



---

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA**

**ADRIA OLIVEIRA DE AZEVEDO  
RODRIGO FONSECA MORAES**

**GRUPOS DE ÁCAROS (ARACHNIDA: ACARI) EM CLONES DE MURUCIZEIRO  
(*Byrsonima crassifolia*) EM BELÉM, PA**

**BELÉM  
2018**

**ADRIA OLIVEIRA DE AZEVEDO  
RODRIGO FONSECA MORAES**



**GRUPOS DE ÁCAROS (ARACHNIDA: ACARI) EM CLONES DE MURUCIZEIRO  
(*Byrsonima crassifolia*) EM BELÉM, PA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dra. Dênmora Gomes de Araújo

**Co-orientadora:** Dra. Aloyséia Cristina da Silva Noronha

TS  
2018/001  
AZE

**BELÉM  
2018**

---

Azevedo, Adria Oliveira de

Grupos de Ácaros (Arachnida: Acari) em clones de Murucizeiro (*Byrsonima crassifolia*) Em Belém-PA. / Adria Oliveira de Azevedo; Rodrigo Fonseca Moraes. – Belém, 2018. 35 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2018.

Orientador: Profa. Dra. Dênmora Gomes de Araújo.

1. Ácaros (Arachnida Acari). 2. Muricizeiro (*Byrsonima crassifolia*) - Extrativismo. 3. Acarofauna - Muricizeiro. 4. Artrópodes. I. Moraes, Rodrigo Fonseca. II. Araújo, Dênmora Gomes de, (orient.) III. Título.

---

CDD – 595.42

---

**ADRIA OLIVEIRA DE AZEVEDO  
RODRIGO FONSECA MORAES**

**GRUPOS DE ÁCAROS (ARACHNIDA: ACARI) EM CLONES DE MURUCIZEIRO  
(*Byrsonima crassifolia*) EM BELÉM, PA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

08/02/2018

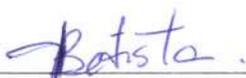
**Data de Aprovação**

**Banca Examinadora:**



**Dra. Aloyséia Cristina da Silva Noronha  
(Embrapa Amazônia Oriental)**

Co-orientadora



**Prof. Dra. Telma Fátima Vieira Batista  
(Universidade Federal Rural da Amazônia)**

Membro 1



**Prof. Dra. Antônia Benedita da Silva Bronze  
(Universidade Federal Rural da Amazônia)**

Membro 2

Dedicamos este trabalho, aos nossos pais, por todo apoio,  
educação e carinho, em todos os momentos de nossas  
vidas.

## Agradecimentos

Agradecemos acima de tudo a Deus, por estar presente em todos os momentos, nos guiar, proteger e ajudar sempre durante toda essa caminhada.

À UFRA, por todo conhecimento durante a nossa formação acadêmica.

À Embrapa Amazônia Oriental, pela oportunidade de estágio durante nossa formação profissional, e por ter permitido a realização desse estudo dentro do projeto melhorFRUTA.

À Dra. Aloyséia C. S. Noronha, pela orientação, por todo apoio, dedicação, paciência, incentivo e ensinamentos para a nossa formação profissional, e a toda equipe do Laboratório de Entomologia da Embrapa.

À Prof. Dra. Dênmore G. Araújo por todo apoio durante a nossa formação acadêmica.

(Adria) A minha querida e amada mãe, Elisete Oliveira, por ser tão maravilhosa, forte e guerreira, se não fosse por todo seu amor, apoio e orientação, não chegaria a lugar algum e por sempre estar ao meu lado incondicionalmente. Agradeço a minha irmã, Bárbara Oliveira, e toda minha família pelo incentivo e carinho sempre.

A minha saudosa e amada avó, Maria Dulcenea, que dedicou sua vida a cuidar dos filhos e netos, me trazendo muitos risos e ensinamentos.

Aos amigos Leidi, Michelle, Thays, Kerolém, Murilo, Camila, Paulo, Dimison e Rodrigo por todos os momentos compartilhados de estudo, diversão e pela amizade.

Aos professores, especialmente Jessivaldo Galvão, Dênmore Araújo e Iris Lettiere por todo apoio, incentivo e conhecimento compartilhado durante esses anos.

(Rodrigo) Aos meus pais, João Carlos e Doriel Lobato, por não medirem esforços para proporcionar sempre o melhor para a minha educação e formação; e aos meus irmãos, Rômulo Moraes e Rayssa Carla, por estarem sempre ao meu lado. Por todo o apoio, esforço, dedicação e carinho.

Aos meus avós, Jango, Carmem, Deusa e Santana, e meus tios Rosana, Deusana, Helem, Marcelo, Junior e Fábio por todo apoio, carinho e incentivo.

Aos amigos de minha saudosa infância, Elivelton, Higor e "preto", e tantos outros que foram mortos por esse sistema punitivo perverso.

Aos amigos, Adria, Dimison e professores, por todo apoio, incentivo e conhecimentos compartilhados durante esses anos.

## RESUMO

O murucizeiro, *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K., é uma planta pertencente à família Malpighiaceae de porte arbustivo. Além de considerada importante fonte de renda para populações extrativistas, o cultivo racional da fruteira é presente no Estado do Pará devido ao alto potencial de consumo de seu fruto. A acarofauna em murucizeiro ainda é pouco conhecida, assim, o presente trabalho tem como objetivo determinar grupos de ácaros em clones de murucizeiro. Foram realizadas coletas de folhas em área experimental da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, no período de 2012 a 2014. As coletas foram compostas de 4 folhas/planta (2 medianas e 2 apicais) de 10 clones: Açú, Cristo, Guataçara, Igarapé-Açú, Maracanã-2, Santarém-1, Santarém-2, São José, Tocantins-1 e Tocantins-2. Para o presente estudo, os espécimes provenientes dessas coletas foram quantificados por grupos: ordem, família, coorte, clone e data de coleta. Os dados foram tabulados em planilhas Excel e analisados em relação à frequência e constância. Foi quantificado o total de 2.413 ácaros pertencentes à ordem Mesostigmata, subordem Monogynaspida, famílias Ascidae, Phytoseiidae, ordem Sarcoptiformes, subordem Oribatida e coorte Astigmata, e ordem Trombidiformes, subordem Prostigmata, famílias, Cunaxidae, Stigmaeidae, Tarsonemidae, Tenuipalpidae, Tetranychidae e Tydeidae. A subordem Oribatida foi a mais numerosa, representando 72,4% do total de espécimes coletados. Ácaros Oribatida e pertencentes às famílias Ascidae, Phytoseiidae e Tydeidae são constantes em clones de murucizeiro. Maior número de ácaros ocorreu no clone Tocantins-2, seguido de Santarém-1 e Tocantins-1. A presença de ácaros em murucizeiro ocorre durante todo o período do ano, com maior representatividade de Oribatida, independentemente das condições climáticas.

**Palavras-chave:** Artrópodes. Frutífera. Malpighiaceae.

## ABSTRACT

The nance tree, *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K., is a bushiness plant that belongs to the family Malpighiaceae. In addition to be considered an importante source of income for populations who work in extractive activities the rational cultivation of the fruit tree is present in the State of Pará due to the its fruit high potential of consumption. The nance's mite population is little known by the academic community, then, the present work aims to establish the group of mites present in nance clones. Leaf samples were collected at the experimental area of Embrapa Amazônia Oriental, in Belém, PA, from 2012 to 2014. The samples were composed of 4 leaves/plant (2 medium and 2 apical) of 10 clones: Açu, Cristo, Guataçara, Igarapé-Açu, Maracanã-2, Santarém-1, Santarém-2, São José, Tocantins-1 e Tocantins-2. For this study, the collected mite specimens were classified by groups: order, family, cohort, clone and collection date. The data was tabulated in Excel spreadsheets and analyzed for frequency and constancy. It was quantified a total of 2,413 mites belonging to Mesostigmata order, Monogynaspida suborder, Ascidae and Phytoseiidae families, Sarcoptiformes order, Oribatida suborder and Astigmata cohort, and order Trombidiformes, Prostigmata suborder, Cunaxidae, Stigmaeidae, Tarsonemidae, Tenuipalpidae, Tetranychidae and Tydeidae families. The Oribatida suborder was the most numerous, accounting 72.4% out of the total collected specimens. Oribatida mites and Ascidae, Phytoseiidae and Tydeidae families are classified as constants in nance clones. The highest number of mites occurred in Tocantins-2, Santarém-1 and Tocantins-1 clones. The presence of mites in nance trees occurs during all the periods of the year, with greater representativity of Oribatida mites, independently of the climatic conditions.

**Keywords:** Arthropods. Fruit tree. Malpighiaceae.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Área experimental com clones de murucizeiro ( <i>Byrsonima crassifolia</i> ) da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.....	20
<b>Figura 2</b> - Coleta de folhas de clones de murucizeiro ( <i>Byrsonima crassifolia</i> ).....	21
<b>Figura 3</b> - Coleta de ácaros em folhas de murucizeiro ( <i>Byrsonima crassifolia</i> ).....	22
<b>Figura 4</b> - Montagem dos ácaros coletados em folhas de clones de murucizeiro.....	22
<b>Figura 5</b> - Número de ácaros, por grupos (ordem Mesostigmata, subordem Oribatida, coorte Astigmata, subordem Prostigmata) e família, coletados em folhas de clones de <i>Byrsonima crassifolia</i> em área experimental da Embrapa Amazônia Oriental, no período de 2012 a 2014.....	24
<b>Figura 6</b> - Número de ácaros coletados em folhas de clones de <i>Byrsonima crassifolia</i> em área experimental da Embrapa Amazônia Oriental no período de 2012 a 2014.....	26
<b>Figura 7</b> - Número de ácaros coletados em folhas de clones de murucizeiro ( <i>Byrsonima crassifolia</i> ) no período de 2012 a 2014, na Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.....	30
<b>Figura 8</b> - Numero de ácaros (NAC) em murucizeiro ( <i>Byrsonima crassifolia</i> ), e dados climáticos de temperatura (T), umidade relativa (UR) e precipitação (Pp) no período de 2012 a 2014, no município de Belém, PA.....	31

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1</b>	<b>A cultura do murucizeiro.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2</b>	<b>Melhoramento genético do murucizeiro.....</b>	<b>15</b>
<b>3.3</b>	<b>Ácaros de importância agrícola.....</b>	<b>15</b>
3.3.1	Ascidae .....	16
3.3.2	Phytoseiidae.....	16
3.3.3	Cunaxidae .....	17
3.3.4	Eriophyidae.....	17
3.3.5	Stigmaeidae .....	17
3.3.6	Tarsonemidae.....	17
3.3.7	Tenuipalpidae .....	17
3.3.8	Tetranychidae .....	18
3.3.9	Tydeidae .....	18
<b>3.4</b>	<b>Ocorrência de artrópodes em murucizeiro .....</b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>20</b>
<b>4.1</b>	<b>Coleta de folhas em clones de murucizeiro .....</b>	<b>20</b>
<b>4.2</b>	<b>Identificação de grupos de ácaros em clones de murucizeiro.....</b>	<b>21</b>

4.3	Quantificação e classificação dos grupos de ácaros presentes em clones de murucizeiro .....	23
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	24
5.1	Grupos de ácaros em murucizeiro .....	24
5.2	Ácaros em clones de murucizeiro.....	26
5.3	Períodos de ocorrência de ácaros em murucizeiro .....	30
6	CONCLUSÕES.....	32
	REFERÊNCIAS .....	33

## 1 INTRODUÇÃO

O murucizeiro *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K. é uma planta arbustiva pertencente à família Malpighiaceae, nativa da região Amazônica (CAVALCANTE, 2010) com ampla distribuição geográfica dentro do território brasileiro (MORTON, 1987). Também é conhecido por muruci-do-campo, muruci-da-praia, muruci ou simplesmente muruci, tendo como variedades os murucis: branco, roxo, vermelho e verde (CALZAVARA et al., 1978).

O fruto possui sabor agradável, é rico em fibras, cálcio, fósforo, ferro, vitaminas C, B1 e B2 e niacina, além de possuir propriedades medicinais, sendo utilizado como antifebrífugo, desinflamante, antibacteriano, antifúngico, dentre outros (MURICI, 2017) e caracteriza-se como um produto com um alto potencial tanto para o consumo 'in natura' quanto para o processamento industrial na fabricação de polpa, suco, licor, geleias e sorvetes (LOURENÇO et al., 2013). Além de ser utilizado para a confecção e comercialização de artesanatos, especialmente para a comunidade Vila do Pesqueiro, situada no arquipélago do Marajó, Estado do Pará, devido ao intenso fluxo de turistas no local (ROCHA, 2014).

Devido ao alto potencial de consumo do muruci e grande procura pelo fruto no Estado do Pará, o cultivo racional da fruteira é presente na região (MURICI, 2018). O fruto também consiste em uma importante fonte de renda para as populações que vivem do extrativismo, através da comercialização em feiras livres (LOURENÇO et al., 2013). A comercialização do fruto no Pará caracteriza-se por sua forma indireta, passando por intermediário até chegar ao consumidor. O percentual de 99,8% da produção de muruci 'in natura' é comercializado por venda direta para a indústria de beneficiamento (IPEA, 2016).

No que diz respeito a potenciais pragas da frutífera, foram registrados besouros (Coleoptera) danificando frutos verdes ou maduros (MARTINS et al., 2010) e algumas espécies de Lepidoptera e Hemiptera capazes de causar danos à planta, embora sem requerer controle, descritas por Medina-Torres et al. (2013) no México.

A associação de ácaros a plantas é importante devido aos danos que podem ser capazes de provocar e também aos benefícios para a produção agrícola, especialmente no que diz respeito ao controle biológico realizado por ácaros predadores. Ainda há carência de estudos a respeito da acarofauna em murucizeiro (MARTÍNEZ, 2012). Pouco se conhece sobre o assunto, algumas espécies fitófagas foram relatadas na América Central (OCHOA et al., 1994). No Brasil, espécimes de ácaros pertencentes às famílias Ascidae (*Lasioseius* sp.), Tarsonemidae (próximo de *Rhynchotarsonemus* sp.) e Tydeidae (*Lorryia formosa* Cooreman) foram relatadas em *B. crassifolia* no Estado do Amapá (MINEIRO et al., 2009). No Pará,

ácaros pertencentes às famílias Ascidae, Cunaxidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae Tarsonemidae, Tenuipalpidae, Tetranychidae e Tydeidae foram relatadas em clones de murucizeiro nos municípios de Belém e Tomé-Açu (AZEVEDO et al., 2012; 2013 a, b, c; ALFAIA et al., 2015; BLANCO et al., 2015).

A Embrapa Amazônia Oriental vem trabalhando no melhoramento genético do murucizeiro visando à identificação de clones com características agronômicas superiores, o que leva à necessidade do conhecimento do complexo de insetos e ácaros-praga, e inimigos naturais. Os relatos de ácaros em murucizeiro no Pará foram realizados por meio de resumos em anais de eventos científicos, resultantes de avaliações preliminares e/ou em determinados períodos do ano. Portanto, a determinação dos grupos de ácaros de importância agrícola, com a obtenção dados com maior frequência e por períodos mais extensos, além do conhecimento das épocas e picos de aparecimento de ácaros, permitirão ampliar as informações existentes sobre a acarofauna associada ao murucizeiro no Estado.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

O estudo tem como objetivo determinar grupos de ácaros em clones de murucizeiro.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Identificar grupos de ácaros associados a clones de murucizeiro;
- Identificar, até nível de família, ácaros de importância agrícola presentes em clones de murucizeiro;
- Determinar épocas e picos de ocorrência de ácaros.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 A cultura do murucizeiro

O murucizeiro (*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.) é uma espécie nativa da região Amazônica, pertencente à família Malpighiaceae (CAVALCANTE, 2010). A espécie é um arbusto ou pequena árvore tortuosa atingindo de dois a seis metros de altura, suas folhas são opostas, simples, coriáceas, curtamente pecioladas, limbo elíptico, ápice obtuso ou agudo, com presença de pelos ferrugíneos na face inferior. As inflorescências em racimos terminais alongados e flores hermafroditas. O fruto é uma pequena drupa globosa ou oblonga, carnosos, apresenta um exocarpo delgado, de cor amarela no fruto maduro, mesocarpo como a parte comestível, endocarpo (caroço) rígido e uma semente viável, sendo uma espécie muito utilizada na produção de frutos para a comercialização (CAVALCANTE, 1996).

O murucizeiro é uma espécie frutífera que ocorre em estado natural em solos bastante pobres e, em muitos casos, em locais onde outras plantas não apresentam bom comportamento. Embora se encontre dispersa em grande parte do território brasileiro, é na Amazônia e na região Nordeste que a fruta goza de grande popularidade. É consumida ao natural ou na forma de refresco, sorvete, doce, geleia, licor, cremes, bolos e pudins (LOURENÇO et al., 2013; NASCIMENTO e CARVALHO, 2016). Na Amazônia e no Nordeste brasileiro, os frutos constituem-se em importante recurso alimentar para as populações rurais de baixa renda. Agricultores familiares vêm, ao longo dos tempos, cultivando o murucizeiro com práticas empíricas, geralmente aproveitando para produzir mudas (CARVALHO et al., 2006).

A frutífera apresenta uma distribuição geográfica ampla dentro do território brasileiro. É encontrada com maior frequência nas regiões, Norte, Nordeste e Centro-Oeste, sendo a região amazônica a que possui maior diversidade de populações naturais. Também pode ser encontrada na região Sudeste, nos Estados de Minas Gerais e São Paulo, e dispersa em países que fazem fronteira com a Amazônia Brasileira e no México, na América Central e Caribe (MORTON, 1987; NASCIMENTO e CARVALHO, 2016). A espécie é encontrada em seu estado silvestre em quase toda a região amazônica, nas áreas campestres, dunas, capoeiras, entre outras. No Estado do Pará, encontra-se em locais ou zonas que produzem em larga escala, para abastecimento dos grandes centros consumidores, como Belém e Santarém (CALZAVARA et al., 1978). Por ser uma espécie que apresenta sua maior dispersão no Pará, possui um bom desenvolvimento em áreas do médio Amazonas Paraense, do Tocantins, dos Campos de Marajó, da Bragantina, do Salgado, da Guajarina e de Vizeu (IDESP, 1975). O

período de frutificação da planta na microrregião de Belém é de outubro a janeiro, com pequenas produções verificadas em fevereiro, março, abril e maio (NASCIMENTO e CARVALHO, 2016).

A comercialização do fruto caracteriza-se pela presença de um setor intermediário entre a produção e o consumidor local (IPEA, 2016), realizada em feiras livres, é uma importante fonte de renda para as populações que vivem do extrativismo (LOURENÇO et al., 2013). O mais importante canal de comercialização para o setor da produção de muruci é a venda direta. Maior parte da produção 'in natura' é vendida para a indústria de beneficiamento (99,8%), que, por sua vez, revende 99,7% da polpa para varejistas locais e 0,1% para as lanchonetes e as sorveterias locais. Os preços médios do produto no mercado são determinados pela safra do fruto e pela distância percorrida pelos produtores até o mercado consumidor (IPEA, 2016).

### **3.2 Melhoramento genético do murucizeiro**

A Embrapa Amazônia Oriental vem trabalhando no melhoramento genético do murucizeiro visando à identificação de materiais genéticos com características agrônomicas superiores. Dentre as linhas de pesquisa está o estudo dos materiais genéticos que compõem o Banco Ativo de Germoplasma (BAG) e as subamostras que compõem o BAG sobre as quais aspectos de pré-melhoramento foram relatados por Gurgel e Carvalho (2016).

Experimentos com clones de murucizeiro propagados por enxertia encontram-se instalados em três municípios do Estado do Pará: Belém, em área da Embrapa Amazônia Oriental; Tomé-Açu, em campo experimental da Embrapa e Igarapé-Açu, em área de produtor. Nesse estudo são avaliados caracteres morfológicos e produtivos (GURGEL e CARVALHO, 2016), são usados marcadores moleculares para caracterizar a coleção de Germoplasma (RODRIGUES et al., 2016), e entre outras atividades a avaliação fitossanitária das plantas, com o levantamento do complexo de artrópodes, insetos e ácaros, associados ao murucizeiro.

### **3.3 Ácaros de importância agrícola**

Ácaros são artrópodes, pertencentes à subclasse Acari da classe Arachnida, que apresentam como características quelíceras como peças bucais e ausência de antenas. Possuem quatro pares de pernas e, de modo geral, são pequenos (MORAES e FLECHTMANN, 2008). Existem duas categorias de ácaros, os parasitas, que retiram seu alimento de outro organismo, normalmente prejudicando o hospedeiro e os de vida livre. Como ácaros de vida livre tem-se os predadores, fitófagos, micófagos, coprófagos e os

foréticos que se utilizam de outros artrópodes para sua dispersão. Os ácaros predadores são comuns em solos, musgos, restos de vegetais e animais, onde se alimentam de pequenos artrópodes e de seus ovos, nematoides e de outros ácaros. Os ácaros fitófagos se alimentam da parte aérea e subterrânea de plantas, produtos armazenados como, grãos, sementes, farelos, farinhas, frutas secas etc. (FLECHTMANN, 1989). Assim, esses artrópodes podem ser responsáveis por danos diretos às plantas, como pragas, ou indiretos, como vetores de patógenos, e podem atuar no controle biológico de pragas (MARTÍNEZ, 2012).

Dentre os grupos de ácaros de importância agrícola, se destacam os Mesostigmata (famílias Ascidae e Phytoseiidae), Prostigmata (Cunaxidae, Eriophyidae, Stigmaeidae, Tarsonemidae, Tenuipalpidae, Tetranychidae e Tydeidae) e Oribatida (onde encontram-se os Astigmata) (KRANTZ e WALTER, 2009). Descrições de aspectos morfológicos, características e aspectos biológicos dos principais grupos de ácaros são encontrados em Moraes e Flechtmann (2008).

Ácaros da ordem Mesostigmata apresentam tamanho variável e são representados por predadores que ocorrem em uma variedade de habitats e por parasitas associados a vertebrados e invertebrados. A subordem Prostigmata (ordem Trombidiformes) é considerada a mais diversa, com ácaros encontrados nos mais variados habitats como predadores, parasitos, fitófagos e fungívoros. Ácaros da subordem Oribatida (ordem Sarcoptiformes) são encontrados principalmente no solo, sendo facilmente visualizados sobre plantas pela coloração escura e corpo globoso. Nessa subordem encontram-se os Astigmata, que são ácaros geralmente pouco esclerotizados e presentes em uma variedade de habitats, podendo ser responsáveis por danos como o consumo de grãos em armazéns, alterando o sabor do alimento e disseminando fungos, tornando-os impróprios para alimentação ou contaminando meios de cultura em laboratórios.

### **3.3.1 Ascidae**

Ácaros da família Ascidae apresentam algumas semelhanças morfológicas e biológicas com os Phytoseiidae. Estão presentes com maior frequência no solo, mas são comuns em depósitos de grãos, criações de insetos em laboratório, em plantas ou associados a insetos. Várias espécies pertencentes a esse grupo são predadoras de outros ácaros, insetos e nematoides, parasitam insetos, alimentam-se de fungos ou pólen.

### **3.3.2 Phytoseiidae**

Os ácaros pertencentes à família Phytoseiidae, apresentam mais de 2.200 espécies descritas. São encontrados principalmente em plantas, possuem movimentos rápidos e são fototróficos negativos. Esses ácaros são conhecidos por seu hábito predatório, mas podem se

alimentar também de pólen, fungos, substâncias açucaradas produzidas por insetos, exsudados de plantas etc.

### 3.3.3 Cunaxidae

Ácaros pertencentes à família Cunaxidae são encontrados geralmente na matéria orgânica do solo, em folhas, musgos, depósitos de cereais e seus derivados. Esses ácaros são predadores de pequenos artrópodes, incluindo ácaros. São predadores generalistas; nos solos podem alimentar-se de nematoides fitoparasitas.

### 3.3.4 Eriophyidae

São ácaros fitófagos, conhecidos como microácaros por apresentarem o tamanho bastante reduzido (100 a 330 micrômetros). Os estágios pós-embrionários são alongados, vermiformes ou fusiformes. O dano mecânico resultante da retirada do conteúdo celular da planta, pode causar bronzeamento ou a “ferrugem prateada” em folhas e frutos de algumas espécies vegetais, além de deformações do órgão atacado.

### 3.3.5 Stigmaeidae

Esses ácaros são encontrados geralmente em plantas, mas podem estar presentes no solo. Em folhas atuam como predadores de outros ácaros, e constituem o segundo grupo de predadores que estão em maior frequência presentes nas plantas. Nos estágios pós-embrionários geralmente são amarelados, esverdeados, alaranjados ou avermelhados.

### 3.3.6 Tarsonemidae

São conhecidas cerca de 545 espécies em 45 gêneros pertencentes a essa família. Dentre essas espécies *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) é considerada de maior importância, por apresentar uma maior distribuição e podendo causar danos a uma variedade de espécies de plantas. Os tarsonemídeos apresentam hábitos alimentares variados, podem consumir fungos, algas e plantas vasculares, além espécies predadoras e parasitas de insetos. Nesse grupo as espécies de importância agrícola geralmente são polípagas. O primeiro sintoma de ataque deste grupo é a descoloração e prateamento ou bronzeamento da superfície das folhas, seguido de torções e enrolamento dos bordos das folhas para baixo ou para cima, podendo sofrer posterior fendilhamento. Os danos mais significativos podem ser observados na região de crescimento da planta.

### 3.3.7 Tenuipalpidae

Os tenuipalpeídeos são ácaros fitófagos, conhecidos como ácaros-planos e falsos-ácaros-de-teia. Alimentam-se geralmente na face inferior e próximo das nervuras das folhas, com danos significativos principalmente por espécies vetoras de vírus. As espécies de importância no Brasil pertencem ao gênero *Brevipalpus* Donnadieu, por serem vetoras de

virus causadores de doenças e/ou injetar toxinas em plantas infestadas. As folhas atacadas por ácaros pertencentes a essa família podem apresentar áreas branco-prateadas e/ou manchas cloróticas que posteriormente evoluem para descoloração bronzeada a marrom-escura, podendo resultar em morte e queda prematura das folhas.

### 3.3.8 Tetranychidae

A família dos tetraniquídeos possui uma grande diversidade de espécies e gêneros, os ácaros são exclusivamente fitófagos, e conhecidos como ácaros-de-teia. Várias espécies de importância econômica atacam um grande número de hospedeiros. Moraes e Flechtmann (2008) relataram seis espécies de importância econômica para o Brasil, e somente uma, *Tetranychus urticae* (Koch), possui um grande número de hospedeiros e causa sérios danos a muitos deles. O rompimento das células e ação da saliva injetada durante a alimentação de ácaros pertencentes a esse grupo acarreta disfunções nas folhas atacadas. Partes atacadas apresentam pontuações translúcidas, que dão origem a áreas prateadas ou verde-pálidas e bronzeadas quando ocorre oxidação. Ataques severos a plantas anuais levam à redução da produtividade, apresentando manchas necróticas e até queda da folha.

### 3.3.9 Tydeidae

São ácaros encontrados frequentemente sobre plantas e no solo, consumindo alimentos de origem vegetal e animal. Alguns Tydeidae têm hábitos micófagos. Não são considerados pragas de plantas, embora existam relatos na literatura de espécies fitófagas em citros (Marrocos e Califórnia), e espécies que se constituem como presa alternativa para ácaros Phytoseiidae.

## 3.4 Ocorrência de artrópodes em murucizeiro

No México, algumas espécies de insetos pertencentes às ordens Lepidoptera, Coleoptera e Hemiptera foram relatadas causando danos em frutos e folhagens, embora sem representar um grande problema que exija medidas de controle, devido ao controle natural de parasitas e predadores (MEDINA-TORRES et al., 2013). No Brasil, *Anticheira capucina* (Fabricius) (Coleoptera: Rutelinae) foi registrado causando danos ao se alimentar de frutos verdes e maduros (MARTINS et al., 2010).

Em relação aos ácaros em murucizeiro, são escassos os relatos na literatura. Na região Norte, no Amapá, Mineiro et al. (2009) registraram a ocorrência de espécies pertencentes às famílias: Ascidae (*Lasioseius* sp.), Tarsonemidae (próximo de *Rhynchotarsonemus* sp.) e Tydeidae (*Lorryia formosa* Cooreman).

No Pará, ácaros pertencentes às famílias Ascidae, Cunaxidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae, Tarsonemidae, Tenuipalpidae, Tetranychidae e Tydeidae, foram relatados em

clones de murucizeiro em avaliações preliminares nos municípios de Belém e Tomé-Açu (AZEVEDO et al., 2012; 2013 a, b). Ainda nesses municípios algumas espécies de Phytoseiidae foram relatadas, *Amblyseius aerialis* Muma, *Paraamblyseius metapodalis* (El-Banhawy), *Paraphytoseius multidentatus* Swirski & Shechter, *Proprioseiopsis* sp. e *Typhlodromips* sp. (AZEVEDO et al., 2013c). Do mesmo modo, em coletas realizadas em 2012, ácaros da subordem Oribatida foram observados em maior número nos clones Santarém 1 e Tocantins 2, embora sem causar dano às folhas (ALFAIA et al., 2015).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado a partir de material biológico coletado no período de 2012 a 2014 em área experimental com clones de murucizeiro localizada na Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. A área experimental da Embrapa apresenta dez clones de murucizeiro: Açu, Cristo, Guataçara, Igarapé-Açu, Maracanã-2, Santarém-1, Santarém-2, São José, Tocantins-1 e Tocantins-2 (Figura 1). Cada clone é representado por cinco plantas, com delineamento em blocos casualizados. As plantas apresentavam idade de cinco anos no início das coletas. O período de floração do murucizeiro é de outubro a janeiro, com pequenas produções verificadas em fevereiro, março, abril e maio, no entanto, os parâmetros fenológicos dessa fruteira não foram objeto de avaliação no presente estudo. As etapas que antecederam esse estudo constaram de atividades em campo e em laboratório.

**Figura 1** - Área experimental com clones de murucizeiro (*Byrsonima crassifolia*) da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.



Fonte: Aloyséia Noronha, 2012.

### 4.1 Coleta de folhas em clones de murucizeiro

Foram realizadas coletas, em intervalos de 20 a 40 dias, à altura dos olhos, de duas folhas apicais e duas medianas por planta, de cada uma das cinco plantas/clone (Figura 2). No total foram realizadas 39 coletas no período de 2012 a 2014. Ainda em campo, as amostras de cada clone foram acondicionadas em sacos plásticos previamente identificados por clone e levadas para análise em laboratório.

**Figura 2** - Coleta de folhas de clones de murucizeiro (*Byrsonima crassifolia*).



Fonte: Aloyséia Noronha, 2012.

#### 4.2 Identificação de grupos de ácaros em clones de murucizeiro

As folhas coletadas foram examinadas no Laboratório de Entomologia da Embrapa Amazônia Oriental com auxílio de estereomicroscópio. Os ácaros foram coletados nas faces abaxial e adaxial das folhas, utilizando um pincel de cerdas macias número 00, e acondicionados em tubos plásticos contendo álcool etílico a 70% para posterior preparação de lâminas (Figura 3). As folhas não avaliadas no dia da coleta eram armazenadas em refrigerador (aproximadamente 10°C) para análise no dia posterior. Os ácaros coletados foram montados em meio de Hoyer, em conjunto lâmina e lamínula (Figura 4), exceto os ácaros muito esclerotizados (Oribatida) que permaneceram em álcool 70%. Após a montagem, as lâminas foram colocadas em estufa (50°C) por aproximadamente uma semana, em seguida foi feita a vedação das margens da lamínula com esmalte de unhas, e fixação de duas etiquetas com uma delas contendo informações sobre o local de coleta, hospedeiro, data de coleta e nome do coletor (MORAES e FLECHTMANN, 2008). A identificação em nível de ordem/família foi realizada com utilização de microscópio óptico e chave para identificação de grupos de ácaros encontrados em plantas cultivadas no Brasil, conforme Moraes e Flechtmann (2008) e Krantz e Walter (2009). Ácaros Eriophyidae, pelo tamanho reduzido e pela presença de tricomas nas folhas, não foram considerados nesse estudo.

**Figura 3** - Coleta de ácaros em folhas de murucizeiro (*Byrsonima crassifolia*).



Fonte: Aloyséia Noronha, 2012.

**Figura 4** - Montagem dos ácaros coletados em folhas de clones de murucizeiro.



Fonte: Aloyséia Noronha, 2012.

### 4.3 Quantificação e classificação dos grupos de ácaros presentes em clones de murucizeiro

Para esse estudo, todas as lâminas foram verificadas, assim como todos os registros de envios de ácaros em álcool 70% para especialistas. Os espécimes foram quantificados por ordem, família, clone e data de coleta e classificados conforme Krantz e Walter (2009): Ordem Mesostigmata, famílias Ascidae e Phytoseiidae; ordem Trombidiformes, subordem Prostigmata, famílias Cunaxidae, Stigmaeidae, Tarsonemidae, Tenuipalpidae, Tetranychidae e Tydeidae; ordem Sarcoptiformes, subordem Oribatida; coort Astigmata da subordem Oribatida.

Os dados foram tabulados em planilhas do Microsoft Excel e analisados em relação à frequência e constância. A constância foi calculada de acordo com Silveira Neto et al. (1976), através da fórmula:

$$C = P \times 100 / N \quad \text{onde}$$

C: constância

P: número de coletas contendo a família estudada

N: número total de coletas efetuadas.

De acordo com o resultado, as famílias foram classificadas conforme sua frequência nas amostras nas seguintes categorias: constantes ( $C > 50\%$ ), acessórias ( $25 < C < 50\%$ ) e acidentais ( $C < 25\%$ ).

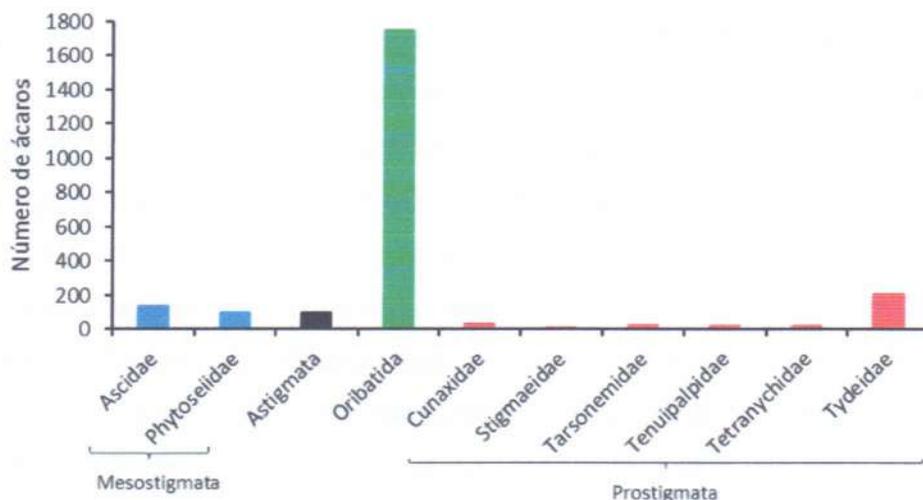
Os dados climáticos de temperatura, umidade relativa e precipitação, referentes ao período de coleta, foram obtidos junto ao Laboratório de Agrometeorologia da Embrapa.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Grupos de ácaros em murucizeiro

Foram quantificados no total 2.413 ácaros pertencentes às ordens Mesostigmata (subordem Monogynaspida), Trombidiformes (subordem Prostigmata) e Sarcoptiformes (subordem Oribatida a qual pertence a coorte Astigmata). Foram coletados 1.747 espécimes pertencentes à subordem Oribatida, e 96 espécimes da coorte Astigmata. Para a ordem Mesostigmata, subordem Monogynaspida, foram coletados 259 ácaros, pertencentes às famílias Ascidae (135) e Phytoseiidae (124). Enquanto para a subordem Prostigmata foram coletados 311 ácaros distribuídos em seis famílias: Cunaxidae (33), Stigmaeidae (8), Tarsonemidae (26), Tenuipalpidae (18), Tetranychidae (18) e Tydeidae (208) (Figura 5). A subordem Oribatida (exceto os Astigmata) foi a mais numerosa, representando 72,4% do total de espécimes coletados.

**Figura 5** – Número de ácaros, por grupos (ordem Mesostigmata, subordem Oribatida, coorte Astigmata, subordem Prostigmata) e família, coletados em folhas de clones de *Byrsonima crassifolia* em área experimental da Embrapa Amazônia Oriental, no período de 2012 a 2014.



Fonte: Moraes e Azevedo (2018).

Dos grupos de ácaros registrados em murucizeiro, os Oribatida e as famílias Ascidae, Phytoseiidae e Tydeidae foram classificadas como constante, Stigmaeidae como acidental, e os Astigmata e demais famílias como acessórias. Os oribatídeos, por sua cor geralmente escura e o formato de seu corpo, são ácaros facilmente visualizados em plantas, alguns são responsáveis por causar danos a plantas ornamentais, os aguapés, com isso, esse ácaro pode

ser utilizado para o controle biológico dessa planta quando considerada uma invasora (MORAES e FLECHTMANN, 2008). Embora o maior número de espécimes e a constância dos Oribatida, não foram constatados danos às plantas no presente estudo.

Esses dados corroboram com o levantamento preliminar sobre a fauna de ácaros em *B. crassifolia*, em Belém, realizado por Azevedo et al. (2012) com a ocorrência de espécimes de Astigmata, Mesostigmata, Oribatida e Prostigmata. Esses grupos de ácaros são citados como de importância agrícola (MORAES e FLECHTMANN, 2008).

Ácaros Astigmata são relatados em uma variedade de habitats, como folhas de vegetais, depósitos de grãos, aves e mamíferos, ninhos de vertebrados etc. Ácaros da família Winterschmidtidae (Astigmata) são encontrados sobre plantas, embora sem causar danos, alimentam-se de hifas de fungos que se desenvolvem sobre as plantas (MORAES e FLECHTMANN, 2008).

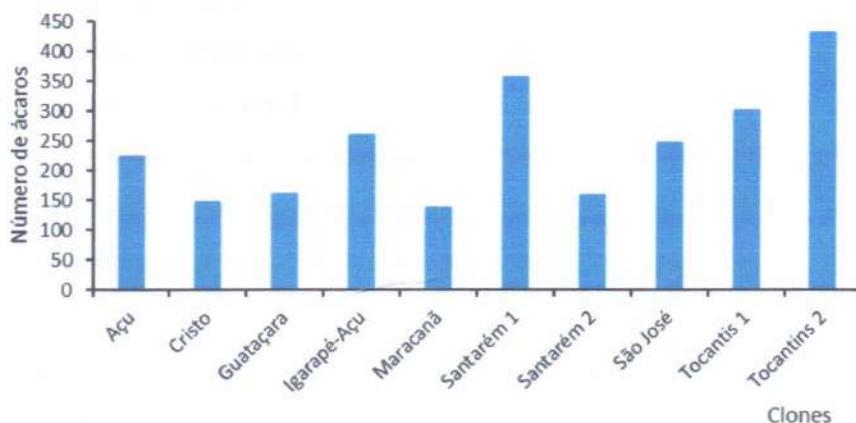
No solo, ácaros Oribatida participam do processo de decomposição da matéria orgânica e funcionam como potenciais bioindicadores de suas condições (OLIVEIRA et al., 2004), portanto são encontrados principalmente na serapilheira e solo, embora também possam ser encontrados sobre plantas (MORAES e FLECHTMANN 2008; BARBOSA et al., 2003; SANTOS et al., 2010). Azevedo et al. (2013b) relataram ácaros Oribatida como mais frequentes e abundantes em murucizeiro nos municípios de Belém e Tomé-Açu, em coletas realizadas em 2012, embora sem causar danos às folhas. Diversas espécies de Oribatida são referidas na literatura como fitófagas, aparentemente causando muito pouco ou nenhum dano direto significativo (MORAES e FLECHTMANN, 2008).

Na ordem Mesostigmata e na subordem Prostigmata estão os principais ácaros de importância agrícola, com famílias de grupos essencialmente predadores (Ascidae, Cunaxidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae), fitófagos (Tenuipalpidae, Tetranychidae), e de hábitos alimentares variados (Tarsonemidae e Tydeidae). Espécies de tarsonemídeos podem se alimentar de fungos, algas, plantas etc., enquanto ácaros Tydeidae consomem vários alimentos de origem vegetal e animal, alguns com hábitos micófagos e também relatados como predadores de outros ácaros (MORAES e FLECHTMANN, 2008).

## 5.2 Ácaros em clones de murucizeiro

Em relação aos clones, maior número de ácaros ocorreu no Tocantins 2 (430), seguido dos clones Santarém 1 (355) e Tocantins 1 (300), representando respectivamente, 17,82%, 14,71% e 12,43% do total de ácaros coletados (Figura 6).

**Figura 6** – Número de ácaros coletados em folhas de clones de *Byrsonima crassifolia* em área experimental da Embrapa Amazônia Oriental no período de 2012 a 2014.



Fonte: Moraes e Azevedo (2018).

Ácaros Astigmata foram coletados em maior número nos clones Tocantins 2 e Tocantins 1, e não foram constatados nos clones Guataçara e Santarém 2. Enquanto os Oribatida foram encontrados em todos os clones, em maior número no Tocantins 2 e Santarém 1, o mesmo ocorrendo em relação aos Prostigmata e Mesostigmata (Tabela 1). O número total de oribatídeos por clone variou de 96 a 267 ácaros.

**Tabela 1** – Número de ácaros por grupos de importância agrícola, coletados em clones de murucizeiro (*Byrsonima crassifolia*), em Belém, PA, no período de 2012 a 2014.

Clone	Grupos de Acari				Total
	Astigmata	Oribatida	Prostigmata	Mesostigmata	
Açú	10	181	11	21	223
Cristo	1	118	17	10	146
Guataçara	0	131	8	21	160
Igarapé-Açu	2	196	31	30	259
Maracanã 2	8	96	26	6	136
Santarém 1	1	250	64	40	355
Santarém 2	0	109	21	27	157
São José	8	209	14	16	247
Tocantins 1	28	190	49	33	300
Tocantins 2	38	267	70	55	430
Total	96	1747	311	259	2413

Fonte: Moraes e Azevedo (2018).

Considerando as famílias de Prostigmata e Mesostigmata, os ácaros predadores foram verificados em maior número, correspondendo às famílias Ascidae, Phytoseiidae, Cunaxidae e Stigmaeidae, totalizando 300 espécimes, com maior número de espécimes presentes nos clones Tocantins 2 e Santarém 1, respectivamente, 55 e 46 ácaros (Tabela 2). Excetuando os Tydeidae, as famílias Tarsonemidae, Tenuipalpidae e Tetranychidae não ocorreram em todos os clones. Espécimes de Tydeidae foram coletados em maior número no clone Tocantins 2, seguido de Santarém 1 e Tocantins 1.

As folhas coletadas dos clones de muruci apresentavam na face superior algas e líquens, no entanto, a presença desses componentes não foi objeto de avaliação nesse estudo. Ainda assim, a variação no número de ácaros oribatídeos nos clones pode estar relacionada à alimentação (líquens, algas, fungos) disponível nas folhas (BLANCO et al., 2015) e sua variedade alimentar, tendo em vista o consumo de alimentos líquidos, semilíquidos e sólidos (MORAES e FLECHTMANN, 2008).

Ácaros pertencentes à família Ascidae são predadores de ácaros, nematoides e insetos. Podem representar inimigos naturais potencialmente úteis para o controle biológico, entretanto são poucos os estudos que comprovam sua eficácia. Nesse grupo também são encontrados ácaros parasitas de insetos e os que se alimentam de fungos e pólen, sendo observado em maior parte das espécies comportamento alimentar onívoro (MORAES e FLECHTMANN, 2008).

Ácaros Phytoseiidae representam um potencial inimigo natural para ácaros fitófagos, podendo assumir um importante papel no controle biológico de ácaros-praga. Apesar do hábito predatório, muitos fitoseídeos se alimentam também de pólen, fungos, exsudato de plantas, de substâncias açucaradas produzidas por insetos etc., podendo ser classificados como especialistas e generalistas (MORAES e FLECHTMANN, 2008). Muitas espécies de *Amblyseius* são classificadas como generalistas, alimentando-se de ácaros de diferentes grupos, insetos e outros tipos de alimentos, como *Amblyseius aerialis* relatado em murucizeiro no Pará (AZEVEDO et al., 2013c).

Em relação aos Cunaxidae muito pouco se sabe sobre esse grupo em ecossistemas agrícolas, futuros estudos em culturas agrícolas poderão indicar seu papel potencial como agentes de controle biológico (CASTRO, 2008). Ácaros Stigmaeidae, segundo Moraes e Flechtmann (2008) correspondem ao segundo grupo de predadores mais frequentemente encontrados sobre plantas, entretanto, nesse estudo foi a família com menor número de exemplares (oito).

Os Tydeidae não são considerados pragas de plantas (MORAES e FLECHTMANN, 2008). Em murucizeiro, foram relatadas as espécies de Tydeidae *Lorryia formosa* em Macapá, AP (MINEIRO et al., 2009), e *Brachytydeus podocarpa* (Baker), *Brachytydeus turrialbensis* (Baker), *Brachytydeus tutlei* (Baker), *Pretydeus henriandrei* Kaźmierski, *Pseudolorryia nicaraguenses* (Baker) e *Triophtydeus* aff. *lebruni* em Belém, PA (ALFAIA et al., 2015). Ainda em Belém, a espécie mais abundante, *P. henriandrei*, foi coletada principalmente nos clones Tocantins 1 e Tocantins 2 (ALFAIA et al., 2015). Esses dados e relatos contribuem para o conhecimento de tideídeos na Amazônia Oriental.

É possível que a disponibilidade de alimento aumente durante o período de floração da planta, em particular para famílias de ácaros com hábito alimentar variado, favorecendo a permanência e o maior número em alguns clones.

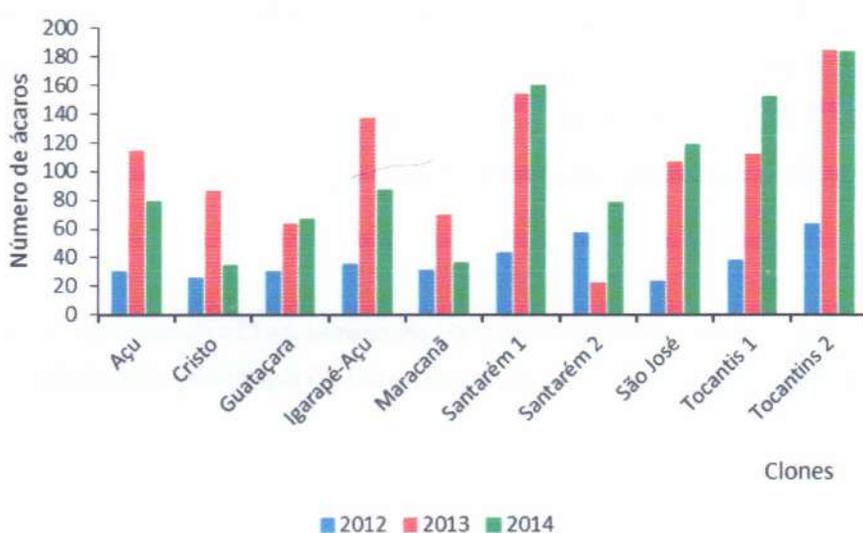
**Tabela 2** – Número de ácaros por família, coletados em folhas de clones de murucizeiro (*Byrsonima crassifolia*), em Belém, PA. 2012 a 2014.

Clone	Família							
	Ascidae	Phytoseiidae	Cunaxidae	Stigmaeidae	Tarsonemidae	Tenuipalpidae	Tetranychidae	Tydeidae
Açu	10	11	6	2	0	1	1	1
Cristo	5	5	5	0	1	0	0	11
Guataçara	6	15	2	1	1	0	2	2
Igarapé-Açu	3	27	8	3	2	1	0	17
Maracanã 2	3	3	2	0	4	0	3	17
Santarém 1	26	14	4	2	3	3	0	52
Santarém 2	14	13	0	0	7	1	2	11
São José	4	12	1	0	3	1	5	4
Tocantins 1	25	8	5	0	3	6	5	30
Tocantins 2	39	16	0	0	2	5	0	63
Total	135	124	33	8	26	18	18	208

Fonte: Moraes e Azevedo (2018).

Quando considerados os anos de coleta, independente do número de coletas em cada ano, nove em 2012, 17 em 2013 e 13 em 2014, os dados referentes ao número de ácaros nos clones se mantiveram para os anos de 2013 e 2014, ou seja, Tocantins 2 e Santarém 1 foram os clones com maior número de espécimes coletados. Para o ano de 2012 os clones Tocantins 2 e Santarém 2 abrigaram maior número de ácaros (Figura 7).

**Figura 7** – Número de ácaros coletados em folhas de clones de murucizeiro (*Byrsonima crassifolia*) no período de 2012 a 2014, na Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.



Fonte: Moraes e Azevedo (2018).

### 5.3 Períodos de ocorrência de ácaros em murucizeiro

A presença de ácaros foi observada em todas as coletas. A precipitação verificada de maio/2012 a novembro/2014 variou de 514 mm em fevereiro/2013 a 35,3 em novembro/2014, com as chuvas distribuídas durante todo o período. A umidade relativa média foi de 82% e a temperatura média de 27 °C (Figura 8).

Os oribatídeos ocorreram em 97,43% das coletas, independente de maior ou menor incidência de chuvas. Os períodos com maiores precipitações foram de fevereiro a abril em 2013 e 2014, respectivamente com 1.342mm e 1.432,8mm. Enquanto os períodos com menores precipitações ocorreram de setembro a novembro, em 2012, 2013 e 2014, respectivamente com 286mm, 335,3mm e 289,4mm. Arruda Filho e Moraes (2002) relataram que o número de ácaros tem uma redução na sua diversidade nos períodos mais chuvosos, aumentando seu número nos períodos secos.

A menor diversidade de ácaros nas folhas, quando se tem uma maior pluviosidade, pode estar relacionada com a lavagem das folhas durante esse período. No presente estudo a maior ocorrência de ácaros decorre especialmente de Oribatida, além de Phytoseiidae, Tydeidae e Ascidae. A maioria das espécies de Oribatida é generalista, alimentando-se de fungos e de vegetais em decomposição, embora várias espécies também possam se alimentar de algas, pólen, bactérias, líquens etc. (NORTON e BEHAN-PELLETIER, 2009).

Em murucizeiro, Azevedo et al. (2013b) constataram a ocorrência dos oribatídeos principalmente na face inferior das folhas. É possível, que a presença de líquens e algas, além do microclima na superfície da folha, a presença de tricomas, e outras fontes de alimento tenham favorecido para a presença desses ácaros nas plantas, durante o estudo. O mesmo se pode inferir em relação aos Phytoseiidae, Tydeidae e Ascidae, que também podem consumir vários alimentos, incluindo pólen, fungos e ácaros (MORAES e FLECHTMANN, 2008), presentes em condição de campo e que podem favorecer a permanência de espécimes dessas famílias.

**Figura 8** – Numero de ácaros (NAC) em murucizeiro (*Byrsonima crassifolia*), e dados climáticos de temperatura (T), umidade relativa (UR) e precipitação (Pp) no período de 2012 a 2014, no município de Belém, PA.



Fonte dos dados climáticos: Laboratório de Agrometeorologia da Embrapa Amazônia Oriental.

## 6 CONCLUSÕES

- Os grupos da subclasse Acari presentes em murucizeiro pertencem às ordens Mesostigmata, Trombidiformes subordem Prostigmata e Sacorptiformes, subordem Oribatida onde também se encontram os Astigmatas.

- As famílias de ácaros de importância econômica de ocorrência em clones de murucizeiro são constituídas por predadores Ascidae, Phytoseiidae (Mesostigmata), Stigmaeidae e Cunaxidae (Prostigmata), por ácaros fitófagos Tenuipalpidae, Tetranychidae (Prostigmata), e de hábitos alimentares variados Tarsonemidae e Tydeidae (Prostigmata).

- Ácaros pertencentes à subordem Oribatida juntamente com as famílias Ascidae, Phytoseiidae e Tydeidae são constantes em clones de murucizeiro.

- Os clones Tocantins 2, Santarém 1 e Tocantins 1 abrigam maior número de ácaros, em relação aos demais clones de murucizeiro.

- A presença de ácaros em murucizeiro ocorre durante todas as estações do ano, com maior representatividade de Oribatida.

## REFERÊNCIAS

- ALFAIA, J. P.; BLANCO, D. G.; FERREIRA, C. T.; OLIVEIRA, J. M.; SILVA, G. L.; NORONHA, A. C. S. Ácaros Tydeidae em folhas de *Byrsonima crassifolia* em Belém, Estado do Pará. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ACAROLOGIA, 5., 2015, São José do Rio Preto. **Anais...** São José do Rio Preto: UNESP, 2015. CD-ROM.
- ARRUDA FILHO, G. P.; MORAES, G. J. Grupos de ácaros (Arthropoda, Acari) encontrados em Arecaceae da mata atlântica do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, v. 2, n. 1, jun. 2002. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v2n1/pt/abstract?article+BN01502012002>
- AZEVEDO, A. O.; NORONHA, A. C. S.; FERREIRA, C. T.; OLIVEIRA, F. S.; DUARTE, P. R. M. Ácaros associados a clones de muricizeiro (*Byrsonima crassifolia*) em Belém e Tomé-Açu, Pará, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ACAROLOGIA, 4., 2013, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: UNIVATES, 2013a. CD-ROM.
- AZEVEDO, A. O.; NORONHA, A. C. S.; FERREIRA, C. T. Oribatídeos em clones de *Byrsonima crassifolia* (L.) na Embrapa Amazônia Oriental. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA e 1º Seminário de Pós-graduação da Embrapa Amazônia Oriental, 17, 2013, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2013b. CD-ROM.
- AZEVEDO, A. O.; NORONHA, A. C. S.; FERREIRA, C. T.; OLIVEIRA, F. S.; DUARTE, P. R. M. Ácaros fitoseídeos em muricizeiro (*Byrsonima crassifolia*) no Estado do Pará. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ACAROLOGIA, 4., 2013, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: UNIVATES, 2013c. CD-ROM.
- AZEVEDO, A. O.; NORONHA, A. C. S.; OLIVEIRA, F. S.; FERREIRA, C. T. Levantamento preliminar de ácaros em muricizeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. CD-ROM.
- BARBOSA, D. G. F.; GONDIM JR., M. G. C.; BARROS, R.; OLIVEIRA, J. V. Diversidade de Ácaros em Aceroleira (*Malpighia emarginata* A.DC.) na Universidade Federal Rural de Pernambuco em Recife, PE. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.32, n.4, p.577-583, 2003.
- BLANCO, D. G.; FERREIRA, C. T.; ALFAIA, J. P.; OLIVEIRA, J. M.; NORONHA, A. C. S. Ácaros oribatida em folhas de *Byrsonima crassifolia* no Estado do Pará. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ACAROLOGIA, 5., 2015, São José do Rio Preto. **Anais...** São José do Rio Preto: UNESP, 2015. CD-ROM.
- CALZAVARA, B. B. G.; SOUSA, J. M. S.; CARVALHO, A. C. F. **Estudos sobre produtos potenciais da Amazônia (primeira fase)**. Belém, PA: SUDAM, 1978. 99p.
- CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O.; MÜLLER, C. H. **Propagação do murucizeiro**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 27p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 261).
- CASTRO, T. M. M. G. **Estudos taxonômicos e biológicos de Cunaxidae (Acari: Prostigmata) do Brasil**. 2008. 99f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2008.

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6. ed. Belém, PA: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996. 279p. (Coleção Adolpho Ducke).

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis na Amazônia**. 7. Ed. Belém, PA: CNPq: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2010. 282p.

FLECHTMANN, C. H. W. **Ácaros de importância agrícola**, Nobel: São Paulo, 1989. 189p.  
GURGEL, F. L.; CARVALHO, J. E. U. Recursos genéticos e pré-melhoramento do murucizeiro. In: GURGEL, F. L. (ed.). **O murucizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.]**: avanços no conhecimento e ações de pré-melhoramento. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p.27-40.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ (IDESP). PARÁ. **Muruci**. Belém, 1975. 19p. ilustr. (Estudos Paraenses, 46).

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Cadeias de comercialização de produtos florestais não madeireiros na região de integração Rio Capim, Estado do Pará**. Brasília, 2016. 192p.

KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. **A Manual of Acarology**. Third Edition. Texas Tech University Press; Lubbock, Texas, 2009. 807p.

LOURENÇO, I. P.; FIGUEIREDO, R. W.; ALVES, R. E.; ARAGUÃO, F. A. S.; MOURA, C. F. H. Caracterização dos frutos de genótipos de murucizeiro cultivados no litoral cearense. **Revista Ciência Agrônômica**, Ceará, v. 44, n. 3, p.499-504, jul./set. 2013.

MARTÍNEZ, L. S. **Ácaros predadores e fitófagos de plantas cultivadas e da vegetação natural da República Dominicana**. Piracicaba, 2012. 86f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2012.

MARTINS, W. B. R.; VENTURIERI, G. C.; CARVALHO, J. E. U. Fenologia e Polinização do Murucizeiro (*Byrsonima crassifolia*) em Belém, PA, Brasil. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA, 14., 2010, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa, 2010. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25927/1/WalmerMartins.pdf>.

MEDINA-TORRES, R.; JUÁREZ-LOPÉZ, P.; SALAZAR-GARCÍA, S.; VALDIVIA-BERNAL, R. Study of the main pests of nance [*Byrsonima crassifolia* (L.) HBK] in Nayarit, Mexico. **Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas**, México, v.4, n.3, p. 423-433, 2013.

MINEIRO, J. L. C.; SILVA, W. R.; SILVA, R. A. Ácaros em fruteiras e outras plantas no Estado do Amapá. **Biota Neotropica**, v.9, n.2, p.103-106, 2009.

MORAES, G. J.; FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de Acarologia, Acarologia Básica e Ácaros de Plantas Cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2008. 308p.

MORTON, J. F. **Fruits of warm climate**. Miami: University of Miami, 1987. 507p.

MURICI. Cerratinga: Produção sustentável e consumo consciente. Brasília. **Disponível em:** <<http://www.cerratinga.org.br/murici/>>. **Acesso em:** 03 out. 2017.

MURICI. Portal São Francisco. Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alimentos/murici>>. Acesso em: 09 jan. 2018.

NASCIMENTO, W. M. O.; CARVALHO, J. E. U. Propagação do murucizeiro. In: GURGEL, F. L. (Ed.). **O murucizeiro** [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.]: avanços no conhecimento e ações de pré-melhoramento. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p.9-25.

NORTON, R. A.; BEHAN- PELLETIER, V. M. Suborder Oribatida. In: KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. **A Manual of Acarology**. 3rd Edition. Lubbock: Texas Tech University Press, 2009. 807p.

OCHOA, R.; AGUILAR, H.; VARGAS, C. **Phytophagous mites of Central America**. Turrialba: CATIE, 1994. 234p.

OLIVEIRA, A. R.; PRIETO, D.; MORAES, G. J. Some oribatid mites (Acari, Oribatida) from the State of São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.18, p.219-224, 2004.

ROCHA, T. T. **Levantamento etnobotânico de plantas utilizadas pelas comunidades da Reserva Extrativista Marinha de Soure, Pará, Brasil**. 2014. 80f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2014.

RODRIGUES, S. M.; CUNHA, E. F. M.; OLIVEIRA, M. S. P. Aplicações de marcadores moleculares em *Byrsonima crassifolia*. In: GURGEL, F. L. (Ed.) **O murucizeiro** [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.]: avanços no conhecimento e ações de pré-melhoramento. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p.41-50.

SANTOS, R. M. V.; NORONHA, A. C. S.; OLIVEIRA, A. R.; BITTENCOURT, M. A. L. Ácaros (Arachnida: Acari) associados a plantas ornamentais tropicais na região litoral sul da Bahia. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n.1, p.45-48, jan./mar., 2010.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; NOVA, N. A. V. **Manual de ecologia dos insetos**. Editora Agronômica Ceres, São Paulo, 1976. 419p.