



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ARAPIRACA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ALINE LOURENÇO DOS SANTOS

ACAROFAUNA ASSOCIADA À *Annona squamosa* L.

ARAPIRACA
2019

Aline Lourenço dos Santos

Acarofauna associada à *Annona squamosa* L.

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Universidade Federal de Alagoas UFAL, como requisito final para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Edmilson Santos Silva.

Coorientadora: Bióloga Lídia Rafaele Almeida da Silva.

ARAPIRACA

2019

ALINE LOURENÇO DOS SANTOS

ACAROFAUNA ASSOCIADA À *Annona squamosa* L.

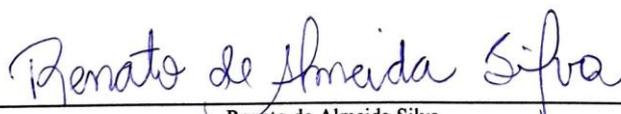
Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
apresentado a Universidade Federal de Alagoas -
UFAL, *Campus* de Arapiraca, como pré-
requisito para a obtenção do grau de Licenciada
em Ciências Biológicas.

Data de Aprovação: 19/12/2019.

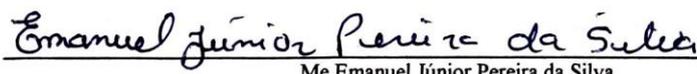
Banca Examinadora



Prof. Dr. Edmilson Santos Silva
Universidade Federal de Alagoas - UFAL
Campus de Arapiraca
(Orientador)



Renato de Almeida Silva
Biólogo-Licenciado, Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL
Mestre em Proteção de Plantas
(Examinador)



Me Emanuel Júnior Pereira da Silva
Biólogo (CRBio 105.31432\08-D) - UFAL
Campus de Arapiraca/Unidade de Ensino de Penedo
(Examinador)

Dedicatória

Dedico a minha doce mãe Nossa Senhora, por me proporcionar serenidade e resiliência em todos os momentos de minha vida...GRATIDÃO a ti Imaculada, minha Medianeira!

“Deus depositou a plenitude de todo o bem em Maria Santíssima, para que nisso conhecêssemos que tudo o que temos de esperança, graça e salvação, dela deriva até nós”.

(São Boaventura).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus e a Nossa Senhora, que me concedem diariamente Paciência, Força e Resiliência diante de todas as dificuldades.

Aos Meus amados Pais, Sirleide Lourenço da Silva e Adeildo Barbosa dos Santos, por todo apoio e renúncias feitas diariamente para que eu e meus irmãos tivéssemos uma educação de qualidade, aqueles que nunca mediram esforços para que nada nos faltasse. Meus maiores incentivadores... Vocês são a minha melhor versão, obrigada Deus por me conceder pais tão excepcionais! Meu Amor e Gratidão por vocês é infinito.

Aos Meus irmãos Jean Alezir e Alessandra, por compreenderem a minha ausência e estresses diários. Vocês são a Serotonina do meu Cortisol!

Aos Meus Sobrinhos Júnior e Maria Layza, a minha alegria diária são vocês!

Ao meu namorado Ellyton por todo apoio, incentivo e amor a mim dedicado. Obrigada por compreender o meu silêncio e por estar ao meu lado segurando em minha mão!

Ao Meu Tio José Walter, por confiar a mim as suas Anonáceas, para que eu pudesse realizar minha pesquisa. Obrigada por ser esse tio incrível e paciente!

As minhas amigas de guerra a equipe mais equivocada: Michele, Taliane, Jussara, Caroline, Mayanne e Janielly. Posso dizer que crescemos e compartilhamos muitos ensinamentos...Muito Sucesso para vocês! Obrigada por tudo.

Ao Meu Orientador Edmilson Santos Silva, por ser esse ser de luz! És um verdadeiro Paizão dos seus Filhos (as) Orientandos (as). Obrigada por todos os ensinamentos e paciência neste período tão único que foi a realização da minha pesquisa!

A Minha Coorientadora Lídia, obrigada por todas as conversas, sorrisos e cafés compartilhados! Agradeço por todo auxílio e amizade.

Agradeço a todos os integrantes do Laboratório de Entomologia e Acarologia da Universidade Federal de Alagoas, em especial Renato Almeida, Emanuel Júnior, Eduardo Ótávio e Diego Soares!

Sou grata a todos os meus professores, trago comigo os ensinamentos de cada um! Sem sombras de dúvidas foram peças fundamentais para o meu crescimento.

...Enfim, agradeço a todos que de maneira direta ou indiretamente contribuíram com palavras e orações para que esta etapa de Graduação se concretizasse em minha vida. Que Deus abençoe a todos!

“Hoje percebo o quanto cada renúncia, tropeços e choros são fundamentais. Pois são eles que te fazem fortes e te impulsionam nesta busca incessante pelos seus sonhos...Continue sendo Forte, Resiliente, Corajosa e Perseverante, pois ainda tens um milhão de coisas para conquistar”.

(Aline Lourenço dos Santos).

RESUMO

A pinha é uma planta classificada na família Anonaceae, considerada uma das espécies com grande potencial para elevar a renda de pequenos produtores da região Nordeste. Devido a problemas fitossanitários ocorrentes na cultura elaborou-se a hipótese que nas pinheiras existem espécies de ácaros praga e predadoras ainda não conhecidas em cultivos localizados no povoado de Coité das Pinhas, no município de Igaci-AL. Com isto, objetivou-se realizar o levantamento da acarofauna na cultura de *Annona squamosa* L. O trabalho foi realizado no período de um ano, iniciando em Setembro de 2018. A padronização amostral destinou-se na retirada de ramos, cada qual contendo sete folhas, considerando as desenvolvidas, intermediárias e juvenis dos quatro quadrantes de cada árvore, sendo retirados das regiões basais, medianas e apicais, em seguida as folhas foram levadas para o Laboratório de Entomologia e Acarologia do *Campus* de Arapiraca, onde foram triadas com auxílio de microscópio estereoscópico. Após a triagem foram montadas as lâminas com os ácaros encontrados, em seguida estas permaneceram na estufa durante 7 dias, a uma temperatura aproximada de 60°C. Na sequência foram utilizados microscópio óptico com contraste de fases e chaves dicotômicas especializadas para a identificação das famílias, gêneros e/ou espécies dos ácaros. Foram coletados um total de 3.979 ácaros dentre eles: 3403 Tetranychidae; 313 Tenuipalpidae e 263 Phytoseiidae. Foi realizado o teste de Kruskal-Wallis no programa Microsoft Office Excel 2010, indicando que a região da planta de maior predominância de ácaros foi a mediana. Os índices de frequência, abundância, dominância e constância foram obtidos através do programa ANAFAU, os quais, indicaram que a família Tetranychidae prevaleceu em relação as demais. Foram observadas espécies de ácaros fitófagos e predadores na cultura de *A. squamosa*, sendo que, a maior predominância foi para os fitófagos: *Oligonychus anonae* (Tetranychidae), *Tenuipalpus anonae* e *Brevipalpus yorthesi* (Tenuipalpidae) e menor para os predadores: *Euseius* sp. (Phytoseiidae).

Palavras-chave: Pragas da pinheira. Fruta-do-Conde. Diversidade de ácaros.

ABSTRACT

The pine cone is a plant classified in the Anonaceae family, considered one of the species with great potential to increase the income of small producers in the Northeast. Due to phytosanitary problems occurring in the culture, it was hypothesized that in the pine trees there are species of pests and predatory mites not yet known in crops located in the village of Coité das Pinhas, in the municipality of Igaci-AL. The objective of this study was to carry out a survey of acarofauna in the culture of *Annona squamosa* L. The work was carried out over a period of one year, beginning in September 2018. The sample standardization was intended to remove branches, each containing seven leaves, considering the developed, intermediate and juvenile of the four quadrants of each tree, being removed from the basal, median and apical regions, then the leaves were taken to the Arapiraca *Campus* Entomology and Acarology Laboratory, where they were screened with microscope stereoscopic. After sorting the slides were assembled with the mites found, then they remained in the greenhouse for 7 days at an approximate temperature of 60°C. Next, a phase contrast optical microscope and specialized dichotomous keys were used to identify the families, genera and / or species of mites. A total of 3,979 mites were collected among them: 3403 Tetranychidae; 313 Tenuipalpidae and 263 Phytoseiidae. The Kruskal-Wallis test was performed using the Microsoft Office Excel 2010 program, indicating that the plant region with the highest predominance of mites was the median. Frequency, abundance, dominance and constancy indices were obtained through the ANAFU program, which indicated that the Tetranychidae family prevailed over the others. Phytophagous and predatory mite species were observed in the culture of *A. squamosa*, and the major predominance was for the phytophagous: *Oligonychus anonae* (Tetranychidae), *Tenuipalpus anonae* and *Brevipalpus yorthesi* (Tenuipalpidae) and smaller for the predators: *Euseius* sp. (Phytoseiidae).

Keywords: Pine cone pests; Count Fruit; Diversity of mite.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Imagem via satélite do terreno de plantio utilizado no levantamento.	26
Figura 2 -	Árvores amostrais e suas demarcações.	27
Figura 3 -	Corte e embalagem dos ramos das Pinheiras.	28
Figura 4 -	Folhas de Pinheira infestada por ácaros da Família Tetranychidae e Tenuipalpidae.	32
Figura 5 -	Dados da estação metereológica de Palmeira dos Índios na Influência da Precipitação no crescimento e diminuição dos ácaros Fitófagos e Predadores.	34
Figura 6 -	Dados mensais de precipitação da estação meteorológica de Palmeira dos Índios atrelados a população de ácaros da família Tetranychidae.	35
Figura 7 -	Dados mensais de precipitação da estação meteorológica de Palmeira dos Índios atrelados a população de ácaros da Família Phytoseiidae.	36
Figura 8 -	Dados mensais de precipitação da estação meteorológica de Palmeira dos Índios atrelados a população de ácaros da família Tenuipalpidae.	37
Figura 9 -	Exúvias e Ácaro Fêmea do gênero <i>Oligonychus</i> .	39
Figura 10 -	Ácaro da Família Tenuipalpidae na face adaxial da folha de Pinheira.	40
Figura 11 -	Ácaros Predadores.	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Número de ácaros obtidos por família e a distribuição destes em valores quantitativos para cada área da planta.	31
Tabela 2 -	Número de ácaros por família e a sua frequência nas doze coletas realizadas.	37
Tabela 3 -	Agrupamentos das Médias predominante dos fatores/ regiões de acordo com o teste Kruskal-Wallis.	38
Tabela 4 -	Número de Lâminas analisadas para identificação dos gêneros e espécies dos ácaros encontrados na cultura da Pinha.	38

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 CULTURA DA ANONACEA (<i>A. squamosa</i> L.) NO BRASIL	14
2.2 ASPECTOS REPRODUTIVOS E DE DESENVOLVIMENTO	15
2.3 IMPORTÂNCIA DO CULTIVO PARA O ESTADO DE ALAGOAS	16
2.3.1 Cultivo no Município de Igaci/ Povoado de Coité das Pinhas	17
2.4 RELEVÂNCIA ECONÔMICA	18
2.5 DOENÇAS E PRAGAS QUE ACOMETEM A CULTURA	19
2.6 INSETOS PRAGA	20
2.6.1 Broca-da-fruta (<i>Cerconota anonella</i>)	20
2.6.2 Broca-dos-ramos ou Serrador (<i>Oncideres dejeani</i> ou <i>Oncideres saga</i>)	20
2.6.3 Mosca-branca (<i>Paraleyrodes</i> sp.)	21
2.6.4 Cochonilha-de-cera (<i>Ceroplastes</i> sp.)	21
2.7 ÁCAROS	21
2.7.1 Ácaros Fitófagos	22
2.7.1.1 Família Tetranychidae	22
2.7.1.2 Família Tenuipalpidae	23
2.7.2 Ácaros Predadores	23
2.7.3 ÁCAROS PRAGA EM <i>A.squamosa</i>	24
2.7.3.1 Ácaro-vermelho (<i>Tenuipalpus granati</i> Sayed)	24
2.7.3.2 <i>Aculops flechtmanni</i> Keifer	24
2.7.3.3 <i>Oligonychus anonae</i>	25
2.7.3.4 <i>Brevipalpus yothersi</i>	25
2.7.3.5 <i>Tenuipalpus anonae</i>	25
3 MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1 LOCAL DE COLETA E DEFINIÇÃO AMOSTRAL	26
3.2 COLETA DO MATERIAL	28
3.3 TRIAGEM	28
3.4 PREPARAÇÃO DAS LÂMINAS	29
3.5 CLASSIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS ÁCAROS	29
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	29

4 RESULTADO E DISCUSSÃO	31
5 CONCLUSÕES	41
REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

Anonácea é um nome genérico das plantas da família botânica Annonaceae, que abrange cerca de 120 gêneros e 2.300 espécies. Contudo, as espécies mais utilizadas para o consumo humano e conseqüentemente com maior importância econômica são a graviola (*Annona muricata* L.), a pinha (*Annona squamosa* L.), a cherimoia (*Annona cherimolia* Mill.) e a atemoia (híbrido de *A. cherimolia* x *A. squamosa*) (MANICA, 2003; ARAÚJO, 2009; LEMOS, 2014). Elas produzem frutos aromáticos, de sabor agradável, açucarados e ligeiramente ácidos, com grande aceitação pelo consumidor (PBMH, 2003).

Dentre a grande variedade de espécies, a *A. squamosa* é considerada uma das principais anonáceas cultivadas no estado de Alagoas, Bahia, Sergipe, Pernambuco, São Paulo e Rio Grande do Norte, destacando-se por seu sabor adocicado, além de ser rica em alguns minerais e vitaminas complementares para a alimentação humana (MANICA, 2003).

Segundo Silva (2007) a *A. squamosa* recebe diversas denominações sendo elas: Pinha, Fruta-do-Conde ou Ata, caracterizada como uma das espécies mais conhecida e cultivada em todo o Brasil. Por apresentar boa qualidade de frutos, além de satisfatória rentabilidade, esta espécie vem despertando o interesse de fruticultores, de várias partes do país, para o seu cultivo, pois além das propriedades alimentares, as anonáceas apresentam valor medicinal e, ainda, propriedades inseticidas (NOGUEIRA, 2002). No Brasil, o cultivo da Pinheira ocorre em vários sistemas edafoclimáticos.

A produção da pinha no Brasil ocorre, principalmente, nos Estados de: São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Distrito Federal, Pará, Alagoas, Pernambuco, Bahia e Ceará (CORDEIRO; PINTO; RAMOS, 2000). Embora seja considerada uma anonácea com certa resistência ao frio, não tolera temperaturas muito baixas, principalmente em locais onde há ocorrência frequente de geadas, que podem danificar muito os frutos, as folhas, os ramos e até mesmo o tronco, tudo dependendo da intensidade e duração do frio (MANICA, 2003).

Na região Nordeste a pinheira encontrou condições excepcionais de adaptação, estando disseminada por todos os estados, tanto sob condições de sequeiro, como as verificadas em Igaci e Palmeira dos Índios consecutivos municípios pertencentes ao estado de Alagoas, destacando-se também o município de Iracê, na Bahia. Além disto, a cultura pode ser estabelecida sob controle de irrigação, no Vale do São Francisco, especialmente na Bahia e em Pernambuco (ARAÚJO, 2009).

No estado de Alagoas, o município de Igaci encontra-se inserido no âmbito de produção significativa desta anonácea. O cultivo da pinha, além de proporcionar um valor cultural para o local, proporciona renda para muitas famílias de pequenos produtores da região, em decorrência da distribuição da fruta para a comercialização em outros estados. Entretanto, problemas de ordem fitossanitária como o ataque de fungos, doenças e pragas vêm causando redução da produção. Esta defasagem direciona-se na qualidade dos frutos, sendo notáveis danos em todo o conjunto das pinheiras, apresentando sérios danos como a queda prematura de folhas e flores, fatores que interferem na qualidade produtiva e consequentemente no abastecimento do mercado distribuidor.

Alguns insetos atacam a cultura da pinha, proporcionando danos econômicos significativos para o produtor, no entanto, os ácaros também podem ser encontrados e considerados como pragas na cultura das anonáceas (ARAÚJO, 2009). Ácaros são organismos usualmente pequenos, que habitam os mais diferentes ambientes. Correspondem ao segundo maior grupo de artrópodes, depois dos insetos. (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

Os ácaros fitófagos e predadores são comumente encontrados em anonáceas, entretanto no Brasil e no mundo são poucos os trabalhos sobre a ocorrência desses seres associados especificamente a esta família de planta, embora alguns ácaros já tenham sido considerados pragas das mesmas (FLECHTMANN, 1985; ARAÚJO, 2003).

Em função da importância da cultura da pinha para os produtores do Povoado de Coité das Pinhas, e consequentemente pelos registros de defasagem na produtividade por ataque de pragas, buscou-se, realizar o levantamento da acarofauna na cultura em questão visando encontrar espécies de ácaros fitófagos e predadores no cultivo, objetivando assim verificar quais dos ácaros são mais persistentes na cultura de *A. squamosa*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CULTURA DA ANONACEA (*A. squamosa* L.) NO BRASIL

A pinheira é uma planta originária das Antilhas. Encontra-se disseminada em diversas regiões, conseqüentemente, a sua denominação varia de local para o outro, na língua inglesa ela é conhecida como “sugar apple” ou “sweet sop”, “rinon” em espanhol e “ata” em francês. Foi introduzida no Brasil, precisamente na Bahia, na terceira década do século XVII, sendo cultivada em todo o país, comercialmente ou em fundos de quintal (BRAGA-SOBRINHO, 2010).

Segundo León (1987), as pinheiras são originárias das terras baixas da América Central (Ilha de Trindade, nas Antilhas), logo em seguida no México, para ser introduzida no Oriente e nas Filipinas. Contudo, foi inserida na Bahia, capital do Brasil, no governo do Conde Miranda em 1626 e, em 1812, já havia chegado ao Rio de Janeiro, onde se adaptou de maneira significativa, disseminando-se amplamente. Sendo atualmente notáveis plantas florescendo, frutificando e produzindo frutos de primeira qualidade, desde o extremo Norte do Brasil até o Sudeste e Sul do Brasil.

De acordo com Rajput (1985), fatores históricos tendem a confirmar que a pinheira é nativa da América Tropical, fato confirmado pela existência de nomes, em sânscritos (línguas indo-árícos/ antigas e modernas, que compõem a maioria das línguas indo-europeias da Índia), em épicos, pinturas e esculturas de cavernas fortificadas. Logo, a origem das Pinheiras ainda encontra-se em análises.

O Brasil ocupa o terceiro lugar no ranking de maior produtor mundial de frutas no geral, conforme dados da Embrapa (2016), produzindo aproximadamente 45 milhões de toneladas ao ano, no qual 65% são consumidores internos, enquanto que os 35% restantes, são direcionados para o mercado exterior.

Após ser introduzida em solos brasileiro, a *A. squamosa* se estabeleceu devido as condições de clima favorável, em contra partida, foi distribuída para outros estados e municípios distintos. Logo, o cultivo dessa espécie tornou-se conveniente para os produtores, desencadeando benefícios e oportunidades de emprego, caracterizado como cultivar promissor (MANICA, 2003).

2.2 ASPECTOS REPRODUTIVOS E DE DESENVOLVIMENTO

A pinheira é considerada uma árvore baixa, com 4 a 6 metros de altura e muita ramificada. As folhas são decíduas, de lâminas oblongo-elípticas, de ápice obtuso ou acuminado, medindo de 4,5 a 15,6 cm de comprimento por 2,1 a 6,2 cm de largura, sendo de coloração verde-brilhante na região adaxial e de cor verde-azulada na região abaxial (MANICA, 2003).

As flores que dão origem ao fruto propriamente dito saem em geral de novos ramos, os quais são pendentes e isolados ou em grupos de três a quatro. Sendo compostas por três pétalas oblongas, carnosas, de cor pouco chamativa medindo de 2,5 cm a 3,8 cm. No centro da flor encontra-se o receptáculo, estando presentes na base numerosos estames amarelos, enquanto que, na parte superior encontram-se diversos carpelos purpúreos (LEON, 1968).

Consideradas como hermafroditas, as flores das pinheiras denotam dois fatores importantes, sendo o primeiro a dicogamia protogínica, considerada um fenômeno de amadurecimento primário dos pistilos e quando estes estão receptivos os estames liberam pólen; enquanto que o segundo é a heterostilia, que implica na localização do gineceu (órgão feminino da flor) acima do androceu (órgão masculino da flor), ocorrendo dessa maneira a impossibilidade da polinização natural (SCALOPPI JÚNIOR, 2007)

Os estames, livres e numerosos, de 150 a 200 por flor, estão distribuídos helicoidalmente. Possuem também um número elevado de carpelos, de 100 a 200, exibindo a particularidade de fecundação independente, resultando assim em frutos assimétricos, isto é, divergente do fruto normal, fator este desencadeado por uma polinização deficiente. Após a fecundação, os carpelos soldam-se perifericamente, permeados por um tecido conectivo. As pétalas na antese, que estavam concrecidas, começam a entreabrir-se e mantêm-se ligeiramente abertas, definindo o início da fase feminina, que dura entre 20 a 24 horas, enquanto que a fase masculina inicia quando as anteras estão deiscentes (ARAÚJO, 2009).

Após a ocorrência desses fatores de abertura e liberação de pólen, se não houver a polinização, seja ela natural ou artificial, inicia-se um processo de ressecamento desencadeando a queda das pétalas que estão proporcionando proteção e/ou cobertura do cone ou estróbilos, locais responsáveis pela produção das sementes (MANICA, 2003; ARAÚJO, 2009).

O fruto é uma baga composta (sincarpo), arredondado, ovoide, esférico ou condiforme, com 5 a 6 cm de diâmetro, formado por carpelos proeminentes na maioria dos tipos e cobertos externamente por saliências achatadas em forma de tubérculos. Os carpelos estão separados na base por uma linha creme, alaranjada ou roxa, dependendo do tipo. A casca geralmente possui uma tonalidade verde-escura, coberta por um pó esbranquiçado no início de seu desenvolvimento, contudo, existem variações de coloração, onde alguns frutos possuem tonalidade amarela ou roxa. Quando maduros, o carpelos separam-se do ápice, sobressaindo a coloração branca ou amarela, aromática, muito doce e de sabor agradável (FILHO-ARAÚJO *et al.*, 1998).

Segundo Manica (2003), a polpa da *A. squamosa* possui um aroma adocicado, e o sabor é bastante agradável ao paladar. Outra característica marcante desta espécie é que a polpa envolve isoladamente cada uma das suas numerosas sementes, as quais apresentam uma coloração preta brilhante ou castanha-clara e tem a forma elíptica, mediando de 1,4 a 2,3 cm de comprimento por 0,8 a 1,2 cm de largura. O endosperma ruminado encerra-se por uma testa dura, que ocupa a maior parte da semente, com um embrião localizado próximo ao hilo, de tamanho reduzido, com uma quantidade média de 37 a 72 sementes por fruto.

Ainda de acordo com Filho-Araújo *et al.*, (1998), já existem frutos desprovidos de sementes tanto no Brasil como em Cuba. No Brasil, foi o estado do Ceará através de mutação somática obteve a ata/pinha sem caroço que produz frutos partenocárpicos. Em Cuba, existe um tipo denominado “Seedless Cuban Sugar Apple”, sem sementes, mas de baixa produtividade.

2.3 IMPORTÂNCIA DO CULTIVO PARA O ESTADO DE ALAGOAS

A cultura da pinheira no Estado de Alagoas localiza-se nas microrregiões de Palmeira dos Índios e Santana do Ipanema, destacando-se principalmente os municípios de Palmeira dos Índios, Estrela de Alagoas, Igaci, Quebrangulo, Cacimbinhas e Santana do Ipanema, sendo a principal cultura de valor econômico para milhares de pequenos agricultores destes municípios, onde foi estimada uma área cultivada de 1.500 hectares (MANICA, 2003).

Segundo os dados disponibilizados pelo Instituto de Desenvolvimento Rural e Abastecimento de Alagoas-IDERAL, (2018) a pinha encontra-se na lista de frutas

produzidas no estado, possuindo um valor estável, por se tratar de uma planta disseminada e conseqüentemente cultivada por pequenos produtores, em variados municípios do estado, sendo esta considerada como um cultivo rentável.

A pinha apresenta excelente adaptação às condições climáticas do litoral e do semi-árido do Nordeste brasileiro, produz satisfatoriamente em regiões sem excessos de chuvas, com estação seca bem definida (FILHO-ARAÚJO *et al.*, 1998). No estado de Alagoas, os municípios mais favoráveis para o cultivo da pinha são aqueles que possuem e/ou são classificados com o Clima Tropical Chuvoso (verão seco), e temperaturas anuais de 22 a 24°C. Dentre os municípios pertencentes ao estado de Alagoas, que abrigam plantações/cultivo de pinha encontra-se o de Igaci. De acordo com o diagnóstico do município, realizado pelo Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrâneas (MASCARENHAS; BELTRÃO; JUNIOR, 2005), o município está inserido predominantemente na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja que representa a paisagem típica do Semi-árido nordestino. Dessa maneira, o cultivo da pinha no Povoado de Coité das Pinhas, Zona Rural de Igaci-AL, está distribuído em um território amplamente favorável para o cultivo da mesma, em decorrência da facilidade de adaptações da anonácea na região Nordeste, por possuir, clima tropical típico semi-árido, sendo esta, uma característica edafoclimática da planta.

2.3.1 Cultivo no Município de Igaci/ Povoado de Coité das Pinhas

Igaci é um pequeno município com uma área de 333,60 km². Segundo dados do último censo do IBGE (2010), ele abriga uma população de 25.188 pessoas, com estimativa populacional para ano de 2019 de aproximadamente 25.631 pessoas.

De acordo com o Programa Socioambiental e Técnico do Programa de água Doce (2015), vários povoados e sítios são pertencentes ao município de Igaci, destaca-se o Povoado de Coité das Pinhas que está localizado a 4,5 km a noroeste do seu município. O mesmo é composto por 655 famílias, sendo as principais atividades produtivas, adotadas como renda complementar, o cultivo familiar de feijão, milho e fumo, além da produção de frutas e leguminosas.

Nota-se que no Povoado, ocorre o cultivo amplo de alguns gêneros de anonáceas, no entanto, a que se sobressai é a *A. squamosa*. Segundo dados obtidos pela Secretaria da Agricultura e do Meio Ambiente da Prefeitura de Igaci, até o ano de 2018, o registro foi de

80 hectares de Pinheiras plantadas. Contudo, cogita-se que haja números maiores, no entanto, alguns critérios e protocolos são estabelecidos para o registro dos cultivos, e mediante a escassez de informações sobre este fator, alguns produtores continuam produzindo e comercializando as frutas sem a aplicação burocrática desses registros. Ressalta-se que o registro é de suma importância, pois são através destes dados que são possíveis mensurar sobre a importância do cultivo da pinha tanto para o Povoado de Coité das Pinhas quanto para o Município de Igaci.

Salienta-se ainda que, o cultivo é bastante rentável para os produtores do Povoado de Coité das Pinhas, sua produção é destinada para venda em sua grande maioria *in natura*, sendo direcionada para comercialização em feiras, mercados e em Centrais Estaduais de Abastecimento-CEASAS. A safra normal é consolidada de Janeiro a Agosto, contudo a árvore pode dar frutos o ano todo, sendo em um número mais restrito de frutas por planta, isto é, uma produção em menor escala. Após a obtenção da safra o estado de maior negociação é o de Aracajú- SE.

Por se tratar de um fruto pouco resistente ao transporte, eles são preferencialmente colhidos “de vez”, ou seja, na sua fase intermediária de amadurecimento. Esta atividade só é possível, por que os frutos das anonáceas são caracterizados como climatéricos, fator que desencadeia o aumento da taxa respiratória e conseqüentemente na produção do etileno (hormônio responsável pelo amadurecimento dos frutos), acelerando assim na maturação do fruto, logo após a colheita (ARAÚJO, 2009).

Devido a essa fragilidade, recomenda-se que a colheita seja realizada manualmente, além disto, os frutos devem ser colhidos antes de fecharem seu ciclo de amadurecimento na árvore, pois quando isto ocorre uma rachadura no fruto é exposta, resultando em uma reduzida oportunidade de venda. Convém ressaltar que, por serem comercializadas *in natura* os frutos devem apresentar uma boa integridade de aparência, isto é, com ausência de manchas, rachões e arranhões.

2.4 RELEVÂNCIA ECONÔMICA

A pinha possui condições exímias de mercado, principalmente no mercado orgânico, em decorrência da oferta escassa (JUNQUEIRA *et al.*, 2003). Os frutos da pinheira (pinhas), são comercializados em sua grande maioria *in natura* elevando-se gradativamente o volume de produção e de venda devido a ampla versatilidade que ele

possui, sendo destinados para a produção de sucos, sorvetes, cremes, geleias, licores, polpa, uso das cascas para alimentação animal, além de apresentar um potencial insetífugo em suas sementes, em decorrência da presença de acetogeninas (anonacina e asimicina) e também de alcaloides e óleos essenciais (MANICA, 2003).

Nota-se uma defasagem significativa de dados estáticos em relação a produção/demanda das frutas de *A. squamosa* tanto no mercado interno quanto no mercado externo (MOURA; FILGUEIRAS; ALVES, 2000). Segundo Alves *et al.* (1998), esse foi um dos principais fatores que influenciou os fruticultores e empresários, incentivando de certa maneira a pesquisa também com o intuito de desenvolvimento de técnicas que possibilite ao produtor o acompanhamento da qualidade e quantidade de frutos que estão sendo ofertados, além disto, a pinha já está inclusa no rol das frutas tropicais brasileiras com significativo valor comercial.

De acordo com os dados obtidos pela Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo/CEAGESP (2019), a fruta-do-conde (*A. squamosa*) ocupa o 82º posição do produto mais comercializado no armazém. No ano de 2017 ocorreu a comercialização de 2012,02 toneladas da fruta. A exploração da cultura ocorre em virtude do comércio de frutos frescos nos principais centros de comercialização do país (SOUZA, 2016).

2.5 DOENÇAS E PRAGAS QUE ACOMETEM A CULTURA

Diversas doenças e pragas podem acometer a cultura da pinheira, podendo afetar o tronco, as folhas, ramos, raízes, flores e até mesmo os frutos, desencadeando diversos danos e conseqüentemente na redução da produção da qualidade (JUNQUEIRA; JUNQUEIRA, 2014).

As principais doenças de maior importância para a cultura da pinheira são a Antracnose (*Coletotrichum gloeosporioides* Penz.); Podridão-de-raízes (*Rhizoctonia solani*, *Pythium* sp. *Phytophthora* spp., *Cylindrocladium clavatum*); Pinta-preta (*Coniothyrium* sp.); Podridão seca do fruto ou podridão preta (*Botryodiplodia theobromae*, sin. *Lasiodiplodia theobromae*); Podridão-seca-da-haste (*Botryodiplodia theobromae*, sin. *Lasiodiplodia theobromae*); Murcha de Phytophthora; Cancrose (*Albonectria rigidiuscula*); Rubelose (*Corticium* sp.) e a Queima-do-fio (*Pelliellularia pkoleroga* = Koleroganoxia), (JUNQUEIRA; CUNHA; JUNQUEIRA, 2003).

As pragas que podem afetar a cultura da pinheira são a Broca-da-fruta (*Cerconota anonella*); Ácaro-vermelho (*Tenuipalpus granati*) (ARAÚJO,2009). Broca-dos-ramos ou Serrador (*Oncideres dejeani* ou *Oncideres saga*), Mosca-branca (*Paraleyrodes* sp.), Cochonila-de-cera (*Ceroplastes* sp.) (CORDEIRO; PINTO; RAMOS, 2000).

2.6 INSETOS PRAGA

2.6.1 Broca-da-fruta (*Cerconota anonella*)

A *Cerconota anonella*, 1930 (Lepidoptera: Stenomatidae) popularmente conhecida como a Broca-da-fruta é descrita como uma das pragas mais importantes das anonáceas, devido o dano expressivo que causam nas frutas, estragando a polpa, resultando na diminuição comercial in natura ou para o processo industrial (BRAGA SOBRINHO, 2010).

As larvas ou lagartas da *C. anonella* ataca os frutos em qualquer estágio de seu desenvolvimento. Perfura a casca e adentram o fruto, durante o período de alimentação, ela danifica a polpa e até mesmo as sementes (MOURA; LEITE, 1997). Na parte externa, a área atacada fica enrijecida e enegrecida, interferindo na venda e consumo do fruto (BRAGA SOBRINHO; BANDEIRA; MESQUITA, 1999; SILVA *et al.*, 2006).

2.6.2 Broca-dos-ramos ou Serrador (*Oncideres dejeani* ou *Oncideres saga*)

Pertence a ordem Coleóptera inserido na família Cerambycidae. Este inseto é popularmente conhecido como serra-pau, possuindo o hábito de cortar galhos ou troncos das árvores. A fêmea deste besouro oviposita durante vários dias nas extremidades dos ramos verdes, local de onde retira seu alimento. Sendo que a umidade é um dos fatores que favorece de maneira significativa no processo de multiplicação dos insetos nas plantas (CORDEIRO; PINTO; RAMOS, 2000).

2.6.3 Mosca-branca (*Paraleyrodes* sp.)

As moscas-brancas são insetos sugadores de tamanho reduzido, são Hemipteras, pertencentes a família Aleyrodidae. O ciclo de vida constitui-se de ovo, ninfa (quatro instares/ sendo somente o primeiro móvel) e adulto. Quando adulto o inseto possui no dorso uma coloração amarelo-palha, quatro asas membranosas recobertas por pulverulência branca (FILHO MICHEREFF; NAGATA, 2015).

Sugam a seiva da planta utilizando seu estilete que penetra no tecido vegetal, os insetos adultos ou ninfas provocam alterações no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da planta, resultando na debilidade e redução da produção de frutos de boa qualidade (SILVA *et al.*, 2006).

2.6.4 Cochonilha-de-cera (*Ceroplastes* sp.)

As *Ceroplastes* sp. possuem cor parda, são arredondadas e comumente revestidas por cera branca. Situam-se em ramos, caules ou em folhas jovens. Considerada uma praga que pode acometer tanto plantas de viveiro e até mesmo as plantas adultas, sendo sua característica principal a sucção de seiva, que consequentemente resulta no enfraquecimento da planta. A presença da cochonilha-de-cera induz o surgimento da fumagina/substância açucarada (CORDEIRO; PINTO; RAMOS, 2000). Atacam os ramos novos e também as folhas das pinheiras (ARAÚJO, 2009).

2.7 ÁCAROS

Os ácaros estão inseridos no Filo Arthropoda, grupo composto por animais que possuem um exoesqueleto quitinoso e pernas articuladas; Subfilo Chelicerata constituídos por prodossoma e opistossoma, quelíceras, sem mandíbulas, sem antenas, com 4 pares de pernas; Classe Arachnida apresentando apêndices ausentes na região do opistossoma; Subclasse Acari formados por prodossoma e opistossomo fundidos, com gnatossoma (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

Ácaros são organismos usualmente pequenos, que habitam os mais diferentes ambientes. Correspondem ao segundo maior grupo de artrópodes, depois dos insetos. Em

geral, apresentam maior diversidade e abundância no solo, onde são encontrados em maior quantidade na fração superficial e nos primeiros centímetros na fração predominantemente inorgânica. São também comuns no meio aquático, sobre plantas e animais, assim como nos depósitos de alimentos e em abrigos de animais, incluindo aí nossas residências (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

Segundo Evans (1992), os ácaros estão inseridos dentre os grupos mais diversos do mundo, classificados como fitófagos, predadores, micófagos, saprófagos, coprófagos, necrófagos, foréticos e parasitas.

Segundo Moraes e Flechtmann (2008), a família Tenuipalpidae, juntamente com as famílias Phitoseiidae, Ascidae, Bdellidae, Cheyletidae, Cunaxidae, Eriophyoidea, Erythaeidae, Pyemotidae, Pygmephoridae, Stigmaeidae, Tarsonemidae, Tetranychidae, Tuckerellidae, Tydeidae, Acaroidae, Glycyphagoidea, Hemisarcoptoidea e Histiostomatoidea são consideradas como os principais grupos de importância agrícola.

2.7.1 Ácaros Fitófagos

A subordem Prostigmata engloba os ácaros com estigmas existentes na base do gnatossoma ou ausentes, estando presentes dentre das principais classes de fitófagos as superfamílias: Tetranychoida (Família: Tetranychidae e Tenuipalpidae), Tarsonemoidea (Família: Tarsonemidae e Pyemotidae) e a Eriophyoidea (Família: Eriophyidae) (MENEZES *et al.*, 2007).

Os ácaros fitófagos, podem se alimentar tanto na parte aérea quanto na parte subterrânea, caracterizando-se como pragas ocasionando prejuízos significativos em diversas culturas. Podendo ainda ser polífagos, considerado como hospedeiro de diversas espécies de plantas (QUEIROZ; FLECHTMANN, 2011). As principais famílias de ácaros fitófagos em Annonaceae são Tetranychidae e Tenuiplpidae.

2.7.1.1 Família Tetranychidae

A família Tetranychidae engloba de maneira estrita espécies fitófagas e são conhecidos como “Ácaros-de-Teia”, devido ao comportamento característico destes em

produzir teia. Uma grande maioria de tetraniquídeos são considerados como pragas relevantes de diferentes culturas agrícolas em todo o mundo (SILVA *et al.*, 2017).

Possuindo como função de proteção contra seus predadores, a teia dos tetraniquídeos os protegem ainda contra a ação da chuva, dificultando a entrada das gotículas de água na colônia, além do mais, facilitam o encontro da fêmea e do macho na dispersão (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

2.7.1.2 Família Tenuipalpidae

A coloração destes ácaros nos estágios pós-embrionários imaturos possui variações de acordo com o tipo de alimentação, que influencia no processo digestivo mediante a transparência da cutícula. Quando na fase adulta a sua coloração varia de espécie para espécie, apresentando tonalidade de verde a vermelho, todavia o conteúdo de seu sistema digestivo possui influência na coloração (MORAES; FLECHTMANN, 2008). Segundo Mesa Cobo (2005), os Tenuipalpidae agrupam 875 espécies em 32 gêneros, conhecidos como ácaros-planos e até mesmo de falsos-ácaros-de-teia, sendo estritamente fitófagos. A família Tenuipalpidae apresenta espécies de ácaros com grande importância agrícola (AGUIAR-MENEZES *et al.*, 2007).

2.7.2 Ácaros Predadores

Os ácaros predadores são comumente encontrados em plantas, e podem se alimentar de pequenos insetos, de ácaros fitófagos e seus ovos (KRANTZ *et al.*, 2009). Ácaros predadores pertencem a ordem mesostigmata, considerado como o maior grupo de ácaros (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

Possuindo uma importância significativa de ácaros predadores a família Phytoseiidae se destaca. Os ácaros desta família encontram-se distribuídos por todo o mundo, sendo eficientes predadores de ácaros-praga, primordialmente no controle dos Tetraniquídeos (QUEIROZ; FLETCTMANN, 2011).

Os ácaros pertencentes a família Phytoseiidae geralmente são esclerotizados, possuem escudos, dispendo ainda de um par de estigmas situados na lateral do corpo entre

as coxas III e IV, sendo evidente no gnatossoma as quelíceras em forma de quela, isto é, com um dígito fixo e outro móvel (FLECHTMANN, 1975).

2.7.3 ÁCAROS PRAGA EM *A.squamosa*

De acordo com Sousa (2008), existe poucos registros de ácaros relacionados à família Annonacea no Brasil, sendo fragmentadas as informações sobre os inimigos naturais, a interação deles como o meio e os fatores contribuintes para a sua ocorrência. Porém, são conhecidas algumas espécies que causam danos à mesma.

2.7.3.1 Ácaro-vermelho (*Tenuipalpus granati* Sayed)

O *T. granati* foi encontrado na região Nordeste sob a cultura da Pinha (ARAÚJO, 2003). Este ácaro é considerado praga de ocorrência frequente em regiões quentes e secas, provocando significativos danos a produção. Bronzeamento e a queda prematura das folhas são os principais indícios do ataque da praga em questão (ARAÚJO, 2009). O gênero *Tenuipalpus* é considerado grande, possuindo uma distribuição mundial (HATZINIKOLIS, 1986).

Damaceno (2008) relatou em seu trabalho que os gêneros *Brevipalpus* e *Tenuipalpus* ocorreram em todas as espécies de anonáceas observadas, sendo que, as grandes maiorias dos ácaros encontrados pertenciam ao gênero *Tenuipalpus*.

2.7.3.2 *Aculops flechtmanni* Keifer

Inserido na família Eriophyoidea, este ácaro foi encontrado nas flores da Annonaceae do gênero *Rolinia* sp., atacando as flores, nos quais, estes poderiam estar associados no bronzeamento e no aparecimento de manchas necróticas na planta (FLECHTMANN, 1972). De acordo com Flechtmann (1985), a espécie pode ser considerada como praga na cultura de *A. Muricata* e *A. squamosa*, ocasionando no bronzeamento das pétalas e frutos novos, resultando em queda prematura destas estruturas.

2.7.3.3 *Oligonychus anonae*

O. anonae encontra-se classificado dentro da família Tetranychidae. Esta espécie foi relatada como praga por Flechtmann (1985), acometendo os cultivos de *A. squamosa* e *A. Muricata*, provocando o bronzeamento em folhas, favorecendo ainda, o aparecimento de manchas necróticas de flores e folhas. Algumas espécies do gênero *Oligonychus* foram citados por Damaceno (2008), em Annonaceae (*A. squamosa*) e Caricaceae (*Cocos mucifera*).

2.7.3.4 *Brevipalpus yotheri*

Considerado como vetor da leprose dos citros, uma das principais doenças virais mundiais da citricultura (AMARAL, 2016). Esta espécie de ácaro foi encontrada por Sousa (2019), no estado da Bahia, em plantas das espécies de *Solanum paniculatum* L.; *Solanum* sp; *Citrus* sp.; *Citrus sinensis* (L.) Osbeck; *Senna macranthera* (DC. ex Collad.); *Pyrostegia* sp.; *Aristida longiseta* Steud.; *Passiflora* sp.; *Vigna unguiculata* (L.) Walp; *Malva moschata* L.; *Waltheria* sp.; *Ipomoea coccinea* (L.) Sweet; *Macroptilium* sp.; *Brachiaria* sp.; *Manihot esculenta* Crantz; *Banisteria argyrophylla* A. Juss; *Pavonia* sp; *Solanum auriculatum* Aiton; *Crotalaria incana* L.; *Rosmarinus* sp.; *Solanum lycopersicum* L.; *Portulaca oleracea* L. e *Ageratum conyzoides* L.

2.7.3.5 *Tenuipalpus anonae*

O gênero *Tenuipalpus* Donnadieu é considerado como o mais numero da família Tenuipalpidae, com 306 espécies descritas, algumas destas foram descritas a partir de exemplares coletados no Brasil. Este gênero subdivide-se em dois grupos, sendo ainda divididos em sub grupos de acordo com o número de setas intercoxais, os grupos são denominados de *caudatus* e *protea*, com 7 e 6 pares de setas dorsolaterais no opistossoma, e inserido no grupo *caudatus* encontra-se o subgrupo *annonae* (CASTRO; RAMOS; FERES, 2013). A espécie foi observada por Sousa (2008), em *A. cherimólia* e *A. squamosa*, a mesma destacou que este ácaro pode proporcionar danos nas folhas e frutos de anonáceas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL DE COLETA E DEFINIÇÃO AMOSTRAL

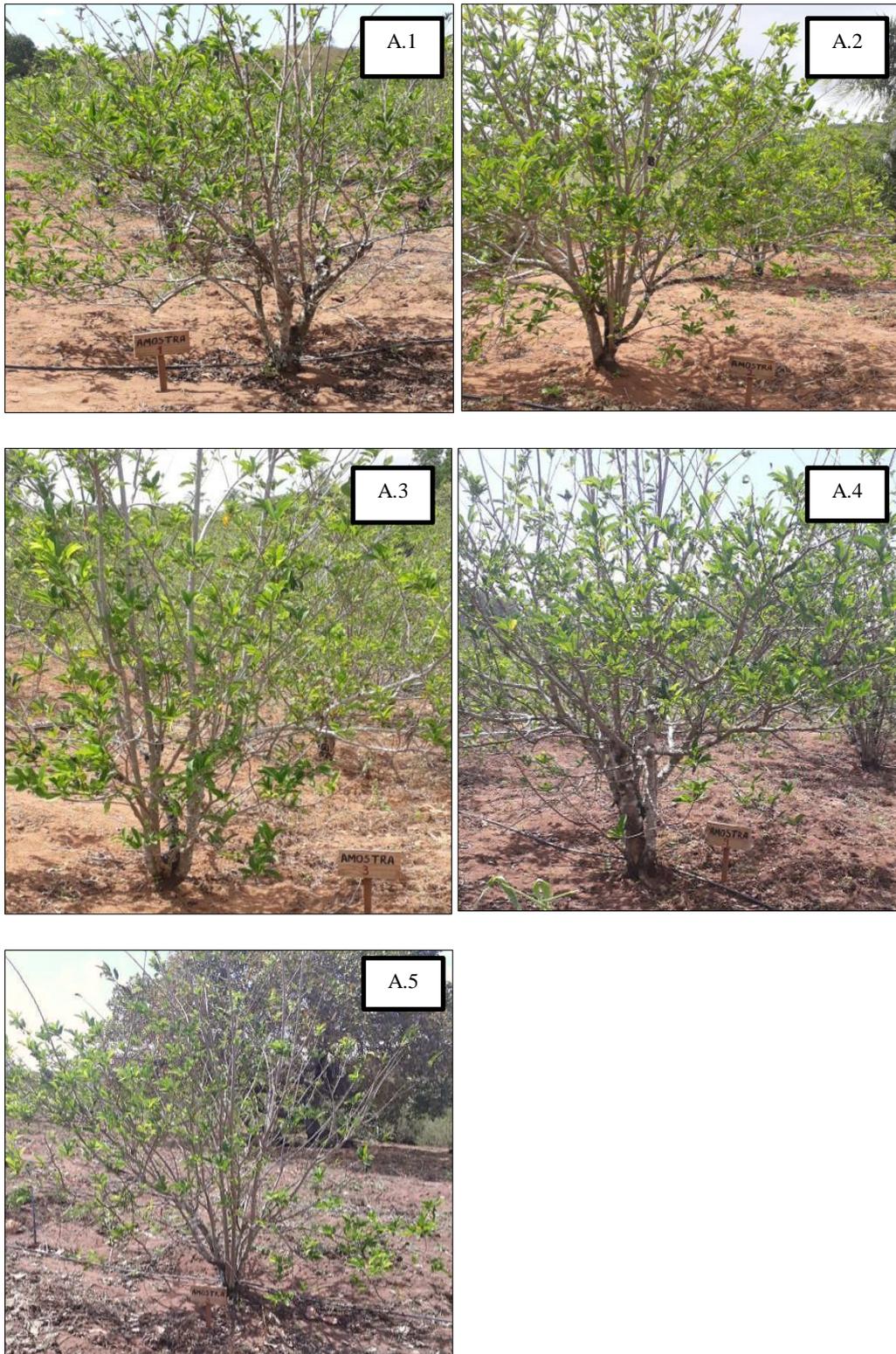
As coletas foram realizadas mensalmente na área do terreno de plantio (Figura 1), situado no Povoado de Coité das Pinhas pertencente ao município de Igaci – AL, durante o período de um ano, tendo início no mês de Setembro de 2018. O terreno de cultivo possui 1350m², abrigando assim 625 pinheiras, contudo, apenas 05 dessas árvores foram utilizadas nas observações e análises deste levantamento. As árvores utilizadas para o estudo receberam demarcação com placas de madeira, as quais foram pintadas com numeração de 1 a 5, sendo ainda nomeadas de AMOSTRA (Figura 2. A1, A2, A3, A4 e A5), logo após distribuídas em suas respectivas zonas amostrais.

Figura 1 - Imagem via satélite do terreno de plantio utilizado. A coloração de cada linha representa áreas diferentes. A linha preta representa a área total do terreno, a linha amarela a delimitação da área amostral, e os círculos na cor laranja, representam as cinco amostras.



Fonte: Google Maps. 2019.

Figura 2 - Árvores amostrais e suas demarcações. A1: Amostra 1. A2: Amostra 2. A3: Amostra 3. A4: Amostra 4. A5: Amostra 5.



Fonte: Autor da pesquisa (2019).

3.2 COLETA DO MATERIAL

A padronização amostral foi realizada com a retirada de ramos, cada ramo contendo sete (7) folhas, considerando as desenvolvidas, intermediárias e juvenis dos quatro (4) quadrantes de cada árvore, sendo retirados das zonas basais, medianas e apicais com o intuito, de contemplar todas as zonas da planta. Para cada quadrante três ramos eram retirados de cada árvore amostral, isto é, de cada amostra coletava-se 12 ramos, gerando por unidade amostral 84 folhas, totalizando ao final de cada coleta 60 ramos e 420 folhas. O corte dos ramos foi feito com o auxílio de uma tesoura de poda manual. Após cada coleta os ramos foram colocados em sacos plásticos (capacidade de 1kg) identificados, para que as amostras não se misturassem, em seguida eram acondicionadas na geladeira e posteriormente transportadas ao laboratório, dando início o processo de triagem.

Figura 3 - Corte e embalagem dos ramos: (A) Ramo após o corte. (B) Ramos embalados referentes aos quatro quadrantes e de suas respectivas regiões (basal, mediana e apical) de uma árvore amostral.



Fonte: Autor da pesquisa (2019).

3.3 TRIAGEM

A análise das amostras foi realizada no laboratório de Entomologia/ Acarologia da Universidade Federal de Alagoas *Campus* de Arapiraca, visto que, o mesmo proporcionou condições adequadas para a realização da pesquisa. Durante a análise, os dois lados das folhas foram analisados (adaxial e abaxial). Ao notar a presença de ácaros os mesmos eram

retirados com pincel de única cerda e colocados em *ependorf*® preenchidos na sua capacidade numérica limite (1.5 ml pct) por álcool 70%.

3.4 PREPARAÇÃO DAS LÂMINAS

Os materiais utilizados para a análise e montagem das lâminas foram: lupa; pinceis; lâmina; lamínula; royer; etiquetas e lápis marcador, após o processo de montagem as lâminas eram colocadas na estufa, onde permaneciam de 5 (cinco) a 7 (sete) dias no máximo, ao concluir o tempo de secagem, a lamínula foi vedada a lâmina com esmalte incolor, para que não houvesse o desprendimento das mesmas e conseqüentemente evitar a entrada de fungos, evitando assim, a perda do material.

Com intuito de identificar os gêneros e espécie para cada família dos ácaros obtidos, foram montadas 194 lâminas no total, sendo que 150 foram montadas apenas de Tetranychidae, 16 de Tenuipalpidae e 28 para Phytoseiidae.

3.5 CLASSIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS ÁCAROS

Após a montagem das lâminas foi utilizado o microscópio de contraste de fases NIKON Elipse E 200, auxiliando na visualização das estruturas dos ácaros, possibilitando assim à aplicação das chaves dicotômicas especializadas para a classificação das espécimes, chegando os gêneros e espécies para cada família encontrada no levantamento.

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Ocorreu a aplicação de dois métodos estatísticos a paramétrica, que disponibiliza dados provenientes da distribuição de probabilidades realizando inferências direcionadas ao parâmetro de distribuição, nos quais, os gráficos foram gerados no Programa Microsoft Excel 2010. O intuito da utilização deste método foi de verificar se ocorreria diferenças significativas entre os dados obtidos. E a não paramétrica, utilizada em pesquisa onde não se conhece a distribuição e parâmetros de determinadas populações, ou seja, dados de

frequência, dominância e constância, sendo realizado em seguida o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Foram coletados um total 3.979 ácaros, classificados em três famílias diferentes sendo elas Tetranychidae, Tenuipalpidae e Phytoseiidae (Tab. 1). Contudo, a família que predominou, em número de espécimes, em todos os meses de coleta foi a família Tetranychidae com 85,50%, enquanto que Tenuipalpidae encontrou-se 7,89% e Phytoseiidae 6,61%.

Tabela 1 - Número de ácaros obtidos por família e a distribuição destes em valores quantitativos para cada área da planta.

Família	Região da planta			Total
	Basal	Mediana	Apical	
Tetranychidae	762	1261	1380	3403
Tenuipalpidae	116	132	65	313
Phytoseiidae	92	86	85	263
Total	970	1479	1530	3979

Fonte: Autor da pesquisa (2019).

A preferência dos ácaros pela região da planta para cada família apresentou distinção. A região de maior concentração para os ácaros da família Tetranychidae foi a apical e mediana, enquanto que, para a família Tenuipalpidae e Phytoseiidae foi a mediana e basal.

Os ácaros podem estar dispostos em diferentes locais da planta, devido a fonte de alimento, a disponibilidade de luz solar e pela a facilidade de dispersão (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

Os ácaros da família Tenuipalpidae foram relatados sobre plantas da família anonácea, no Brasil sendo observados nas espécies *A. cherimolia*, *Annona* sp. e *Rollinia* sp. (FLECHTMANN 1976; VASCONCELOS *et al.*, 2005).

Os tenuipalpídeos encontrados nas amostras foram mais comuns na face abaxial das folhas, concentrando-se próximo a nervura central destas assim como os tetraniquídeos. Este mesmo fato foi relatado por Moraes e Flectmann (2008), sobre outras famílias de plantas.

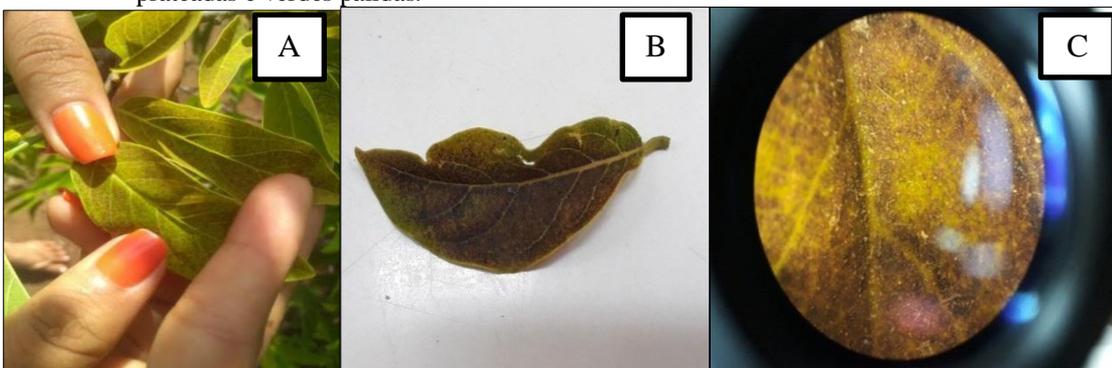
Os tetraniquídeos foram os ácaros mais abundantes durante os 12 meses de coleta, distinguindo-se dos tenuipalpídeos (Tab. 1). Convém ressaltar que, os ácaros da família Tetranychidae encontravam-se em sua maioria nas folhas mais velhas da pinheira,

permanecendo na face adaxial próximos a nervura central destas, sendo notável a presença de teias e ovos. De acordo com Oliveira *et al.* (2010), em seu estudo sobre pragas em videira, os autores destacaram que alguns gêneros e espécies de tetraniquídeos possuem preferência pelo lado superior (adaxial) das folhas, podendo atacar folhas em qualquer idade, porém as de maior preferência, geralmente, são as mais velhas.

Apesar das pinheiras serem plantas perenes que em determinadas épocas do ano desfolham naturalmente, há também uma perda de folha de forma forçada pelo ataque de ácaros os quais deixam as folhas bronzeadas (Fig. 4), este fato pode estar relacionado ao número significativamente elevado e predominante de ácaros da família Tetranychidae associado aos Tenuipalpidae, pois as folhas com maiores danos estavam infestadas pelos ácaros das duas famílias. O bronzeamento e manchas notadas nas folhas das pinheiras com infestação significativa de ácaros podem influenciar negativamente, pois estas atuam como redutoras da área foliar, impossibilitando a captação de luz fator importante para a realização da fotossíntese pela planta. A redução da área fotossintetizante devido a proliferação de patógenos que causam bronzeamento e manchas foi relatado por Xavier *et al.* (2015) em seu trabalho sobre a fotossíntese de folhas de soja.

Em estudos realizado por Damaceno (2008), o autor verificou que após as células epidérmicas e parenquimáticas serem esvaziadas pela ação do estilete queliceral dos tetraniquídeos, estas são ocupadas por ar resultando em pontuações translúcidas, esta ação remove o cloroplasto e conseqüentemente ocorre o aparecimento de áreas prateadas ou verdes pálidas e em ataques intensos as folhas apresentam manchas necróticas, rasgadura e até queda. Além deste trabalho, informações a respeito deste assunto são encontradas em Moraes e Flechtmann (2008). Estes mesmos autores, relatam que as regiões que sofrem.

Figura 4 - Folhas de Pinheira infestada por ácaros da família Tetranychidae e Tenuipalpidae apresentando pontuações translúcidas, bronzeamento, deformações e rasgaduras. A: Folha bronzeeada observada em campo. B: Folha deformada e com rasgaduras. C: Folha aproximada com auxílio de lupa em laboratório apresentando pontuações branco prateadas e verdes pálidas.



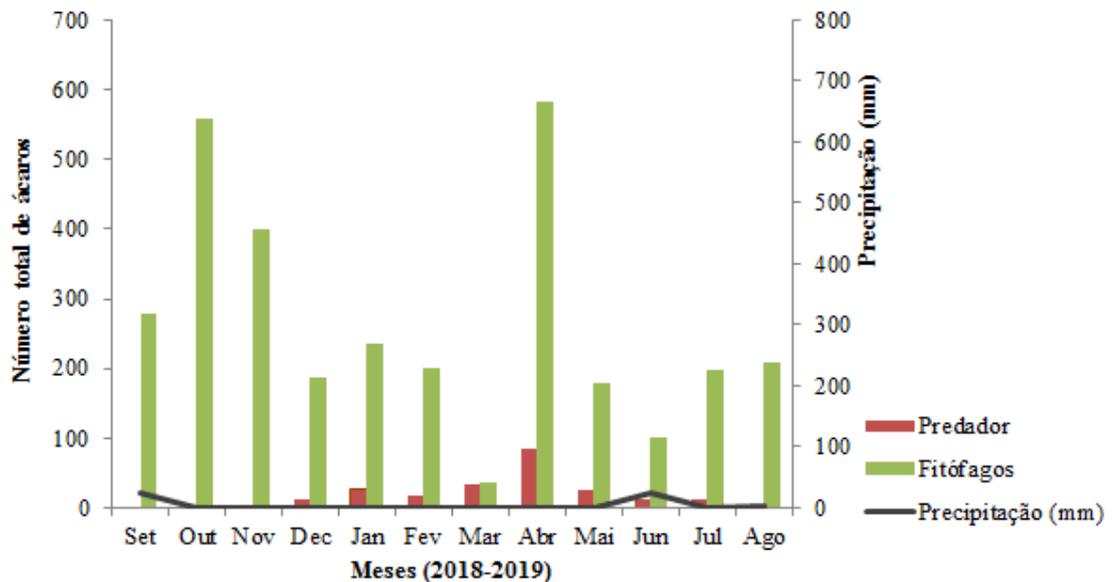
Fonte: Autor da pesquisa (2019).

ataques dos ácaros da família Tenuipalpidae podem sofrer anomalias como áreas branco-prateadas ou manchas cloróticas nas folhas, evoluindo para uma descoloração bronzeada a marrom escura podendo ocasionar na morte e queda prematura das folhas e uma rápida deformação de gemas reduzindo assim a brotação, resultando ainda, em rugosidades moderadamente profundas estendendo-se aos frutos necrosando-os.

Ainda de acordo com Moraes e Flechtamann (2008), danos muitos significativos as culturas que são atacadas por ácaros Tenuipalpidae são ocasionados por algumas espécies, que atuam como vetores de vírus para as culturas.

As coletas contemplaram as quatro (04) estações do ano: Outono, Primavera, Verão e Inverno. Durante essas variações anuais, foram notáveis as diferentes quantidades de ácaros, tanto fitófagos quanto predadores ao longo das avaliações. Isto, pode ter sido ocasionado por influências que as estações do ano provocam na população dos ácaros. Constatou-se que, as variações de temperatura e precipitação, dados obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia, 2019. Estas variações podem influenciar de maneira significativa no aumento do número de ácaros fitófagos nas plantas, principalmente nos meses de Outubro, Novembro e Abril, que tiveram temperatura elevada e com baixa precipitação (Fig. 5). Estas observações são corroboradas por informações contidas em Moraes e Flechtmann (2008). Estes autores mencionam que a temperatura, umidade e luz influencia de maneira direta e indiretamente no desenvolvimento dos ácaros.

Figura 5 - Dados da estação metereológica de Palmeira dos Índios na Influência da Precipitação no crescimento e diminuição dos ácaros Fitófagos e Predadores.



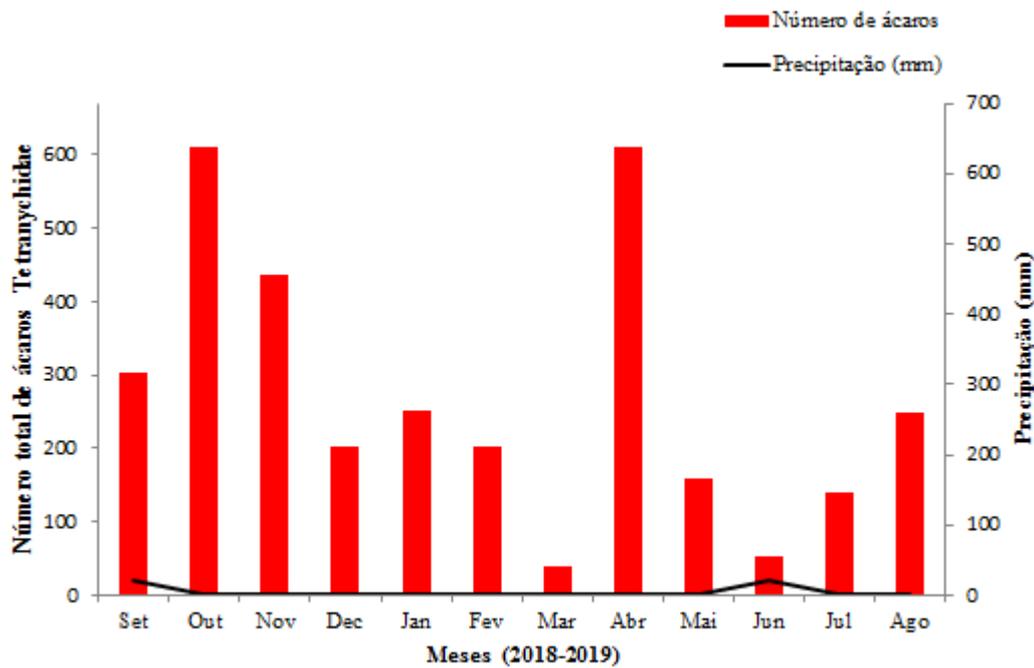
Fonte: Autor da pesquisa (2019).

Siqueira (2011), relatou que os fatores climáticos são favoráveis para o desenvolvimento dos ácaros fitófagos, com incidência de alta temperatura e de baixa umidade.

Houve predominância nas 12 coletas realizadas, dos ácaros da família Tetranychidae com ênfase nos meses de Outubro e Abril que foi obtido aproximadamente 600 ácaros, nos quais a precipitação foi relativamente zero (Fig. 6), entretanto, as médias de umidade relativa do ar foram 70,25% e 82,5% respectivamente. Segundo Cullen e Schramm (2009), os ácaros têm seu ciclo de vida simples, no qual, a temperatura influencia de maneira decisiva. Sendo que, as temperaturas mais elevadas estimulam a velocidade de reprodução de grande parte de espécies, enquanto que temperaturas amenas retardam o ciclo reprodutivo.

De acordo com os dados apresentados no gráfico 6, não houve influência da precipitação no período das avaliações em relação ao aumento ou redução da população dos ácaros Tetranychidae, apesar destes ácaros terem comportamento de exploração do substrato na região adaxial das folhas. Esta informação contradiz o que já foi relatada por Abreu *et al.* (2013), no seu estudo de levantamento em cafeeiro onde relatou que a chuva provoca um choque mecânico, ocorrendo de maneira direta nas folhas de café, lavando os ácaros que estão alojados na mesma.

Figura 6 - Dados mensais de precipitação da estação meteorológica de Palmeira dos Índios atrelados a população de ácaros da família Tetranychidae.



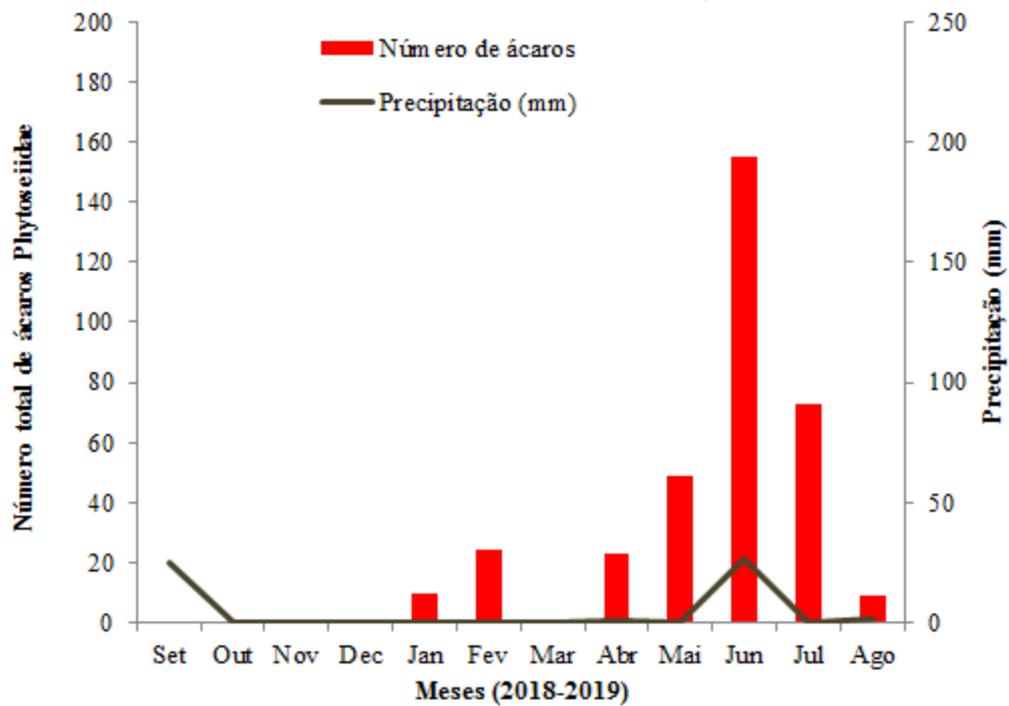
Fonte: Autor da pesquisa (2019).

Este fato de permanência dos ácaros tetraníquídios nas folhas da pinheira durante o período de alta precipitação pode estar relacionado ao fato da produção de teia por eles, na qual, esta confere proteção contra as gotículas de água, impedindo o choque direto e evitando a lixiviação dos ácaros.

Os ácaros da família Phytoseiidae elevou numericamente sua populacional no mês de Junho, no qual, apresentou maior umidade como verificado na figura 7.

A umidade característica das chuvas ocorridas no mês de junho não gerou interferências na população dos ácaros fitoseídeos, pelo contrário eles multiplicaram-se gradativamente durante este período. Essa afirmação foi relatada por Abreu *et al.* (2013), em seu trabalho de levantamento na cultura do café, onde o mesmo relatou que a incidência de chuva não prejudicou no aumento da população dos ácaros da família Phytoseiidae, pelo contrário, ocorreu a elevação da população nos meses chuvosos.

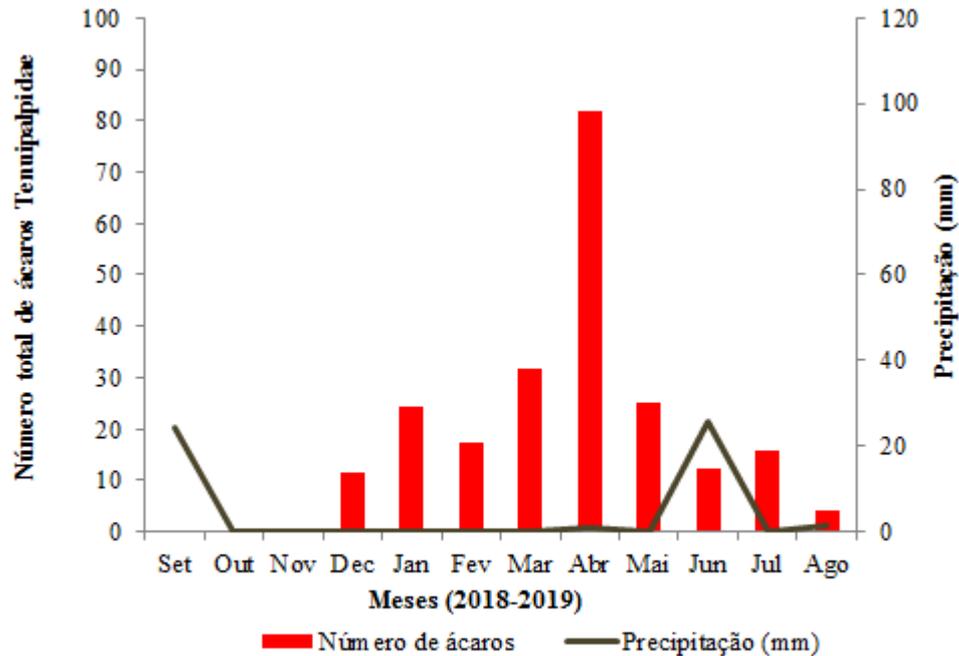
Figura 7 - Dados mensais de precipitação da estação meteorológica de Palmeira dos Índios atrelados a população de ácaros da Família Phytoseiidae.



Fonte: Autor da pesquisa (2019).

A população dos ácaros da família Tenuipalpidae reduziu significativamente durante o período de maior precipitação (Fig. 8). Segundo Gilham (1968) e Bieras e Santos (2004) fatores climáticos como temperatura e precipitação influenciam principalmente na duração do ciclo de vida, evidenciando na maioria dos casos uma diminuição considerável da população.

Figura 8 - Dados mensais de precipitação da estação meteorológica de Palmeira dos Índios atrelados a população de ácaros da família Tenuipalpidae.



Fonte: Autor da pesquisa (2019).

Em relação à análise faunística (Não Paramétrica), que foi aplicada com o intuito de comprovar a frequência mais predominante entre as três famílias de ácaros encontrados na cultura da pinha, a família Tetranychidae sobressai, sendo classificado como Muito Frequente/MF, enquanto que as famílias Tenuipalpidae e Phytoseiidae apareceram como Frequente/F (Tabela 2). Este fato de maior frequência dos tetraniquídeos foi relatado por Damaceno (2008), no qual, destacou que os tetraniquídeos são diversos e abrange cerca de 1250 espécies.

Tabela 2 - Número de ácaros por família e a sua frequência de aparição nas doze coletas realizadas.

Família	N. Indivíduos		N. Coletas	Frequência
Tetranychidae	3168		12	MF
Tenuipalpidae	430		9	F
Phytoseiidae	268		9	F

Fonte: Autor da pesquisa (2019).

Para verificar a predominância das famílias de ácaros encontradas, aplicou-se o Teste de Kruskal-Wallis, e com a análise foi possível verificar que os ácaros foram

predominantes na Região Mediana (RM), enquanto que na região basal (RB) e na região apical (RA) foram menores (Tab. 3).

Tabela 3 - Agrupamentos das Médias predominante dos fatores/ regiões de acordo com o teste KRUSKAL-WALLIS.

Tabelas de Agrupamento		
Fatores	Médias	Grupos
RM	95,34167	a
RB	88,71667	a
RA	87,44167	a

Fonte: Autor da pesquisa (2019).

Foram identificadas três espécies de ácaros, sendo uma da família Tetranychidae (*Oligonychus anonae*) e duas da família Tenuipalpidae (*Tenuipalpus anonae* e *Brevipalpus yotheri*), enquanto que, para os da família Phytoseiidae foi encontrado apenas o gênero, o qual foi identificado como *Euseius* sp. (Tab. 4).

Tabela 4 - Número de Lâminas analisadas para identificação dos gêneros e espécies dos ácaros encontrados na cultura da Pinha.

Lâminas	Famílias	Gêneros/ Espécies
150	Tetranychidae	<i>Oligonychus anonae</i>
16	Tenuipalpidae	<i>Tenuipalpus anonae</i> <i>Brevipalpus yotheri</i>
28	Phytoseiidae	<i>Euseius</i> sp.

Fonte: Autor da pesquisa (2019).

Moraes e Flechtmann (2008), trás em sua obra que os ácaros pertencentes ao gênero *Oligonychus* preferem a face adaxial da folha, produzindo teias delicadas que recobrem a folha e consecutivamente retém grânulos de poeira, estes fragmentos unem-se as exúvias sendo estas provenientes do processo de ecdise realizada por eles. Essas observações foram notórias na cultura da pinha, verificando um número significativo de exúvias na face superior das folhas (Fig. 9).

Figura 9 - Exúvias e Ácaro Fêmea do gênero *Oligonychus*. A: Exúvias presas a teia. B: Fêmea e ovo próximos a nervura central na face superior da folha de Pinheira.



Fonte: Autor da pesquisa (2019).

O ácaro *O. anonae* foi citado por Warumby (1981), na cultura da Graviola, relatando que este caracteriza-se como uma praga infestante na cultura da *A. muricata*.

Foram relatadas cinco espécies de ácaros da família Tetranychidae em Annonaceae no Brasil, dentre estas estão: *T. desertorum* hospedando-se em *Annona cristata* L., *O. magiferus* em *A. diversifolia* Saff, *T. neocalendonichus* em *A. glabra* L., *T. urticae* em *A. muricata* e *O. coffeae* em *A. reticulata* (SOUSA, 2008; EHARA, 1996; PACHOAL, 1971; FLECHTMANN e BAKER, 1970; FLECHTMANN e ABREU, 1984).

Os ácaros do gênero *Brevipalpus* acometem variadas culturas, sendo considerados como vetores de fitovírus. De acordo como Mesa *et al.*, (2009), as espécies de Tenuipalpidae que provocam mais danos a variadas culturas são dos gêneros *Tenuipalpus* e *Brevipalpus*.

O gênero *Brevipalpus* foi relatado por Souto-Oliveira *et al.*, (2013), como um dos mais importantes da família por acarretar danos significativos, devido ao seu número de colônias e alimentação desenfreada, além de atuarem como vetores de fitovírus.

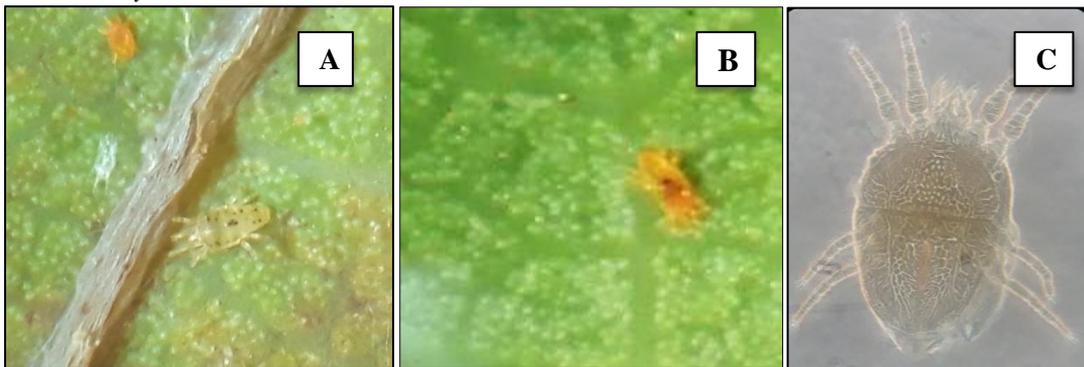
As culturas mais atacadas pelos *Brevipalpus* no Brasil são, o café (*Coffeae* spp., Rubiaceae), citrus (*Citrus* spp., Rutaceae), maracujá (*Passiflora* spp., Passifloraceae), antúrio (*Anthurium* sp., Cupressaceae), azaléia (*Azaleae* sp., Ericaceae), cipreste (*Cupressus* sp., Cupressaceae) e orquídeas (Orchidaceae) (MORAES; FLECHTMAN, 2008).

A autora Novelli *et al.*, (2016), relatou em seu trabalho que o ácaro *B. yothersi* caracteriza-se como um dos ácaros plano mais importante, ocasionando danos econômicos significativos em variadas culturas.

T. annonae também foi relatado por Sousa (2008), em *A. squamosa*, podendo causar danos nas folhas e frutos da planta. A coloração dos ácaros *Tenuipalpus* normalmente apresenta-se em tons alaranjados ou amarelos esverdeados. As fêmeas podem reproduzir-se

partenogeneticamente, devido a uma condição, na qual, a presença de ácaros machos é rara. Os ovos são avermelhados, amarelo-alaranjados, ovóides ou oblongos (BEARD *et al.*, 2009; XÚ, ZHANG 2018). Ácaros da família Tenuipalpidae encontrados nas folhas de Pinheira durante o levantamento (Fig. 10: A, B e C).

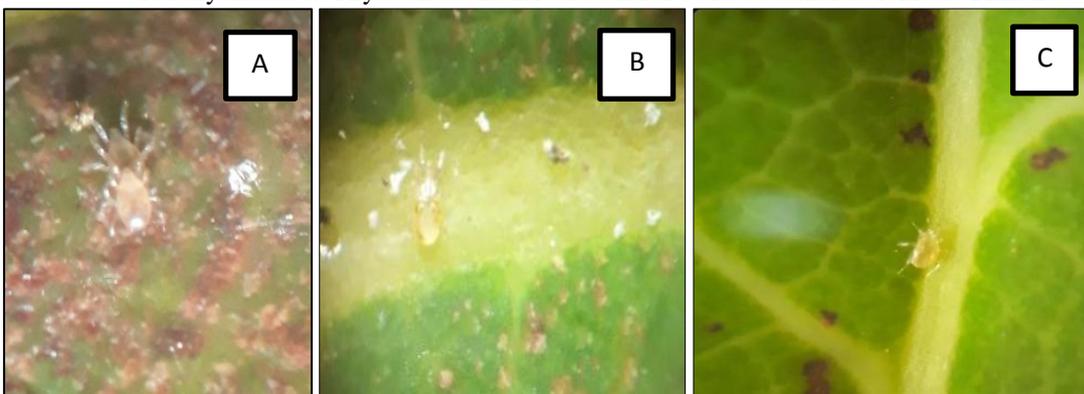
Figura 10 - Ácaros da Família Tenuipalpidae na face adaxial da folha de Pinheira. A: *Brevipalpus yothersi* próximo a nervura central da folha de Pinheira. B: *Tenuipalpus annonae* na face abaxial da folha de Pinheira. C: Microscopia de uma das lâminas de *Brevipalpus yothersi*.



Fonte: Autor da pesquisa (2019).

Todos os ácaros predadores encontrados nas folhas de pinheira são da família Phytoseiidae, identificados como gênero *Euseius*. Os ácaros do *Euseius* segundo Melo *et al.* (2009), são considerados predadores frequentes, podendo ser encontrados em diversas fruteiras do Brasil. Ferla e Moraes (2002), relataram que os ácaros predadores são comumente relacionados aos ácaros fitófagos em vegetações nativas, em cultivares perenes ou anuais. Os fitoseídeos presentes nas folhas de Pinheira, estavam em associação com ácaros da família Tetranychidae e Tenuipalpidae (Fig.11: A, B e C).

Figura 11 - Ácaros Predadores. A : Phytoseiidae na face adaxial da folha de Pinheira. B: Phytoseiidae na nervura central da folha entre o ninho e exúvias dos ácaros Tetranychidae. C: Phytoseiidae na nervura central da face adaxial da folha de Pinheira.



Fonte: Autor da pesquisa (2019).

5 CONCLUSÕES

- Constatou-se a presença de ácaros Fitófagos e Predadores na plantação de Pinheiras do Povoado de Coité das Pinhas.
- Três Famílias de ácaros foram encontradas na cultura sendo elas: Tetranychidae, Tenuipalpidae (Fitófagas) e Phytoseiidae (Predadora).
- As espécies identificadas foram: *Oligonychus anonae* (Tetranychidae), *Brevipalpus yothersi* e *Tenuipalpus anonae* (Tenuipalpidae) e, *Euseius* sp. (Phytoseiidae).
- A maior predominância de ácaros durante o levantamento foi o da família Tetranychidae.

REFERÊNCIAS

- ABREU, F. A. *et al.* Efeito da Chuva na Incidência de Ácaros Fitófagos e Predadores em Cafeeiro. *In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL*, 8., 2013, Salvador-BA. Disponível em: <https://bit.ly/2O5gRBp> . Acesso em: 18 jan, 2019.
- AGUIAR-MENEZES, E. L. *et al.* **Ácaros: Taxonomia, Biotecnologia e sua Importância agrícola**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2007. Disponível em: <https://bit.ly/35dSWoZ>. Acesso em: 23 jun.2019.
- ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MOSCA, J. L. Colheita e pós-colheita de Anonáceas. *In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MORAIS, O. M. M.; REBOUÇAS, T.N.H. Anonáceas - Produção e mercado (Pinha, graviola, atemóia e cherimólia)*. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1998. p. 240-256. Disponível em: <https://bit.ly/3aLFkW4> . Acesso em: 29 set. 2019.
- ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MOURA, C. F. H. **Caracterização de frutas nativas da América Latina**. Jaboticabal: Funep, 2000. Disponível em: <https://bit.ly/2LTjYeN>. Acesso em: 22 jun. 2019.
- AMARAL, I. **Biologia e tabela de vida de Brevipalpus yothersi (Acari: Tenuipalpidae) oriundos de diferentes regiões citrícolas do Estado de São Paulo**. 2016. Dissertação (Entomologia Agrícola)-Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. São Paulo, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/36v06WE>. Acesso em: 30 set.2019.
-
- ARAÚJO, J.F. **A cultura da pinha**. Universidade do Estado da Bahia. Salvador: Egba., 2003.
- ARAÚJO, J. F. Pinha. *In: SANTOS-SEREJO, J. A. et al. Fruticultura Tropical, espécies regionais e exóticas*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. Disponível em: <https://bit.ly/3aQ0Etp>. Acesso em: 25 ago, 2019.
- BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E. **Doenças**. Brasília (DF): Embrapa, 2011. Disponível em: <https://bit.ly/2Ouv8YS>. Acesso em: 26 out. 2019.
- BERTI FILHO, E. *et al.* **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. Disponível em: <https://bit.ly/2GtWNEM>. Acesso em: 29 set, 2019.
- BEARD, J. J. *et al.* Flat mites of the world. Identification Technology Program, CPHST, PPQ, APHIS, USDA. 2012. Disponível em: <https://bit.ly/36xBflc> . Acesso em 18 nov.2018.
- BIERAS, A.R; SANTOS, M.J.Z. **Condições climáticas e incidência de pragas e doenças na cultura de citros nas principais regiões produtoras do estado de São Paulo**. Ambientes estudos de Geografia. São Paulo, SP. p 135-184. 2014
- BRAGA-SOBRINHO, R. B.; BANDEIRA, C. T. ; MESQUITA, A. L. M. Occurrence and damage of soursop pest in northeast Brazil. **Crop Protection**, v.18, 1999. Disponível em: <https://bit.ly/2PkfT5i>. Acesso em: 25 dez. 2018

BRAGA SOBRINHO, R. Potencial de Exploração de Anonaceas no Nordeste do Brasil. *In: SEMANA INTERNACIONAL DA FRUTICULTURA, FLORICULTURA E AGROINDÚSTRIA*, 17., 2010, Fortaleza - CE. **Anais [...]**. Fortaleza - CE, 2000. Disponível em: <https://bit.ly/2PC4xbC>. Acesso em: 01 set. 2019.

CARVALHO, N. L. *et al.* Ácaros Fitófagos em Plantas Cultivadas e os Fatores que Interferem em sua Dinâmica Populacional. 2019.

CASTRO, E.B.; RAMOS, F.A.M.; FERES, R.J.F. Três novas espécies de Tenuipalpus Donnadieu (Acari, Tenuipalpidae) do Estado de São Paulo. *In: Simposio Brasileiro de Acarologia*. 2013, Bento Gonçalves-RS. **Anais [...]**. Bento Gonçalves, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/2O6UH1v>. Acesso em: 05 jan.2013.

CEAGESP. **Fruta do Conde (Pinha)**. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/2ODR4Rr>. Acesso em: 29 Set. 2019.

CORDEIRO, M. C. R.; PINTO, A. C. Q.; RAMOS, V. H. V. **O cultivo da Pinha, frutadão ou Ata no Brasil**. Planaltina: Embrapa Cerrados, n.9, 2000. Disponível em: <https://bit.ly/2DF67UA>. Acesso em: 08 de Jul, 2018.

COSTA, R. C. *et al.* *Colletotrichum gloeosporioides* causando manchas foliares em plantas de canela-da-índia no Estado do Pará. **Rev. Summa Phytopathol.**, v.39, n.3, p.218, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sp/v39n3/a17v39n3.pdf>. Acesso em: 27 set. 2019.

CULLEN, E.; SCHRAMM, S. Two-spotted spider mites management in soubean and corn. Madison: University of Wisconsin – Extension, 2009.

DAMACENO, M. R. A. **Ácaros associados a espécies vegetais cultivados na região na região semi-árida de Minas Gerais**. 2008, Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade de Montes Claros, Unimontes, 2008. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp105793.pdf>. Acesso em: 07 jan, 2020.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **Frutas e hortaliças**. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2rKgiVz>. Acesso em: 03 set. 2019.

EHARAA, S. Some mites asociated wint plants in the State of São Paulo, Brazil with a list of plant mite of South America. São Paulo, 1996.

EVANS, G.O. **Principles of Acarology**. Wallingford: CAB Internacional, 1992.

FERLA, N. J.; MORAES, G. J. de. Ácaros Predadores (Acari) em plantas nativas e cultivadas do Estado do Rio Grande do Sul. rev. Brasileira Brasil. 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-81752002000400006&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 17 set, 2019.

FILHO-ARAÚJO, G. C. de. et al. **Instruções Técnicas para o Cultivo da Ateira**. Embrapa Agroindústria Tropical: Fortaleza, 1998. Disponível em: <https://bit.ly/2PijfWy>. Acesso em: 29 set. 2019.

FILHO-MICHEREF, M.; NAGATA, A. K. I. Guia para o reconhecimento e Manejo da Mosca-branca, da Geminivirose e da Crimínivirose na Cultura do Tomateiro. **Circular Técnica/Embrapa**, Brasília-DF, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/2LTGvbd>. Acesso em: 15 nov. 2019.

FLECHTMANN, C. H. W. *Ácaros de importância agrícola*. São Paulo: Nobel, 1985.

FLECHTMANN, C. H. W.; ARLEU, J. R. *Oligonychus coffeae* (Nietner, 1861) um ácaro Tetranychidae da Seringueira (*Hevea brasiliensis*) novo para o Brasil e observações sobre outros ácaros desta planta, 1984.

FLECHTMANN, C. H. W.; BAKER, E.W. A preliminary report on the Tetranychidae (Acarina) of Brazil. 1970.

FLECHTMANN, C.H.W. Preliminary report on the false spider mites (Acari Tenuipalpidae) from Brazil and Paraguay. **Proc. Entomol. Soc. Whash.**, v.78, 1976. Disponível em: <https://bit.ly/2YKiYyw>. Acesso em: 30 jan. 2019.

FLECHTMANN, C.H.W. Nota sobre ácaros (Acari) atacando Fruteira-do-Conde (Rolinia sp.). *In* : Departamento de Zoologia da E.S.A Luiz de Queiroz-Universidade de São Paulo. 29., 1972, São Paulo-SP. **Anais [...]**.São Paulo, 1972. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aesalq/v29/11.pdf> . Acesso em: 30 set. 2019.

GILLHAM, F.E.M. Climate, pests and agriculture. In: UNESCO (Coord.) **Agroclimatological Methods**. Paris: UNESCO. 1968, p. 131-138.

HATZINIKOLIS. **The genus Tenuipalpus (Acari: Tenuipalpidae) in Greece**. Entomologia Hellenica, v.4, 1986. Disponível em: <https://bit.ly/2rLF7jV>. Acesso em: 21 fev. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE)-2010. Disponível em: <https://bit.ly/2Reagqy>. Acesso em: 22 out. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET)-2019. Disponível em: <https://bit.ly/2YOibgi>. Acesso em: 20 out. 2019.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL E ABASTECIMENTO DE ALAGOAS (IDERAL)-2018. Hortifrutigranjeiro produzido no Estado de Alagoas. Disponível em: <https://bit.ly/2OFOElh>. Acesso em: 15 nov. 2018.

JUNQUEIRA, N. T. V. JUNQUEIRA, K. P. Principais doenças de anonáceas no Brasil: descrição e controle. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v.36, n.sp1, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/2PkPO6j>. Acesso em: 22 out. 2019.

JUNQUEIRA, N. T. V.; CUNHA, M. M.; JUNQUEIRA, K. P. **Doenças e Pragas de anonáceas**. In: MANICA, I. et al. **Frutas anonáceas: ata ou pinha, atemólia, cherimólia e graviola: tecnologia de produção, pós-colheita e mercado**. ed. Cinco Continentes. Porto Alegre, 2003. Disponível em: <https://bit.ly/2GxDzhf>. Acesso em: 22 set.2019.

JUNQUEIRA, N. T. V.; SANTIAGO, D. V. R.; PINTO, A. C. de Q.; CHAVES, R. da C. Principais Doenças da Fruteira-do-Conde no Cerrado. rev. Embrapa Cerrados. Planaltina – DF, 2001. Disponível em: <https://bit.ly/30YzNHk>. Acesso em: 25 ago, 2018.

KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. A Manual of Acarology. 3^a.ed. Texas Tech University Press; Lubbock, Texas, 2009. Disponível em: <https://bit.ly/38SaaL7>. Acesso em: 07 out, 2019.

LEON, J. Botânica de los cultivos tropicalis. **Rev. y aum.**, San José: Costa Rica, 2 ed., 2000. Disponível em: <https://bit.ly/3aIBbII>. Acesso em: 11 dec, 2018.

LEON, J. **Botânica de los cultivos tropicalis**. San José, Costa Rica: Ilca, 1987. Disponível em: <https://bit.ly/2PkySg2>. Acesso em: 13 ago. 2019.

LEMOS, E. E. P. de. A produção de Anonáceas no Brasil. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v.36 n.spe1, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/2PgQ3z9>. Acesso em: 21 nov. 2018.

LEMOS, E. E. P. de. A produção de Anonáceas no Brasil. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v.36 n.spe1, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/2PgQ3z9>. Acesso em: 21 nov. 2018.

MANICA, I. et al. **Frutas Anonáceas Ata ou Pinha, Atemólia, Cherimólia e Graviola. Tecnologia de Produção, Pós-Colheita e Mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. Disponível em: <https://bit.ly/2U5SyqK>. Acesso em: 21 ago, 2019.

MASCARENHAS, J. de. C.; BELTRÃO, B. A.; JUNIOR, L. C. de S. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**, Diagnóstico do município de Igaci. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. Disponível em: <https://bit.ly/2PMvt8Z>. Acesso em: 21 set. 2019.

MESA-COBO, N. C. **Ácaros Tenuipalpidade (Acari: Prostigmata) no Brasil, no Mvs relatos para a América do Sul e Caribe a variabilidade morfológica e morfométrica de *Brevipalpus phoenisis* (Geijski)**. 2005, Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2005.

MENEZES, E. de L. A. et al. **Ácaros: Taxonomia, Biotecnologia e sua Importância Agrícola**. Seropédica: Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <https://bit.ly/2PI92Sj>. Acesso em: 22 set. 2019.

MELO, J. W. da S. et al. Biologia do ácaro predador *Euseius alatus* DeLeon (Acari: Phytoseiidae) em diferentes temperaturas. rev, Acta Scientiarum.Agronomy.; vol.31.

- Maringá, 2009. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-86212009000300004.
 Acesso em: 02 set, 2019.
- MESA, N.C. et al. A catalog of the Tenuipalpidae (Acari) of the world with a key to genera. 2009. Disponível em: <https://bit.ly/36zzFiv>. Acesso em: 05 dez, 2018.
- MORAES, G. J. de.; FLECHTMANN, C. H. W. Manual de Acarologia: Acarologia Básica e Ácaros de Plantas Cultivadas no Brasil. ed: Holos. p. 308. São Paulo, 2008.
- MORAES, G.J. de.; MESA, N.C.; BRAUN, A. Some Phytoseiid mite of Latin America (Acari: Phytoseiidae). International Journal of Acarology. v.17, n.2,1991.
- MOURA, J. I. L.; LEITE, J. B. V. **Manejo integrado das pragas da gravioleira**. In: SÃO JOSÉ, A. R. et al. **Anonáceas, produção e mercado (pinha, graviola, atemóia e cherimólia)**. Vitória da Conquista: UESB, 1997.
- NOGUEIRA, A. S. **Influência da épocas de poda e métodos de polinização na cultura da pinha (Anona squamosa L.) no Nordeste do Estado do Rio de Janeiro**. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <https://bit.ly/2PC1UGM>. Acesso em: 11 jul. 2019.
- NOVELLI, V.M. et al. 2016. Genome annotation of the flat mite *Brevipalpus yothersi* Baker (Tenuipalpidae), pp. 51 In Proceedings, the 8th Symposium of EURAAC. Valencia, Spain, 11–15 Jul 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2OmPwej>. Acesso em: 19 jun, 2019.
- OLIVEIRA, J. E. de M. et al. Cultivo da Videira. **Embrapa Semiárido**. Sistemas de Produção, 1-2ª ed., 2010.
- PARRA, J. R. P.; OLIVEIRA, H. N.; PINTO, A. S. Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos dos citros. Piracicaba: A. S. Pinto, 140 p. 2003. Disponível em: https://repositorio.usp.br/single.php?_id=001309137. Acesso em 19 jun, 2019.
- RAJPUT, C. B. S. **Custard apple**. In: BOSE, T. K. **Fruits of India Tropical**. Calcuta Six, India: Naya Prokash, 1985.
- PASCHOAL, A.D. Ácaros de algumas plantas frutíferas no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura. 1971.
- PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA (PBMH). **Normas de Classificação**. São Paulo: PBMH, 2003. Disponível em: <https://bit.ly/2ROHTQ9>. Acesso em: 30 jan. 2019.

PROGRAMA SOCIOAMBIENTAL E TÉCNICO DO PROGRAMA ÁGUA DOCE (PAD). P1-A- Diagnóstico Socioambiental e Técnico do Município de Igaci, 2015. Disponível em: www.semarh.al.gov.br. Acesso em: 05 jan. 2019.

QUEIROZ, D. L. de; FLECHTMANN, C. H. W. Ácaros associados ao eucalipto. **Embrapa Florestas**, 2011. Disponível em: <https://bit.ly/2RRoUo0>. Acesso em: 11 mar. 2019.

SCALOPPI JÚNIOR, E. J. **Propagação de espécies de Annonaceae com estacas caulinares**. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007. Disponível em: <https://bit.ly/2PnnAb3>. Acesso em: 07 ago. 2019.

SILVA, E. L. et al. Reproductive Behaviour of the Annona Fruit Borer, *Cerconota anonella*. *Ethology*, Berlin, n. 112, 2006. Disponível em: <https://bit.ly/2RWumG6>. Acesso em: 12 ago 2019.

SILVA, L. S. da. et al. Manejo de *Cerconota anonella* e *Bephratelloides pomorum*: Um Desafio para os Anonicultores. rev. **Mirante**. v.10, n.5, Anapólis, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/34nAfi9>. Acesso em: 08 set. 2019.

SIQUEIRA, F. Biologia e flutuação populacional de *Mononychelus planki* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) em cultivares de soja *Glycine Max* (L) **Mer e impacto do imadaclopirido em aspectos biológicos do adulto**. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2011. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/26517>. Acesso em: 15 jul, 2019.

SILVA, J. B. C da. et al. Cultivo de Tomates para a Industrialização. Embrapa, 2006.
SILVA, J. A. A. da. Quem é quem na família das anonáceas. *Pesquisa & Tecnologia: Apta Regional*, v.4, 2007. Disponível em: <https://bit.ly/36vzDso>. Acesso em: 22 ago. 2019.

SILVA, S. X. de B. et al. Dinâmica da Infestação de *Brevipalpus phoenices* (Geijskes, 1939) (Ácaro Tenuipalpidae) em pomares cítricos da Bahia, Brasil. *Rev. Bras. Frutic.* Vol.34. n. 01.; Jaboticabal, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v34n1/v34n1a12.pdf>. Acesso em: 12 ago, 2019.

SOUSA, J. M de. **Diversidade de Ácaros (ACARI) e Biologia de *Tetranychus mexicanus* (McGregor) em Annonaceae**. Tese de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola- Universidade Rural de Pernambuco. Recife- PE, 2008. Disponível em: <https://bit.ly/2Rwx9VU>. Acesso em: 12 ago. 2018.

SOUTO-OLIVEIRA, I.C. et al. Ácaros *Brevipalpus* (TENUIPALPIDAE) em plantas cultivadas no Estado de Roraima, Brasil. **Anais. IV SIBAC/ Simpósio Brasileiro de Acarologia**. Bento Gonçalves-RS, 2013.

SOUZA, I. V. B. **Características e Qualidade de Frutos de Pinheira (*Annona squamosa* L.), no Estado da Bahia, em função da Adubação NP**. Tese (Doutorado em agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/38w6HT3>. Acesso em: 15 out. 2018.

VASCONCELOS, G. J. N., et al. Ocorrência de Eriphoidea, Tenuipalpidae, Tarsonemidae e Tulerellidae (Acari) em fruteiras no Estado do Pernambuco, Brasil. **Caatinga**, v.18, n.2, 2005. Disponível em: <https://bit.ly/2RQgJs1>. Acesso em: 02 fev. 2019.

WARUMBY, J.I. Pragas da gravioleira. rev. **Correio Agrícola**, n.3. 1981.

XAVIER, S. A; MELLO, F. E; CANTERI, M. G; GODOY, C. V. Fotossíntese de Folhas de Soja Infectadas por *Corynespora cassicola* e *Erysiphe difusa*. rev, Summa Phytopathol . vol, 41. Botucatu-SP, 2015.

XU, Y.; ZHANG, Z. *Tenuipalpus* (Acari: Trombidiformes: Tetranychoidae: Tenuipalpidae). rev. **Fauna of New Zealand**, v. 77, p. 1-163, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2RxB05h>. Acesso em: 16 nov, 2019.