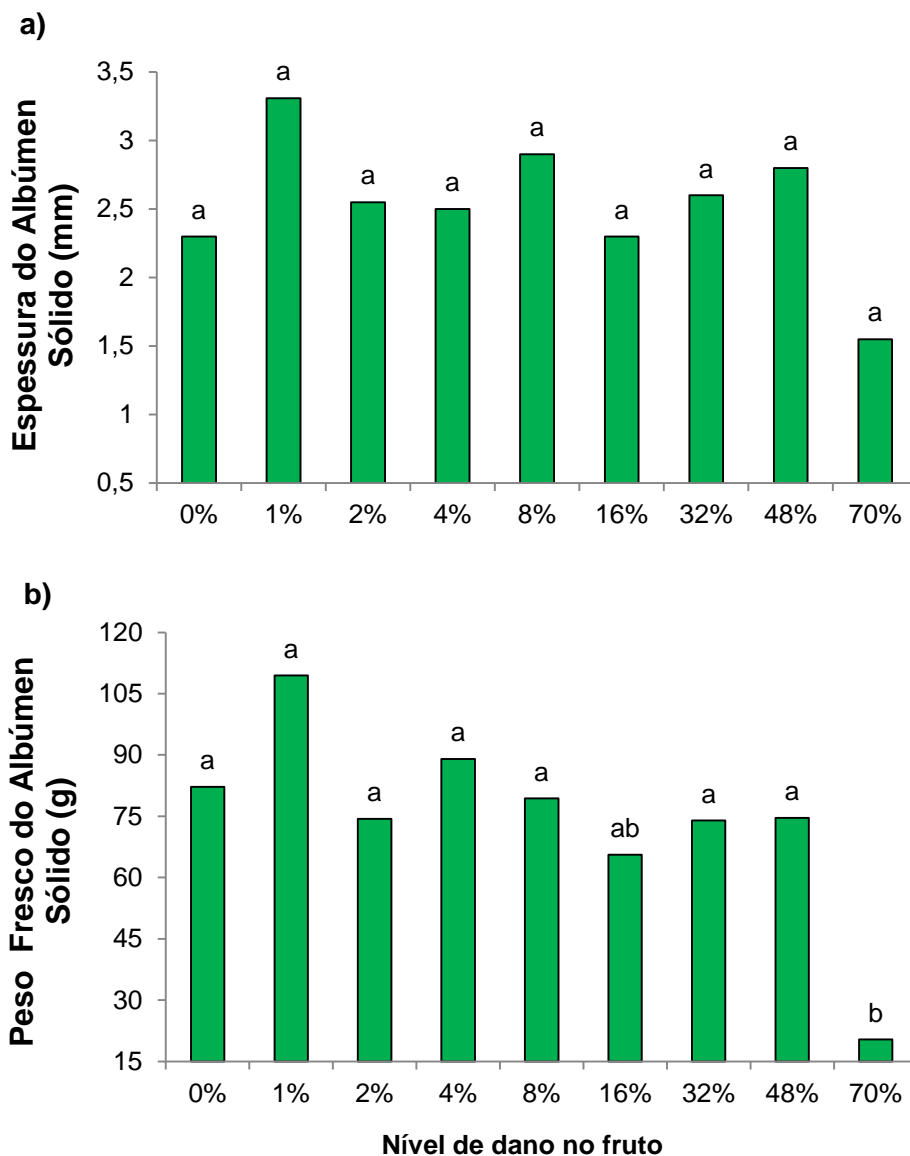


Figura 5. a) Espessura de albúmen sólido; b) peso fresco do albúmen sólido em frutos de coqueiro verde anão com diferentes níveis de danos causado pelo ácaro da necrose (*Aceria guerreronis*), Petrolina, PE, 2017.

Observou-se na Tabela 1, que a produção estimada de frutos sem danos foi de 56.331 mil litros/ha, enquanto que frutos com 48% e 70% de danos obtiveram produções de 40.084 e 16.552 mil litros/ha, respectivamente. Considerando-se que toda a produção é destinada a indústria ao preço de um real por litro, a diferença de rentabilidade será de R\$ 16 e 39 mil reais, aproximadamente, quando comparado a frutos isentos de danos.

Tabela1. Estimativa de produção de água de coco em frutos com diferentes níveis de danos causados pelo ácaro da necrose do coqueiro, *Aceria guerreronis*, em área de produção comercial no município de Petrolina, PE, 2017.

ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DE COCO									
Níveis de dano	0%	1%	2%	4%	8%	16%	32%	48%	70%
Média de L/ fruto	0,565	0,485	0,538	0,525	0,468	0,45	0,436	0,402	0,166
Produção (L/ ha/ ano)	56.331	48.360	53.645	52.349	46.665	44.870	43.474	40.084	16.552
Perda R\$ (ha/ ano)	0	-7.971	-2.686	-3.983	-9.666	-11.461	-12.857	-16.247	-39.779

Os dados apresentados nesse trabalho demonstram uma redução significativa do albúmen líquido em função dos danos do ácaro em frutos de coqueiro. No entanto, as avaliações realizadas foram apenas quantitativas, devendo-se avaliar a influência dos danos causados no fruto em aspectos qualitativos para obter uma avaliação mais precisa do impacto do *A. guerreronis* na produção de água de coco.

6. CONCLUSÃO

Frutos com 1% de danos causados pelo ácaro da necrose *Aceria guerreronis* apresentaram redução de 4,4 mL albúmen líquido.

A espessura do albúmen sólido não foi influenciada pelos danos ocasionados por *A. guerreronis* em frutos de coco.

O peso fresco do albúmen sólido em frutos com 70% de danos causados por *A. guerreronis* apresentou redução de aproximadamente 75% em relação a frutos sem infestação.

REFERÊNCIAS

AGROFIT - **Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/SDA.** Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 20/09/2017

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.** Instruções Técnicas da Embrapa Semi-Árido 29. Petrolina- PE, 2000.

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, p. 18, 1999.

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.

ARAGÃO, F. B.; LOIOLA, C. M.; CAMBUI, E. V. F.; ARAGÃO, W. M. **Produção de água de coco de cultivares de coqueiro verde.** Comunicado Técnico, n.42. Aracaju: Embrapa, 2005.

ARAGÃO, W. M. **Coco: pós-colheita.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 76 p. 2002.

ARAGÃO, W. M.; RIBEIRO, MELO, M. F. V. Cultivares de coqueiro para a produção de coco seco: coqueiro Gigante vs híbridos. In: CINTRA, F. L. D.; FONTES, H. R.; PASSOS, E. E. M.; FERREIRA, J. M. S. (Ed.). **Fundamentos tecnológicos para a revitalização das áreas cultivadas com coqueiro gigante no nordeste do Brasil.** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 232 p. p.37-60, 2009.

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.

CARVALHO J. M. C.; MAIA G. A., SOUZA P. H. M. et al. Água-de-coco: Propriedades nutricionais, funcionais e processamento. **Semina**, Londrina, v. 27, n. 3, 437-452, 2006.

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.

CHAN, E.; ELEVITCH, C. R. *Cocos nucifera* (coconut), In: Elevitch CR. (ed.). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. **Permanent Agriculture Resources (PAR)**, Holualoa, Hawaii, [internet], 2006. Disponível em: <<http://www.traditionaltree.org>>. Acesso em 22 de maio de 2017.

CHILD, R. **Coconuts**. London. p. 335, 1974.

CUNHA, L. Pepsico tenta aumentar o consumo de água de coco. **Jornal Valor Econômico**, São Paulo, p. B8, 11 jan. Caderno: Empresas. 2011.

DINC. Distrito de Irrigação Nilo Coelho. **Culturas por área (Ref. 06/2016)**. Disponível: <http://www.dinc.org.br/>. Acesso em: 08 de set. 2016.

FAO 2011. **World Production**. Disponível em: <www.faostat.org.br>. Acesso em: 10 jan. 2014.

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, 2006.

FOALE, M.; HARRIES, H. Farm and Forestry Production and Marketing Profile for Coconut (*Cocos nucifera*). In: ELEVITCH, C. R. (Ed.). **Specialty Crops for Pacific Island Agroforestry**, Holualoa, Hawai'i: Permanent Agriculture Resources (PAR), 2009.

FONTENELE, R. E. S. Cultura do Coco no Brasil: Caracterização do Mercado Atual e Perspectivas Futuras. In: CONGRESSO DA SOBER, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Instituições, eficiência, gestão e contratos no sistema agroindustrial**: anais. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, p. 1-20, 2005.

FONTES, H. R.; WANDERLEY, M. **Novos cenários para a cultura do coqueiro gigante no Brasil**. 2010. Disponível em: <www.agrosoft.org.br/agropag/212960.htm>. Acesso em: 14/09/2017.

FONTES, H. R.; WANDERLEY, M. **Situação atual e perspectiva para a cultura do coqueiro no Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. 16 p. (Documentos, 94).

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **Scarcity and degradation of land and water: growing threat to food security**. 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/news/story/en/item/95153/icode/>>. Acesso em: 20 junho 2017.

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.

GALVÃO, A.S.; MELO, J.W.S.; MONTEIRO, V.B.; LIMA, D.B.; MORAES, G.J.; GONDIM JUNIOR, M.G.C. Dispersal strategies of *Aceria guerreronis* (Acari: Eriophyidae), a coconut pest. **Experimental and Applied Acarology**, v.57, p.1-13, 2012.

HOFFMAN, F. L.; COELHO, A. R., MANSOR, A. P., TAKAHASHI, C. M., VINTURIM, T. M. Qualidade microbiológica de amostras de água de coco vendidas por ambulantes na cidade de São José do Rio Preto – SP. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 97, p.87-92, 2002.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção agrícola – Lavoura Permanente** (2016). Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/pesquisa/15/0?tipo=ranking&indicador=11929>> . Acesso em: 30/09/2017.

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

LAWSON-BALAGBO, L. M.; GONDIM JÚNIOR, M. G. C.; MORAES, G .J. de; HANNA, R.; SCHAUSBERGER, P. Refuge use by the coconut mite *Aceria guerreronis*: Fine scale distribution and association with other mites under the perianth. **Biological Control**, v. 43, p. 102–110, 2007

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.

MADEIRA, M. C. B., HOLANDA, J. S. DE, GUEDES, F. X., OLIVEIRA, J. F. de. **Coqueiro anão: da produção de mudas à colheita**. Natal-RN: EMPARN-RN. Documento 26. p.72, 1998.

MARIAU, D. ; JULIA, J. F. L'acarose a *Aceria guerreronis* (Keifer), ravageur du cocotier. **Oléagineux**, v. 25, p. 459–464, 1970

MARIAU, D. *Aceria* (Eriophyes) *guerreronis*: an important pest of African and American coconut groves. **Oleagineux**, v. 32, n. 3, p. 100–111, 1977.

MARIAU, D.; DESMANIER de CHENON, R.; JULIA, J.F.; PHILIPPE, R. Les ravageurs du palmier à huile et du cocotier em Afrique Occidentale. **Oléagineux**, v.36,n.4, p.169-228, 1981.

MARTINS, C. R.; JESUS JUNIOR, L. A. **Produção e Comercialização de Coco no Brasil Frente ao Comércio Internacional: Panorama 2014**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, (Documentos, 184), p.51, 2014.

MELO, J. W. S.; LIMA, D. B.; SABELIS, M. S.; PALLINI, A.; GONDIM JR., M. G. C. Behavior of coconut mites preceding take-off to passive aerial dispersal. **Experimental and Applied of Acarology**. DOI 10.1007/s10493-014-9835-6, 2014.

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

MORAES, G. J. de; FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de Acarologia: Acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, editora, 308 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, 2002. 4 p. (Comunicado Técnico, 8).

NAVIA, D.; GONDIM JÚNIOR, M. G. C.; ARATCHIGE, N. S.; MORAES, G. J. de. A review of the status of the coconut mite, *Aceria guerreronis* (Acari: Eriophyidae), a major tropical mite pest. **Experimental and Applied Acarology**, v. 59, p. 67–94, 2013.

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**. Dissertação (Mestrado)- Escola Superior “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, São Paulo, p.66, 2010.

OLIVEIRA, J.E de M.; MELO, J.W. da S.; DOMINGOS, C.A.; GONDIM JUNIOR, M.G.C. **Controle do ácaro-da-necrose-do-coqueiro**. Comunicado Técnico, n.97. Petrolina-PE: Embrapa, 2012.

OLIVERA, F.S. El ácaro causante de la „Ronã del Cocotero“ en Veracruz, Mexico (Acarina: Eriophyidae). **Folia Entomologica Mexicana**, v.67, p.45–5, 1986.

PASSOS, E. E. M. Ecofisiologia do coqueiro. In: FERREIRA, J.M S.; WARWICK, D.R.N.; SIQUEIRA, L.A. (Eds.). **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2. ed. Aracaju: Embrapa-SPI, p. 65-72. 1998.

PINHO, L.G. da R. **Deficiência e formas de aplicação de boro em coqueiro anão verde**. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Campos dos Goytacazes – RJ – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, 124p, 2008.

REIS, A. C.; GONDIM JÚNIOR, M.G.C.; MORAES, G.J. de; HANNA, R.; SCHAUSBERGER, P.; LAWSON-BALAGBO, E.; BARROS, R. Population dynamics of *Aceria guerreronis* Keifer (Acari : Eriophyidae) and associated predators on coconut fruits in northeastern Brazil. **Neotropical Entomology**, v.37, n.4, p. 457-462, 2008.

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.

RIBEIRO, F. E., SIQUEIRA, E. R. DE; ARAGÃO, W. M. DE; Tupinambá, E. A. **O coqueiro anão no Brasil**. Aracajú: Embrapa-CPATC, (EMBRAPA-CPATC. Documentos, 8), 22p,1999.

RIBEIRO, G. **Adubação potássica via solo e via axila foliar no coqueiro anão verde na região norte fluminense**. 70 f.: il. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, RJ, 2008.

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.

SANTOS, C. G. da F. **Influência da irrigação e cobertura do solo no crescimento e desenvolvimento inicial do coqueiro anão verde**. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, p.64, 2007.

SEGUNI, Z. Incidence, distribution and economic importance of the coconut eriophyid mite, *Aceria guerreronis* Keifer in Tanzanian coconut based cropping systems. In: THE INTERNATIONAL WORKSHOP ON THE COCONUT MITE (*Aceria guerreronis*). **Proceedings Coconut Research Institute**. Sri Lanka. p.52-57, 2002.

SILVA, A. R. A. da. **Respostas e adaptações de plantas de coqueiro “anão verde” às interações entre deficiência hídrica e salinidade do solo**. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, p.237, 2015.

SILVA F.A.S., AZEVEDO C.A.V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal Agricultural Research**. Vol. 11(39), pp. 3733-3740, 29 September. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522, 2016.

SIQUEIRA, L. A.; ARAGÃO, W. M.; TUPINAMBÁ, E. A. **A introdução do coqueiro no Brasil, importância histórica e agrônômica**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, Documentos, v. 47, 2002.

SOBHA, T.R.; HAQ, M.A. Postembryonic development of the coconut mite, *Aceria guerreronis*, on coconut in Kerala, India. **Zoosymposia**, v.6, p.68-71, 2011.

SOUZA, I.V.; GONDIM JR, M.G.C.; RAMOS, A.L.R.; SANTOS, E.A.; FERRAZ, M.I.F.; OLIVEIRA, A.R. Population dynamics of *Aceria guerreronis* (Acari: Eriophyidae) and other mites associated with coconut fruits in Una, state of Bahia, northeastern Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, v.58, p.221-233, 2012.